CLASIFICADO

ALCALDIA MAYOR
DE BOGOTA D.C.
Fondo de Prevención
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

MARÍA CAROLINA ROGELIS
GRUPO DE ESTUDIOS
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
ÁREA TÉCNICA Y DE GESTIÓN
DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS - DPAE
DIAGONAL 47 No 77A-09
BOGOTA, COLOMBIA

SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA DE INUNDACIONES DEL RÍO TUNJUELO – 2009

CONTRATOS:
PS 104 DE 2008
PS 504 DE 2008
PS 052 DE 2009
PS 292 DE 2009

VOL. 1 INFORME FINAL
ORIGINAL
Julio 2009

Nota Especial: De acuerdo con el artículo 20 de la Ley 23 de 1982, los derechos de autor pertenecen al FOPAE. La solicitud de reproducir este documento parcial o totalmente, se debe dirigir por escrito al director del FOPAE

SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA DE INUNDACIONES DEL RÍO TUNJUELO – 2009

Fondo de Prevención y Atención de Emergencias de Bogotá D.C.– FOPAE
Dirección de Prevención y Atención de Emergencias — DPAE
Diagonal 47 # 77 A 09 Interior 11
PBX: 4292801
www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co
Bogotá – Colombia

Director: Ing. Guillermo Escobar Castro

Responsable Área Técnica y de Gestión: Ing. Lucy González

Coordinador de Investigación y Desarrollo: Ing. Germán Barreto

Responsable Grupo de Estudios Técnicos: Ing. Dulfay Ortiz

Elaborado por: María Carolina Rogelis Prada - MSc Hidráulica

Publicación autorizada por la dirección de la DPAE, no es negociable y su reproducción total o parcial obliga a dar a la DPAE el crédito que le corresponde como autor del documento.

TABLA DE CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN 10
2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL RÍO TUNJUELO 12
3 DESCRIPCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RÍO TUNJUELO EN EL AÑO 2009 14
3.1 CUENCA ALTA 14
3.2 ZONA DE CANTERAS 15
3.2.1 Descripción de la zona de Canteras 15
3.2.2 Estructura de Control de Crecientes 17
3.3 PUENTES 21
3.4 JARILLONES 22
3.5 DRAGADOS 22
4 CARACTERÍSTICAS DE LAS CRECIENTES DEL RÍO TUNJUELO 23
5 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA DE INUNDACIONES 27
5.1 DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN GENERAL DEL SISTEMA 29
5.1.1 EQUIPO UTILIZADO POR EL CENTRO DE MONITOREO, PRONÓSTICO Y EMISIÓN DE ALERTAS TÉCNICAS 30
6 SISTEMA DE RECOLECCIÓN Y TRANSMISIÓN DE DATOS 34
6.1.1 Monitoreo de estructuras 35
6.1.2 Monitoreo de la zona de gravilleras 36
6.1.3 ESTRUCTURA DE CONTROL 39
6.1.4 Monitoreo de la red hidrometeorológica de Bogotá - DPAE 40
6.1.5 SISTEMA DE MIRAS 42
6.1.6 MONITOREO VISUAL 44
6.1.7 Información que debería recopilarse durante un evento de inundación 48
7 SISTEMA DE ALMACENAMIENTO Y VISUALIZACIÓN DE DATOS 49
8 SISTEMA DE EVALUACIÓN 51
8.1 Nivel de alerta 1 53
8.2 Nivel de alerta 2 53
8.3 Nivel de alerta 3 54
8.4 Nivel de alerta 4 55
8.5 Nivel de alerta 5 55
8.6 Nivel de alerta 6 56
8.7 Metodología para la Emisión de Alertas con base en los niveles registrados en los sensores 56
8.8 Evaluación de la capacidad hidráulica del río y determinación de umbrales de nivel del río Tunjuelo 60
8.9 Sensibilidad de los resultados 80
8.10 Reflujo 82
8.11 Limitaciones de los análisis 85
9 SISTEMA DE PRONÓSTICO 86
9.1.1 Sistema de Pronóstico – desarrollo del sistema de captura de datos de monitoreo 86
9.2 Sistema de Pronóstico – Modelo hidrológico 87
9.3 Sistema de Pronóstico – modelo hidrodinámico 102
9.3.1 Procesamiento topográfico 102
9.3.2 Zona de gravilleras 105
9.3.3 Tramo Canteras - Embalses 109

9.3.4 Zona de embalses de amortiguación 113
9.3.5 Tramo embalses – desembocadura 116
9.3.6 Condiciones de frontera del modelo hidrodinámico 117
9.3.7 Tiempos de ejecución del sistema 117
9.3.8 Esquema de uso de los datos para generar pronóstico 120
9.4 Sistema de Pronóstico – Proceso de calibración 120
9.4.1 Seguimiento creciente 25-28 de mayo de 2008 – Calibración 122
9.4.2 Seguimiento creciente 1-7 de noviembre de 2008 – Calibración 131
10 PROTOCOLO DE EMISIÓN DE ALERTAS 141
11 INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES 141
12 LIMITACIONES DEL SISTEMA DE ALERTA 143
12.1 Sistema de monitoreo 143
12.2 Sistema de pronóstico hidrológico 143
12.3 Sistema de pronóstico hidrodinámico 144
12.4 Limitaciones en la operación del sistema de alerta 146
13 CONCLUSIONES 147
14 RECOMENDACIONES 149

ANEXOS

Anexo A. Correo de la empresa CEMEX S.A informando sobre el ajuste en el datum de las miras de monitoreo de la zona de pits 154
Anexo B. Medición de tiempos de tránsito entre los sensores de nivel Gravilleras, San Benito, Independencia y Kennedy para crecientes de baja magnitud 156
Anexo C. Medición de tiempos de tránsito para crecientes de gran magnitud en todo el río Tunjuelo 158
Anexo D. Medición de tiempos de tránsito entre la presa La Regadera y la Zona de Gravilleras 160
Anexo E. Formatos de monitoreo de miras 168
Anexo F. Formatos de monitoreo de jarillones 178
Anexo G. Evaluación de la capacidad hidráulica del río Tunjuelo n=0.04 180
Anexo H. Evaluación de la capacidad hidráulica del río Tunjuelo n=0.03 198
Anexo I. Pesos asignados a las estaciones hidrometeorológicas mediante polígonos de Thiessen 218
Anexo J. Resultados de la calibración de los modelos hidrológico para la creciente registrada en mayo 25-28 de 2008 230
Anexo K. Resultados de la calibración de los modelos hidrológico e hidrodinámico para la creciente registrada en noviembre 1-11 de 2008 242
Anexo L. Protocolo de emisión de alerta 245
Anexo M. Correspondecia de envío de información de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá 269

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Cuenca del río Tunjuelo 13
Ilustración 2. Comportamiento de los niveles del pit Santa María desde enero de 2006 hasta mayo de 2009 15
Ilustración 3. Zona de Gravilleras 16
Ilustración 4. Comportamiento de los niveles del pit Sánchez y González desde enero de 2004 a mayo de 2009 17
Ilustración 5. Comportamiento de los niveles del pit Pozo Azul desde Julio de 2005 hasta enero de 2009. 17
Ilustración 6. Localización de la estructura de control 18
Ilustración 7. Estructura de control de crecientes (Fuente: EAAB, 2005) 19
Ilustración 8. Corte estructura de Control (Fuente: EAAB, 2005) 20
Ilustración 9. Corte estructura de control (Fuente: EAAB, 2005) 20
Ilustración 10. Tiempos de tránsito promedio medidos en el río Tunjuelo 25
Ilustración 11. Componentes del sistema de alerta temprana de inundaciones 27
Ilustración 12. Niveles de alerta utilizados para el río Tunjuelo 29
Ilustración 13. Niveles de alerta del sistema de alerta del río Tunjuelo 30
Ilustración 14. Sistema conformado por los equipos utilizados para la elaboración de pronósticos y emisión de alertas 31
Ilustración 15. Monitoreo de la cuenca del río Tunjuelo 34
Ilustración 16. Monitoreo de estructuras 36
Ilustración 17. Monitoreo en la zona de Gravilleras 38
Ilustración 18. Localización de Estaciones localizadas en la cuenca del río Tunjuelo 41
Ilustración 19. Puente Meissen y Q. Chiguaza 44
Ilustración 20. Isla del sol 44
Ilustración 21. Socorro - Catalina 45
Ilustración 22. José Antonio Galán 45
Ilustración 23. Class y La Paz 45
Ilustración 24. Islandia A, B y Villa S 45
Ilustración 25. San Pedro 45
Ilustración 26. El Jardín y Puente San José 45
Ilustración 27. Estructuras a ser incluidas durante patrullaje de las condiones del río Tunjuelo. 47
Ilustración 28. Sistema de almacenamiento y visualización de la información de monitoreo 50
Ilustración 29. Localidades en la cuenca del río Tunjuelo 51
Ilustración 30. Curva nivel almacenamiento embalses Chisacá y la Regadera 53
Ilustración 31. Curva de descarga del Morning Glory de la Regadera 54
Ilustración 32. Niveles de alerta (tomado de *www.ci.woodland.ca.us/archive/eNews/en012006821.doc)* 57
Ilustración 33. Tramos de cobertura de los sensores de nivel 59
Ilustración 34. Análisis de capacidad hidráulica tramo aguas arriba de los embalses de amortiguación 61
Ilustración 35. Umbrales de alerta Puente antiguo sobre la Cr 16B en la Quebrada Chiguaza, umbrales sugeridos para el barrio San Benito 64
Ilustración 36. Zona de Inundación de la Quebrada Chiguaza en el barrio Abraham Lincon y San Benito 65
Ilustración 37. Curva de calibración del Puente de Meissen 67
Ilustración 38. Análisis de capacidad hidráulica tramo Gravilleras – San Benito 68

Ilustración 39. Zona crítica del tramo aguas abajo de los embases de amortiguación localidad de Bosa 69
Ilustración 40. Zona crítica de la localidad de Kennedy 72
Ilustración 41. Area afectada por el desborde en la segunda zona de menor capacidad de la localidad de Kennedy 73
Ilustración 42. Sector afectado por desborde en la zona de tercera menor capacidad hidráulica 73
Ilustración 43. Curva de calibración del puente de la carrera 86 75
Ilustración 44. Area afectada por desbordamiento en el puente de la avenida Agoberto Mejía en la localidad de Kennedy 75
Ilustración 45. Análisis de capacidad hidráulica tramo aguas abajo de los embalses de amortiguación 77
Ilustración 46. Análisis de capacidad hidráulica tramo Embalse No 3-Portal de Bosa 78
Ilustración 47. Análisis de capacidad hidráulica tramo Portal de Bosa-Desembocadura 79
Ilustración 48. Perfiles de flujo para n=0.03 y n=0.04 81
Ilustración 49. Variación de niveles registrada por el Sensor San Benito 31 jul/04 82
Ilustración 50. Variación de niveles registrada por el Sensor San Benito 11 may/04 83
Ilustración 51. Creciente del 11 de mayo de 2006 calculada para el sensor Kennedy 84
Ilustración 52. Creciente del 15 de noviembre de 2006 medida en el sensor Kennedy 84
Ilustración 53. Esquema de funcionamiento del ingreso de datos de monitoreo al sistema de pronóstico 87
Ilustración 54. Imagen lansat utilizada en para la clasificación de uso del suelo 88
Ilustración 55. Clasificación de uso del suelo para la cuenca del río Tunjuelo 89
Ilustración 56. Suelos hidrológicos en la cuenca del río Tunjuelo 90
Ilustración 57. Número de curva para la cuenca del río Tunjuelo 91
Ilustración 58. Números de curva para cada subcuenca del río Tunjuelo 92
Ilustración 59. Modelo digital de terreno de la Cuenca del río Tunjuelo 93
Ilustración 60. Tiempo de retardo subcuencas del río Tunjuelo 94
Ilustración 61. Polígonos de Thiessen incluyendo la estación Moralba 95
Ilustración 62. Polígonos de Thiessen sin la estación de Moralba 96
Ilustración 63. Vista de la representación de la cuenca del río Tunjuelo en el software HEC HMS 97
Ilustración 64. Curvas del embalse La Regadera 99
Ilustración 65. Curvas del embalse Chisacá 99
Ilustración 66. Curvas del embalse Cantarra 100
Ilustración 67. Curvas de descargas del embalse Cantarrana 100
Ilustración 68. Curvas de descargas del ducto de la presa Cantarrana 101
Ilustración 69. Curvas nivel-almacenamiento para los pits mineros Pozo Azul y Sánchez y González. 101
Ilustración 70. Modelo digital de terreno del río Tunjuelo 103
Ilustración 71. Estructura de la base de datos geográfica de información geométrica del río Tunjuelo 104
Ilustración 72. Esquematización de la zona de gravilleras 106
Ilustración 73. Dique que separa las Minas Santa María y Pozo Azul (tomado del estudio EAAB, 2005) 107
Ilustración 74. Esquematización del Puente de la escuela de artillería 108
Ilustración 75. Vista del Puente de la Escuela de Artillería y dimensiones principales 108
Ilustración 76. Tramo de la zona de Gravilleras a la zona de los Embalses de Amortiguación .. 109

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

Ilustración 77. Esquematización estructura de control 110
Ilustración 78. Curva de descarga de la estructura de control 111
Ilustración 79. Puente Meissen 112
Ilustración 80. Tubo del sistema de bombeo de San Benito 112
Ilustración 81. Puente sobre la Avenida Boyacá en el sector de San Benito 113
Ilustración 82. Esquematización embalse No 1 114
Ilustración 83. Esquematización embalse No 2 115
Ilustración 84. Esquematización embalse No 3 115
Ilustración 85. Tramo Embalses - desembocadura 116
Ilustración 86. Puente San José 117
Ilustración 87. Procedimiento de operación del sistema de pronóstico 119
Ilustración 88. Localización de estaciones para calibración en la cuenca alta del río Tunjuelo . 121
Ilustración 89. Caudal de rebose en los vertederos de las presas Chisacá y La Regadera 122
Ilustración 90. Precipitación en las presas Chisacá y Regadera y en las estaciones La Unión y Villa Teresa del 18-30 mayo/ 2008 123
Ilustración 91. Precipitación registrada en las estaciones Los Tunjos, Boca Grande, La Regadera, El Hato y La Unión entre el 18 de mayo y el 30 de mayo de 2008 124
Ilustración 92. Comparación de la precipitación acumulada en las estaciones de la Cuenca alta del río Tunjuelo en el periodo del 18 al 30 de mayo de 2008 124
Ilustración 93. Precipitación acumulada en las estaciones Bocagrande, El Hato, La Regadera y Los Tunjos. 125
Ilustración 94. Precipitación de 10 minutos en las estaciones La Unión y Villa Teresa 125
Ilustración 95. Crecientes de los tributarios de la Cuenca alta durante el mes de mayo/2008 126
Ilustración 96. Precipitación registrada en la Cuenca media y baja del río Tunjuelo 128
Ilustración 97. Caudales medidos y simulados luego de la calibración para la tormenta del 23 al 26 de mayo/2008 en la Rápida. 129
Ilustración 98. Niveles registrados en los sensores de nivel de la cuenca baja del río Tunjuelo y niveles simulados 130
Ilustración 99. Precipitación diaria en las estaciones de pluviométricas localizadas en la cuenca alta del río Tunjuelo 131
Ilustración 100. Registros de caudal en las estaciones Puente Australia, La Toma y El Herradero para el periodo 1-11 de noviembre 132
Ilustración 101. Registro de caudal de la canaleta parshall Chisacá durante el periodo 1-11 de noviembre de 2008 133
Ilustración 102. Registros del sensor de la descarga del Embalse La Regadera 134
Ilustración 103. Caudales de descarga y rebose en la presa La Regadera 135
Ilustración 104. Resultado del tránsito de creciente en el Embalse La Regadera 135
Ilustración 105. Comparación registros de caudal estación telemétrica Gravilleras y lecturas en la mira localizada en La Rápida. 136
Ilustración 106. Comparación de niveles simulados y medidos en el pit Sanchez y González... 137
Ilustración 107. Comparación de niveles simulados y medidos en el pit Pozo Azul. 138
Ilustración 108. Comparación de niveles simulados y medidos en el sensor San Benito para la creciente del 1 al 11 de noviembre de 2008 139
Ilustración 109. Comparación de niveles simulados y medidos en el sensor Kennedy para la creciente del 1 al 11 de noviembre de 2008 140
Ilustración 110. Comparación de niveles simulados y medidos en el sensor Independencia para la creciente del 1 al 11 de noviembre de 2008 140
Ilustración 111. Instancias de comunicación del sistema de alerta temprana del río Tunjuelo. 142

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tiempos medidos con el sistema de monitoreo para las crecientes históricas (fuente: Rosas, 2005) 23
Tabla 2. Picos y tiempos de viaje medidos para crecientes de baja magnitud 23
Tabla 3. Mediciones del tiempo de viaje entre la presa La Regadera y la zona de Gravilleras..... 24
Tabla 4. Actividades del equipo a cargo de la ejecución del sistema de alerta a nivel técnico ... 33
Tabla 5. Puntos de monitoreo en la zona de Gravilleras 37
Tabla 6. Monitoreo zona de Pits 37
Tabla 7. Monitoreo en la rápida 39
Tabla 8. Número de estaciones de la red hidrometeorológica de Bogotá 40
Tabla 9. Monitoreo con miras 42
Tabla 10. Cotas cero de las miras ubicadas en los puntos de medición de los sensores 42
Tabla 11. Puntos de monitoreo con miras 43
Tabla 12. Convenciones para la Ilustración 19 a la Ilustración 26..... 44
Tabla 13. Descripción de los puntos de monitoreo visual del río Tunjuelo 46
Tabla 14. Niveles de alerta del río Tunjuelo 52
Tabla 15. Emisión de alerta amarilla por localidad 54
Tabla 16. Emisión de alerta naranja por localidad 55
Tabla 17. Emisión de alerta nivel 4 por localidad 55
Tabla 18. Emisión de alerta amarilla por localidad 56
Tabla 19. Umbrales de alerta para la localidad de Tunjuelito 62
Tabla 20. Umbrales de alerta para la localidad de Ciudad Bolívar 66
Tabla 21. Umbrales de alerta para la localidad de Bosa en el tramo cubierto por el sensor Kennedy 70
Tabla 22. Umbrales de alerta para la localidad de Bosa en el tramo cubierto por el sensor Independencia 70
Tabla 23. Umbrales de alerta para la localidad de Bosa en el tramo cubierto por el sensor Kennedy 71
Tabla 24. Umbrales de alerta para la localidad de Bosa en el tramo cubierto por el sensor Independencia 71
Tabla 25. Umbrales de alerta para la localidad de Kennedy 76
Tabla 26. Umbrales de alerta para la localidad de Kennedy en el tramo cubierto por el sensor Kennedy 76
Tabla 27. Alertas por localidad con n=0.04 80
Tabla 28. Alertas por localidad con n=0.03 80
Tabla 29. Características de los tramos del modelo hidrológico 98
Tabla 30. Coberturas utilizadas en la generación del modelo digital de terreno 102
Tabla 31. Falta de información topográfica en el río Tunjuelo 105
Tabla 32. Conexiones de las áreas de almacenamiento en la zona de gravilleras..... 106
Tabla 33. Estructuras de los embalses 1,2 y 3 (Fuente EAAB, 1997)..... 114
Tabla 34. Condiciones de frontera del modelo en HEC RAS 117
Tabla 35. Resultados de las calibraciones para el mes de mayo de 2008..... 127
Tabla 36. Resultados de la calibración de la Cuenca alta para las tormentas del 1-11 de noviembre de 2008. 132
Tabla 37. Resultados de la calibración del modelo hidrodinámico creciente 1-11 noviembre de 2008..... 139

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1. Puente Cra 16 b 21
Foto 2. Puente Meissen 21
Foto 3. Estructura existente en el sitio del Puente sobre la quebrada Chiguaza con cra 16B 63
Foto 4. Vista hacia aguas abajo del puente existente sobre la Qda. Chiguaza en la Cra 16B. 63
Foto 5. Vista de las viviendas localizadas en las bancas de la Qda. Chiguaza en la confluencia con el río Tunjuelo. 63
Foto 6. Vista del jarillón del río Tunjuelo en la confluencia con la Qda. Chiguaza. 63
Foto 7. Puente de la carrera 86 Av Agoberto Mejía, lugar de instación del sensor Kennedy 74

SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA DE INUNDACIONES DEL RÍO TUNJUELO -2009

1 INTRODUCCIÓN

El río Tunjuelo constituye uno de los cuerpos de agua más importantes de la ciudad de Bogotá. La cuenca media y baja de este río ha sido sujeta durante las últimas décadas a procesos de urbanización acelerada que han resultado en la localización de población, con una alta densidad, en las zonas que constituyen las planicies de inundación del río. El evento más reciente que generó la afectación de aproximadamente 3800 personas se presentó en junio de 2002 y dió origen al proceso de desarrollo del sistema de alerta de inundaciones del río Tunjuelo en la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias - DPAE, implicando la instalación de una red hidrometeorológica telemétrica en la cuenca y la determinación de umbrales de alerta.

En el año 2006 se publicó la primera versión del Sistema de Alerta Temprana de Inundaciones del río Tunjuelo funcionando con un sistema de pronóstico, en el cual se hacía uso de la información capturada por la estaciones telemétricas de la DPAE e información de otras fuentes, con el fin de emitir alertas con un tiempo adecuado de anticipación en la cuenca.

En el año 2008 se culminó el proyecto Cantarrana, el cual implicó cambios drásticos en el funcionamiento de la cuenca del río Tunjuelo. La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá construyó la presa seca Cantarrana y llevó a cabo un proyecto de dragado del cauce y realce de jarillones que resultó en cambios importantes en el comportamiento hidráulico del río, lo cual generó la necesidad de actualizar el sistema de alerta temprana de inundaciones del río Tunjuelo.

El sistema de alerta temprana de inundaciones del río Tunjuelo está compuesto por varios subsistemas. El principal eslabón es el sistema de pronóstico, que consta de un componente de recolección de datos, un componente de transmisión de datos al centro de pronóstico y un componente de preparación del pronóstico. En el centro de pronóstico, los datos son convertidos en pronósticos que son transmitidos a las autoridades que toman las decisiones, quienes usan el pronóstico para preparar y emitir las alertas dependiendo de su evaluación. De esta forma se activa un sistema de respuesta. La emisión de alertas es un proceso de toma de decisiones bajo condiciones de probabilidad debido a que los niveles de agua son función aleatoria del tiempo. Los hidrólogos tienen que trabajar con incertidumbres que hacen imposible obtener una extrapolación exacta de una función hidrológica del tiempo. Entre más corto es el tiempo de pronóstico, más preciso puede ser el pronóstico.

Este documento describe la actualización del diseño del sistema de alerta desarrollado para el río Tunjuelo en el Grupo de Estudios de la Coordinación de Investigación y Desarrollo de la DPAE, basado en la información disponible a marzo del año 2009 que en su mayoría fue proporcionada por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá como resultado del proyecto Cantarrana.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

Incluye el análisis hidrológico e hidráulico del río y la determinación de umbrales en los sensores de nivel y en todas las secciones del río. Para integrar la determinación de alertas con las acciones correspondientes de respuesta se estructuró un protocolo de actuación durante las etapas de emisión de alerta. Dado el carácter dinámico de los ríos, el sistema de alerta es también dinámico y debe ser actualizado constantemente cada vez que se produzca un cambio en el río que modifique su respuesta durante creciente, por lo tanto este protocolo es válido siempre y cuando las condiciones del río correspondan con las asumidas para el diseño del sistema.

Cabe aclarar que las actividades que se sugieren en este documento parten de la visión técnica del manejo de las crecientes del río Tunjuelo, y no se pretende asignar responsabilidades ni al interior ni al exterior de la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias, sino presentar una propuesta a partir de la cual se llegue de manera concertada a definir actividades y responsables que garanticen la ejecución del sistema y la toma de decisiones de manera adecuada. De la misma manera, es importante mencionar que este documento no tiene alcance para realizar un análisis de consistencia de datos ni control de calidad de la información hidrometeorológica.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL RÍO TUNJUELO

La cuenca del río Tunjuelo está localizada al sur de la ciudad de Bogotá. En sus 388 Km^2 de área de drenaje se concentra una población aproximada de 2.5 millones de personas pertenecientes a las localidades de Tunjuelito, Usme, Ciudad Bolívar y Bosa cuyas características principales son la marginalidad social, pobreza y segregación. Este recurso es aprovechado para el abastecimiento de agua para el territorio sur de Bogotá y la extracción de materiales de construcción.

El río Tunjuelo forma parte del sistema hidrográfico del río Bogotá. Nace en la laguna de los Tunjos o Chisacá y desemboca en el río Bogotá, para una longitud de 53 km con un descenso de 1.340 m (entre las cotas 3.850 y 2.510).

La cuenca del río Tunjuelo puede dividirse en tres zonas (ver Ilustración 1). La parte alta y la media, territorios rurales de páramo, ricos en agua y biodiversidad, lo que los hace zona de preservación y protección ambiental. Finalmente se encuentra la Cuenca Baja, conformada por suelo urbano.

La cuenca alta es la parte más escarpada de la Cuenca y comprende el área localizada entre la Laguna de los Tunjos, lugar donde nace el río Tunjuelo, y el Embalse de la Regadera. Del páramo de Sumapaz y de la Laguna de Los Tunjos descienden los ríos Chisacá y Mugroso, de cuya confluencia procede el río Tunjuelo. Dichos afluentes alimentan la represa de Chisacá. Los embalses Chisacá y La Regadera, componentes del sistema sur de abastecimiento de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, permiten el suministro de agua potable para 250.000 personas que habitan en la localidad de Usme, abastecidos así por la captación de agua que realiza la cuenca (ver Ilustración 1).

La cuenca media hace parte del área rural del Distrito y va desde el embalse La Regadera hasta el área denominada Zona de Canteras. Los parques minero industriales del Tunjuelo, del Mochuelo y de Usme, son la fuente principal de extracción de arenas, gravas, areniscas y arcillas. Cabe resaltar que la zona de gravilleras constituye a la fecha uno de los puntos álgidos en el manejo del río debido a que los pits de extracción minera resultaron inundados durante los eventos ocurridos en junio de 2002 (para mayor información ver Proaño, 2002) y actualmente el río se encuentra ingresando a dos pits inundados para posteriormente retomar su cauce aguas abajo, en donde encuentra una estructura de control construida por la EAAB y CEMEX. Dentro de esta área se encuentra ubicado el Relleno Sanitario Doña Juana, en la localidad de Ciudad Bolívar, que comprende una extensión de 450 ha. Éste constituye un servicio urbano básico para la disposición final de residuos sólidos generados por Bogotá.

En la cuenca media se encuentra el sitio de presa del embalse seco Cantarrana diseñado para amortiguar la creciente con el periodo de retorno de 100 años (EAAB, 2000) y que fue finalizado a mediados del año 2008 junto con el dragado y realce de jarillones del río, obras de mitigación establecidas en el Plan de Ordenamiento Territorial- POT.

La cuenca baja es el área de la Cuenca del río Tunjuelo que abarca el perímetro urbano. Comprende desde la llamada Zona de Canteras hasta la desembocadura del río Tunjuelo, en el río Bogotá. La mayor proporción de esta Cuenca se encuentra poblada y aún dispone de áreas para la oferta de suelo urbanizable.

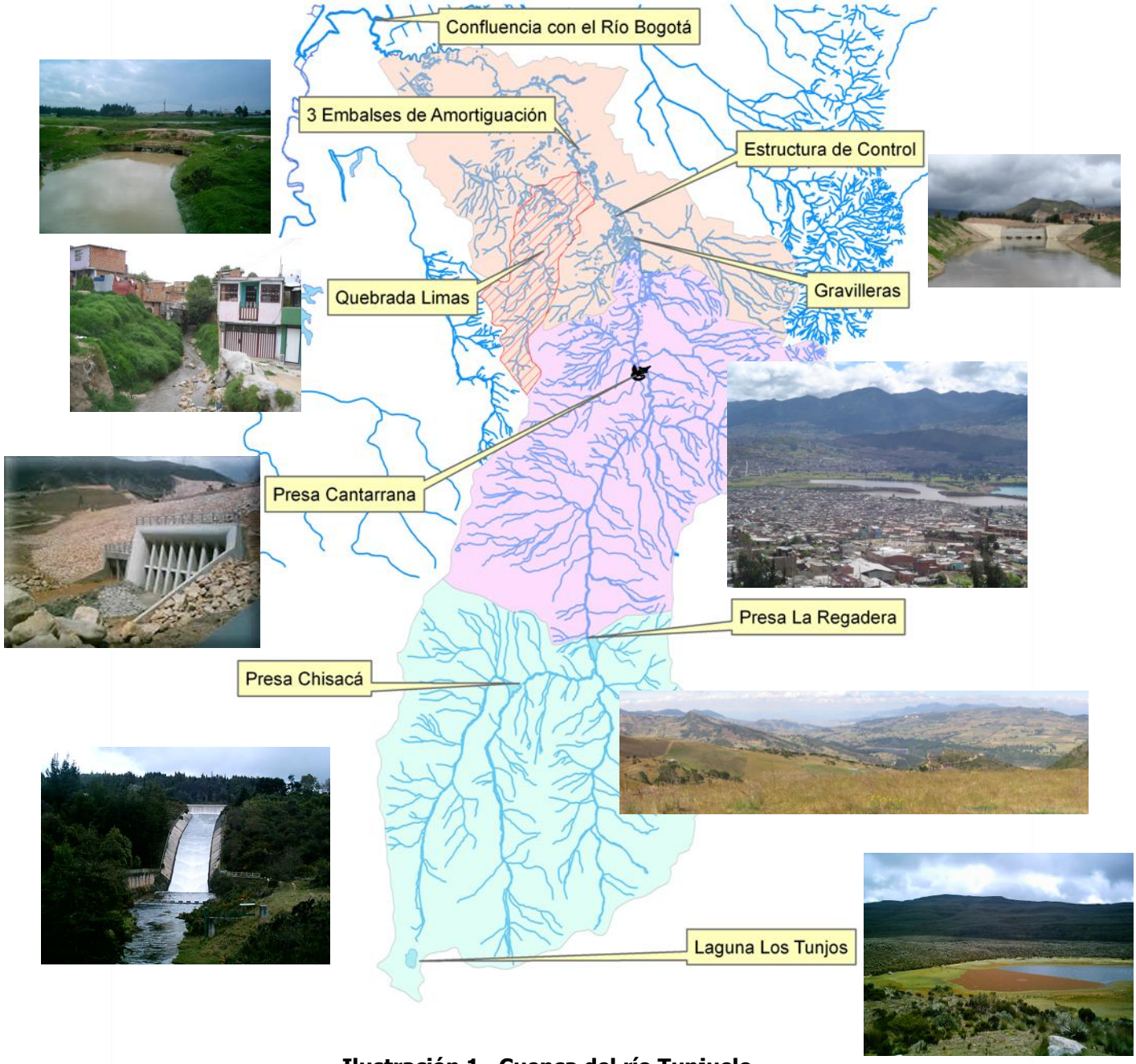


Ilustración 1. Cuenca del río Tunjuelo

BOG BOGOTÁ POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

3 DESCRIPCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RÍO TUNJUELO EN EL AÑO 2009

3.1 CUENCA ALTA

La cuenca alta del río Tunjuelo se caracteriza por la presencia de dos embalses en serie: La Regadera y Chisacá (ver Ilustración 1). Según la documentación proporcionada por la Empresa de Acueducto de Bogotá, la decisión para apertura y cierre de la descarga de fondo de la presa La Regadera se toma de la siguiente manera:

"*Las premisas fundamentales para el manejo de la apertura y cierre de la válvula de fondo son:*

- *Mantener una capacidad de almacenamiento de agua cruda suficiente para minimizar la posibilidad de un rebose en caso de aumento de las afluencias y por encima de las afluencias.*

- *Mantener un volumen de agua suficiente para las plantas de tratamiento, en caso de que las afluencias disminuyan y evitar que se descuelgue el nivel del embalse.*

- *Mantener el embalse en un nivel adecuado para garantizar la calidad del agua cruda que se conduce a las plantas de tratamiento.*

Las condiciones de apertura y cierre de la válvula de fondo son:

- *Si se está en tiempo de lluvias se abre la válvula de fondo si el nivel del embalse llega a 2999 msnm, lo cual ocurre generalmente entre los meses de abril a noviembre y se cierra en la cota 2997 msnm. Con esta condición el volumen almacenado cuando llega a la cota de apertura es de 2.678.372 metros cúbicos y teniendo en cuenta que el volumen en la cota de rebose es de 3.787.846 metros cúbicos, se tiene un margen de almacenamiento antes del rebose de 1.109.474 (29% del volumen total). En esta descarga de fondo se vierten 365.724 metros cúbicos de agua cruda al río Tunjuelo.*

- *Si se está en tiempo seco y el balance hídrico es negativo (mayores efluencias que afluencias), se abre en la cota 3000 msnm, lo cual ocurre generalmente de diciembre a marzo y se cierra en la cota 2999 msnm. Con esta condición el volumen almacenado cuando se llega a la cota de apertura es de 2.965.196 metros cúbicos y teniendo en cuenta que el volumen en la cota de rebose es de 3.787.846 metros cúbicos, se tienen un margen de almacenamiento antes del rebose de 822.650 (21.7% del volumen total). Este nivel asegura que habrá agua suficiente para las plantas de tratamiento, en caso de que el balance hídrico sea negativo y asegura una buena calidad del agua cruda. En esta descarga de fondo se vierten 343.688 metros cúbicos de agua cruda al río Tunjuelo, de forma similar que el caso anterior.*

En un evento de contingencia:

Si el balance hídrico es negativo y el nivel de la Regadera baja de 2997 msnm se abre la descarga de fondo de Chisaca. Esto se realiza generalmente a comienzos del mes de enero y se cierra a comienzos del mes de marzo. Si el nivel del embalse de Chisacá tiende a la bajar o cuando con descarga de fondo de Chisacá abierta, el embalse no se recupera, se abre descarga de fondo de los Tunjos. Este suceso ocurre generalmente a finales del mes de enero y se cierra a comienzos del mes de mayo. Con volumen menor a 5.700.000 en los embalses de Chisacá y la Regadera, se suspende conducción de la tubería del Tunjuelo a Vitelma, hasta que se logre recuperar los embalses. En la cota 2998.1 msnm se ordena suspensión de la Planta La Laguna." (EAAB,2005).

El procedimiento a seguir cuando se presentan crecientes en la cuenca alta de la cuenca, se encuentra plasmado en el protocolo de emisión de alertas, en donde se estructuró la información proporcionada por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (ver Anexo L).

3.2 ZONA DE CANTERAS

3.2.1 Descripción de la zona de Canteras

Como consecuencia de los eventos de mayo-junio del año 2002, el río Tunjuelo perdió su cauce en la zona de Gravilleras inundando los pits mineros. Para el año 2009, se encuentran inundadas las canteras Sanchez y González y Pozo Azul a las cuales el río Tunjuelo vierte sus aguas directamente. Los pits Santa María y Pozo Azul fueron separados el día 2 de abril de 2005 mediante el realce de un dique de separación, el cual se consideró como un dique fusible para las crecientes que se presentaron posteriormente. Durante la creciente de mayo de 2006, -debido a la magnitud de esta creciente- el dique fusible se rompió permitiendo el almacenamiento parcial de la creciente en el pit Santa María y el funcionamiento conjunto de los pits Santa María y Pozo Azul para el tránsito de la creciente. Aproximadamente a partir del mes de octubre de 2007, la gráfica de monitoreo del pit Santa María muestra el inicio del descenso de los niveles del pit, finalizando aproximadamente en mayo de 2008, llegando a la cota 2545 msnm implicando un descenso de nivel de aproximadamente 12.5 metros (ver Ilustración 2).

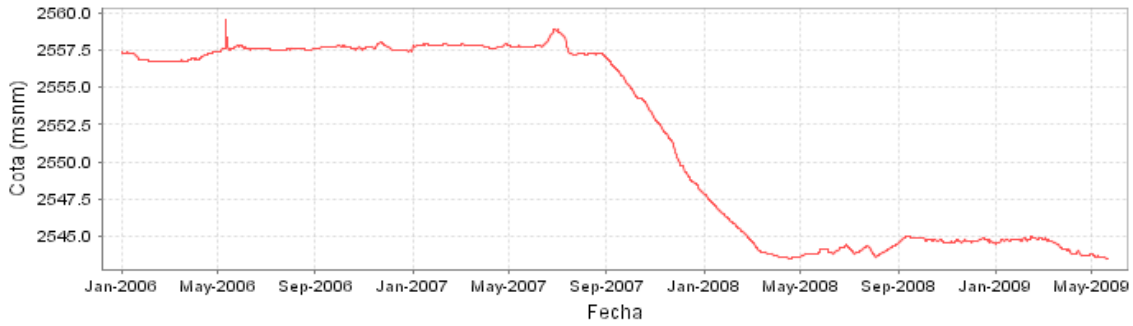


Ilustración 2. Comportamiento de los niveles del pit Santa María desde enero de 2006 hasta mayo de 2009 (Fuente: SIRE)

A la fecha, se desconoce si el pit Santa María podría volverse a inundar eventualmente ante un evento de creciente de gran magnitud en el río Tunjuelo y también son desconocidas las condiciones de aislamiento actualmente existentes entre los pits Pozo Azul y Santa María.



Ilustración 3. Zona de Gravilleras

Con respecto al comportamiento de los pits Sánchez y González (o Manuel Rey) y Pozo Azul, el 1 de enero del año 2007, la empresa CEMEX S.A. realizó un ajuste a las cotas de las miras de monitoreo de los pits, debido a que identificó una diferencia en el datum del punto de amarre con las cotas manejadas por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. El correo electrónico de soporte de dicho cambio del datum de amarre de las miras se encuentra en el Anexo A.

En la Ilustración 4 y la Ilustración 5 se muestran los ascensos de los pits en respuesta a las crecientes que se han presentado en el río en los últimos meses, identificándose ascensos entre los 2.5 y 3 metros durante las crecientes más importantes del río.

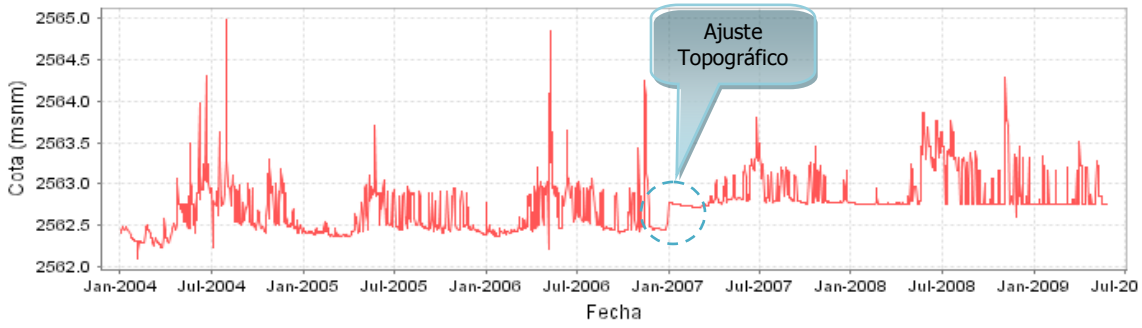


Ilustración 4. Comportamiento de los niveles del pit Sánchez y González desde enero de 2004 a mayo de 2009. (Fuente: SIRE)

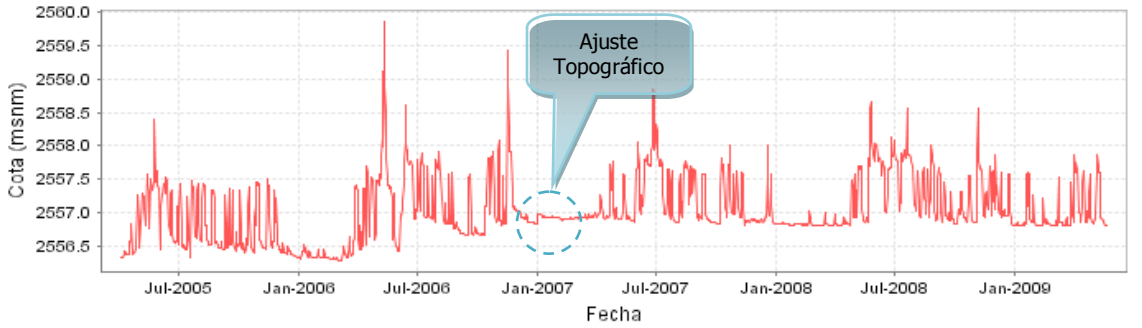


Ilustración 5. Comportamiento de los niveles del pit Pozo Azul desde Julio de 2005 hasta enero de 2009. (Fuente: SIRE)

3.2.2 Estructura de Control de Crecientes

Con el fin de utilizar más eficientemente el volumen disponible en las canteras Pozo Azul y Santamaría, se construyó una estructura de control en el meandro aguas arriba de Puente Meissen (Ver Ilustración 6 e Ilustración 7). La estructura de control entró en operación la tercera semana de abril de 2006 constituyendo un control de flujo que será explicado con detalle a continuación. Bajo las condiciones de diseño se esperaba que el sistema de esta zona permitiera controlar la creciente de periodo de retorno de 20 años sin rebose de la estructura. A continuación se resume la descripción de la estructura y sus especificaciones, tomadas del estudio llevado a cabo por HMV (EAAB, 2005):

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co



Ilustración 6. Localización de la estructura de control

- *"Nivel de plaza de entrada: 2555 msnm*
- *Nivel de plaza de salida: 2555 msnm*
- *Nivel de corona de jarillón izquierdo entre la estructura y puente Meisen: 2562 msnm*
- *Nivel de corona de jarillón derecho en el mismo tramo: mínimo 2562 msnm*
- *Nivel de fondo del canal de salida: 2555 msnm*
- *Ancho de entrega al canal natural del río (cota 2555 msnm): 19.5 m*
- *Ancho de inicio de plaza de salida (cota 2555 msnm): mínimo ancho total de la estructura del vertedero de excesos.*
- *Ancho de entrega a la estructura de la plaza de entrada (cota 2555 msnm): mínimo ancho total de la estructura.*
- *Taludes de excavación y relleno en la zona, mínimo 1.5:1*
- *Conexión del jarillón izquierdo de la estructura con el jarillón izquierdo actual del río dentro de la zona propiedad de Cemex, en lo posible, o al menos en zona pública.*
- *Nivel mínimo de vertedero: 2560.50 msnm.*
- *Nivel de diseño de jarillones: 2562.60 msnm*

- *Borde libre de jarillones sobre el nivel de agua de diseño de 1.00 m*
- *Ancho de corona de la estructura (jarillones) de 3.50 m mínimo (todo jarillón que sea intervenido, por cualquier motivo, deberá tener esta misma especificación).*
- *Todos los jarillones deberán ser revegetalizados.*
- *Las tuberías podrán ser de cualquier material, que garantice una duración no menor de 10 años en las condiciones de la zona.*

Diseño Hidráulico:

- *El nivel de vertimiento será el correspondiente a la 2560.50 msnm*
- *El borde libre sobre este nivel será de 1.0 m*
- *El espesor y características del enrocado de fondo de las plazas de entrada y salida será determinado, para impedir el lavado del material natural bajo el cauce por el flujo de alta velocidad de los tubos por una parte, y por otra evitar el arrastre del enrocado por este mismo flujo.*
- *La plaza de entrada tendrá a la cota 2555.0, un ancho igual al de la estructura.*
- *La plaza de salida tendrá un ancho mínimo inicial a la cota 2555.0m igual al de la estructura.*
- *El diseño hidráulico de los tubos de control deberá ser tal que: Caudal de paso a la cota 2559.0 igual a 80 m3/s y diámetro mínimo de 2.0 m*

Permeabilidad

- *Mínimo un cortaflujo siguiendo el eje del jarillón derecho de la estructura, penetrando en el predio de la Escuela de Artillería, de 10 m de largo y la profundidad determinada de cimentación de la estructura cerca de ella y la cota 55 en el extremo*
- *El muro lateral en concreto de la estructura deberá tener como mínimo, una aleta cortaflujo de 1.5 m de longitud, que penetre en el cortaflujo anterior, así como en los jarillones de la estructura.*

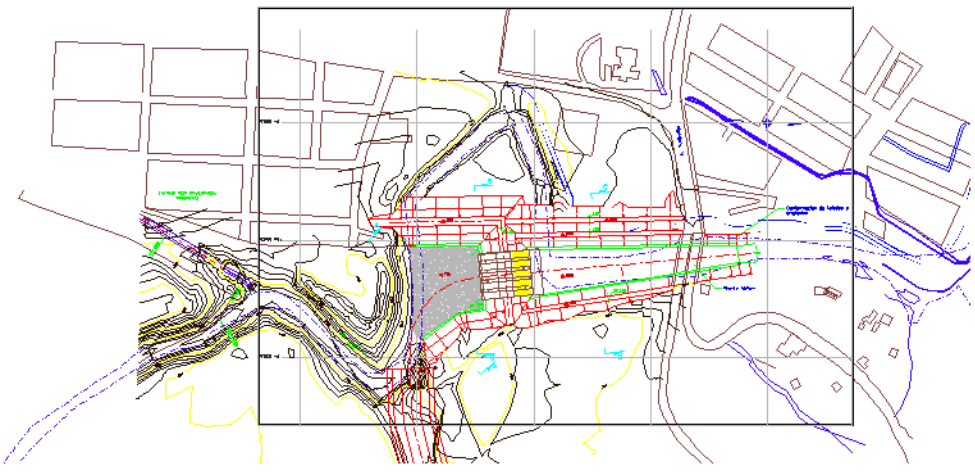


Ilustración 7. Estructura de control de crecientes (Fuente: EAAB, 2005)

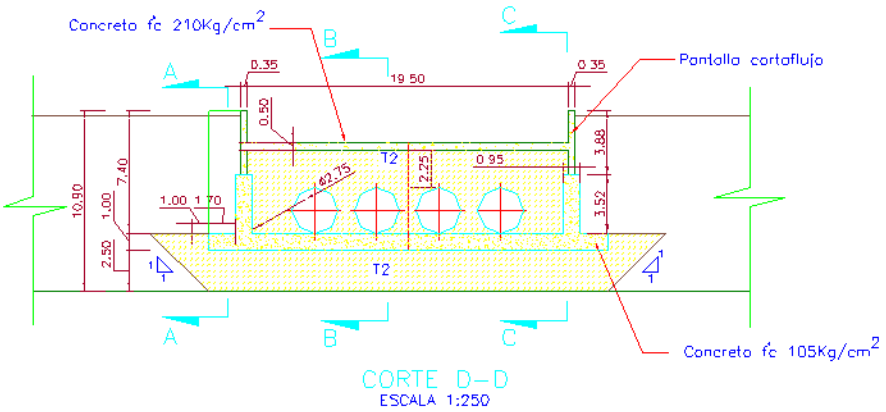


Ilustración 8. Corte estructura de Control (Fuente: EAAB, 2005)

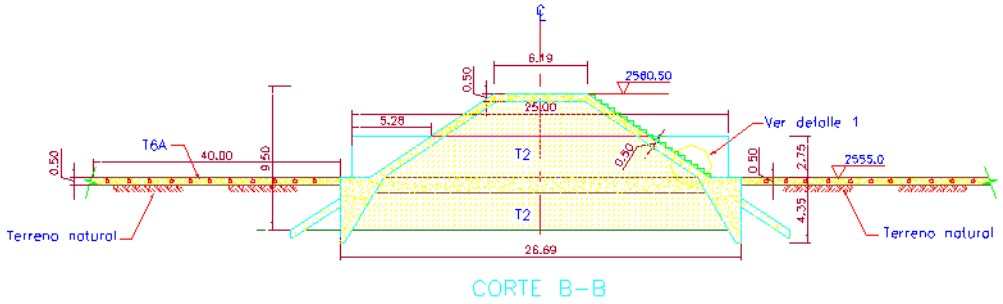


Ilustración 9. Corte estructura de control (Fuente: EAAB, 2005)

El planteamiento básico, es el de establecer una restricción de caudal con almacenamiento arriba del mismo, como los ya existentes en los Embalse 1, 2 y 3 del Tunjuelo, y como funciona Cantarrana.

Un análisis histórico de caudales disponibles, indica que crecientes con periodo de retorno de unos 10 años en la zona de canteras, con una probabilidad de presentarse en los tres años siguientes del orden del 30%, estarían dentro de la capacidad del sistema existente actualmente, sin obras adicionales.

Las modificaciones actualmente en curso en el sistema (aislamiento de lagos), hacen que esta capacidad de amortiguación de los lagos vaya disminuyendo en el tiempo, como es el caso de Santa María con Pozo Azul cuyo estado en el 2004 (unidos) permitió un nivel de embalse mayor al existente hoy.

Los volúmenes disponibles en los lagos actuales, muestran que, la creciente de 10 años, no requiere ampliación de volumen de almacenamiento, la de 25 utilizaría como mínimo el almacenamiento conseguible en los lagos Pozo Azul y Santa Maria (quitando la separación ya existente entre los mismos), la de 50 requeriría la utilización máxima de los anteriores, y de los lagos Sánchez-González-Madrid, y la de 100, requeriría la inundación de las canteras Manas,

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

Santa Inés y Guaquera, actualmente en explotación (Manas seca, Santa Inés casi seca, y Guaquera en proceso avanzado de secado).

De este análisis se desprende que las crecientes de 10 años (con probabilidad del orden del 30% de que se presenten en un periodo de 3 años) no tienen problema desde este punto de vista, las de 25 años, (con probabilidad del orden del 12% de que se presenten en el periodo), sería relativamente fácil de controlar, aunque ya requiere obras. Las de 50 años, (con probabilidad del orden del 6% de que se presenten en el periodo mencionado), serian difíciles de controlar, con vigilancia y manejo permanente (24 horas-7 días) durante el tiempo de crecientes, y las de 100 años (con probabilidad del orden del 3% en el periodo), requerirían además de todo lo anterior, la inundación de explotaciones industriales privadas en explotación, con los problemas consecuentes.

La obra recomendada está en capacidad de evacuar 80 m3/s de caudal en condiciones similares al funcionamiento actual. Una vez sobre pasado este caudal y hasta los caudales estimados para un evento de lluvia de 50 años de periodo de retorno (170 m3/s), la obra los controlaría almacenando la mayor parte de su volumen en Pozo Azul y Santa María, con una descarga controlada variable entre 80 m3/s y 120 m3/s.

Los caudales no controlados, es decir, los mayores a 170 m3/s se rebosaran pasando por encima de la estructura y entregando directamente al cauce." (EAAB, 2005)

3.3 PUENTES

- Puente Cr 16 con quebrada Chiguaza: Dentro del plan de acción a corto plazo para el río Tunjuelo se demolió el puente sobre la carrera 16 con quebrada Chiguaza, actualmente todavía existen partes del puente que no han sido demolidas (ver Foto 1)
- Puente Meissen: el puente localizado en la calle 60G sur denominado Puente Meissen fue demolido para construir un puente con un gálibo mayor inmediatamente aguas arriba y que adicionalmente reemplaza al puente sobre la quebrada Chiguaza a la altura de la carrera 16B. A la fecha de elaboración de este documento, existen remanentes de este puente sobre el cauce del río Tunjuelo (ver **Foto 2**).



Foto 1. Puente Cra 16 b



Foto 2. Puente Meissen

3.4 JARILLONES

Para el año 2009 la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá ha manifestado la culminación del Proyecto Cantarrana y sus obras anexas. Esta intervención del río incluyó el realce y reforzamiento de los jarillones, sobre cuya ejecución la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá ha manifestado que "*ejecutó las obras de realce de jarillones y protección de orillas en los sitios puntuales identificados por el diseñador y en la etapa de construcción, cuyos planos record fueron remitidos mediante comunicación 2551001-2008-1231, en consecuencia las obras ejecutadas garantizan la protección contra inundaciones para los periodos de retorno diseñados, sin embargo, el Acueducto de Bogotá no puede garantizar la protección contra inundaciones en los sectores que aún no han sido intervenidos, ni en la confluencia de las quebradas afluentes del río Tunjuelo en las cuales no se haya ejecutado obras de recuperación hidráulica*" (tomado de la comunicación 2009ER4793).

3.5 DRAGADOS

Dentro del proyecto Cantarrana se llevaron a cabo actividades de dragado en el río Tunjuelo aguas abajo del sector de Gravilleras.

4 CARACTERÍSTICAS DE LAS CRECIENTES DEL RÍO TUNJUELO

Desde la instalación del sistema de monitoreo con que cuenta la DPAE se ha hecho el seguimiento de las crecientes del río Tunjuelo, permitiendo de esta forma conocer el comportamiento hidráulico del río en creciente. En la Tabla 1 se resumen los principales parámetros medidos en el periodo 2002-2005:

Fecha del evento	Caudal Pico La Regadera	Hora del Pico			Tiempo de tránsito [h]		
		San Benito	Kennedy	Independencia	Regadera a San Benito	San Benito a Kennedy	San Benito a Independencia
31-may-02	60						
1-jun-02	70						
9-jun-02	100						
9-6-04 // 7:00	17.44	9-6-04 // 13:30	9-6-04 // 20:30	9-6-04 // 21:30	6:30	7:00	8:00
31-7-04 // 8:00	72.85	31-7-04 // 14:50	1-8-04 // 1:40	1-8-04 // 2:20	6:50	10:50	11:30
26-10-04 // 7:00	22.57	26-10-04 // 15:55	27-10-04 // 0:00	27-10-04 // 1:00	8:55	8:05	9:05
23-5-05 // 14:00	23.47	23-5-05 // 20:30	24-5-05 // 2:05	24-5-05 // 3:05	6:30	5:35	6:35

Tabla 1. Tiempos medidos con el sistema de monitoreo para las crecientes históricas (fuente: Rosas, 2005)

El análisis de las otras crecientes de magnitud importante que se han registrado el río Tunjuelo se muestran en el Anexo B. Con el fin de analizar el comportamiento del río Tunjuelo en cuanto a tiempos de tránsito, se escogieron cuatro crecientes de baja magnitud, teniendo en cuenta que se contara con los datos de los 4 sensores de la DPAE para el análisis (Sensor Gravilleras, San Benito, Kennedy e Independencia).

Los valores promedio de los tiempos de viaje de las ondas de creciente para las crecientes de baja magnitud (para mayor detalle sobre las crecientes analizadas ver Anexo B) se muestran en la Tabla 2. Para las crecientes escogidas, la medición del tiempo de tránsito en la zona de los pits mineros no fue posible debido a que las crecientes se generaron en la cuenca media del río y los picos se registraron primero en la estación de nivel San Benito que en la estación Gravilleras, con excepción de la creciente del 1 de diciembre de 2008 en donde el tiempo de tránsito medido corresponde a 8:28 horas.

	PICOS MEDIDOS Y TIEMPOS DE VIAJE						
CRECIENTE	GRAVILLERAS	Δt	Sn BENITO	Δt	KENNEDY	Δt	INDEPENDENCIA
Onda de crecientre 16 de noviembre/2008	16/11/2008 16:50	#	16/11/2008 16:27	4:18:00	16/11/2008 20:45	0:54:00	16/11/2008 21:39
Onda de crecientre 22 de noviembre/2008	22/11/2008 01:31	#	22/11/2008 00:26	4:09:00	22/11/2008 04:35	1:19:00	22/11/2008 05:54
Onda de crecientre 2 de diciembre/2008	01/12/2008 20:46	8:28:00	02/12/2008 05:14	4:17:00	02/12/2008 09:31	1:21:00	02/12/2008 10:52
Onda de crecientre 16 de febrero/2009	16/02/2008 17:07	#	16/02/2008 16:50	3:53:00	16/02/2008 20:43	1:28:00	16/02/2008 22:11
PROMEDIO				4:09:15		1:15:30	

Tabla 2. Picos y tiempos de viaje medidos para crecientes de baja magnitud

Los valores de tiempo de viaje entre la estación de nivel San Benito y la estación de nivel Kennedy fueron muy cercanos para las cuatro crecientes y su valor es de aproximadamente 4:00

horas. Para el caso del tiempo de viaje entre la estación de nivel Kennedy y la estación de nivel Independencia, este valor es de alrededor de 1:15 horas.

Los tiempos registrados para crecientes de magnitud importante (ver Anexo B) en algunos casos son mayores que los mostrados en la Tabla 2 y tienen una variación significativa entre sí, esto se debe a que los tiempos de viaje de las ondas varían dependiendo del caudal de creciente, del almacenamiento en la zona de pits, del efecto de los embalses de amortiguación y además los picos de creciente pueden verse modificados por crecientes locales. Los tiempos mostrados en la Tabla 2 correspondientes al tiempo de viaje entre las estaciones de nivel Kennedy e Independencia son similares a los mostrados en el Anexo C, en algunos casos los tiempos medidos para crecientes de gran magnitud son muy inferiores, esto puede ser debido a la superposición de crecientes locales en el tramo entre las dos estaciones.

Para el caso del tiempo de viaje entre el embalse La Regadera y la zona de Gravilleras, se llevó a cabo la medición de los tiempos teniendo en cuenta el comportamiento de los niveles registrados en la descarga de la presa La Regadera donde se encuentra ubicado un sensor de nivel perteneciente a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá y los niveles registrados en la estación Gravilleras de la DPAE. Se escogieron aperturas y cierres de la válvula de fondo de la regadera de tal manera que se contara con información completa de ambos sensores. Los resultados de las mediciones se encuentran en la Tabla 3 (para detalles de la medición ver Anexo D).

	Fecha y hora apertura válvula de fondo	Fecha y hora apertura Ascenso Gravilleras	Δt	Fecha y hora cierre válvula de fondo	Inicio descenso Gravilleras	Δt	Fin descenso Gravilleras	Δt entre inicio y final	Δt entre cierre y final
	21/11/2008 12:00	21/11/2008 16:35	04:35	24/11/2008 18:00	24/11/2008 20:50	02:50	25/11/2008 10:50	14:00:00	16:50:00
				28/11/2008 17:55	28/11/2008 20:50	02:55	29/11/2008 04:15	7:25:00	10:20:00
				02/12/2008 18:00	02/12/2008 20:50	02:50	03/12/2008 10:40	13:50:00	16:40:00
	09/12/2008 05:40	09/12/2008 10:40	05:00	10/12/2008 05:40	10/12/2008 08:30	02:50	11/12/2008 01:40	17:10:00	20:00:00
	21/12/2008 06:00	21/12/2008 11:00	05:00						
	17/01/2009 11:50	17/01/2009 16:40	04:50	18/01/2009 18:00	18/01/2009 21:00	03:00			
	20/01/2009 06:00	20/01/2009 10:20	04:20	22/01/2009 06:00	22/01/2009 08:00	02:00	23/01/2009 09:00	25:00:00	27:00:00
	27/01/2009 18:00	27/01/2009 23:20	05:20	29/01/2009 06:00	29/01/2009 08:20	02:20			
	12/02/2009 17:00	13/02/2009 22:15	05:15						
	07/03/2009 06:15	07/03/2009 11:20	05:05	09/03/2009 06:00	09/03/2009 09:00	03:00	09/03/2009 20:12	11:12:00	14:12:00
				28/03/2009 18:00	28/03/2009 21:00	03:00	29/03/2009 09:20	12:20:00	15:20:00
	02/04/2009 17:50	02/04/2009 22:30	04:40	07/04/2009 17:50	07/04/2009 21:00	03:10			
	13/04/2009 17:55	13/04/2009 22:40	04:45	17/04/2009 06:25	17/04/2009 09:20	02:55	17/04/2009 22:40	13:20:00	16:15:00
	22/04/2009 18:00	23/04/2009 23:10	05:10						
	04/05/2009 12:00	04/05/2009 16:30	04:30	10/05/2009 06:00	10/05/2009 09:00	03:00	10/05/2009 16:30	7:30:00	10:30:00
PROMEDIO			04:52			02:49		13:31:53	16:20:47

Tabla 3. Mediciones del tiempo de viaje entre la presa La Regadera y la zona de Gravilleras

Los resultados muestran que en promedio el tiempo de viaje entre la presa La Regadera y la zona de Gravilleras es de 4:52 horas para las condiciones de aperturas de la válvula de fondo presentes en el análisis, en las cuales no se presentaron crecientes en la cuenca media durante la medición, es decir que los caudales variaron entre aproximadamente 0.5 m^3/s (compuerta cerrada) y 8 m^3/s (compuerta abierta).

En el caso de la apertura de la compuerta se forma un frente de onda abrupto, cuya celeridad está dada por la ecuación:

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

$$U = V + C$$ [1]

Siendo $C = \sqrt{gd}$ con d igual a la profundidad de flujo para un canal rectangular y V la velocidad de flujo. La distancia entre el embalse la Regadera y la rápida es de aproximadamente 18000 metros lo que implicaría una velocidad del frente de onda de 1.03 m/s.

Cuando se realiza un cierre de la compuerta, se produce una oleada negativa que produce una disminución en la celeridad de la onda, de esta manera la onda negativa tiene características dispersivas. La celeridad a la que se propaga esta onda es:

$$U = \sqrt{gd_o}$$

Para un canal rectangular, donde d_o es la profundidad inicial del flujo. A medida que la profundidad se reduce, la celeridad C disminuye. La velocidad de propagación de la onda en el instante de cierre de la compuerta es de 1.78 m/s.

Como puede observarse de las fórmulas, las velocidades de propagación de las ondas varían con las condiciones hidráulicas presentes en el río y puede esperarse que a mayor caudal en el río en condiciones iniciales, mayor sea la velocidad de propagación. Además, debe tenerse en cuenta que el comportamiento del río se ve influenciado por la presencia del embalse Cantarrana que modifica por completo el tránsito de la onda de creciente.

Teniendo en cuenta lo anterior, en la Ilustración 10 se muestran los tiempos de tránsito promedio. Para el caso del tiempo entre el embalse La Regadera y la rápida se muestra el mayor tiempo medido correspondiente a 5 horas, equivalente al tiempo aproximado que toma en llegar a la zona de gravilleras la onda de creciente provocada por la apertura de la válvula de fondo de la presa La Regadera, bajo condiciones de caudales bajos en el río (caudal base con válvula de fondo cerrada en la presa La Regadera). Adicionalmente se muestra un valor promedio de 2 horas correspondiente a los tiempos medidos bajo condiciones de creciente de magnitud considerable (ver Anexo C).

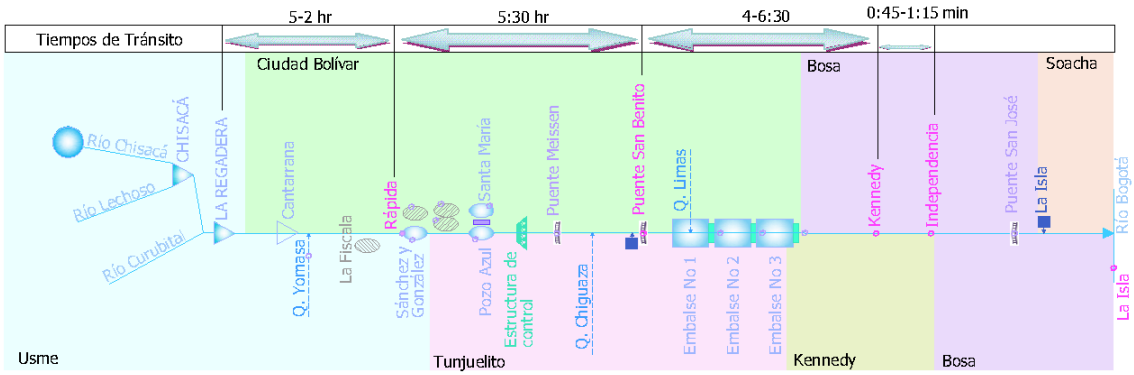


Ilustración 10. Tiempos de tránsito promedio medidos en el río Tunjuelo

[1] Tomado de Chanson, H., Ed. (2004). The hydraulics of open channel flow: and introduction, Elsevier.

Para el caso del tiempo de tránsito entre el puente de San Benito y la estación de nivel Kennedy, se muestra un valor de 4:00 horas correspondiente al tiempo tomado por la onda bajo condiciones de crecientes de baja magnitud y el valor de 6:30 que es el promedio del tiempo medido para crecientes de gran magnitud.

Del análisis de los datos de las crecientes registradas se puede concluir lo siguiente:

- ✓ Los caudales generadores de inundaciones provienen generalmente de la cuenca alta, es decir las crecientes monitoreadas en su mayoría se han ocasionado por el rebose del morning glory de la presa La Regadera, siendo este el escenario más frecuente de emisión de alertas de la cuenca.

- ✓ Los tiempos de tránsito desde la Regadera y desde La Rápida en la zona de Canteras son suficientes para que teniendo un conocimiento adecuado del río se puedan emitir alertas tempranas de inundación, que permitan la preparación con anticipación de la comunidad posiblemente afectada y de la atención de una emergencia.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

5 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA DE INUNDACIONES

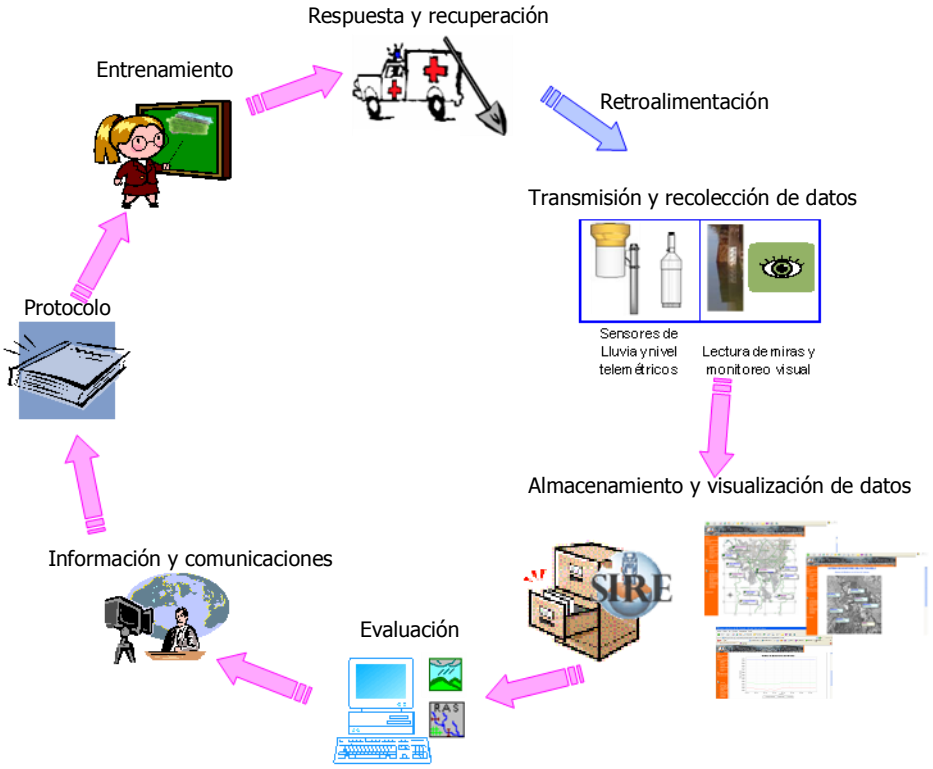


Ilustración 11. Componentes del sistema de alerta temprana de inundaciones

Un sistema de alerta temprana es un sistema integrado de equipos de transmisión y recolección de datos, modelos de pronóstico, procedimientos y planes de respuesta y recursos humanos. El funcionamiento en conjunto de estos elementos incrementa el tiempo de anticipación con el cual puede emitirse una alerta permitiendo que las autoridades y la comunidad puedan tomar acciones para reducir el daño y proteger sus vidas. Los sistemas de alerta se clasifican como medidas no estructurales de manejo de inundaciones. Los componentes de un sistema de alerta temprana de inundación se muestran en la Ilustración 11. En este documento se describen los componentes correspondientes a transmisión y recolección de datos; almacenamiento y visualización de datos; evaluación; información y comunicaciones; y protocolo y se dan algunas recomendaciones generales para la fase de entrenamiento y respuesta debido a que esta fase corresponde a un proceso posterior de implementación del sistema de alerta fuera del alcance de este documento. En lo que se refiere a respuesta y recuperación, este proceso corresponde a la atención de la emergencia y por lo tanto se encuentra también fuera del alcance de este documento.

El primer componente del sistema de alerta es la **recolección y transmisión de datos**. El sistema de monitoreo del río Tunjuelo está compuesto por una red telemétrica y un sistema de monitoreo visual y con miras en puntos estratégicos del río. Se realiza monitoreo de niveles, caudales, lluvias y estado general del río y sus estructuras. La toma de los datos es responsabilidad de varias entidades (EAAB, DPAE, CEMEX, Defensa Civil y Bomberos) que tienen injerencia en el río y que coordinadamente hacen el envío de información a la DPAE por varios canales de comunicación cuya descripción detallada se encuentra más adelante en este capítulo.

Los datos transmitidos son recibidos en la DPAE en donde son almacenados en el SIRE (Sistema de Información para la gestión de riesgos y atención de emergencias) en un módulo destinado para el **almacenamiento y visualización** de la información y que ha sido conceptualizado como el sistema de soporte de decisiones para la ejecución del sistema de alerta (para mayor información sobre el SIRE consultar http://www.sire.gov.co/portal/page/portal/sire). El SIRE cuenta con las herramientas de software para la visualización y análisis de los datos recolectados por el sistema de monitoreo y permite el reconocimiento de condiciones peligrosas en el río mediante la comparación de los datos recolectados con los umbrales de alerta preestablecidos haciendo una **evaluación** instantánea de los datos.

Para la **evaluación** de las condiciones en el río Tunjuelo se establecieron 6 niveles de alerta que a su vez tienen equivalencia con niveles de alerta amarilla, naranja y roja para la comunidad (ver Ilustración 12). El número de niveles de alerta y su definición depende de la necesidad a nivel del Sistema de Prevención y Atención de Emergencias para llevar a cabo procedimientos de monitoreo cada vez más minuciosos y hacer preparativos para la eventual atención de una emergencia. Las alertas amarilla, naranja y roja corresponden a las alertas emitidas a la comunidad que tienen una equivalencia con los 6 niveles de alerta preestablecidos, esto con el fin de que la comunidad reciba información de acuerdo a un código intuitivamente fácil de comprender que ha sido utilizado históricamente para describir los estados del río y que adicionalmente coincide con los niveles del SDPAE para instalar el PMU, hacer traslado de recursos y determinar una condición crítica en la cual se evalúa la posibilidad de emitir una orden de evacuación.

Los datos de lluvia y niveles son analizados en la DPAE mediante un **sistema de pronóstico** que utiliza el software HEC HMS y HEC RAS, permitiendo el pronóstico del comportamiento del río y el reconocimiento de futuras condiciones peligrosas, es decir si con las condiciones actuales pueden alcanzarse las condiciones que detonan las alertas, permitiendo de esta forma extender el tiempo con el cual se emiten las alertas y por lo tanto una mejor preparación para una eventual emergencia.

Cuando se determina que una condición de alerta está presente o puede presentarse, se comunica la alerta apropiadamente utilizando un **sistema de información y comunicaciones,** inicialmente a nivel interno en la DPAE, posteriormente a las entidades del SDPAE y finalmente a la comunidad. De esta forma cuando se reconoce una condición de alerta ya sea por la comparación de las condiciones actuales del río con los umbrales o mediante el pronóstico de las condiciones del río, se ejecutan acciones para proteger la vida y la propiedad de las personas ubicadas en la zona de amenaza del río, dichos procedimientos se encuentran indicados en el **protocolo** de manejo de inundaciones del río Tunjuelo. Cabe mencionar que la retroalimentación del sistema una vez se atiende una emergencia es un insumo vital para el mejoramiento y recalibración del mismo.

NIVEL DE ALERTA	DETONANTE	IMPLICACIONES
1 (alerta interna DPAE)	Estando en temporada seca: el nivel del embalse La Regadera es 3001 msnm, válvula de fondo abierta y afluencias en cualquiera de los dos embalses (Chisacá o Regadera) superiores a 500.000 m^3/día o suma de las afluencias de los dos embalses superiores a 800.000 m^3/día (descontando afluencias de embalse La Regadera por descarga de fondo del Embalse Chisacá) o Estando en tiempo lluvioso: el embalse La Regadera alcanza el nivel 3000 msnm, válvula de fondo abierta y afluencias en cualquiera de dos embalses (Chisacá o Regadera) superiores a 500.000 m3/día o suma de las afluencias de los dos embalses superiores a 800.000 m3/día (descontando afluencias de embalse La Regadera por descarga de fondo del Embalse Chisacá).	Activación interna de la DPAE que involucra el aumento de frecuencia del monitoreo en la cuenca alta.
2 (alerta interna DPAE)	Se alcanza una cota de 3002 msnm en el embalse La Regadera.	El vertedero morning glory de la presa La Regadera inicia el rebose. Se implementa un monitoreo más periódico en la zona de canteras, la DPAE inicia el sistema de pronóstico y se inicia un seguimiento minucioso de la creciente a lo largo del río.
3 (alerta comunicada a la comunidad como alerta amarilla)	Los sensores o el sistema de pronóstico muestran niveles en el río 1.5 metros por debajo de la cota de desborde y se espera un aumento de los niveles.	Los jarillones se encuentran en condiciones cercanas a las de diseño.
4 (alerta comunicada a la comunidad como alerta naranja)	Los sensores muestran niveles en el río 1.0 metro por debajo de la cota de desborde o el sistema de pronóstico muestra un aumento de niveles a las cotas definidas como naranja y se espera un aumento mayor.	Los jarillones están sometidos a esfuerzos grandes que pueden comprometer su estabilidad ya que se encuentran bajo las condiciones para las cuales fueron diseñados. La Zona de gravilleras requiere especial atención debido a que bajo las condiciones presentes hasta el año 2007 en este nivel de alerta era probable el rompimiento del dique que separa los pits Santa María de Pozo Azul.
5	Los sensores muestran niveles en el río 0.5 metro por debajo de la cota de desborde o el sistema de pronóstico muestra un aumento de niveles a las cotas definidas como nivel 5 y se espera un aumento mayor.	Solicitud de evacuación preventiva de ancianos, niños y personas con discapacidad. Y evacuación voluntaria.
6 (alerta comunicada a la comunidad como alerta roja)	Los niveles se encuentran a 30 cm del desborde o el sistema de pronóstico muestra un aumento de niveles a las cotas definidas como rojas y se espera un aumento mayor.	Se alcanzó un nivel muy peligroso en el cual se puede producir una falla de los jarillones y es inminente un desborde. Evacuación

Ilustración 12. Niveles de alerta utilizados para el río Tunjuelo

5.1 DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN GENERAL DEL SISTEMA

Para la operación del sistema de alerta del río Tunjuelo existe una separación entre el servicio meteorológico, -el cual es proporcionado por el IDEAM-, y la emisión de pronósticos del comportamiento del río, emisión de alertas y respuesta que está bajo la coordinación de la DPAE. El IDEAM cuenta con una serie de productos entre los que se encuentran el pronóstico cualitativo del estado del tiempo, el pronóstico cuantitativo de precipitación para Bogotá correspondiente al modelo WRF y el pronóstico cuantitativo para el aeropuerto El Dorado del modelo WRF 00Z. Dada la resolución e incertidumbre de estos modelos, a la fecha no se encuentran enlazados con los modelos de pronóstico de niveles del río Tunjuelo.

Tal como se muestra en la Ilustración 13, el sistema de alerta tiene 6 niveles, los dos primeros niveles son de activación interna del grupo de profesionales a cargo de la operación del sistema dentro del grupo de Estudios de la DPAE que constituyen el Centro de Pronóstico y Emisión de Alertas, el tercer nivel de alerta es el equivalente a la alerta amarilla que es proporcionada al público en general, el cuarto nivel de alerta es la alerta naranja que se comunica al público, el quinto nivel corresponde a una alerta intermedia entre la naranja y la roja la cual implica la recomendación de evacuación voluntaria y por último el sexto nivel que corresponde a la alerta roja para la comunidad que involucra la recomendación de evacuación.

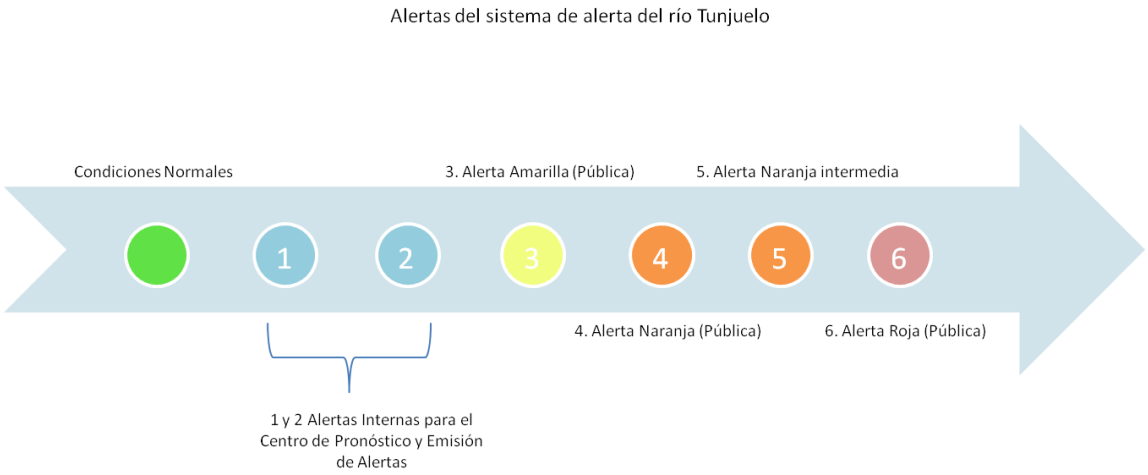


Ilustración 13. Niveles de alerta del sistema de alerta del río Tunjuelo

El descenso de los niveles de alerta se realiza en sentido contrario una vez se registren los umbrales de alerta en sentido descendente. En una ejecución normal, con una creciente de la cuenca alta del río es de esperarse que se emitan las alertas ascendentemente sin obviar ninguna, pero puede darse el caso, especialmente cuando la creciente no tiene su origen en la cuenca alta, en el cual se inicie el sistema con un estado de alerta sin necesariamente haber pasado por los niveles inferiores.

Cabe aclarar que el Centro de Pronóstico y Emisión de Alertas emite las alertas técnicas a través de boletines de acuerdo con el protocolo de emisión establecido y los tomadores de decisiones en este caso el Comité de Alertas recomienda la alerta que debe ser declarada por el Alcalde de la ciudad.

5.1.1 EQUIPO UTILIZADO POR EL CENTRO DE MONITOREO, PRONÓSTICO Y EMISIÓN DE ALERTAS TÉCNICAS

El software y la información necesaria para la ejecución del sistema de pronóstico se encuentran en **dos computadores** pertenecientes al Grupo de Estudios de la Coordinación de Investigación y Desarrollo. El computador en el cual se encuentran los modelos de pronóstico que se utilizan para la emisión de alertas tiene conexión directa con el Servidor **Svrdpae10,** en el cual se

almacenan los datos de monitoreo del sistema (tanto estaciones tipo Campbell como Motorola) en una base de datos DSS[2] que se enlaza con los programas de pronóstico, por lo cual esta conexión es indispensable para el buen funcionamiento del sistema. Adicionalmente, se considera que debe establecerse conexión de este computador con el **servidor de información geográfica** para contar con la información suficiente para los análisis que se realizan durante la emisión de pronósticos. El otro computador está conectado con los servidores que contienen la información recibida del sistema de monitoreo hidrometeorológico telemétrico tanto de la red hidrometeorológica Motorola como la Campbell. Dada la naturaleza del sistema y la posibilidad de que se requiera la elaboración de pronósticos e informes a cualquier hora del día cualquier día de la semana, al sistema conformado por los dos computadores y los servidores se puede acceder desde fuera de la entidad, a través de **conexión VPN**, lo cual permite comunicación desde cualquier computador con una **conexión a internet** que garantice un enlace adecuado para que no se produzcan desconexiones o falta de velocidad.

Para garantizar la ejecución de los sistemas adecuadamente, debe garantizarse el suministro de **electricidad de manera ininterrumpida** (la Central de la DPAE cuenta con esta capacidad).

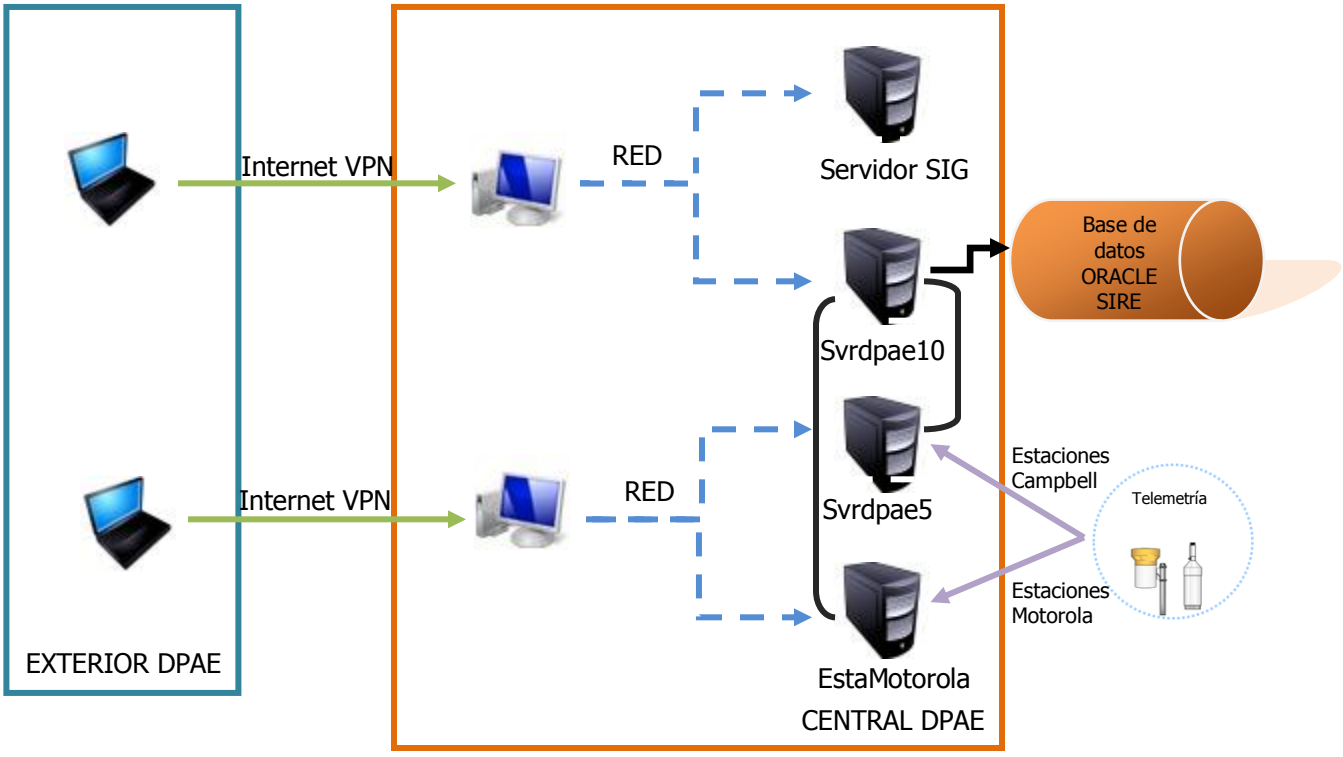


Ilustración 14. Sistema conformado por los equipos utilizados para la elaboración de pronósticos y emisión de alertas

[2] Base de datos compatible con el software de la serie de los HEC del Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos, para mayor información ver Engineers, U. A. C. o. (2005). HEC-DSSvue Hec data storage system User´s Manual.

En el caso de no contar con internet y VPN en una ejecución del sistema fuera de la entidad, se tendrían los siguientes problemas:

- No se tendría acceso a la base de datos de monitoreo del río y su cuenca. Algunos de los datos podrían obtenerse por medio telefónico como el caso de los datos recopilados por CEMEX y los que se tomen con observación de miras, pero el sistema más grande que es el telemétrico quedaría fuera de alcance.
- No se tendría acceso a la información geográfica que es de gran importancia para el análisis de las condiciones del río.
- Si alguna de las estaciones presenta una falla sería imposible detectarla a tiempo y sería imposible realizar acciones correctivas relacionadas con el software de captura de datos de las estaciones.
- Las limitaciones anteriores imposibilitarían la elaboración de pronósticos y el análisis de datos como se requiere y comprometen la emisión de alertas de la manera como ha sido conceptualizada.

Es posible que si se cuenta con un par de computadores de especificaciones adecuadas se pueda realizar un montaje de contingencia del sistema, en el caso de un escenario en el cual no se pueda por ningún motivo utilizan los sistemas ya creados para el sistema de alerta temprana (internet no disponible en ningún lugar de la ciudad, daño de los servidores de la DPAE etc.), en este caso debe evaluarse si existe el tiempo y los datos para ejecutar los sistemas de pronóstico o si es preferible simplemente evaluar la información de campo en los tres sensores o en las 3 miras de las estaciones kennedy, Independencia y San Benito.

En todo caso se recomienda que el sistema se ejecute siempre que sea técnicamente posible utilizando los equipos y sistemas de conexión que han sido creados para este fin. Las conexiones de VPN han sido ideadas para darle flexibilidad al sistema y permitir periodos de pronóstico adecuados para los profesionales que tienen a su cargo la emisión de alertas y que el sistema sea sostenible y robusto para ser operado desde cualquier punto geográfico de la ciudad, sin embargo para su operación con conexión VPN deben asegurarse conexiones de internet adecuadas.

Adicionalmente, el centro de monitoreo pronóstico y emisión de alerta debe contar con un teléfono fijo exclusivo y comunicación vía celular. Eventualmente, puede requerirse impresora, plotter y fax.

La ejecución del Sistema de Alerta en sus componentes de monitoreo, almacenamiento y visualización, evaluación y comunicaciones en lo relacionado exclusivamente con la parte técnica es responsabilidad del grupo de Estudios de la Coordinación de Investigación y Desarrollo. Para su ejecución se requiere de dos ingenieros especialistas en hidráulica con experiencia en el manejo del sistema y dos ingenieros electrónicos como soporte para garantizar el funcionamiento de las redes telemétricas. Eventualmente, se requiere el apoyo de un ingeniero de sistemas del Área de Apoyo Institucional para soporte en el manejo de los servidores, almacenamiento y visualización de la información a través de la web en caso de presentarse alguna falla. En la Tabla 4, se muestran las actividades a cargo de cada profesional durante la ejecución de los sistemas de alerta. Se aclara que este es el equipo mínimo que se requiere para la ejecución del sistema. En caso de crecientes de larga duración o cuando se presenten eventos simultáneos con el río Bogotá por ejemplo, los

profesionales especializados en Hidráulica del Grupo de Estudios realizan turnos de ejecución de los sistemas con el fin de garantizar su operación, teniendo en cuenta que existen las herramientas para reducir el desgaste de procesamiento de datos y que se pueden lograr tiempos de descanso adecuados.

	ACTIVIDADES
Profesional Especializado en Hidráulica (GRUPO DE ESTUDIOS TÉCNICOS)	• Verificación del estado de funcionamiento de la red. • Coordinación de acciones correctivas para el funcionamiento de las redes telemétricas. • Coordinación del envío de datos provenientes de otras entidades, recepción y organización de esta información. • Envío de mensajes SMS en caso de ser necesario. • Pre-procesamiento de la información (verificación de la calidad de los datos, manejo de datos faltantes). • Operación del sistema de pronóstico (inicialización, configuración, ejecución y salida de datos) • Pos-procesamiento de la información (análisis de pronósticos, elaboración de reportes y envío de reportes). • Mantener comunicación constante con los delegados de cada entidad para manejo de información técnica. • Proyección de áreas posiblemente inundadas y análisis de información geográfica para emitir recomendaciones. • Análisis de información técnica post evento
Ingeniero electrónico (GRUPO DE ESTUDIOS TÉCNICOS)	• Acciones correctivas para garantizar el funcionamiento de las redes telemétricas.
Profesional Sistemas (COORDINACIÓN DE INFORMÁTICA)	• Configuración de las tareas programadas del servidor svrdpae10 para responder a las necesidades del sistema de alerta. • Prestar apoyo en caso de falla de alguno de los sistemas que soportan el sistema de alerta.

Tabla 4. Actividades del equipo a cargo de la ejecución del sistema de alerta a nivel técnico

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

6 SISTEMA DE RECOLECCIÓN Y TRANSMISIÓN DE DATOS

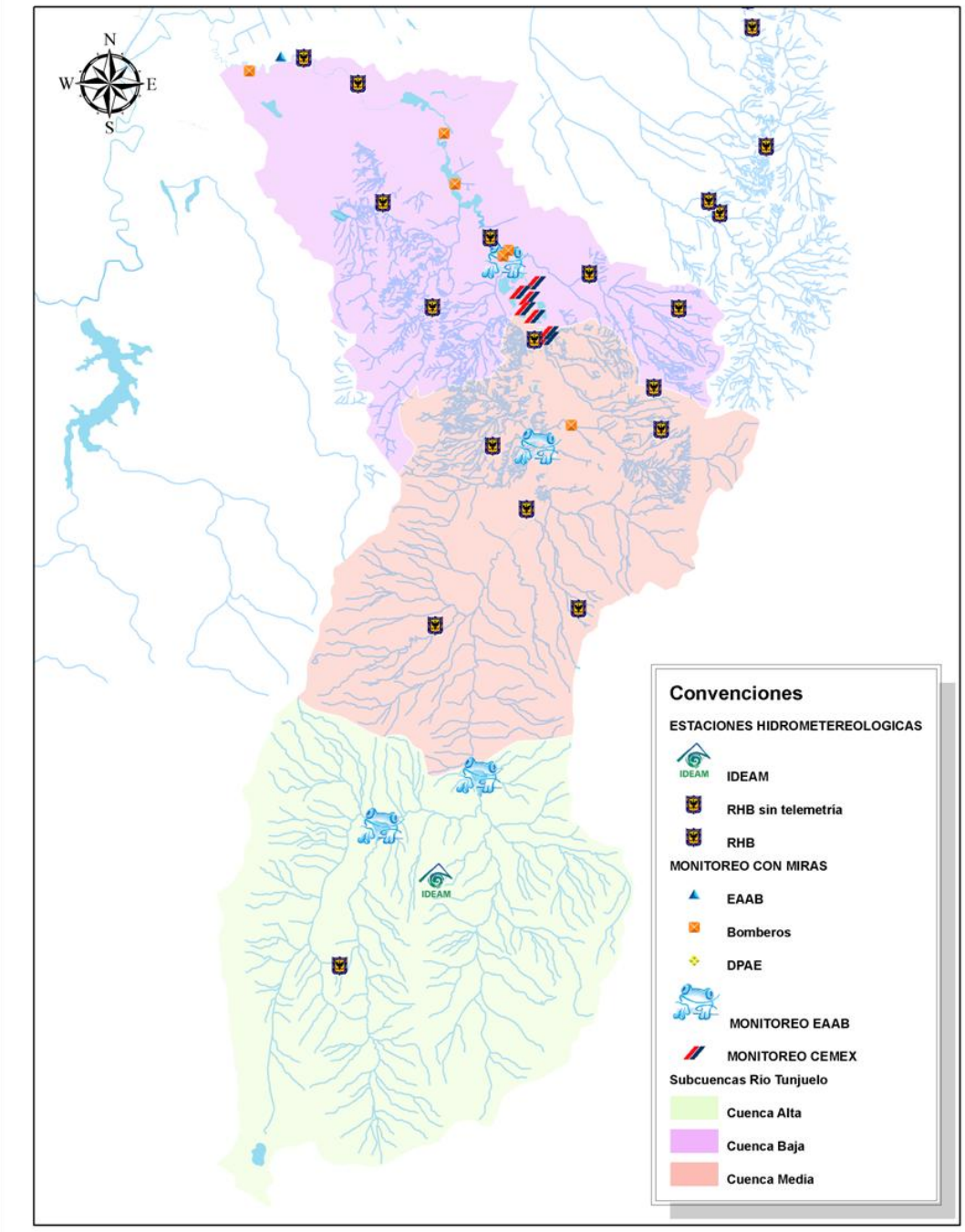


Ilustración 15. Monitoreo de la cuenca del río Tunjuelo

El esquema general de monitoreo del río Tunjuelo se muestra en la Ilustración 15. El Sistema de monitoreo es el resultado de la integración de varios sistemas de monitoreo operados por las siguientes entidades: Dirección de Prevención y Atención de Emergencias – DPAE que opera la red hidrometeorológica de Bogotá; La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB que monitorea los embalses ubicados en la cuenca alta del río, las estructuras a su cargo (Presa Cantarrana y Estructura de Control) y apoya en la lectura de miras; El Instituto de Meteorología Hidrología y Estudios Ambientales – IDEAM, CEMEX S.A que está a cargo del monitoreo de la zona de gravilleras; y un sistema de lectura de miras que se activa solo bajo condiciones de alerta amarilla coordinado por la DPAE en el cual tiene participación la comunidad, Bomberos, Defensa Civil y los Comités Locales de Emergencias. Adicional a este monitoreo, esta versión del sistema de alerta propone también la vigilancia de los diques y la observación del río durante creciente que será abordada en secciones posteriores. Según cada nivel de alerta se definió la periodicidad y tipo de monitoreo requerido para el sistema.

6.1.1 Monitoreo de estructuras

El monitoreo de las estructuras que se encuentran en el río es realizado por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, siendo ésta empresa la dueña y operadora de las estructuras.

Para el envío de la información de los datos de los embalses de la cuenca alta, se cuenta con un procedimiento establecido en el protocolo del Sistema de Alerta según el cual, mediante la evaluación de los datos de nivel de los embalses y de las afluencias a los mismos, se realiza toma de datos con determinada periodicidad. Los parámetros medidos en los embalses La Regadera y Chisacá corresponden a nivel del embalse, precipitación en el sitio de presa, estado de las válvulas de fondo (abierta o cerrada), caudal de rebose y afluencias.

En las estructuras correspondientes a la Presa Cantarrana y a la estructura de control, el procedimiento para el envío de la información monitoreada está por ser establecido con la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.

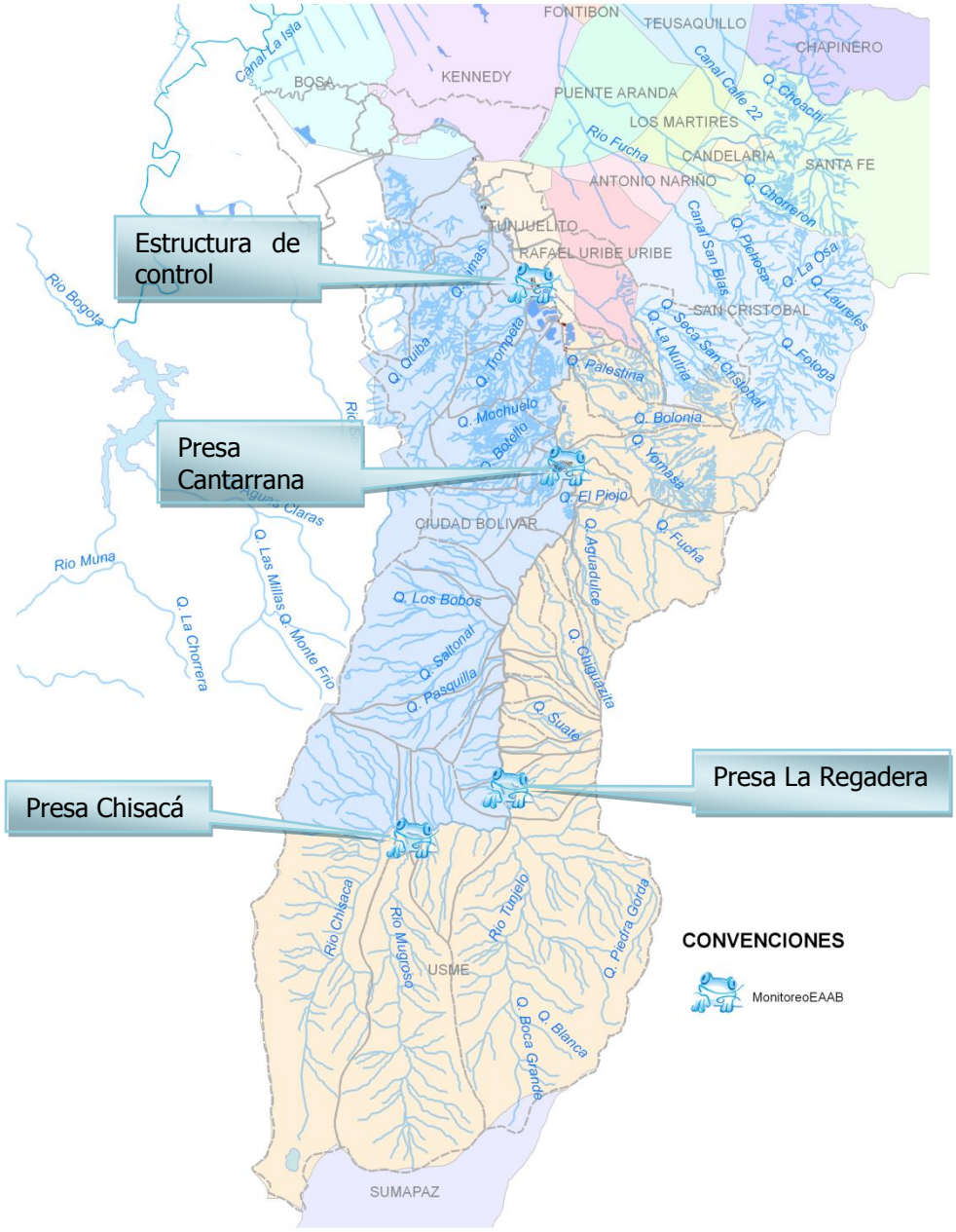


Ilustración 16. Monitoreo de estructuras

.

6.1.2 Monitoreo de la zona de gravilleras

Los datos tomados en la zona de gravilleras correspondientes a los pits inundados y la rápida son responsabilidad de la empresa CEMEX S.A. y son ingresados al sistema de monitoreo a través de

la página web www.sire.gov.co/monitoreo/monitoreo. Los datos son registrados en el menor tiempo posible con el objeto de tener su disponibilidad inmediata para el análisis. Este procedimiento está basado en los acuerdos expresados en el convenio No CONV-439-2007 firmado entre la empresa CEMEX S.A. y la DPAE. Cabe aclarar que no se cuenta con información adicional sobre el estado de la zona de Gravilleras desde el año 2007. En resumen, los aspectos principales del monitoreo propuesto de esta zona son:

Punto de monitoreo	Datos recopilados	Responsable
Rápida	Niveles y caudales (calculados automáticamente por el SIRE de los valores de los niveles)	CEMEX
Pits inundados (Santa María, Pozo Azul, Sanchez y González, Guaquera, Ingeniesa y Santa Inés)	Niveles	CEMEX
Estructura de Control	Niveles y Caudales	EAAB

Tabla 5. Puntos de monitoreo en la zona de Gravilleras

El monitoreo en los pits inundados es llevado a cabo por la empresa CEMEX. Los parámetros monitoreados corresponden al nivel en la rápida con el cual se estima el caudal del río mediante la curva de calibración correspondiente y los niveles de los pits inundados pero no conectados al río Tunjuelo correspondientes a Santa María, Santa Inés, Ingeniesa y Guaquera y los dos pits que se encuentran conectados al río Tunjuelo: Sánchez y González o Manuel Rey y Pozo azul.

Nivel de alerta	Acción de Monitoreo
0 estado normal	Toma de datos diariamente del nivel de los pits inundados: Santa María, Pozo Azul, Guaquera, Ingeniesa, Sanchez y Gonzalez y Santa Inés.
1	Toma de datos de los niveles de los pits inundados cada 12 horas.
2	Toma de datos de los niveles de los pits inundados cada hora. CEMEX realiza el monitoreo de los pits Pozo Azul y Santa María y Defensa Civil coordinada por DPAE realiza el monitoreo del Pit Sánchez y González. El pico de la creciente debe registrarse tomando nota cuidadosa de la hora en la cual se presenta. Para esto debe tenerse en cuenta que el pico en la cantera Sánchez y González se presentó aproximadamente 45 minutos después del pico en la rápida en la creciente del 31 de julio de 2004 y el pico en la cantera Pozo Azul 4:30 horas después del pico de la rápida. Estos intervalos de tiempo pueden variar de forma considerable debido a las modificaciones que se han introducido en el comportamiento del río. Para la creciente del 7 de mayo de 2006 el pico en el pit Sánchez y González fue 1 hora después del pico en la rápida y en Pozo Azul fue 2 horas después (instante del rompimiento del dique que separa este pit del pit Santa María).
3	El monitoreo de los niveles de las canteras se realiza cada hora y debe ser complementado con un monitoreo por observación de los taludes que potencialmente pueden generar problemas en la zona: La Fiscala, Sánchez y González-Ingeniesa, Pozo Azul-Santa María y Talud de Santa María-Santa Inés.
4-5	El monitoreo de los niveles de las canteras continúa cada hora y debe ser complementado con un monitoreo por observación de los taludes que potencialmente pueden generar problemas en la zona: La Fiscala, Sánchez y González-Ingeniesa, Pozo Azul-Santa María y Talud de Santa María-Santa Inés. Adicionalmente, bajo las condiciones presentes hasta el año 2007, para este nivel de alerta se alcanzaban cotas suficientes en el pit Pozo Azul como para que se presentara el rompimiento del dique que lo separa del pit Santa María por lo cual se requiere seguimiento minucioso de este talud.
6-7	El monitoreo de los niveles de las canteras continúa y debe ser complementado con un monitoreo por observación de los taludes que potencialmente pueden generar problemas en la zona: La Fiscala, Sánchez y González-Ingeniesa, Pozo Azul-Santa María y Talud de Santa María-Santa Inés).

Tabla 6. Monitoreo zona de Pits

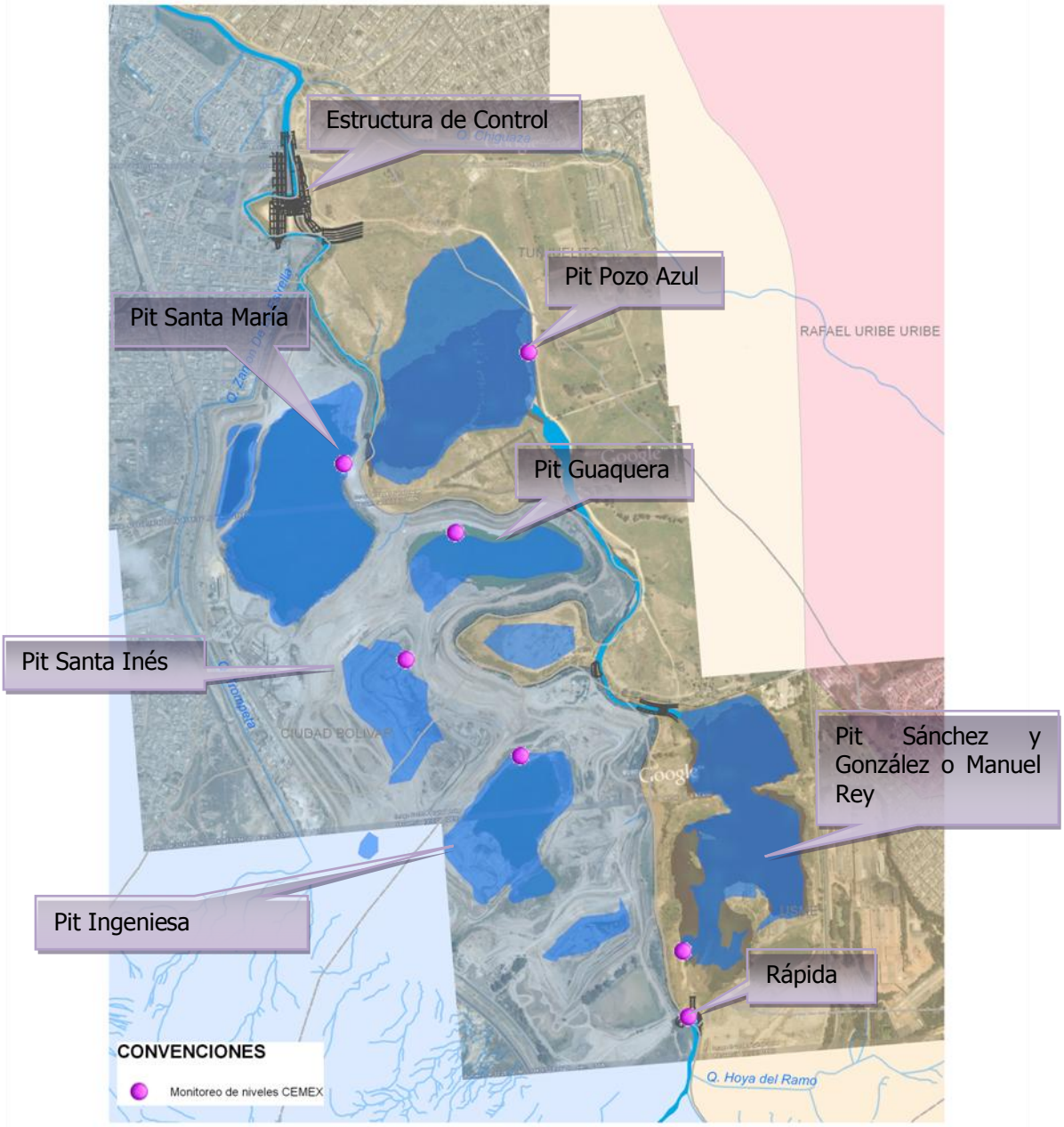


Ilustración 17. Monitoreo en la zona de Gravilleras

Los niveles en la estructura de entrada al pit Sánchez y González son registrados de la siguiente manera de acuerdo con el estado del río:

Nivel de alerta	Acción de Monitoreo
0 estado normal	Toma de datos cada hora.
1	Toma de datos cada hora.
2	Toma de datos cada media hora o cada vez que el nivel de la mira aumente 5 cm.
3	Toma de datos media hora o cada vez que el nivel de la mira aumente 5 cm.
4-5	Toma de datos media hora o cada vez que el nivel de la mira aumente 5 cm.
6-7	Toma de datos media hora o cada vez que el nivel de la mira aumente 5 cm.

Tabla 7. Monitoreo en la rápida

Adicionalmente, es de vital importancia que cualquier cambio estructural que presente la rápida sea informado inmediatamente a la DPAE. Esta estructura fue construida como estructura provisional y durante su funcionamiento ha mostrado problemas de socavación por lo cual es importante su seguimiento con el fin de detectar tempranamente la necesidad de intervención.

6.1.3 ESTRUCTURA DE CONTROL

A la fecha de emisión de este documento, el sistema de monitoreo de la estructura de control no ha sido definido por la EAAB.

La estructura de control construida en la salida de la mina Pozo Azul requiere de un monitoreo especial tal como fue recomendado por HMV (2005):

*"**Es necesario precisar que por la naturaleza de las obras (emergencia para mitigar la probabilidad de una inundación aguas abajo de las canteras) y dada la necesidad de su construcción de manera inmediata y la utilización de elementos disponibles en el mercado, es claro que el factor de seguridad durante la construcción de estas obras se reduce por la rapidez con que se necesitan construir, por lo que se requiere, durante la construcción y durante el periodo que estas deben estar operando, un permanente monitoreo de personal con capacidad técnica y con capacidad de decisión, para adelantar las actividades y obras complementarias que se requieran, operativamente, para evitar cualquier daño en las obras, o en su defecto para hacer las reparaciones del caso en el evento que estas sufran algún deterioro. Esta situación es más crítica para las obras de la alternativa 2, pues estas requerirían además del monitoreo permanente de personal altamente capacitado, vigilancia durante las 24 horas del día para reportar inmediatamente cualquier eventualidad que se pueda presentar**."*

Atendiendo esta recomendación se requiere del monitoreo por parte de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá antes, durante y después de las crecientes que se presenten. Adicionalmente se hace indispensable la implementación de elementos de medición que permitan el registro y seguimiento de los caudales que se presenten en la estructura. Actualmente, este monitoreo no es proporcionado a la DPAE durante la ejecución de los sistemas de alerta.

6.1.4 Monitoreo de la red hidrometeorológica de Bogotá - DPAE

La red hidrometeorológica de Bogotá está concentrada mayormente en la cuenca del río Tunjuelo (ver Ilustración 18). Actualmente, la información en tiempo real que recibe la DPAE a través de su sistema de monitoreo hidrometeorológico se complementa con los datos tomados por la estación automática satelital operada por el IDEAM localizada en la cuenca alta –estación Villa Teresa- y la estación La Isla que pertenece a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá cuya transmisión es vía celular y que se localiza sobre el río Bogotá muy cerca a la confluencia del río Tunjuelo. La estación Villa Teresa se encuentra en pruebas para ser integrada al módulo del sistema de alerta del río Tunjuelo con visualización en tiempo real, en el caso de la estación la Isla de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá se espera que en el corto plazo pueda ser integrada, pero por el momento los datos se manejan manualmente capturándolos desde el sistema de información hidrológica de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - EAAB. En el sistema de monitoreo hidrometeorológico de la DPAE existen además dos estaciones automáticas sin sistema de transmisión que corresponden a las instaladas en la cuenca de la quebrada Chiguaza. Los observadores de estas estaciones se activan cuando comienza el rebose en el vertedero de la presa La Regadera lo cual da inicio al nivel de alerta 2. El proceso de activación de estos observadores está planeado para ser realizado mediante el envío de un mensaje SMS a los teléfonos celulares que deberán ser proporcionados previamente por la Coordinación de Gestión Territorial. Cabe aclarar que el Grupo de Estudios entabla comunicación exclusivamente con el líder del grupo de monitoreo de la quebrada Chiguaza para tratar temas relacionados con el proceso de transmisión de información vía SMS (en caso de que éste tipo de transmisión esté activada), las otras actividades inherentes al proceso de monitoreo en esta cuenca están fuera del alcance del Grupo de Estudios.

Parámetro monitoreado	No de estaciones automáticas	No de estaciones con telemetría vía radio	No de estaciones con telemetría satelital	No de estaciones con telemetría celular	No de estaciones de la DPAE
Lluvia	12	10	1 (IDEAM)		11
Nivel	6	4		1 (EAAB)	5

Tabla 8. Número de estaciones de la red hidrometeorológica de Bogotá

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

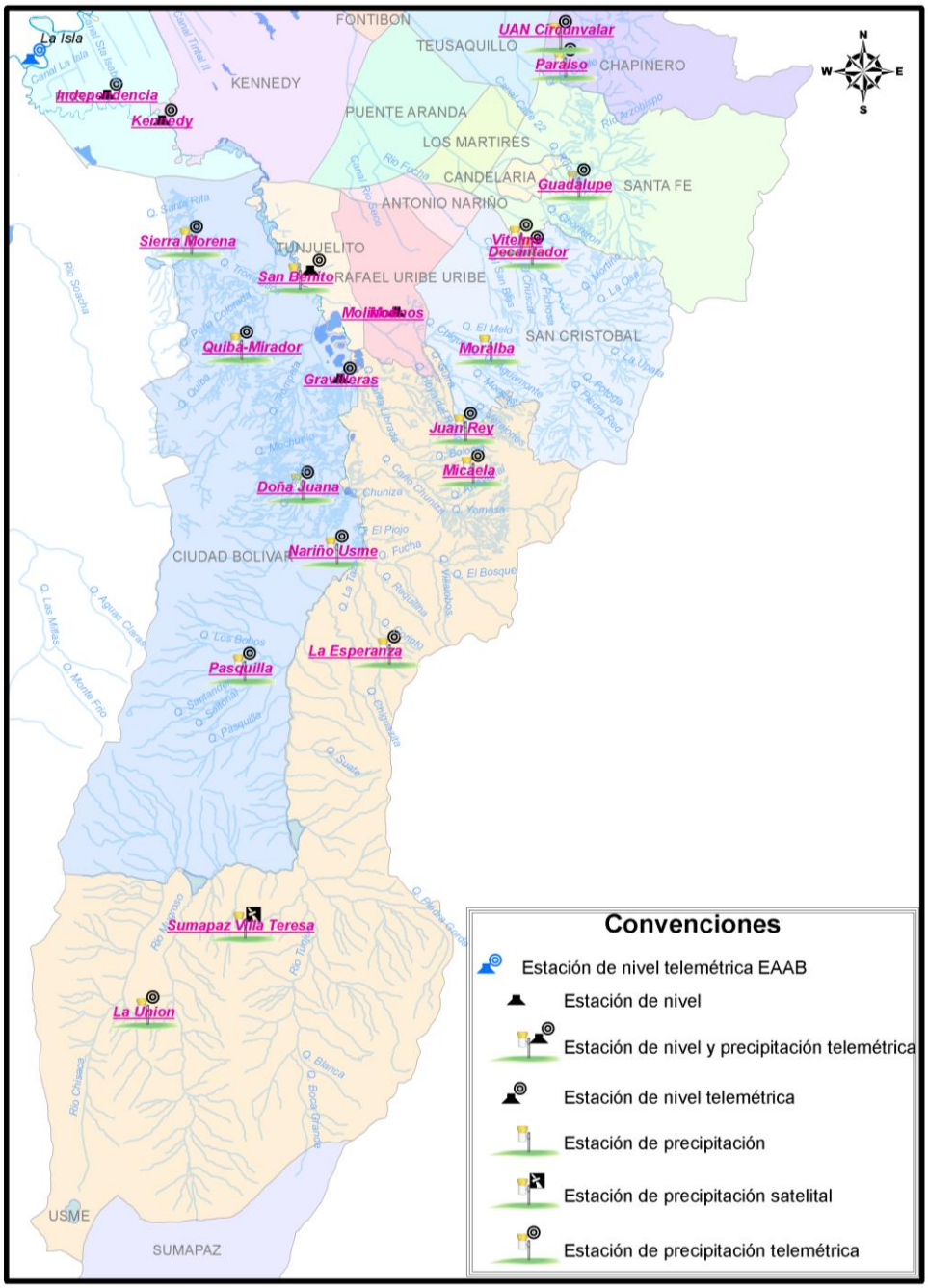


Ilustración 18. Localización de Estaciones localizadas en la cuenca del río Tunjuelo

6.1.5 SISTEMA DE MIRAS

La activación del sistema de monitoreo de miras se realiza cuando se alcanza el nivel de alerta amarilla. Los datos obtenidos mediante el monitoreo de miras son tomados por la Defensa Civil, Bomberos y Acueducto de acuerdo con la Tabla 11, adicionalmente, la lectura de miras por parte de la comunidad se encuentra en proceso de implementación en la DPAE, por lo cual a medida que avance este proceso se podrían incorporar más puntos de observación. La transmisión de los datos tomados por la Defensa Civil, Bomberos y Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá se realiza por radio por el personal de Defensa Civil y Bomberos directamente a la Central de Radio de la DPAE y en el caso de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - EAAB se recibe en la central de radio de Acueducto y se transmite a la DPAE. Se espera que durante las ejecuciones del sistema de alerta del río Tunjuelo, el monitoreo de los puntos de mira se empiece a transmitir a través de mensaje de texto de celular para su ingreso directo al SIRE. Los puntos de monitoreo con miras se muestran en la Tabla 11.

En los puntos de medición de los sensores telemétricos se instalaron miras con el objeto de utilizarlas como instrumentación de respaldo si alguno de los sensores sale de funcionamiento durante la emergencia, por lo cual, si se presenta este evento, se realizaría la medición a través de personal de defensa Civil de acuerdo con la metodología descrita en la Tabla 9.

Nivel de alerta	Acción de Monitoreo
0 estado normal	**Ninguna**
1	**Ninguna**
2	**Ninguna**
3	**Toma de datos cada 30 minutos o cada vez que el nivel de la mira aumente 10 cm.**
4-5	**Toma de datos cada 30 minutos o cada vez que el nivel de la mira aumente 10 cm.**
5-6	**Toma de datos cada 30 minutos o cada vez que el nivel de la mira aumente 10 cm.**

Tabla 9. Monitoreo con miras

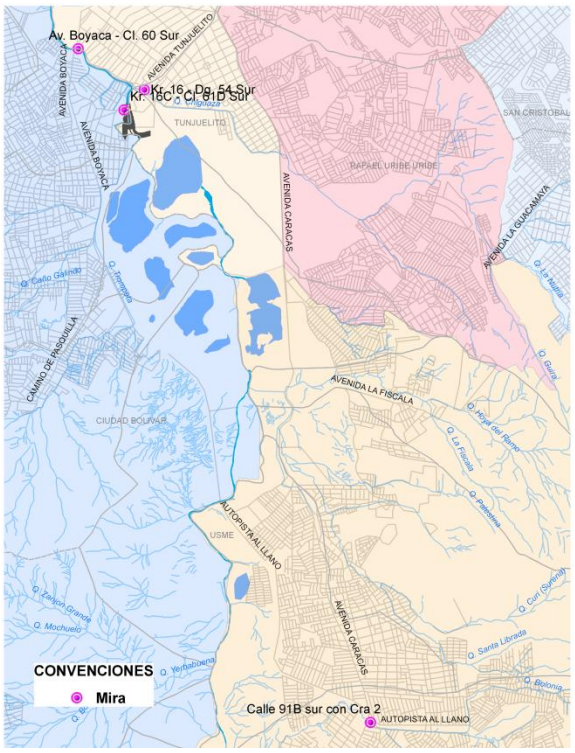
Las cotas cero de las miras de los sensores se muestran en la Tabla 10 (para fotografía y ubicación ver anexo Anexo E):

Mira del Sensor	Cota cero de la mira
San Benito	2554.10
Kennedy	2543.58
Independencia	2541.40

Tabla 10. Cotas cero de las miras ubicadas en los puntos de medición de los sensores

Es de vital importancia que los eventos relevantes en el río sean reportados inmediatamente a la DPAE informando la hora (hora y minutos) en que ocurren, el área que afectan y la descripción más detallada posible del evento. Dichas situaciones son:

- Contacto de la superficie del agua con vigas inferiores de puentes
- Sobrepaso del agua en los puentes
- Reflujo
- Rompimiento de jarillones



ENTIDAD A CARGO DEL MONITOREO	DIRECCIÓN DE LA MIRA	NOMBRE DE LA MIRA	ELEMENTO MONITOREADO CON LA MIRA
BOMBEROS O DEFENSA CIVIL	Calle 91B sur con Cra 2	Q. YOMASA	Estado de la Q. Yomasa
ACUEDUCTO	Kr 16C con Calle 61Dsur	ESTRUCTURA DE CONTROL	Estructura de Control
BOMBEROS O DEFENSA CIVIL*	PUENTE CR 16B Diag 54 Sur	PUENTE CHIGUAZA	Remanso provocado por el Río Tunjuelo
ACUEDUCTO (monitorea su mira) DPAE: Mira del sensor de nivel**	Av. Boyacá – Calle 60 Sur	SAN BENITO	Estado del río Tunjuelo frente a la estación elevadora San Benito.
BOMBEROS O DEFENSA CIVIL	AV. J.E. GAITAN-CLL 75 SUR	J.E. GAITAN	Monitoreo de la estructura de embalse No 1
BOMBEROS O DEFENSA CIVIL	AUTO. SUR (CLL 46ASUR) CR 63	FRIGORÍFICO GUADALUPE	Monitoreo de la estructura de embalse No 2
DPAE: Mira del sensor de nivel**	Av A. Mejía (Kr 86) Cll 60 Sur	KENNEDY	Niveles en el río Tunjuelo
DPAE: Mira del sensor de nivel**	Cll 70 Sur-Kr 27	INDEPENDENCIA	Niveles en el río Tunjuelo
ACUEDUCTO	CL 79A SUR-KR 100A	GRANCO-LOMBIANO	Niveles del río Tunjuelo en este punto
BOMBEROS O DEFENSA CIVIL	VEREDA SAN JOSE DE BOSA	PUENTE SAN JOSE	Niveles del río Tunjuelo en este punto

*Punto propuesto para monitoreo comunitario
** Las miras de los sensores de nivel solo se activan si se presenta falla en el sensor correspondiente.
NOTA: Puntos adicionales pueden ser activados de acuerdo a los avances de la Coordinación de Gestión Territorial en monitoreo comunitario.

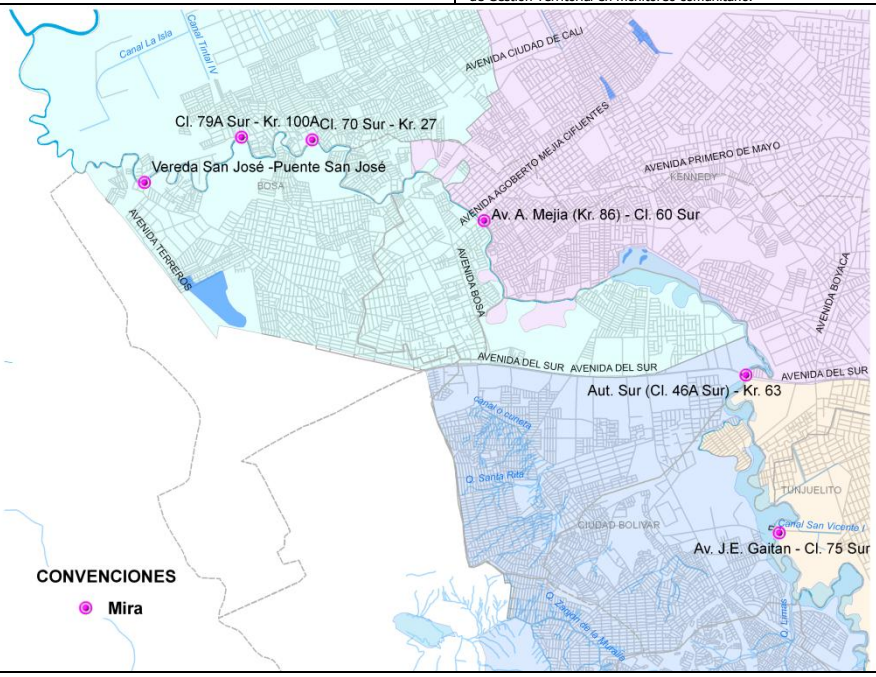


Tabla 11. Puntos de monitoreo con miras

Con el fin de llevar a cabo el monitoreo de jarillones se diseñó un formato (ver Anexo F) que puede ser usado como guía para la recopilación de información tanto con la comunidad como con las Entidades que participan en la ejecución del sistema de alerta.

6.1.6 MONITOREO VISUAL

A partir del nivel de alerta amarilla se debe llevar a cabo un monitoreo general del río. Es importante tener en cuenta que cuando los jarillones trabajan bajo condiciones de alturas de flujo importantes del río Tunjuelo es posible que presenten filtraciones que pueden ser consideradas como normales (poca cantidad de agua y agua clara), pero un flujo rápido y abundante de agua puede ser peligroso y por lo tanto debe ser reportado, así como grietas, desplazamientos o desprendimientos de la estructura. Para realizar este monitoreo visual de los jarillones se recomienda tener en cuenta el formato diseñado para tal fin, que se encuentra en el Anexo F de este documento. Se recomienda que los jarillones del río sean patrullados en su totalidad a partir del nivel de alerta amarilla y que se dé especial atención a los puntos que se indican en las figuras de la Ilustración 19 a la Ilustración 26 cuyas convenciones se muestran en la Tabla 12.

	Punto de énfasis del monitoreo visual de jarillones
	Punto con desborde hacia la margen derecha cuyo orden de capacidad hidráulica corresponde a su número
	Punto con desborde hacia la margen izquierda cuyo orden de capacidad hidráulica corresponde a su número
	Punto de mira

Tabla 12. Convenciones para la Ilustración 19 a la Ilustración 26

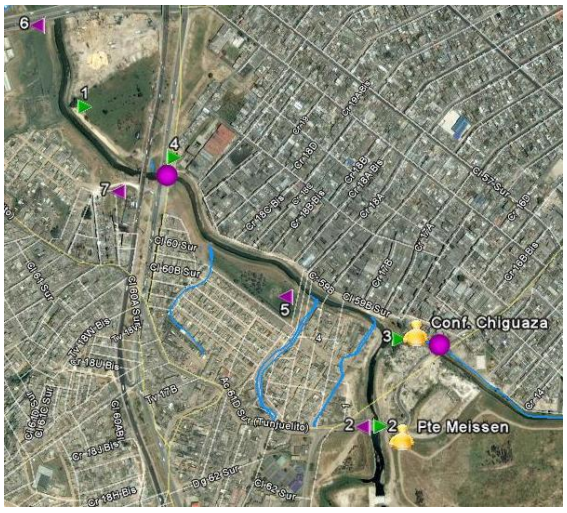


Ilustración 19. Puente Meissen y Q. Chiguaza

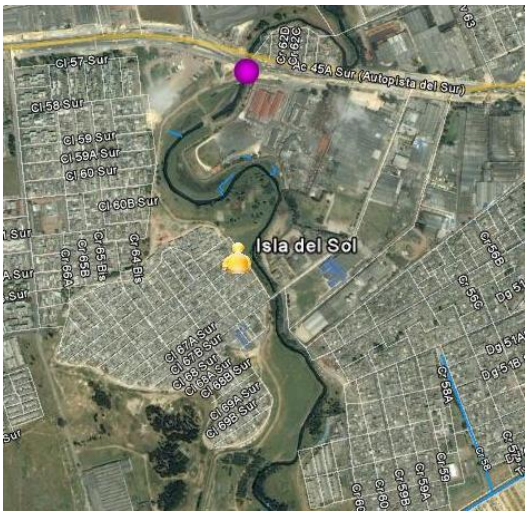


Ilustración 20. Isla del sol

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

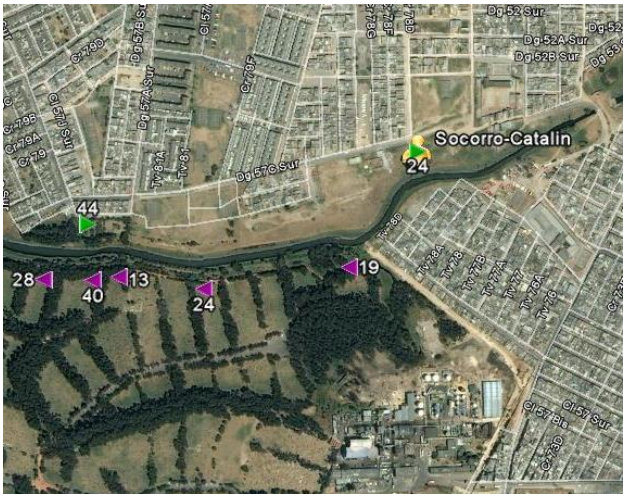


Ilustración 21. Socorro - Catalina



Ilustración 22. José Antonio Galán



Ilustración 23. Class y La Paz



Ilustración 24. Islandia A, B y Villa S



Ilustración 25. San Pedro



Ilustración 26. El Jardín y Puente San José

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

La descripción del monitoreo para cada punto se muestra en la Tabla 13. Se recomienda que en caso de ser posible estos puntos sean monitoreados permanentemente por la comunidad sin implicar lo anterior que las patrullas en el río se eliminen. Se recomienda al menos realizar una patrulla diaria de los jarillones.

NOMBRE	DESCRIPCIÓN
Pte Meissen	Monitoreo del estado de la zona del antiguo Puente Meissen, chequeo de niveles con respecto al nivel de los jarillones en el antiguo puente.
Confluencia Chiguaza	Revisión de los niveles de la quebrada Chiguaza y del remanso causado por el río Tunjuelo en la zona de confluencia de la quebrada Chiguaza.
Isla del Sol	Inspección visual del jarillón que protege el barrio Isla del Sol, revisión de niveles del río Tunjuelo con respecto a los niveles de los jarillones. Revisión de que no se presente reflujo en la zona.
Islandia A	Inspección visual de los niveles del río en comparación con los niveles de los jarillones. Chequeo del buen comportamiento de los jarillones durante la creciente.
Islandia B	Inspección visual de los niveles del río en comparación con los niveles de los jarillones. Chequeo del buen comportamiento de los jarillones durante la creciente.
Jose Antonio Galán	Inspección visual de los niveles frente al barrio José Antonio Galán y revisión de que no se presente reflujo en la zona.
Class	Inspección visual de los niveles del río en comparación con los niveles de los jarillones. Chequeo del buen comportamiento de los jarillones durante la creciente.
La Paz	Inspección visual de los niveles del río en comparación con los niveles de los jarillones. Chequeo del buen comportamiento de los jarillones durante la creciente.
Villa de Suaita	Inspección visual de los niveles del río en comparación con los niveles de los jarillones. Chequeo del buen comportamiento de los jarillones durante la creciente.
San Pedro	Inspección visual de los niveles del río en comparación con los niveles de los jarillones. Chequeo del buen comportamiento de los jarillones durante la creciente.
El Jardín	Inspección visual de los niveles del río en comparación con los niveles de los jarillones. Chequeo del buen comportamiento de los jarillones durante la creciente.
Puente San José	Inspección visual de los niveles del río en comparación con los niveles de los jarillones. Chequeo del buen comportamiento de los jarillones durante la creciente.
Socorro-Catalina	Inspección visual de los niveles del río en comparación con los niveles de los jarillones. Chequeo del buen comportamiento de los jarillones durante la creciente.

Tabla 13. Descripción de los puntos de monitoreo visual del río Tunjuelo

Adicionalmente, es importante que durante las patrullas periódicas que se realicen se verifique el estado de las estructuras que se encuentran en el río observando que no se encuentren obstruidas con basura o material arrastrado por el río.

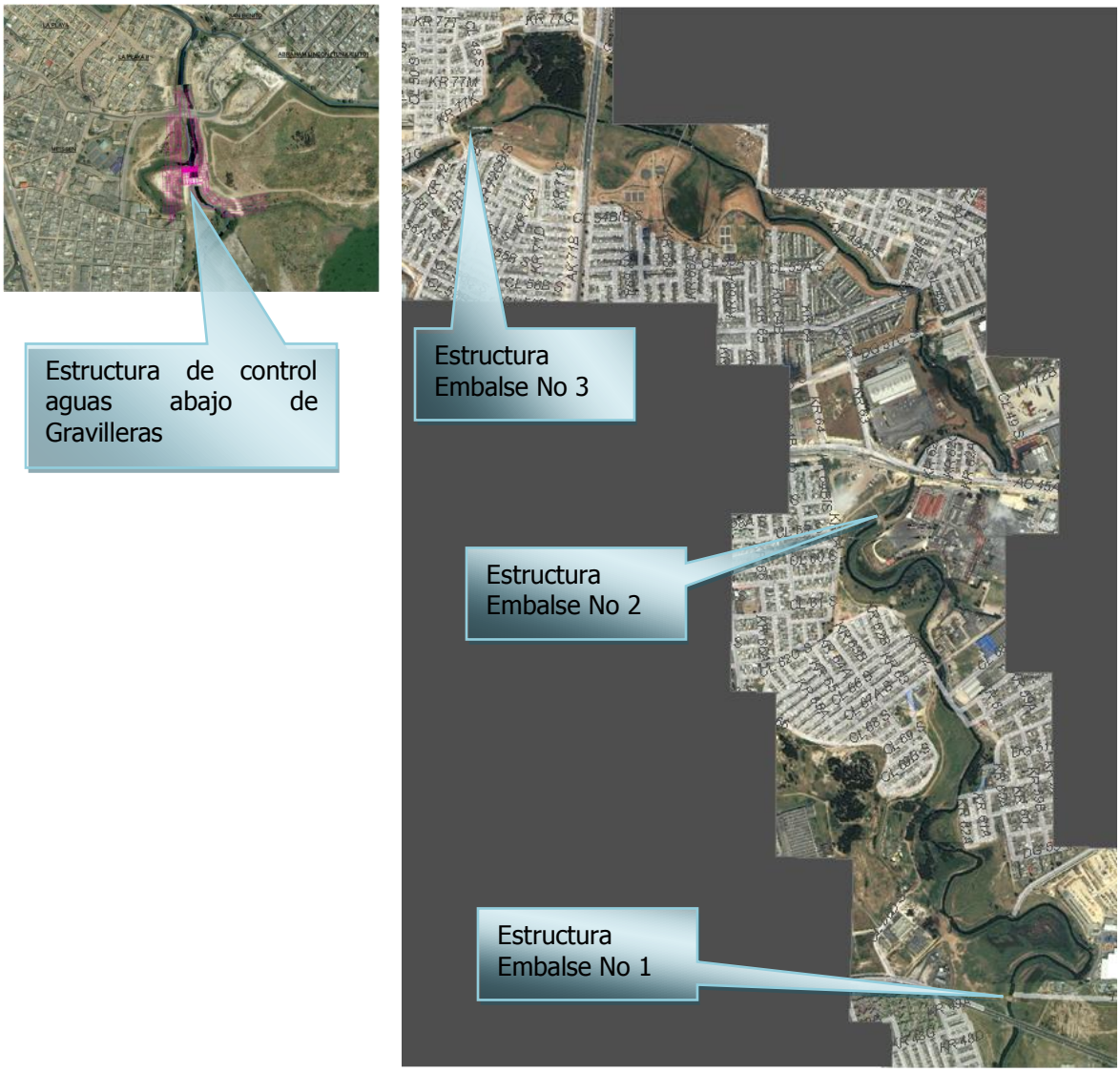


Ilustración 27. Estructuras a ser incluidas durante patrullaje de las condiones del río Tunjuelo

Adicional a lo explicado anteriormente se incluyó una inspección visual que se recomienda realizar periódicamente durante la temporada invernal. En el protocolo se ubicó esta actividad en el nivel de alerta 1 bajo el nombre "Verificación visual del río y sus estructuras".

La inspección visual debe incluir:

- ✓ Revisión del estado de la rápida: estabilidad general y socavación.
- ✓ Estados de la salida del río de la cantera Sánchez y González: Este punto tiene tendencia a acumular basuras y buchón, en caso de presentarse la posibilidad de una obstrucción

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

se debe gestionar con la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - EAAB el mejoramiento de este punto.

- ✓ Estructura de control "Cantarranita": Se debe realizar una inspección visual de la estructura, revisar que no presente obstrucciones y que no presente alguna posibilidad de inestabilidad.
- ✓ Inspección visual a la quebrada Chiguaza (en los puntos de monitoreo)
- ✓ Inspección visual a la quebrada Yomasa (en los puntos de monitoreo)
- ✓ Revisión de las estructuras de los embalses 1, 2 y 3 para determinar posibles obstrucciones.

Todas las actividades de monitoreo anteriormente mencionadas se llevan a cabo durante todo el proceso de emisión de alertas hasta la orden de evacuación.

6.1.7 Información que debería recopilarse durante un evento de inundación

Con el fin de retroalimentar el sistema de alerta, los siguientes datos deben recopilarse por un profesional especializado:

1. Causa de la inundación: es muy importante que se especifique la causa concreta de la inundación indicando claramente si se presentó sobrepaso o rompimiento de los jarillones o si la causa fue reflujo de alcantarillado o encharcamiento.
2. En caso de rompimiento o sobrepaso de los jarillones debe especificarse el lugar en el cual se rompió o sobrepasó el jarillón.
3. El área de inundación debe especificarse lo mejor posible y la altura de la inundación debe estimarse.
4. Es de gran importancia registrar la hora en la cual ocurre cada evento.
5. El tiempo en el cual el agua drena completamente de la zona inundada debe registrarse.
6. Se recomienda que si la emergencia se categoriza como nivel 5 (para mayor información sobre los niveles de emergencia consultar el glosario de este documento), se tenga en cuenta la posibilidad de utilizar el protocolo de toma de la Fotografía satelital del área afectada a través de la Carta Internacional sobre el Espacio y las Grandes Catástrofes. Ante una emergencia de nivel inferior la DPAE definirá la necesidad de sobre vuelos en el área afectada en cooperación con el IGAC y la EAAB.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

7 SISTEMA DE ALMACENAMIENTO Y VISUALIZACIÓN DE DATOS

Toda la información de monitoreo de la cuenca del río Tunjuelo se ingresa a la base de datos del SIRE (Sistema de Información para la gestión de riesgos y atención de emergencias) en la central de la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias - DPAE. Los datos de la Red Hidrometeorológica del Distrito- RHB con sistema telemétrico se reciben en dos servidores –uno para la red Motorola y otro para la red Campbell- para ser almacenados posteriormente en la base de datos de Oracle del SIRE de la que posteriormente se despliegan en la página web diseñada para manejar la información en tiempo real, graficarla y analizarla.

Los datos tomados por CEMEX se ingresan a través de la página web por funcionarios de CEMEX, los datos de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - EAAB se comunican vía radio desde la central de comunicaciones de la EAAB y son ingresados al SIRE por los radio operadores de la DPAE.

La página web está organizada por zonas de monitoreo, permitiendo la observación tanto de los datos de lluvia como de niveles, adicionalmente tiene herramientas para la graficación de los datos y comparación con los niveles de alerta y permite llevar a cabo consultas y reportes.

En la Ilustración 28 se muestra el esquema del funcionamiento del sistema de almacenamiento y visualización de los datos.

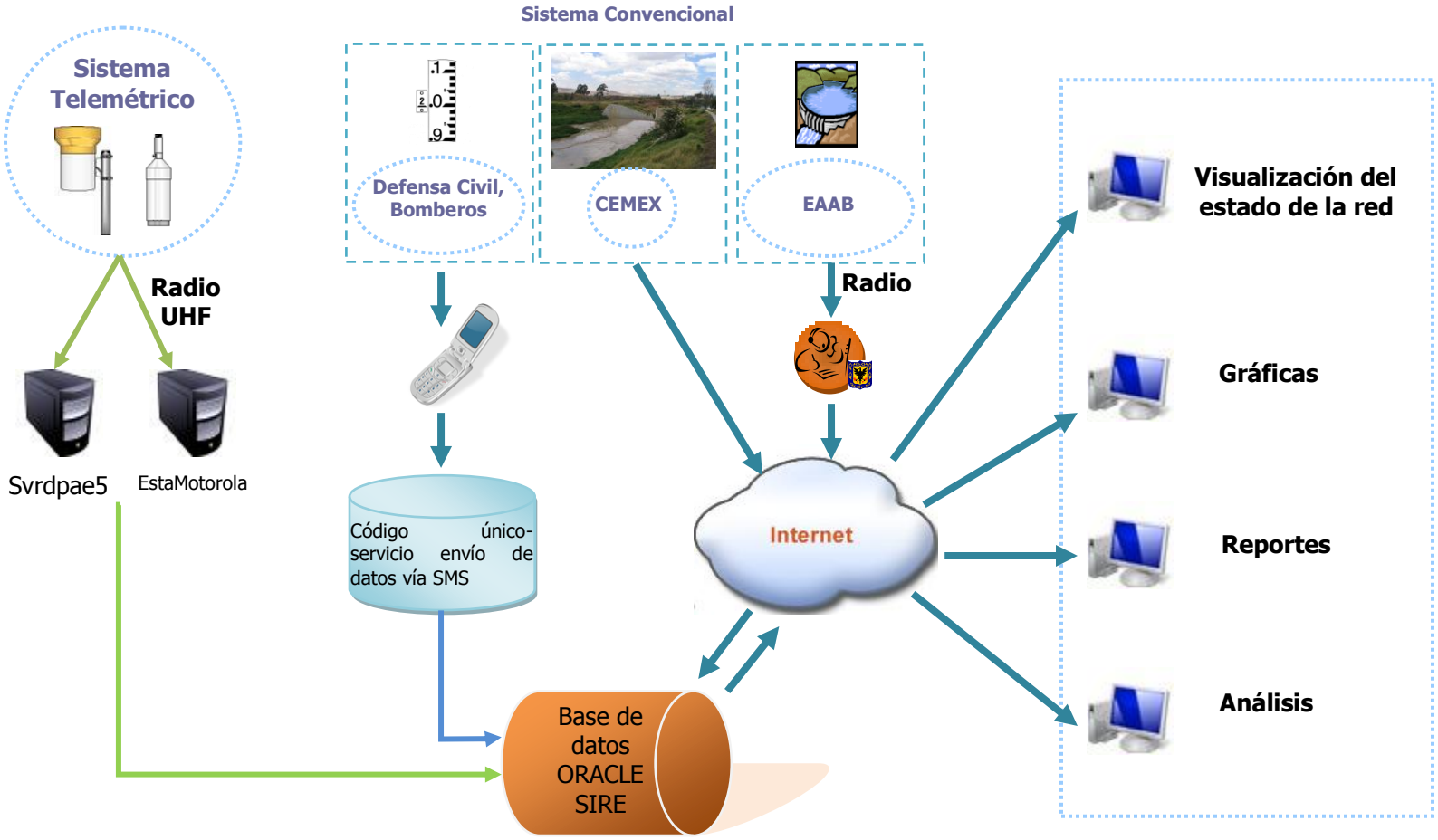


Ilustración 28. Sistema de almacenamiento y visualización de la información de monitoreo

BOG BOGOTÁ POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

8 SISTEMA DE EVALUACIÓN

El sistema de evaluación determina las condiciones del río para las cuales deben emitirse las alertas, permitiendo la toma de decisiones durante emergencia y no es necesariamente dependiente del sistema de pronóstico. Es decir, en caso de falla del sistema de pronóstico, la emisión de alertas deberá realizarse con el seguimiento y evaluación en tiempo real de los niveles registrados por los sensores y con base en los criterios que se presentan en este capítulo.

La emisión de alertas se llevará a cabo por localidad y por barrio. Las localidades con las cuales colinda el río se muestran en la Ilustración 29 y corresponden a Usme, Ciudad Bolívar, Tunjuelito, Kennedy y Bosa. El tramo del río perteneciente a su desembocadura colinda por la margen izquierda con el municipio de Soacha.

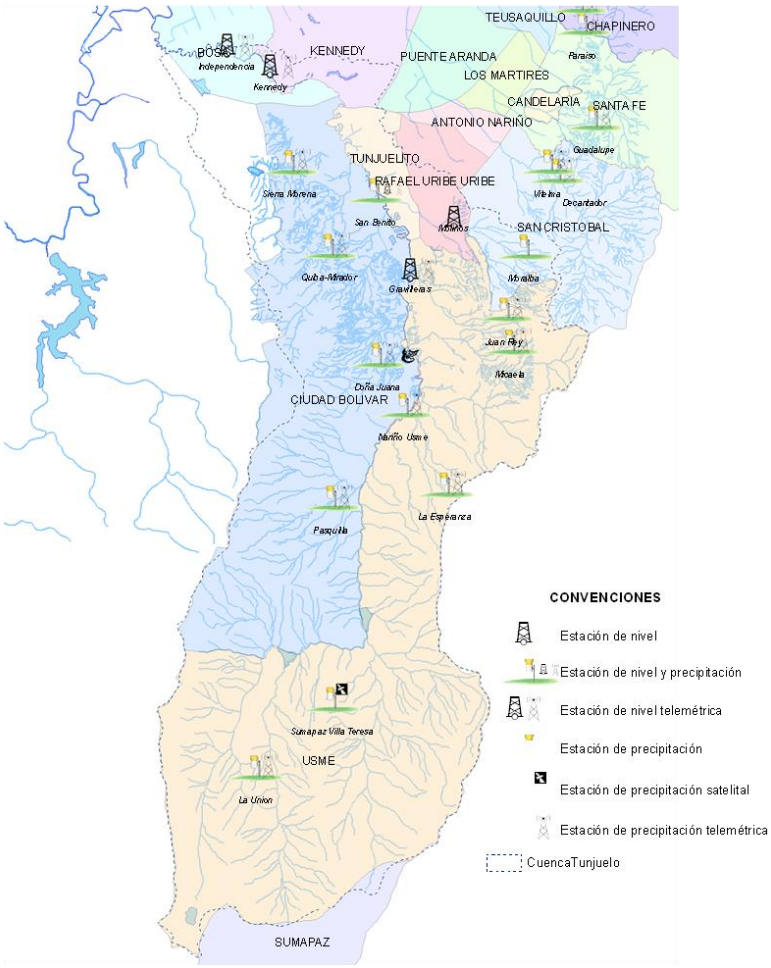


Ilustración 29. Localidades en la cuenca del río Tunjuelo

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

Integrando los umbrales de alerta determinados para los sensores y las condiciones a lo largo del río en los diferentes puntos de monitoreo se definieron los siguientes estados de alerta teniendo en cuenta niveles de alerta internos para activar actividades y niveles de alerta para la comunidad equivalentes a amarilla, naranja y roja. En la Tabla 14 se muestran los diferentes niveles de alerta determinados para el río Tunjuelo. En las secciones subsiguientes se hace una descripción más detallada de cada uno.

NIVEL DE ALERTA	DETONANTE	IMPLICACIONES
1 (alerta interna DPAE)	Estando en temporada seca: el nivel del embalse La Regadera es 3001 msnm, válvula de fondo abierta y afluencias en cualquiera de los dos embalses (Chisacá o Regadera) superiores a 500.000 m^3/día o suma de las afluencias de los dos embalses superiores a 800.000 m^3/día (descontando afluencias de embalse La Regadera por descarga de fondo del Embalse Chisacá) o Estando en tiempo lluvioso: el embalse La Regadera alcanza el nivel 3000 msnm, válvula de fondo abierta y afluencias en cualquiera de dos embalses (Chisacá o Regadera) superiores a 500.000 m3/día o suma de las afluencias de los dos embalses superiores a 800.000 m3/día (descontando afluencias de embalse La Regadera por descarga de fondo del Embalse Chisacá).	Activación interna de la DPAE que involucra el aumento de frecuencia del monitoreo en la cuenca alta.
2 (alerta interna DPAE)	Se alcanza una cota de 3002 msnm en el embalse La Regadera.	El vertedero morning glory de la presa La Regadera inicia el rebose. Se implementa un monitoreo más periódico en la zona de canteras, la DPAE inicia el sistema de pronóstico y se inicia un seguimiento minucioso de la creciente a lo largo del río.
3 (alerta comunicada a la comunidad como alerta amarilla)	Los sensores o el sistema de pronóstico muestran niveles en el río 1.5 metros por debajo de la cota de desborde y se espera un aumento de los niveles.	Los jarillones se encuentran en condiciones cercanas a las de diseño.
4 (alerta comunicada a la comunidad como alerta naranja)	Los sensores muestran niveles en el río 1.0 metro por debajo de la cota de desborde o el sistema de pronóstico muestra un aumento de niveles a las cotas definidas como naranja y se espera un aumento mayor.	Los jarillones están sometidos a esfuerzos grandes que pueden comprometer su estabilidad ya que se encuentran bajo las condiciones para las cuales fueron diseñados. La Zona de gravilleras requiere especial atención debido a que bajo las condiciones presentes hasta el año 2007 en este nivel de alerta era probable el rompimiento del dique que separa los pits Santa María de Pozo Azul.
5	Los sensores muestran niveles en el río 0.5 metro por debajo de la cota de desborde o el sistema de pronóstico muestra un aumento de niveles a las cotas definidas como nivel 5 y se espera un aumento mayor.	Solicitud de evacuación preventiva de ancianos, niños y personas con discapacidad. Y evacuación voluntaria.
6 (alerta comunicada a la comunidad como alerta roja)	Los niveles se encuentran a 30 cm del desborde o el sistema de pronóstico muestra un aumento de niveles a las cotas definidas como rojas y se espera un aumento mayor.	Se alcanzó un nivel muy peligroso en el cual se puede producir una falla de los jarillones y es inminente un desborde. Evacuación

Tabla 14. Niveles de alerta del río Tunjuelo

La declaratoria de alertas se llevará a cabo por localidad dependiendo de las condiciones hidráulicas del río. Para cada localidad existe un umbral de alerta definido según una zona escogida como crítica como criterio para la emisión de alertas. Si esta cota se registra o el sistema de pronóstico indica que hay probabilidad de ser sobrepasada, la alerta técnica es emitida para la localidad. Adicionalmente existen cotas de umbral de alerta para cada zona susceptible a ser inundada para preparar la atención de emergencia a nivel de barrio.

8.1 Nivel de alerta 1

Constituye el inicio de un monitoreo más periódico de las condiciones de la cuenca alta del río. El ascenso del nivel del embalse La Regadera a la cota 3000 msnm marca el inicio de esta etapa durante el periodo lluvioso y la cota 3001 durante el periodo seco. El monitoreo y la toma de decisiones durante este nivel de alerta fue definido por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado-EAAB de acuerdo con sus criterios y experiencia en la operación de los embalses. Los detalles de las actividades y decisiones se encuentran en el diagrama de flujo del protocolo de emisión de alertas. Para referencia en la Ilustración 30 se muestran las curvas nivel-almacenamiento de los embalses de la cuenca alta.

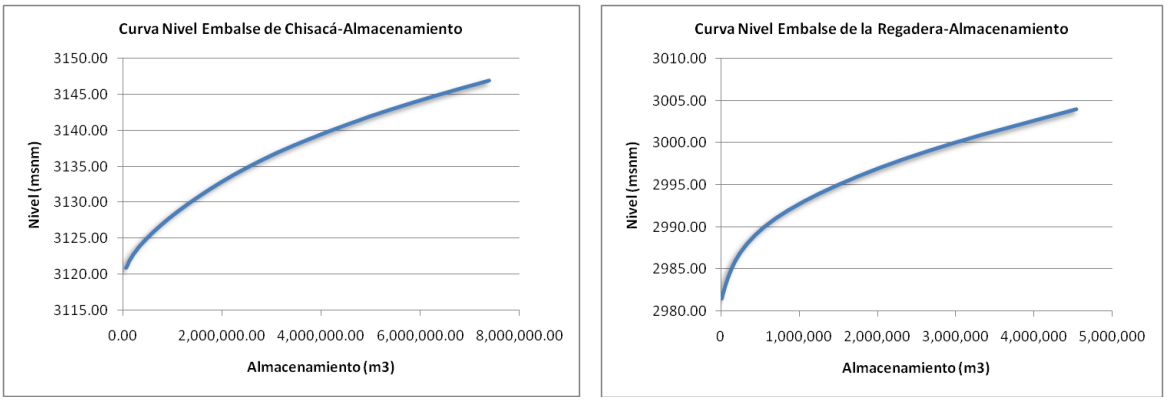


Ilustración 30. Curva nivel almacenamiento embalses Chisacá y la Regadera

8.2 Nivel de alerta 2

Este nivel de alerta se inicia cuando comienza el rebose del vertedero morning glory del embalse La Regadera. Se requiere de un monitoreo minucioso con el fin de registrar adecuadamente el comportamiento del río en creciente. En la Ilustración 31 se muestra la curva de descarga del vertedero de la presa La Regadera como referencia.

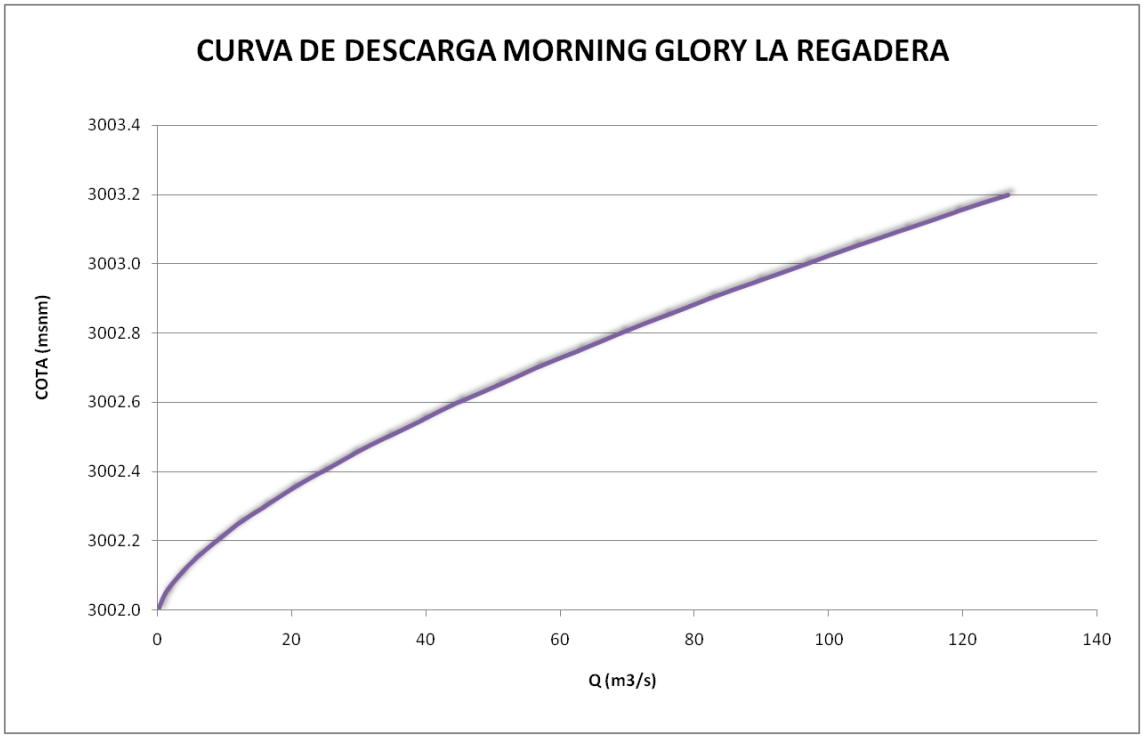


Ilustración 31. Curva de descarga del Morning Glory de la Regadera

8.3 Nivel de alerta 3

El criterio de emisión de esta alerta corresponde a un nivel en los sensores 1.5 m por debajo de la cota crítica de desborde (definida como la cota de desborde más baja para el tramo cubierto por el sensor). Se estima que según las velocidades de ascenso de nivel registradas durante las crecientes previas del río, este 1.5 m podría proveer un tiempo antes del desborde de aproximadamente 6 horas.

La declaratoria de alertas se llevará a cabo por localidad de la siguiente manera:

Localidad de Ciudad Bolívar:	2557.28	En Sensor San Benito
Localidad de Tunjuelito:	2557.85	En Sensor San Benito
Localidad de Kennedy:	2546.51	En Sensor Kennedy
Localidad de Bosa:	2544.04	En Sensor Independencia
Soacha:	2544.62	En Sensor Independencia

Tabla 15. Emisión de alerta amarilla por localidad

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

8.4 Nivel de alerta 4

Esta alerta corresponde a la alerta naranja para la comunidad. El criterio de emisión de alerta corresponde a la lectura de los sensores 1.0 m por debajo de la cota crítica de desborde (definida como la cota de desborde más baja para el tramo cubierto por el sensor). Se estima que según las velocidades de ascenso de nivel registradas durante las crecientes previas del río, este 1.0 m podría proveer un tiempo antes del desborde de aproximadamente 4 horas.

Otro criterio para declarar esta alerta corresponde al análisis de los datos obtenidos mediante el sistema de pronóstico. Si los niveles proyectados en los sensores superan las cotas umbrales y se obtiene un pronóstico que implique un ascenso posterior de los niveles se pasa al nivel de alerta 4.

La declaratoria de alertas se llevará a cabo por localidad de la siguiente manera:

Localidad de Ciudad Bolívar:	2557.82	En Sensor San Benito
Localidad de Tunjuelito:	2558.39	En Sensor San Benito
Localidad de Kennedy:	2547.02	En Sensor Kennedy
Localidad de Bosa:	2544.55	En Sensor Independencia
Soacha:	2545.28	En Sensor Independencia

Tabla 16. Emisión de alerta naranja por localidad

8.5 Nivel de alerta 5

Este corresponde a un nivel de alerta intermedio creado con el fin de proteger a la población más vulnerable una vez se han reconocido condiciones potencialmente generadoras de un desbordamiento en el río Tunjuelo o cuando se detecten condiciones que impliquen la ocurrencia de reflujo. Cuando los sensores muestren cotas 0.5 m por debajo de las cotas de desborde definidas para cada sector del río Tunjuelo o cuando el sistema de pronóstico indique estas cotas con la posibilidad de un ascenso posterior que puede indicar un rompimiento de diques o una falla por sobrepaso, se recomienda la evacuación de la población más vulnerable de la zona (ancianos, niños, discapacitados etc.). En teoría el tiempo restante para una posible inundación estaría del orden de 2 horas si no se presenta un rompimiento de jarillón antes del sobrepaso.

Las cotas en los sensores para emitir esta alerta por localidad son:

Localidad de Ciudad Bolívar:	2558.33	En Sensor San Benito
Localidad de Tunjuelito:	2558.85	En Sensor San Benito
Localidad de Kennedy:	2547.56	En Sensor Kennedy
Localidad de Bosa:	2545.05	En Sensor Independencia
Soacha:	2545.92	En Sensor Independencia

Tabla 17. Emisión de alerta nivel 4 por localidad

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

8.6 Nivel de alerta 6

Este nivel de alerta corresponde a la alerta roja para la comunidad. Se declara cuando los sensores muestran niveles 0.3 m por debajo de las cotas de desborde para cada zona del río (como fue explicado en la sección 8). En teoría este nivel proveería alrededor de 1 hora antes del desbordamiento si no se presenta la ruptura de algún jarillón.

Este nivel de alerta también puede ser declarado con base en la información obtenida del sistema de pronóstico si éste muestra niveles correspondientes a los de alerta roja y un ascenso adicional de los mismos.

Localidad de Ciudad Bolívar:	2558.51	En Sensor San Benito
Localidad de Tunjuelito:	2559.03	En Sensor San Benito
Localidad de Kennedy:	2547.77	En Sensor Kennedy
Localidad de Bosa:	2545.25	En Sensor Independencia
Soacha:	2546.20	En Sensor Independencia

Tabla 18. Emisión de alerta amarilla por localidad

Luego de que se ha presentado un evento, la disminución de alertas puede llevarse a cabo de manera regresiva previa verificación de condiciones normales en los jarillones, estructuras de control y en la zona de gravilleras y previa información del PMU – Puesto de Mando Unificado.

Cabe aclarar que la recomendación de declaratoria de alertas para el municipio de Soacha no la lleva a cabo la DPAE, los umbrales que se han definido en este documento para la ciudad de Soacha se han obtenido siguiendo los mismos principios que los utilizados para la definición de alertas en la ciudad de Bogotá como un resultado agregado del sistema de alerta y que son utilizados con el fin de brindar apoyo al Comité Regional de Prevención y Atención de Desastres de Cundinarmarca - CREPAD durante las crecientes del río Tunjuelo. La comunicación de los niveles a esta entidad tiene una finalidad puramente informativa para que Soacha de manera independiente determine la necesidad de declarar alguna alerta.

8.7 Metodología para la Emisión de Alertas con base en los niveles registrados en los sensores

Luego de la expansión de la red telemétrica realizada en el año 2007, el río Tunjuelo cuenta con 4 sensores de nivel telemétricos correspondientes a las estaciones de Gravilleras (instalada en el año 2007), San Benito, Kennedy e Independencia. El río fue dividido en tramos de cobertura de las estaciones tal como se muestra en la Ilustración 33. Cada tramo tiene influencia sobre una serie de barrios que ha sido resaltada en verde en la Ilustración 33. Cada tramo ha sido dividido en subtramos para los cuales se han identificado los puntos de desborde críticos, sobre cuya base se determinaron las cotas de alerta.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

En la Ilustración 33 se observan los barrios para los cuales se definieron umbrales de alerta por desbordamiento en el tramo del barrio o procedimientos de vigilancia como es el caso del barrio La Isla.

Debido a que el sistema de alerta consta de 6 niveles de alerta de los cuales los cuatro superiores tienen umbrales definidos por las condiciones de nivel en el río en los diferentes tramos, se definieron cotas umbral para cada tramo teniendo en cuenta la adecuación a la cual ha sido sometido el río. Como referencia se muestra la definición de niveles del documento Flood warning notification (*www.ci.woodland.ca.us/archive/eNews/en012006821.doc)* en el cual se define un nivel de monitoreo en el cual es obligatoria la patrulla de los jarillones, un nivel de diseño de proyecto que corresponde al nivel para el cual se diseñó el proyecto de control de inundaciones y que según la normatividad norteamericana debe tener un borde libre de al menos 3 pies y un nivel peligroso en el cual el flujo está por encima de la capacidad diseñada y se produce peligro extremo para la vida y la propiedad en el evento de un rompimiento de los diques, éste ultimo corresponde a un pie por encima del nivel de proyecto.

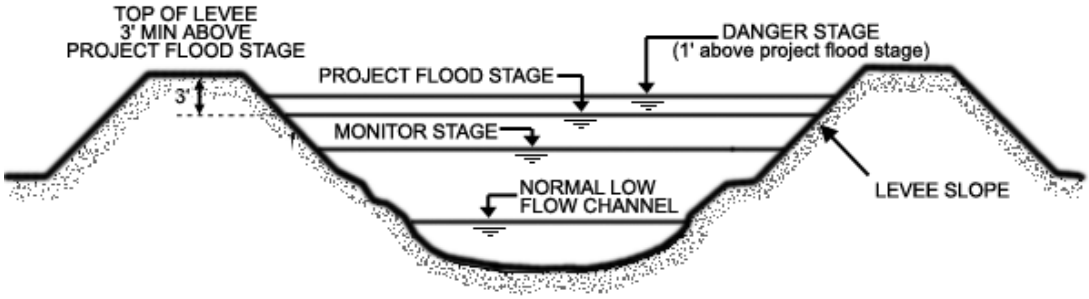


Ilustración 32. Niveles de alerta (tomado de *www.ci.woodland.ca.us/archive/eNews/en012006821.doc)*

Según el documento "Diseños para construcción de las obras para el control de crecientes en la cuenca del río Tunjuelo" de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá:

"*La elevación a la cual deberán realzarse los diques de confinamiento del río Tunjuelo, será como mínimo la equivalente al nivel máximo de agua, producido por el tránsito hidráulico de la creciente de los 100 años, más un borde libre estimado para manejar factores de oleaje, sobre-elevación por sinuosidad del cauce y factores topográficos y geotécnicos*."

Los criterios definidos para los bordes libres según el mencionado estudio son:

- *Para el realce de diques a lo largo del río, se considerará un borde básico de 0,35 m . Este borde incluye 0,20 m para compensar asentamientos, deterioros locales de la cresta e imprecisiones topográficas, y 0,15 m para contener posibles perturbaciones locales del flujo, debidas a la irregularidad del cauce.*

En el costado externo de las curvas, se incluirá un peralte adicional de 0,20 m , con el cual el borde básico será de 0,55 m.

- *Para el realce de los diques que conforman los embalses Nos. 1, 2 y 3, se considerará un borde básico de 0,70 m . Este borde incluye 0,20 m para compensar asentamientos, deterioros locales e imprecisiones topográficas de la cresta y 0,50 m para contener sobre-elevaciones por oleaje inducido por viento y/o crecientes un poco mayores que la creciente de diseño.*
- *De acuerdo con los resultados de la evaluación del estado actual de los diques (véase el Documento No. 13, Capítulo 2.2), se tendrá en cuenta un borde adicional que depende del estado actual de cada sector de los diques, variable entre 0,50 m y 0,80 m.*

Con base en lo anterior se infiere que los bordes libres considerados para el diseño se encuentran en el rango 0.85-1.15 m. De esta forma, se considerará un nivel 1.5 metros por debajo del desborde para la alerta amarilla, 1.0 por debajo del desborde para la alerta naranja (correspondiente en teoría para el nivel de proyecto), 0.5 m para alerta intermedia Nivel 5 (que sería equivalente al nivel peligroso definido anteriormente) y 0.3 m para alerta roja.

Las alertas del sistema funcionan a nivel de localidad y de barrio. Las condiciones más críticas de los tramos correspondientes a cada localidad definen su nivel de alerta. Lo mismo ocurre a nivel de barrio teniendo en cuenta que determinado barrio puede resultar inundado por un desbordamiento localizado aguas arriba o aguas abajo del mismo según las condiciones geomorfológicas de la planicie de inundación.

Para definir los umbrales de nivel correspondientes a las localidades y los barrios se determinaron las capacidades hidráulicas de las secciones del río así como los niveles de desborde en las secciones críticas equivalentes a la lectura de nivel tomada en los sensores del río. En la siguiente sección se aborda este tema en detalle.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

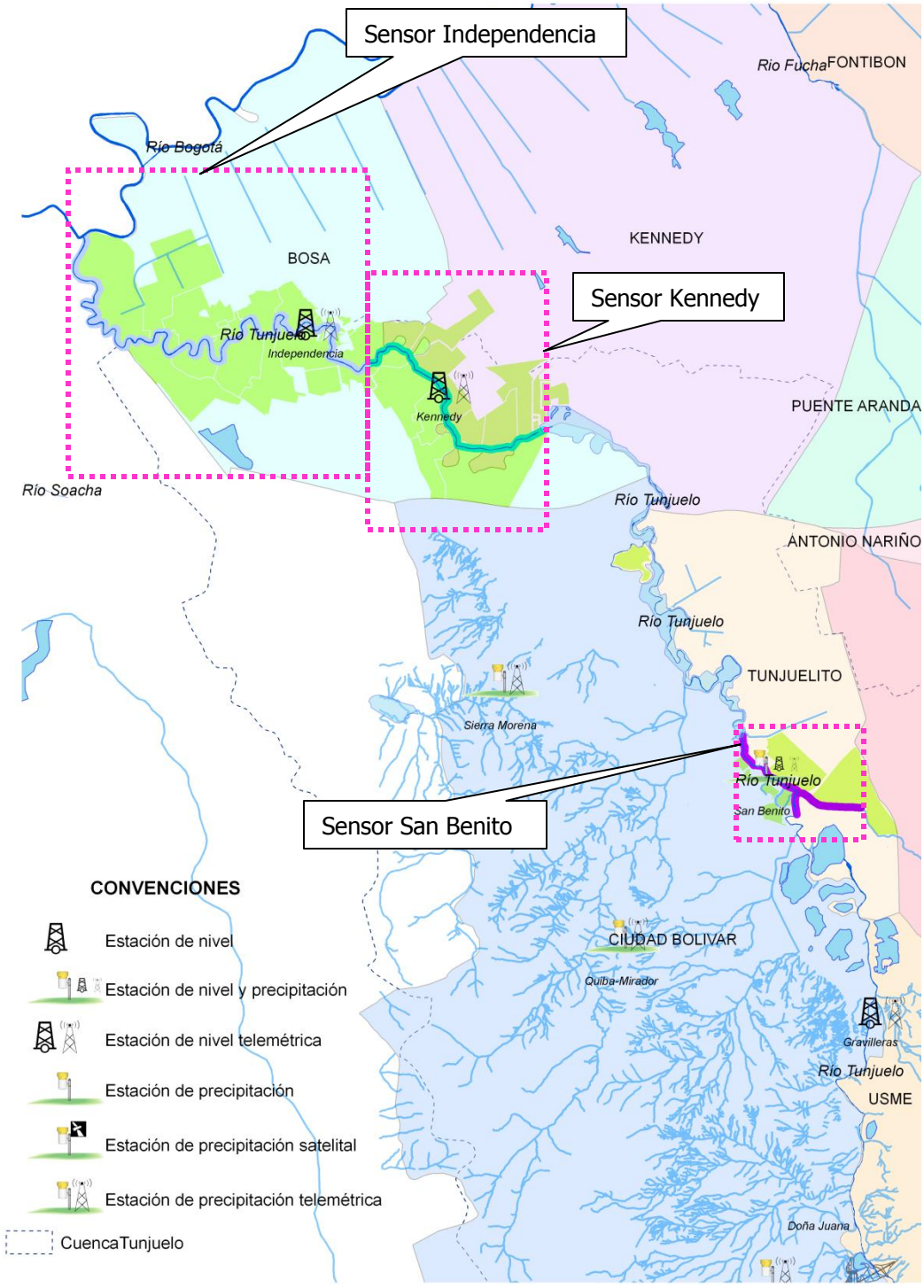


Ilustración 33. Tramos de cobertura de los sensores de nivel

BOG BOGOTÁ POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

8.8 Evaluación de la capacidad hidráulica del río y determinación de umbrales de nivel del río Tunjuelo

La capacidad hidráulica de las secciones del río fue evaluada cada 20 metros aproximadamente, utilizando el modelo del río Tunjuelo desarrollado en el software HEC RAS para el sistema de pronóstico, el cual será explicado en detalle en la sección correspondiente a los componentes del sistema de pronóstico del sistema de alerta. Se realizó trabajo de campo para verificar la topografía suministrada por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado - EAAB, con el cual se llevó a cabo una corrección de la cota de los jarillones de una de las secciones localizada frente al barrio San Benito. Las capacidades hidráulicas a banca llena de las secciones se encuentran en el Anexo G y el Anexo H.

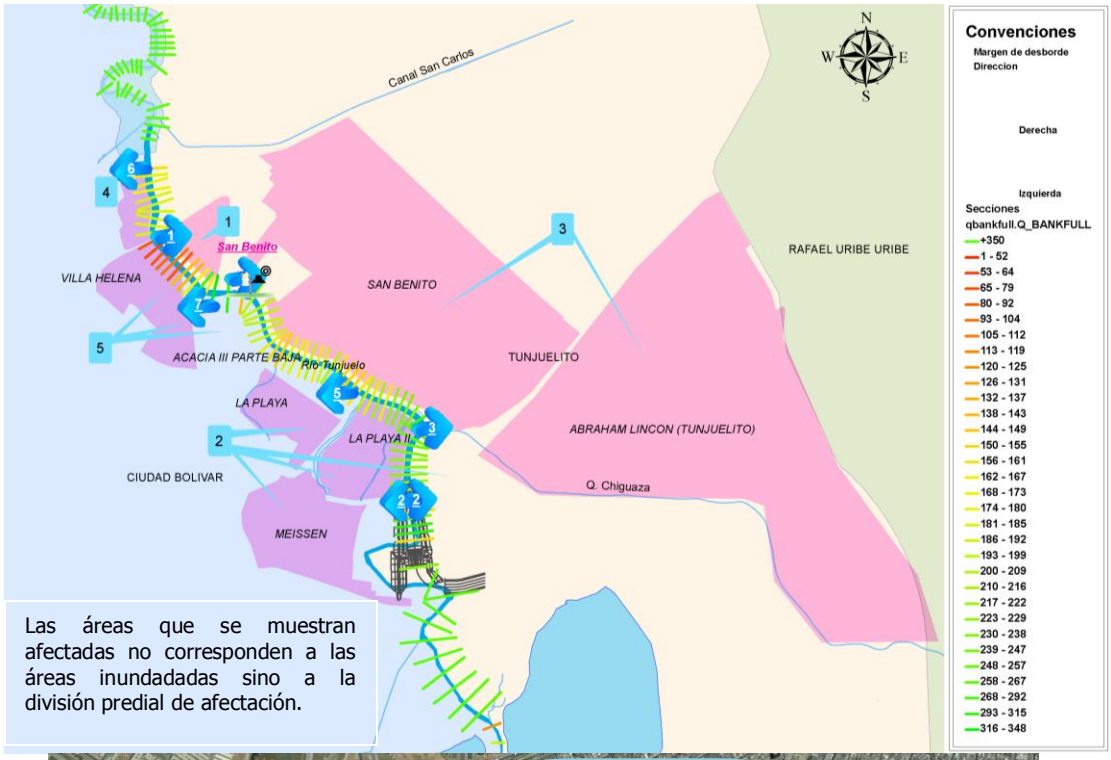
Para el análisis de capacidad hidráulica se tuvieron en cuenta dos divisiones del río: aguas arriba de los embalses de amortiguación y aguas abajo de los embalses de amortiguación.

De acuerdo con las capacidades hidráulicas de las secciones evaluadas bajo condiciones de flujo permanente, se le asignó un número a cada barrio colindante con el río Tunjuelo, siendo el número 1 correspondiente al barrio o los barrios localizados en la zona de influencia con la capacidad hidráulica a banca llena más baja del tramo del río analizado. La numeración es independiente para el tramo aguas arriba de los embalses de amortiguación y para el tramo aguas abajo de los embalses.

Para el caso del tramo aguas arriba de los embalses de amortiguación los desbordes ocurren de la siguiente manera:

1. La sección con más baja capacidad se encuentra frente a la zona verde localizada aguas abajo del puente de San Benito, el desborde se produce hacia la margen derecha inundando una zona verde limitada por la Avenida Bogotá y un relleno que se extiende hasta la Avenida Villavicencio.
2. La zona más crítica del primer tramo la constituyen los barrios La Playa, La Playa II y Meissen debido a que el punto de segunda menor capacidad del tramo es el Puente de Meissen, cuyo desborde produce la afectación a los barrios anteriormente mencionados y adicionalmente afecta la zona conocida como Areneras.
3. La tercera afectación corresponde al barrio San Benito y Abraham Lincon debido al desborde en la zona de confluencia de la Quebrada Chiguaza. Este desborde tiene una gran incertidumbre debido a la falta de topografía de la zona. El desborde se asumió en el puente de la cra 16B que a la fecha de elaboración de este informe se encuentra parcialmente demolido, de esta forma la cota del tablero del antiguo puente se tomó como la cota de desborde en esta zona.
4. El desborde subsecuente se presentaría en la sección inmediatamente aguas arriba de la Avenida Villavicencio, afectando una zona verde.
5. El desborde posterior se presentaría hacia la margen derecha en los barrios Villa Helena, Acacia II parte baja y la zona habitada localizada entre el barrio Acacia II parte baja y la avenida Boyacá.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co



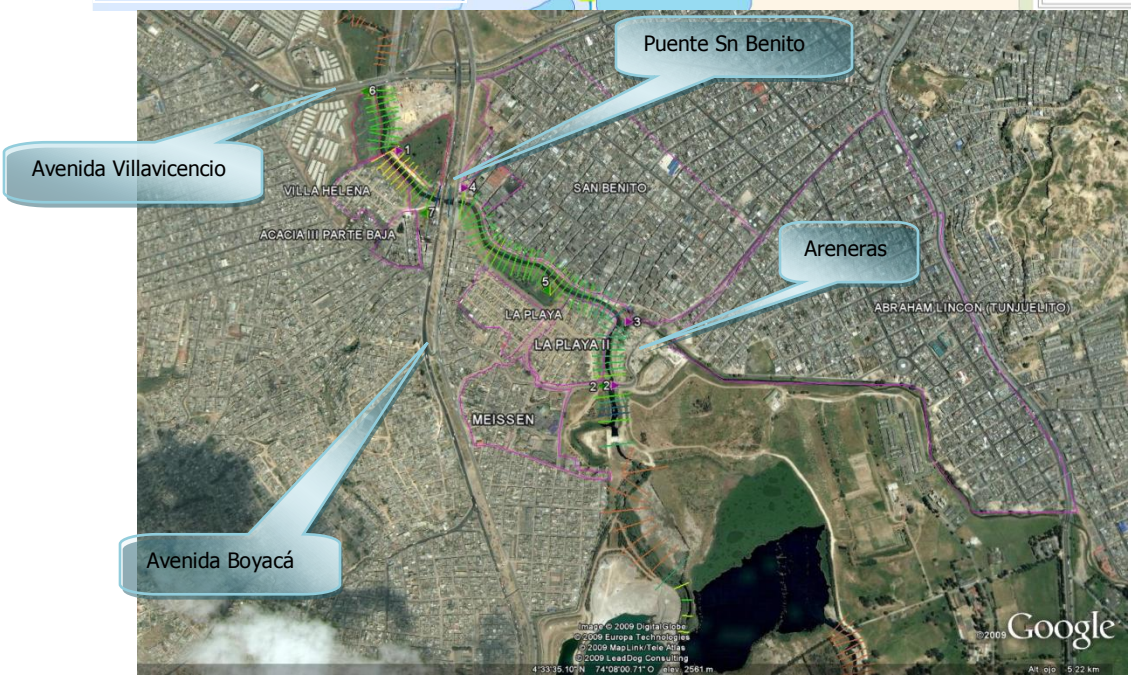


Ilustración 34. Análisis de capacidad hidráulica tramo aguas arriba de los embalses de amortiguación

En este tramo se verían afectadas las localidades de Tunjuelito y Ciudad Bolívar, el punto crítico para estas dos localidades lo constituye el sitio del antiguo puente Meissen en donde a la fecha de emisión de este informe todavía se encuentran remanentes del puente y los jarillones en el puente no han sido conformados a la altura de los adyacentes.

Los umbrales de alerta determinados para este tramo para la localidad de Tunjuelito se muestran en la Tabla 19. Con respecto al barrio San Benito es importante aclarar que la inundación de este barrio ocurre bajo las condiciones actuales por el desborde No 3 tal como se muestra en la Ilustración 28, correspondiendo éste a un desborde no propiamente del río Tunjuelo sino de la Quebrada Chiguaza en la confluencia que todavía se encuentra sin adecuación.

UMBRALES DE ALERTA LOCALIDAD DE TUNJUELITO

			Niveles de alerta en la estación San Benito								
Barrio	Pto Crítico	Qdes m^3/s	Roja	Q.roja m^3/s	Nivel 5	Q. A 5 m^3/s	Naranja	Q. naranja m^3/s	Amarilla	Q. am m^3/s	Orden de d
Gravilleras	25380.25	109	2559.74	148	2558.67	90	2558.34	77	2557.90	66	No consid
Barrio San Benito	**23600.00**	**149**	**2559.45**	**131**	**2559.25**	**120**	**2558.75**	**94**	**2558.25**	**75**	**4**
Zona verde margen derecha	23320.00	79	2558.12	71	2557.92	66	2557.42	53	2556.93	42	1

*Orden de d: corresponde al orden de desborde mostrado en la Ilustración 34. "No consid" corresponde a puntos críticos pertenecientes al barrio correspondiente que no fueron tenidos en cuenta debido a que son predios privados o tienen capacidades hidráulicas muy altas o la inundación del barrio ocurre con el punto crítico localizado en otro barrio.

Tabla 19. Umbrales de alerta para la localidad de Tunjuelito

Con respecto a la cota de desborde en la confluencia de la quebrada Chiguaza y el río Tunjuelo, que produce la afectación del Barrio San Benito y el sector de El Hoyo (Barrio Abraham Lincon), debido a que no se cuenta con topografía detallada de la zona de confluencia de la Quebrada Chiguaza, se tomó como punto crítico la cota del puente antiguo en la Cra 16 B sobre la Quebrada Chiguaza y se estableció la cota equivalente en el sensor de San Benito (ver Ilustración 35). Se recomienda que estos últimos umbrales se utilicen para la emisión de alertas del Barrio San Benito, a pesar de la incertidumbre en la topografía. Cabe mencionar que en el estudio ejecutado por JICA, 2006 se realizó el levantamiento topográfico de secciones transversales en la quebrada Chiguaza y se obtuvieron algunas secciones en la zona de confluencia sin embargo, se encontraron algunas inconsistencias entre la topografía generada por JICA, 2006 y la disponible en la DPAE por lo cual se desconoce la confiabilidad de las secciones transversales tomadas. Dichas secciones muestran niveles muy bajos para la zona de confluencia hacia la margen derecha de la quebrada Chiguaza que detonarían alertas constantemente durante cualquier creciente del río, por esta razón estos valores se muestran en el Anexo G y en el Anexo H para referencia pero no se utilizan para la emisión, sin embargo se reitera la necesidad de monitorear cuidadosamente este sector.

El puente localizado en la carrera 16B sobre la quebrada Chiguaza fue reemplazado, pero a la fecha de elaboración de este informe, en el sitio del puente todavía existen remanentes del mismo (ver **Foto 3**) y la canalización de la quebrada no ha finalizado. Las bancas de la quebrada en la zona de confluencia se encuentran muy bajas con respecto a los jarillones del río Tunjuelo por lo cual este constituye un punto de alta importancia durante el monitoreo del río ya que un sobrepaso en esta zona podría afectar el sector los barrios Abraham Lincon y San Benito.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

Adicionalmente, cabe destacar que en el tramo de la confluencia existen viviendas localizadas en las bancas de la quebrada (ver **Foto 4** y **Foto 5**).



Foto 3. Estructura existente en el sitio del Puente sobre la quebrada Chiguaza con cra 16B



Foto 4. Vista hacia aguas abajo del puente existente sobre la Qda. Chiguaza en la Cra 16B.



Foto 5. Vista de las viviendas localizadas en las bancas de la Qda. Chiguaza en la confluencia con el río Tunjuelo.



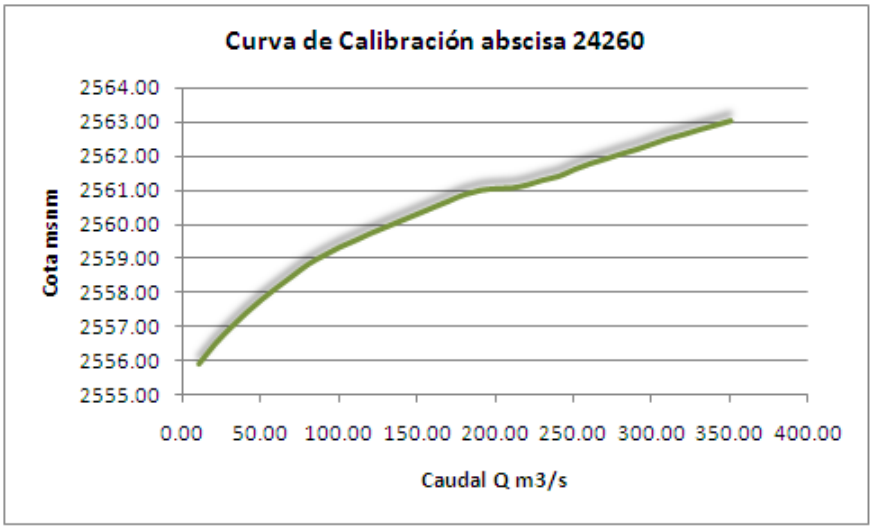
Foto 6. Vista del jarillón del río Tunjuelo en la confluencia con la Qda. Chiguaza.

Mientras la zona de la confluencia no sea adecuada incluyendo el retiro de los remanentes del puente sobre de la Carrera 16B éste constituye un sector crítico que puede generar problemas de desbordamiento. Las cotas superior e inferior del puente de la carrera 16B corresponden respectivamente a 2559.81 y 2558.61. La cota de alerta roja por desbordamiento en el puente puede fijarse 30 cm por debajo del nivel de desborde de acuerdo con los criterios establecidos para el sistema de alerta: **2559.51.** Debe tenerse en cuenta que el comportamiento de la quebrada involucra además del control en el río Tunjuelo, las crecientes propias de la quebrada

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

que tienden a ser muy rápidas por su carácter torrencial, por lo cual debe monitorearse cuidadosamente la lluvia de esta cuenca.

La abscisa del río Tunjuelo que constituye el control hidráulico de la quebrada Chiguaza corresponde a la 24260. La curva de calibración teórica de esta sección se muestra en la Ilustración 35. Cabe reiterar que no se cuenta con un levantamiento topográfico detallado de la zona de confluencia de la que quebrada Chiguaza que permita establecer con algún grado de certeza la cota de desborde en esta zona, la única cota conocida es la del puente sobre la carrera 16B por lo cual se tomó como referencia por lo cual, se debe monitorear cuidadosamente toda esta zona para detectar los puntos de desborde durante una creciente.



COTA SUPERIOR DEL TABLERO:	2559.81 msnm
CAUDAL ANTES DEL DESBORDE:	122.6 m^3/s
COTA INFERIOR DE LA VIGA:	2558.61 msnm
CAUDAL PARA TOCAR LA VIGA:	72.9 m^3/s

Nivel de alerta	Roja	Nivel 5	Naranja	Amarilla
Cota Pte Cra 16B (msnm)	2559.51	2559.31	2558.81	2558.31
Caudal río Tunjuelo m3/s	108.00	98.34	78.83	64.12
Cota sensor San Benito	2559.03	2558.85	2558.39	2557.85

Ilustración 35. Umbrales de alerta Puente antiguo sobre la Cr 16B en la Quebrada Chiguaza, umbrales sugeridos para el barrio San Benito

Los valores de caudal mostrados en la Ilustración 35 corresponden a los caudales del río Tunjuelo que generan las condiciones de control hidráulico en la desembocadura que

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

corresponden a las alertas. Dichas alertas pueden ser determinadas mediante la evaluación de los datos registrados en el sensor de San Benito.

En la **Ilustración 36** se muestra resaltado en azul el área que morfológicamente podría ser inundada por el desbordamiento del río Tunjuelo y la quebrada Chiguaza en la zona de confluencia.

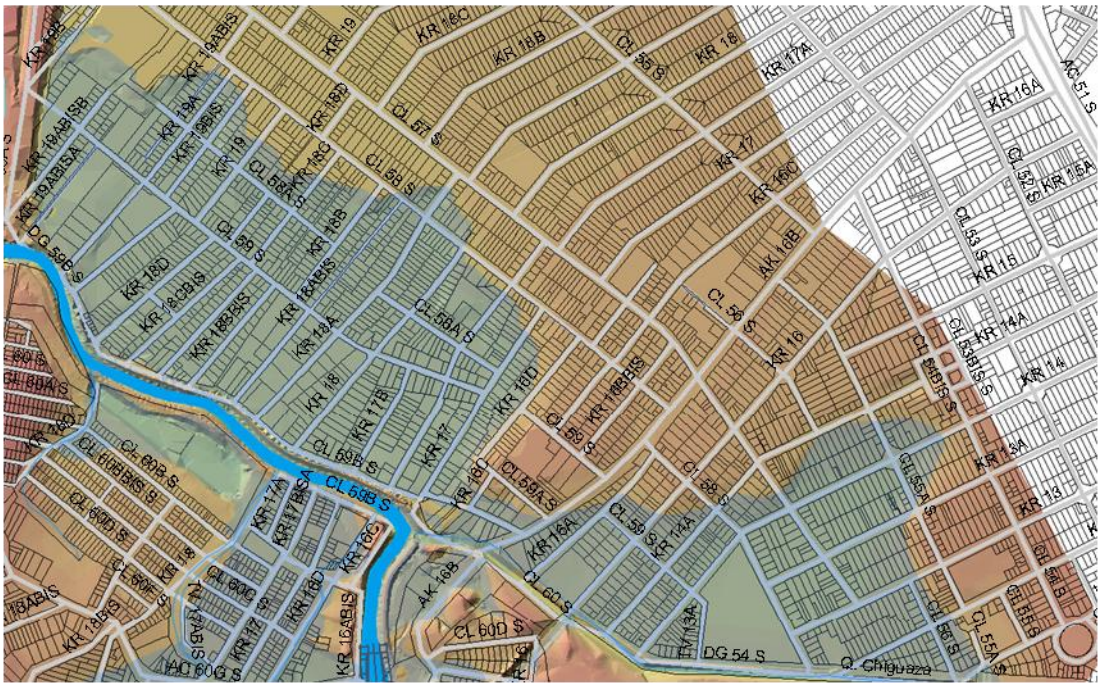


Ilustración 36. Zona de Inundación de la Quebrada Chiguaza en el barrio Abraham Lincon y San Benito

Los umbrales para los barrios localizados en este tramo pertenecientes a la localidad de Ciudad Bolívar se muestran en la Tabla 20. La emisión de alertas tanto de la localidad de Tunjuelito como de Ciudad Bolivar se basa en los umbrales de Puente Meissen.

UMBRALES DE ALERTA LOCALIDAD DE CIUDAD BOLÍVAR

			Niveles de alerta en la estación San Benito								
Barrio	Pto Crítico	Qdes m^3/s	Roja	Q.roja m^3/s	Nivel 5	Q. A 5 m^3/s	Naranja	Q. naranja m^3/s	Amarilla	Q. am m^3/s	Orden de d
Barrio México II	24926.49				2562.31	305	2561.31	242	2559.81	153	No consid
Barrios Meissen, La Playa II y La Playa	**Pte Meissen**	**95**	**2558.51**	**84**	**2558.33**	**77**	**2557.82**	**63**	**2557.28**	**49**	**2**
Barrio Meissen	24560.00	164	2559.74	148	2559.56	138	2559.12	113	2558.69	91	No consid
Areneras	24420.00	155	2559.59	139	2559.41	129	2558.97	105	2558.52	84	No consid
Barrio La Playa II	24120.00	185	2560.09	168	2559.90	158	2559.45	131	2559.00	106	No consid
Barrio La Playa	24000.00	161	2559.69	145	2559.50	134	2559.04	109	2558.58	86	5
Barrio La Ronda	23500.09	169	2559.79	151	2559.57	138	2559.07	110	2558.58	86	7
Zona verde margen izquierda	23100.00	161	2559.63	142	2559.43	130	2558.93	102	2558.43	80	6

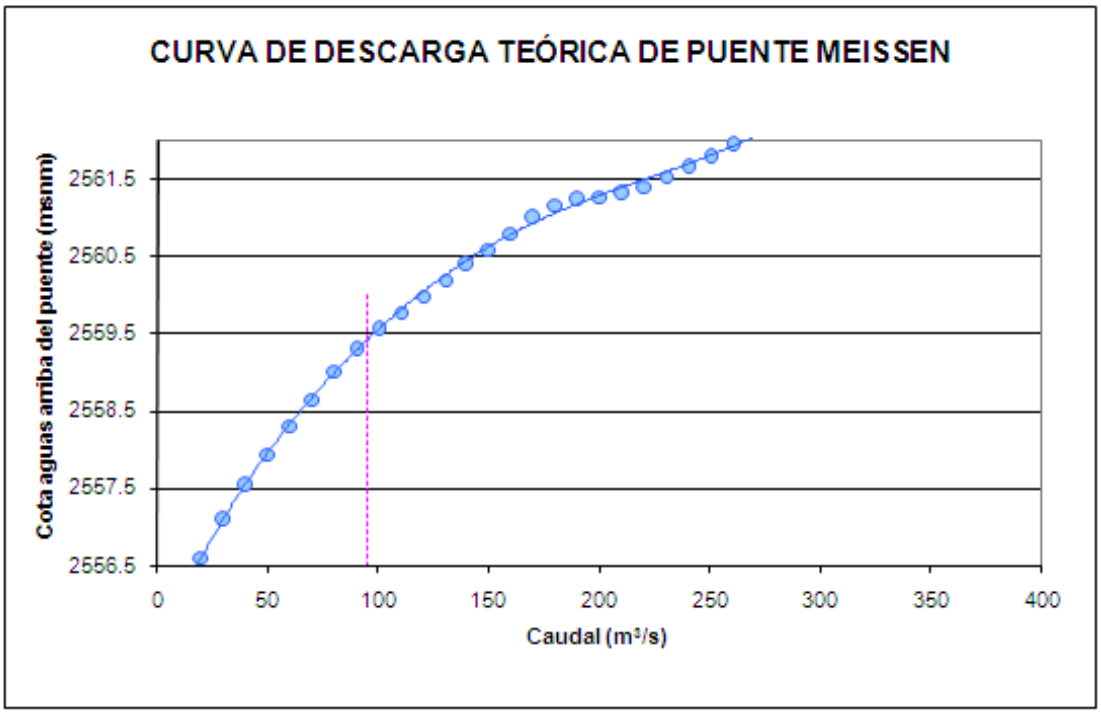
*Orden de d: corresponde al orden de desborde mostrado en la Ilustración 34. "No consid" corresponde a puntos críticos pertenecientes al barrio correspondiente que no fueron tenidos en cuenta debido a que son predios privados o tienen capacidades hidráulicas muy altas o la inundación del barrio ocurre con el punto crítico localizado en otro barrio.

Tabla 20. Umbrales de alerta para la localidad de Ciudad Bolívar

Los valores de los umbrales en el Puente de Meissen se determinaron con base en la curva de calibración obtenida en el software HEC RAS que se muestra en la Ilustración 37. Aunque el puente fue demolido parte de la infraestructura se encuentra en el río a la fecha de elaboración de este informe por lo cual dentro del modelo hidráulico se consideró un puente para el análisis.

El consolidado de los resultados, utilizando un coeficiente de Manning de 0.04, se muestra en la Ilustración 38 en donde la gráfica de capacidad hidráulica a banca llena indica los valores máximos de caudal y la dirección de desborde de cada sección, en planta se muestran los desbordes ordenados de acuerdo con su capacidad hidráulica siendo el 1 la sección con menor capacidad hidráulica y finalmente se muestra el perfil del tramo comparando la altura de los jarillones con los perfiles de flujo obtenidos bajo flujo permanente.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co



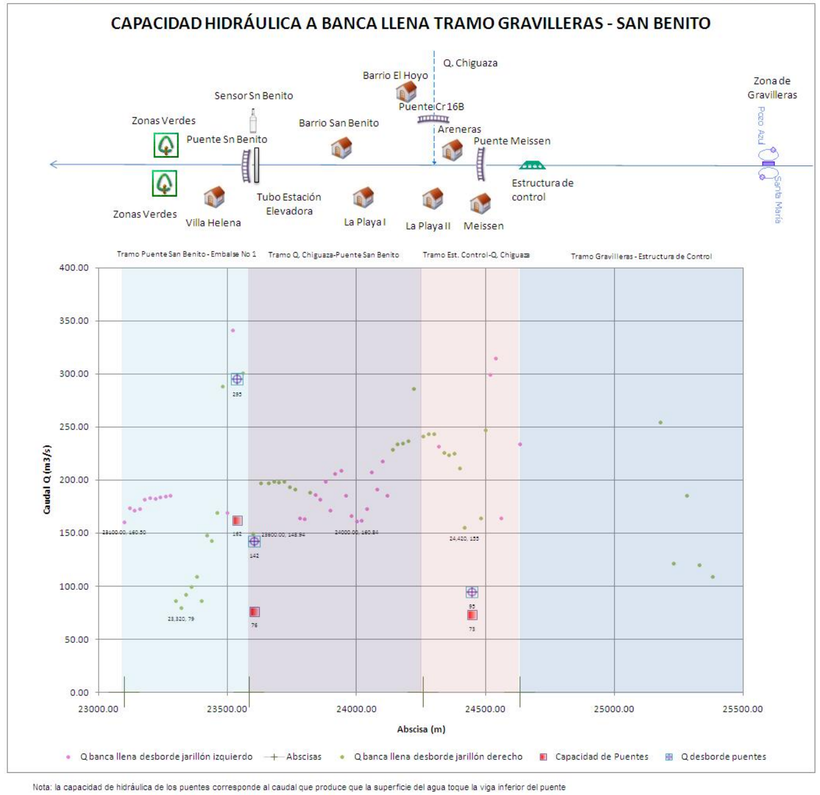
COTA SUPERIOR DEL TABLERO:	2559.409 msnm
CAUDAL ANTES DEL DESBORDE:	94.6 m^3/s
COTA INFERIOR DE LA VIGA:	2558.74 msnm
CAUDAL PARA TOCAR LA VIGA:	72.7 m^3/s

Nivel de alerta	Roja	Nivel 5	Naranja	Amarilla
Cota Pte Meissen (msnm)	2559.109	2558.909	2558.409	2557.909
Caudal (Q) m3/s	83.53	77.27	63.20	49.24
Cota sensor San Benito	2558.51	2558.33	2557.82	2557.28

Ilustración 37. Curva de calibración del Puente de Meissen

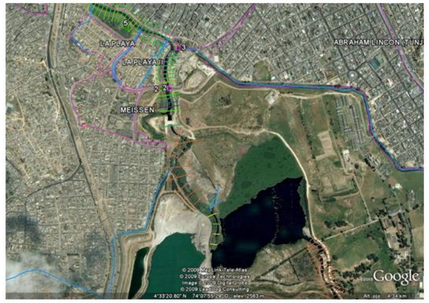
Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

ANÁLISIS DE CAPACIDAD HIDRÁULICA A BANCA LLENA - TRAMO GRAVILLERAS SAN BENITO n=0.04

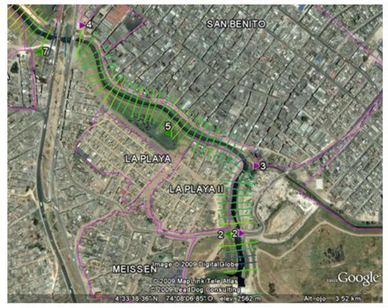


Nota: la capacidad de hidráulica de los puentes corresponde al caudal que produce que la superficie del agua toque la viga inferior del puente

TRAMO GRAVILLERAS - QUEBRADA CHIGUAZA K24+634 - K24+260



TRAMO QUEBRADA CHIGUAZA - PUENTE SAN BENITO K24+260 - K23+583



TRAMO PUENTE SAN BENITO - EMBALSE No 1 K23+583 - K23+100



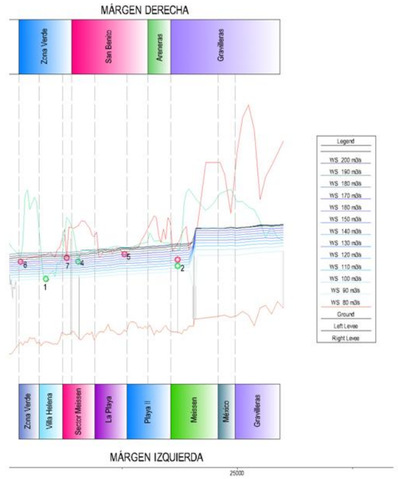


Ilustración 38. Análisis de capacidad hidráulica tramo Gravilleras – San Benito

BOG BOGOTÁ POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD
Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

En la zona aguas abajo de los embalses de amortiguación, el orden de las capacidades hidráulicas frente a cada tramo se muestra en la Ilustración 45. La descripción de la localización de los puntos de menor capacidad hidráulica se realiza a continuación, cabe aclarar que corresponden a la Localidad de Bosa:

1. La menor capacidad hidráulica y la séptima se localizan en la primera curva del río en el barrio Islandia y el desborde ocurre hacia la margen izquierda, inundando una zona en la que se encuentran parqueaderos.
2. El segundo desborde ocurre en la siguiente curva del río en el barrio La Esmeralda hacia la margen izquierda, haciendo que este sector del río frente al barrio Islandia y la Esmeralda sea el más crítico aguas abajo de los embalses de amortiguación.
3. La tercera y la quinta capacidad hidráulica más baja ocurre hacia el barrio El Jardín en una zona de relativamente baja densidad poblacional.
4. La cuarta, la sexta y octava capacidad hidráulicas más bajas ocurren en el barrio los Laureles hacia la margen izquierda en una zona sin mayor ocupación.
5. El quinto barrio con menor capacidad hidráulica es San Pedro hacia la margen izquierda.

Esta relación de capacidades hidráulicas muestra que la zona más crítica del tramo es la que se muestra en la Ilustración 39 (el área sombreada corresponde a la zona de amenaza alta, media y baja de inundación por desbordamiento hacia la margen izquierda).

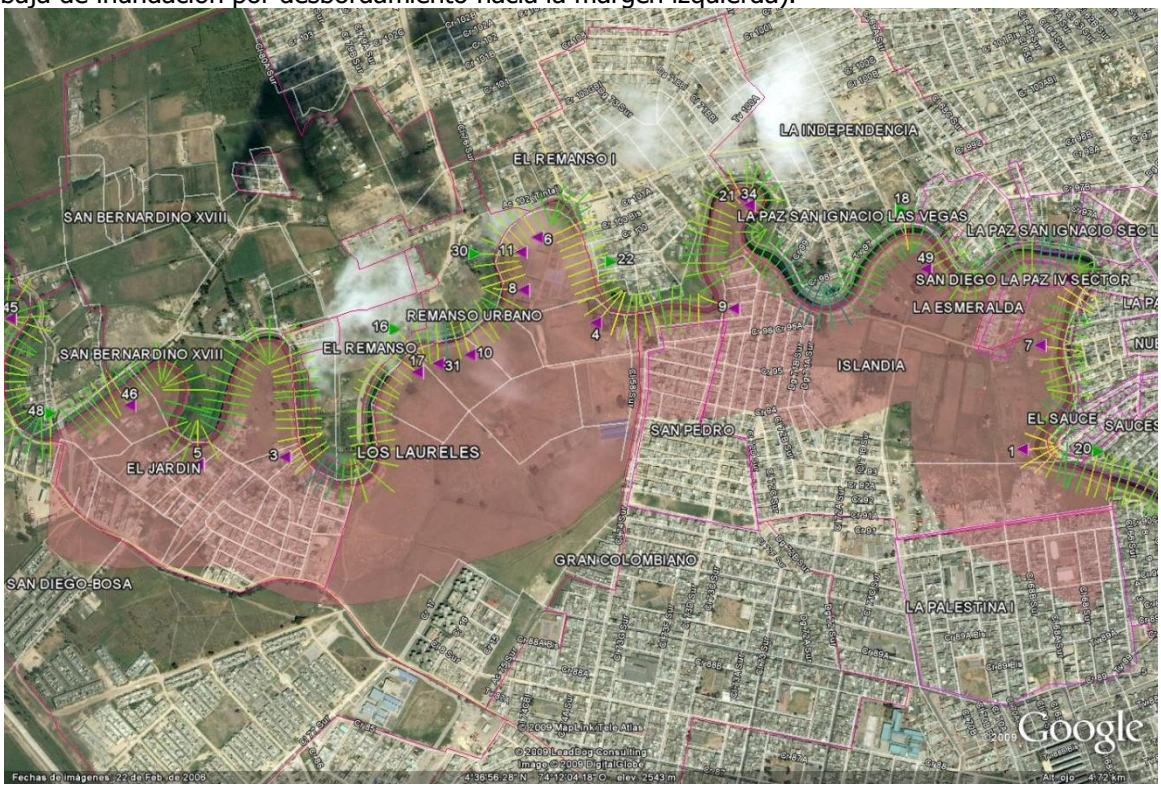


Ilustración 39. Zona potencialmente crítica del tramo aguas abajo de los embases de amortiguación localidad de Bosa

El primer desborde que se muestra en la Ilustración 39 determina los umbrales de alerta para la localidad de Bosa. En la Tabla 21 y Tabla 22 se muestran los umbrales obtenidos para la localidad de Bosa considerando los puntos críticos identificados en cada tramo correspondiente al barrio, sin embargo en la última columna se muestra el orden de desborde teniendo en cuenta la posibilidad de que el barrio se inunde por un desborde correspondiente a cualquier punto crítico, es decir al punto crítico del barrio o uno localizado aguas arriba o aguas abajo.

UMBRALES DE ALERTA LOCALIDAD DE BOSA - TRAMO CUBIERTO POR EL SENSOR DE KENNEDY

			Niveles de alerta en la estación Kennedy								Niveles de alerta en la estación Independencia				
Barrio	Pto Crítico	Qdes m^3/s	Roja	Q.roja m^3/s	Nivel 5	Q. A 5 m^3/s	Naranja	Q. naranja m^3/s	Amarilla	Q. am m^3/s	Roja	Nivel 5	Naranja	Amarilla	Orden de d
Barrio Nuevo Chile	12293.53	141.04	2548.46	128.00	2548.30	121.94	2547.86	105.70	2547.36	87.46	2546.54	2546.46	2546.04	2545.56	6
Cementerio El Apogeo	11780.00	112.45	2547.76	101.89	2547.57	94.48	2547.03	77.36	2546.52	61.28	2545.94	2545.75	2545.28	2544.77	6
Barrio Andalucía	11240.00	140.24	2548.46	128.00	2548.29	121.75	2547.83	104.67	2547.33	86.54	2546.54	2546.45	2546.01	2545.54	16
Barrio José Antonio Galán	10920.00	118.42	2547.95	109.21	2547.76	102.07	2547.26	84.45	2546.74	68.00	2546.13	2545.94	2545.48	2544.99	12
Barrio Bosa	10219.16	144.17	2548.50	129.44	2548.30	122.04	2547.81	103.65	2547.28	85.00	2546.56	2546.46	2545.98	2545.49	16A
Barrio La Riviera II	10100.00	120.07	2547.95	109.31	2547.75	101.61	2547.22	83.17	2546.70	66.73	2546.13	2545.93	2545.45	2544.95	17
Barrio Argelia II	9500.00	112.66	2547.73	100.88	2547.52	92.88	2546.97	75.58	2546.46	59.50	2545.91	2545.70	2545.22	2544.71	8
Barrio Xochimilco	9740.00	205.61	2549.47	168.54	2548.97	151.10	2548.30	121.95	2547.78	102.73	2547.00	2546.88	2546.46	2545.96	8
Portal de Bosa	9180.00	202.33	2549.35	161.49	2548.76	142.33	2548.15	116.60	2547.63	97.00	2546.96	2546.76	2546.33	2545.81	8
Barrio La Paz	9120.00	127.90	2548.09	114.23	2547.88	106.54	2547.35	87.00	2546.82	70.33	2546.27	2546.06	2545.55	2545.06	7
Barrio La Paz Bosa	9580.00	111.46	2547.71	100.04	2547.50	92.04	2546.95	74.70	2546.43	58.64	2545.89	2545.68	2545.20	2544.68	7

*Orden de d: corresponde al orden de desborde mostrado en la Ilustración 45.

Tabla 21. Umbrales de alerta para la localidad de Bosa en el tramo cubierto por el sensor Kennedy

UMBRALES DE ALERTA LOCALIDAD DE BOSA - TRAMO CUBIERTO POR EL SENSOR INDEPENDENCIA

			Niveles de alerta en la estación Kennedy								Niveles de alerta en la estación Independencia				
Barrio	Pto Crítico	Qdes m^3/s	Roja	Q.roja m^3/s	Nivel 5	Q. A 5 m^3/s	Naranja	Q. naranja m^3/s	Amarilla	Q. am m^3/s	Roja	Nivel 5	Naranja	Amarilla	Orden de d
Barrio La Paz Bosa	9100.00	134.42	2548.22	118.92	2548.00	111.04	2547.48	91.08	2546.93	74.20	2546.40	2546.18	2545.66	2545.18	7
Barrio Antonia Santos	8920.00	165.43	2548.68	138.86	2548.49	129.13	2547.87	106.00	2547.33	86.53	2546.71	2546.56	2546.05	2545.54	8
Barrio Villa de Suaita	8600.00	117.43	2547.90	107.04	2547.69	99.29	2547.14	81.06	2546.63	64.64	2546.07	2545.87	2545.39	2544.88	13
Barrio Los Sauces II	8580.00	163.81	2548.66	137.54	2548.44	127.11	2547.83	104.65	2547.29	85.51	2546.69	2546.53	2546.01	2545.51	13
Barrio Los Sauces	8339.20	165.99	2548.65	137.29	2548.42	126.62	2547.83	104.46	2547.31	85.93	2546.69	2546.52	2546.01	2545.52	13
Barrio Islandia	8496.66	86.34	2547.00	76.53	2546.80	69.88	2546.31	55.17	2545.81	42.86	2545.25	2545.05	2544.55	2544.04	1
Barrio Nuestra Señora de la Paz y Otros	8320.00	136.21	2548.26	120.56	2548.04	112.36	2547.53	93.04	2546.98	75.63	2546.44	2546.22	2545.71	2545.22	11
Barrio San Diego la Paz IV sector	8016.41	160.10	2548.62	135.61	2548.34	123.40	2547.77	102.44	2547.23	83.74	2546.66	2546.48	2545.95	2545.46	11
Barrio La Paz San Ignacio Sector La Esperanza	7985.77	165.76	2548.68	138.84	2548.44	127.27	2547.84	104.76	2547.29	85.52	2546.71	2546.53	2546.01	2545.51	11
Barrio La Paz I y II	7880.00	144.77	2548.49	128.99	2548.18	117.40	2547.64	97.50	2547.07	78.83	2546.56	2546.36	2545.82	2545.32	11
Barrio La Esmeralda	8080.00	88.07	2547.05	78.06	2546.85	71.40	2546.36	56.54	2545.87	44.14	2545.30	2545.09	2544.60	2544.09	2
Barrio La Paz San Ignacio Las Vegas	7860.00	151.45	2548.55	132.17	2548.23	119.56	2547.71	99.96	2547.13	80.70	2546.60	2546.42	2545.89	2545.38	11
Barrio La Independencia	7523.81	115.72	2547.83	104.62	2547.63	96.93	2547.06	78.39	2546.56	62.50	2546.01	2545.81	2545.31	2544.81	11
Barrio Islandia	6547.90	110.09	2547.66	98.00	2547.44	89.70	2546.84	71.15	2546.30	55.06	2545.84	2545.62	2545.09	2544.54	5
Barrio San Pedro	6500.12	117.88	2547.86	105.71	2547.64	97.38	2547.04	77.67	2546.49	60.24	2546.04	2545.82	2545.29	2544.74	5
Barrio El Remanso I	6200.00	118.26	2547.89	106.92	2547.68	98.88	2547.05	78.26	2546.49	60.45	2546.07	2545.86	2545.31	2544.74	14
Barrio Los Laureles	6296.29	102.50	2547.45	90.00	2547.19	82.31	2546.61	64.14	2546.08	49.07	2545.63	2545.42	2544.86	2544.31	4
Barrio Remanso Urbamo	5520.00	114.44	2547.77	102.17	2547.54	93.48	2546.90	73.08	2546.33	55.76	2545.95	2545.72	2545.15	2544.57	10
Barrio El Jardín	5020.00	102.07	2547.43	89.52	2547.16	81.52	2546.57	62.78	2546.05	48.37	2545.62	2545.40	2544.82	2544.28	3
Barrio San Bernardino XVII	3920.00	132.78	2548.22	119.09	2547.97	110.00	2547.43	89.63	2546.87	72.00	2546.40	2546.15	2545.62	2545.11	22
Barrio San Bernardino XXII	3320.00	136.85	2548.32	122.91	2548.07	113.66	2547.49	91.54	2546.89	72.75	2546.47	2546.25	2545.67	2545.14	22
Barrio San Diego Bosa	3180.51	122.93	2547.95	109.09	2547.72	100.39	2547.11	79.97	2546.58	63.10	2546.13	2545.90	2545.36	2544.83	19
Municipio de Soacha	2520.00	126.28	2548.02	111.79	2547.74	101.26	2547.03	77.45	2546.37	57.00	2546.20	2545.92	2545.28	2544.62	21
Barrio San Bernardino XXV	2960.00	125.17	2548.00	110.95	2547.77	102.13	2547.15	81.16	2546.60	63.84	2546.18	2545.95	2545.39	2544.85	20

*Orden de d: corresponde al orden de desborde mostrado en la Ilustración 45.

Tabla 22. Umbrales de alerta para la localidad de Bosa en el tramo cubierto por el sensor Independencia

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

Teniendo en cuenta el punto crítico identificado para cada barrio evaluando desbordes aguas abajo y aguas arriba del mismo, los niveles de alerta serían los mostrados en la Tabla 23 y Tabla 24 para la localidad de Bosa.

UMBRALES DE ALERTA LOCALIDAD DE BOSA - TRAMO CUBIERTO POR EL SENSOR DE KENNEDY

			Niveles de alerta en la estación Kennedy								Niveles de alerta en la estación Independencia			
Barrio	Pto Crítico	Qdes m^3/s	Roja	Q.roja m^3/s	Nivel 5	Q. A 5 m^3/s	Naranja	Q. naranja m^3/s	Amarilla	Q. am m^3/s	Roja	Nivel 5	Naranja	Amarilla
Barrio Nuevo Chile	11780.00	112	2547.76	102	2547.57	94	2547.03	77	2546.52	61	2545.94	2545.75	2545.28	2544.77
Cementerio El Apogeo	11780.00	112	2547.76	102	2547.57	94	2547.03	77	2546.52	61	2545.94	2545.75	2545.28	2544.77
Barrio Andalucía	11120.00	121	2548.01	111	2547.82	104	2547.33	87	2546.80	70	2546.19	2546.00	2545.54	2545.04
Barrio José Antonio Galán	10920.00	118.42	2547.95	109.21	2547.76	102.07	2547.26	84.45	2546.74	68.00	2546.13	2545.94	2545.48	2544.99
Barrio Bosa	10479.08	112	2547.78	103	2547.61	96	2547.15	81	2546.64	65	2545.96	2545.79	2545.39	2544.89
Barrio La Riviera II	10100.00	120	2547.95	109	2547.75	102	2547.22	83	2546.70	67	2546.13	2545.93	2545.45	2544.95
Barrio Argelia II	9500.00	113	2547.73	101	2547.52	93	2546.97	76	2546.46	59	2545.91	2545.70	2545.22	2544.71
Barrio Xochimilco	9500.00	113	2547.73	101	2547.52	93	2546.97	76	2546.46	59	2545.91	2545.70	2545.22	2544.71
Portal de Bosa	9500.00	113	2547.73	101	2547.52	93	2546.97	76	2546.46	59	2545.91	2545.70	2545.22	2544.71
Barrio La Paz	9580.00	111	2547.71	100	2547.50	92	2546.95	75	2546.43	59	2545.89	2545.68	2545.20	2544.68
Barrio La Paz Bosa	9580.00	111	2547.71	100	2547.50	92	2546.95	75	2546.43	59	2545.89	2545.68	2545.20	2544.68

Tabla 23. Umbrales de alerta para la localidad de Bosa en el tramo cubierto por el sensor Kennedy

UMBRALES DE ALERTA LOCALIDAD DE BOSA - TRAMO CUBIERTO POR EL SENSOR INDEPENDENCIA

			Niveles de alerta en la estación Kennedy								Niveles de alerta en la estación Independencia			
Barrio	Pto Crítico	Qdes m^3/s	Roja	Q.roja m^3/s	Nivel 5	Q. A 5 m^3/s	Naranja	Q. naranja m^3/s	Amarilla	Q. am m^3/s	Roja	Nivel 5	Naranja	Amarilla
Barrio La Paz Bosa	9580.00	111.46	2547.71	100.04	2547.50	92.04	2546.95	74.70	2546.43	58.64	2545.89	2545.68	2545.20	2544.68
Barrio Antonia Santos	9500.00	112.66	2547.73	100.88	2547.52	92.88	2546.97	75.58	2546.46	59.50	2545.91	2545.70	2545.22	2544.71
Barrio Villa de Suaita	8600.00	117.43	2547.90	107.04	2547.69	99.29	2547.14	81.06	2546.63	64.64	2546.07	2545.87	2545.39	2544.88
Barrio Los Sauces II	8600.00	117.43	2547.90	107.04	2547.69	99.29	2547.14	81.06	2546.63	64.64	2546.07	2545.87	2545.39	2544.88
Barrio Los Sauces	8600.00	117.43	2547.90	107.04	2547.69	99.29	2547.14	81.06	2546.63	64.64	2546.07	2545.87	2545.39	2544.88
Barrio Islandia	8496.66	86.34	2547.00	76.53	2546.80	69.88	2546.31	55.17	2545.81	42.86	2545.25	2545.05	2544.55	2544.04
Barrio Nuestra Señora de la Paz y Otros	7523.81	115.72	2547.83	104.62	2547.63	96.93	2547.06	78.39	2546.56	62.50	2546.01	2545.81	2545.31	2544.81
Barrio San Diego la Paz IV sector	7523.81	115.72	2547.83	104.62	2547.63	96.93	2547.06	78.39	2546.56	62.50	2546.01	2545.81	2545.31	2544.81
Barrio La Paz San Ignacio Sector La Esperanza	7523.81	115.72	2547.83	104.62	2547.63	96.93	2547.06	78.39	2546.56	62.50	2546.01	2545.81	2545.31	2544.81
Barrio La Paz I y II	7523.81	115.72	2547.83	104.62	2547.63	96.93	2547.06	78.39	2546.56	62.50	2546.01	2545.81	2545.31	2544.81
Barrio La Esmeralda	8080.00	88.07	2547.05	78.06	2546.85	71.40	2546.36	56.54	2545.87	44.14	2545.30	2545.09	2544.60	2544.09
Barrio La Paz San Ignacio Las Vegas	7523.81	115.72	2547.83	104.62	2547.63	96.93	2547.06	78.39	2546.56	62.50	2546.01	2545.81	2545.31	2544.81
Barrio La Independencia	7523.81	115.72	2547.83	104.62	2547.63	96.93	2547.06	78.39	2546.56	62.50	2546.01	2545.81	2545.31	2544.81
Barrio Islandia	6547.90	110.09	2547.66	98.00	2547.44	89.70	2546.84	71.15	2546.30	55.06	2545.84	2545.62	2545.09	2544.54
Barrio San Pedro	6547.90	110.09	2547.66	98.00	2547.44	89.70	2546.84	71.15	2546.30	55.06	2545.84	2545.62	2545.09	2544.54
Barrio El Remanso I	6200.00	118.26	2547.89	106.92	2547.68	98.88	2547.05	78.26	2546.49	60.45	2546.07	2545.86	2545.31	2544.74
Barrio Los Laureles	6296.29	102.50	2547.45	90.00	2547.19	82.31	2546.61	64.14	2546.08	49.07	2545.63	2545.42	2544.86	2544.31
Barrio Remanso Urbamo	5520.00	114.44	2547.77	102.17	2547.54	93.48	2546.90	73.08	2546.33	55.76	2545.95	2545.72	2545.15	2544.57
Barrio El Jardín	5020.00	102.07	2547.43	89.52	2547.16	81.52	2546.57	62.78	2546.05	48.37	2545.62	2545.40	2544.82	2544.28
Barrio San Bernardino XVII	3920.00	132.78	2548.22	119.09	2547.97	110.00	2547.43	89.63	2546.87	72.00	2546.40	2546.15	2545.62	2545.11
Barrio San Bernardino XXII	3920.00	132.78	2548.22	119.09	2547.97	110.00	2547.43	89.63	2546.87	72.00	2546.40	2546.15	2545.62	2545.11
Barrio San Diego Bosa	3180.51	122.93	2547.95	109.09	2547.72	100.39	2547.11	79.97	2546.58	63.10	2546.13	2545.90	2545.36	2544.83
Municipio de Soacha	2520.00	126.28	2548.02	111.79	2547.74	101.26	2547.03	77.45	2546.37	57.00	2546.20	2545.92	2545.28	2544.62
Barrio San Bernardino XXV	2960.00	125.17	2548.00	110.95	2547.77	102.13	2547.15	81.16	2546.60	63.84	2546.18	2545.95	2545.39	2544.85

Tabla 24. Umbrales de alerta para la localidad de Bosa en el tramo cubierto por el sensor Independencia

Para el caso de la localidad de Kennedy, los puntos con menor capacidad hidráulica son:

1. El punto con menor capacidad hidráulica en la localidad de Kennedy se encuentra localizado en el barrio Class. Frente a este barrio se encuentra la capacidad hidráulica de orden 15 que fue la utilizada para la definición de los umbrales de alerta. Adicionalmente, en el límite de la localidad de encuentra la capacidad hidráulica de orden 12, que a pesar

de encontrarse en la localidad de Bosa se consideró en la localidad de Kennedy ya que su principal afectación se encuentra en esta localidad (ver Ilustración 40).



Ilustración 40. Zona potencialmente crítica de la localidad de Kennedy

2. La segunda zona de menor capacidad en la localidad de Kennedy se encuentra localizada en el barrio Catalina, cuyo desborde se estima afectaría el área que se muestra en la Ilustración 41.

3. La tercera área de menor capacidad en la localidad de Kennedy se encuentra localizada sobre la margen izquierda del río en el barrio La Cecilia que igualmente se muestra en la Ilustración 41.

4. El desborde de la cuarta capacidad hidráulica más baja afectaría el sector de El Rubí y el barrio Prados de Kennedy (Ver Ilustración 42).

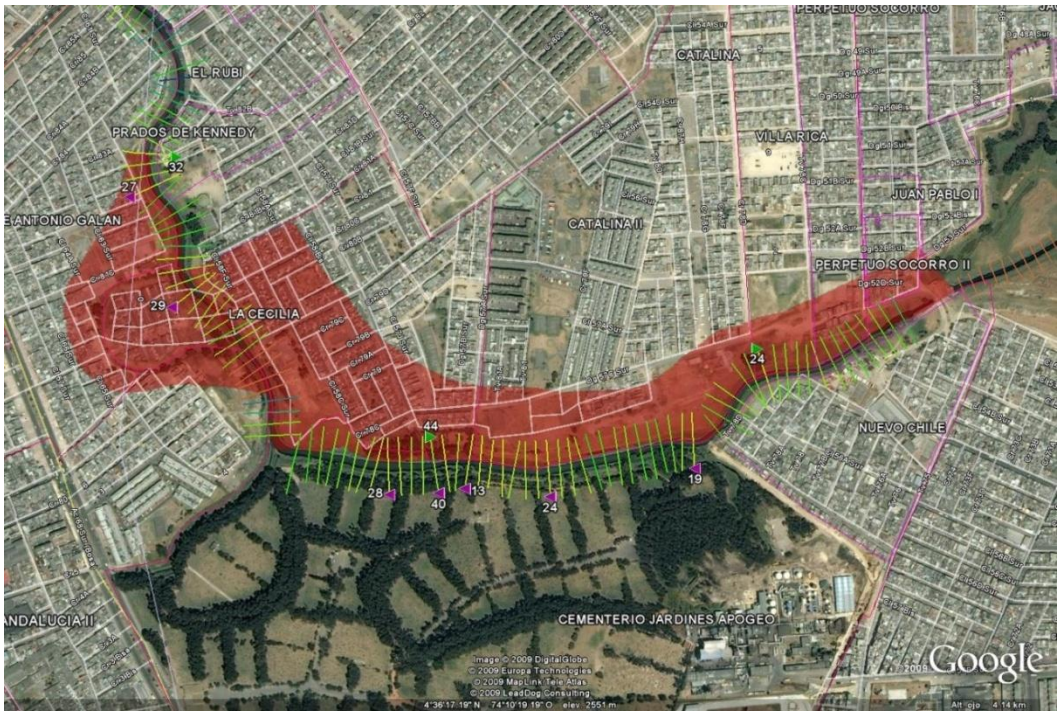


Ilustración 41. Area que potencialment puede resultar afectada por el desborde en la segunda zona de menor capacidad de la localidad de Kennedy



Ilustración 42. Sector que potencialmente puede resultar afectado por desborde en la zona de tercera menor capacidad hidráulica

5. La quinta zona de menor capacidad hidraúlica corresponde al Puente de la carrera 86 Av Agoberto Mejía en donde se encuentra localizado el sensor Kennedy. Debido a que para el presente informe no se cuenta con información topográfica del levantamiento del puente, se asumió la cota inferior del puente equivalente a la cota del sensor de nivel y una altura del tablero de 1.8m (ver Foto 7).

   El análisis de capacidad hidráulica del puente de la carrera 86 Av Agoberto Mejía se muestra en la Ilustración 43. El desborde en este puente también afectaría el barrio José Antonio Galán pero sobre este barrio existe otra zona de menor capacidad que la calculada para el puente que corresponde al desborde numerado como 23 en la Ilustración 44. En la Ilustración 44 se muestra el área que resultaría afectada por el desborde en el puente en la localidad de Kennedy.



Foto 7. Puente de la carrera 86 Av Agoberto Mejía, lugar de instación del sensor Kennedy

La curva de calibración correspondiente obtenida mediante el uso del modelo desarrollado para el río en el software HEC RAS se muestra en la Ilustración 43.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

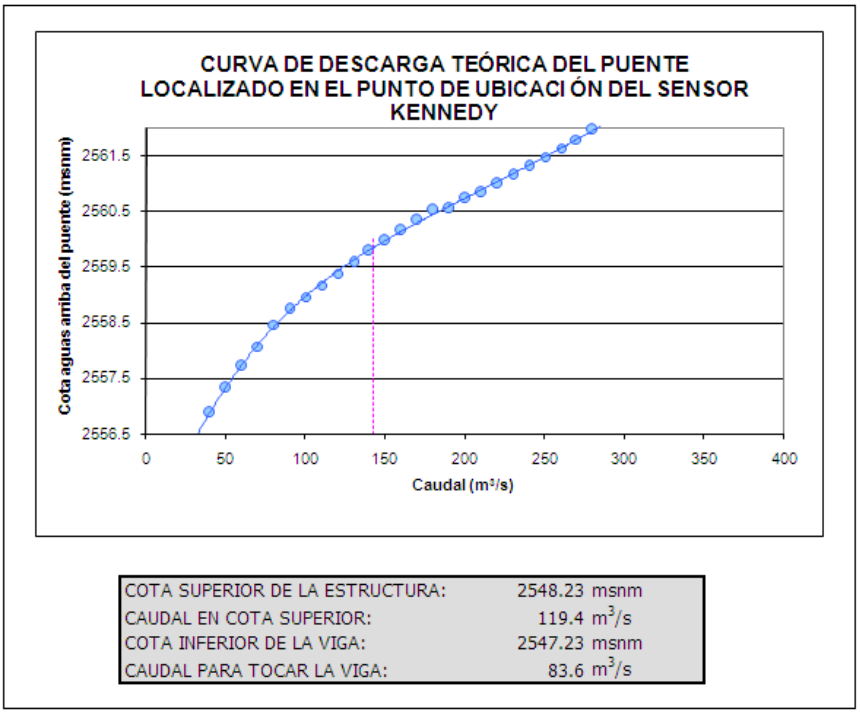


Ilustración 43. Curva de calibración del puente de la carrera 86



Ilustración 44. Area que potencialmente podría resultar afectada por desbordamiento en el puente de la avenida Agoberto Mejía en la localidad de Kennedy

Las capacidades hidráulicas calculadas para los tramos correspondientes a cada barrio de la localidad de Kennedy se muestran en la Tabla 25 aplicando el mismo principio de los análisis anteriores y asignando un orden de desborde correspondiente al punto crítico que afecta el barrio.

UMBRALES DE ALERTA LOCALIDAD DE KENNEDY

			Niveles de alerta en la estación Kennedy								Niveles de alerta en la estación Independencia				
Barrio	Pto Crítico	Qdes	Roja	Q.roja	Nivel 5	Q. A 5	Naranja	Q. naranja	Amarilla	Q. am	Roja	Nivel 5	Naranja	Amarilla	Orden de d
Barrio Perpetuo Socorro II	12581.39	141.54	2548.65	128.82	2548.44	122.94	2547.89	107.04	2547.40	88.67	2546.55	2546.47	2546.07	2545.59	15
Barrio Villa Rica	12480.00	152.36	2548.84	138.39	2548.68	129.79	2548.14	114.64	2547.63	96.89	2546.70	2546.57	2546.28	2545.81	15
Barrio Catalina	12360.00	119.12	2547.97	110.03	2547.78	102.63	2547.27	84.70	2546.75	68.15	2546.15	2545.96	2545.49	2544.99	15
Barrio Catalina II	11800.00	137.57	2548.41	126.18	2548.25	120.12	2547.81	103.72	2547.30	85.80	2546.52	2546.43	2545.99	2545.52	15
Barrio La Cecilia Margen Izquierda	11120.00	120.97	2548.02	111.36	2547.82	104.36	2547.33	86.52	2546.80	69.75	2546.19	2546.00	2545.54	2545.04	16
Barrio La Cecilia margen derecha	11720.00	127.70	2548.23	119.50	2548.05	112.83	2547.58	95.00	2547.04	77.83	2546.42	2546.23	2545.76	2545.29	15
Barrio El Rubí	10980.00	154.74	2548.86	139.61	2548.71	130.92	2548.13	114.55	2547.62	96.71	2546.72	2546.58	2546.28	2545.80	18
Barrio Prados de Kennedy	10862.60	122.81	2548.08	113.00	2547.86	105.92	2547.38	88.06	2546.85	71.38	2546.23	2546.04	2545.58	2545.09	18
Barrio El Porvenir II sector	10540.00	139.75	2548.61	127.80	2548.37	121.14	2547.83	104.62	2547.36	87.47	2546.54	2546.45	2546.01	2545.56	16A
Barrio Class	10060.00	113.25	2547.77	102.26	2547.57	94.44	2547.02	77.04	2546.51	60.97	2545.95	2545.75	2545.27	2544.76	9
Barrio Gran Britalia	9860.00	123.92	2548.04	112.08	2547.82	104.39	2547.29	85.31	2546.76	68.57	2546.21	2546.00	2545.50	2545.00	9

*Orden de d: corresponde al orden de desborde mostrado en la Ilustración 45.

Tabla 25. Umbrales de alerta para la localidad de Kennedy

Teniendo en cuenta el punto crítico que afecta cada barrio, los umbrales de alerta corresponden a los mostrados en la Tabla 26.

UMBRALES DE ALERTA LOCALIDAD DE KENNEDY

			Niveles de alerta en la estación Kennedy								Niveles de alerta en la estación Independencia			
Barrio	Pto Crítico	Qdes	Roja	Q.roja	Nivel 5	Q. A 5	Naranja	Q. naranja	Amarilla	Q. am	Roja	Nivel 5	Naranja	Amarilla
Barrio Perpetuo Socorro II	12360.00	119.12	2547.97	110.03	2547.78	102.63	2547.27	84.70	2546.74	68.15	2546.15	2545.96	2545.49	2544.99
Barrio Villa Rica	12360.00	119.12	2547.97	110.03	2547.78	102.63	2547.27	84.70	2546.74	68.15	2546.15	2545.96	2545.49	2544.99
Barrio Catalina	12360.00	119.12	2547.97	110.03	2547.78	102.63	2547.27	84.70	2546.74	68.15	2546.15	2545.96	2545.49	2544.99
Barrio Catalina II	12360.00	119.12	2547.97	110.03	2547.78	102.63	2547.27	84.70	2546.74	68.15	2546.15	2545.96	2545.49	2544.99
Barrio La Cecilia Margen Izquierda	11120.00	120.97	2548.01	111.36	2547.82	104.36	2547.33	86.52	2546.80	69.75	2546.19	2546.00	2545.54	2545.04
Barrio La Cecilia margen derecha	12360.00	119.12	2547.97	110.03	2547.78	102.63	2547.27	84.70	2546.74	68.15	2546.15	2545.96	2545.49	2544.99
Barrio El Rubí	10862.60	122.81	2548.05	113.00	2547.87	105.92	2547.38	88.06	2546.85	71.38	2546.23	2546.04	2545.58	2545.09
Barrio Prados de Kennedy	10862.60	122.81	2548.05	113.00	2547.87	105.92	2547.38	88.06	2546.85	71.38	2546.23	2546.04	2545.58	2545.09
Barrio El Porvenir II sector	10479.08	112.10	2547.78	102.66	2547.61	96.00	2547.15	81.11	2546.64	65.00	2545.96	2545.79	2545.39	2544.89
Barrio Class	10060.00	113.25	2547.77	102.26	2547.56	94.44	2547.02	77.04	2546.51	60.97	2545.95	2545.75	2545.27	2544.76
Barrio Gran Britalia	10060.00	113.25	2547.77	102.26	2547.56	94.44	2547.02	77.04	2546.51	60.97	2545.95	2545.75	2545.27	2544.76

Tabla 26. Umbrales de alerta para la localidad de Kennedy en el tramo cubierto por el sensor Kennedy

En la Ilustración 46 e Ilustración 47 se muestra el consolidado de los resultados del análisis de capacidad hidráulica para los tramos Embalses – K9+120 y K9+120 – K0+000, utilizando un coeficiente de Manning de 0.04. Las gráficas muestran la capacidad hidráulica a banca llena indicando los valores máximos de caudal y la dirección de desborde de cada sección, en planta se muestran los desbordes ordenados de acuerdo con su capacidad hidráulica siendo el 1 la sección con menor capacidad hidráulica y finalmente se muestra el perfil del tramo comparando la altura de los jarillones con los perfiles de flujo obtenidos bajo flujo permanente.

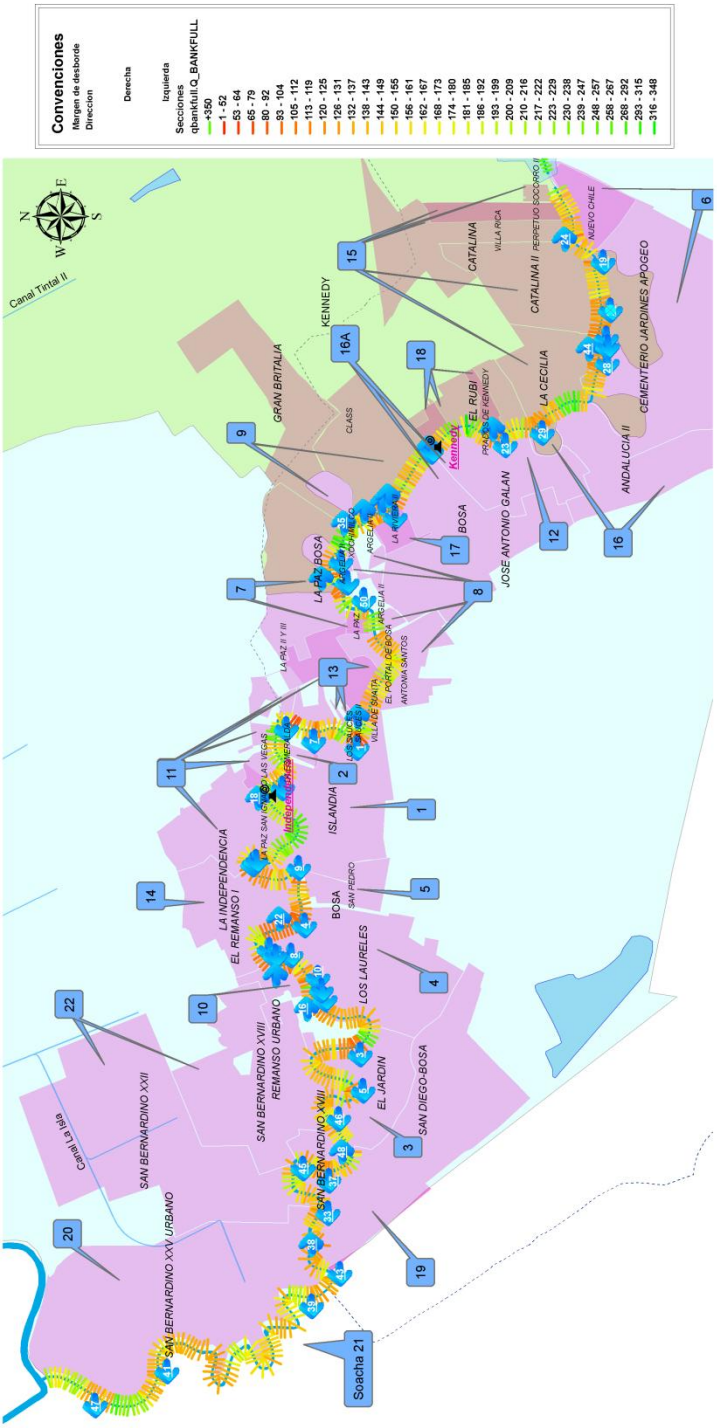
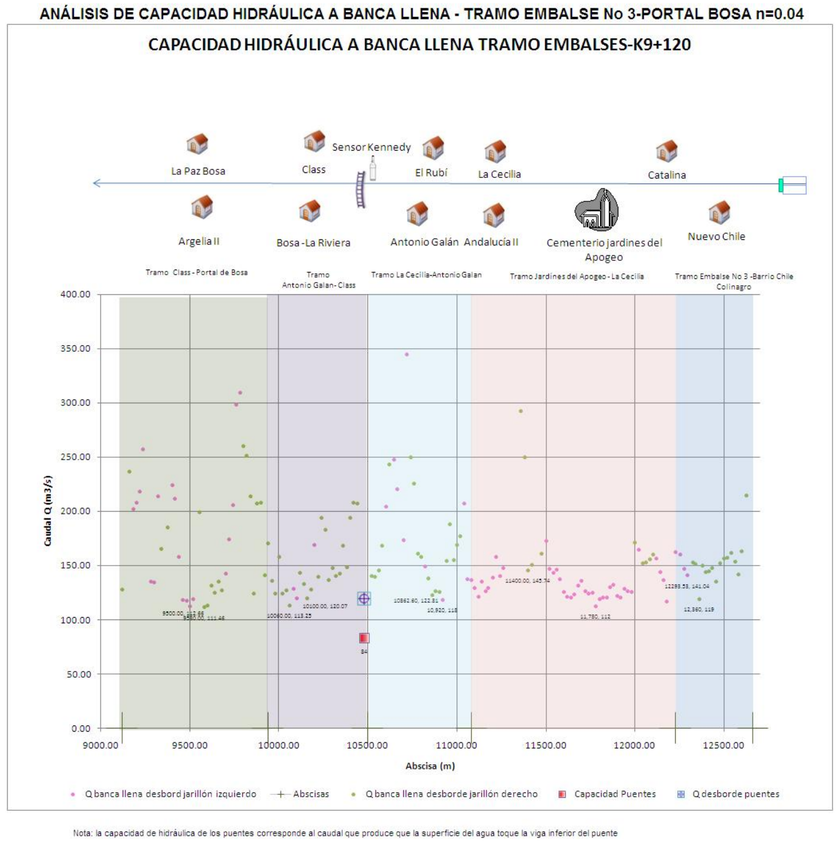


Ilustración 45. Análisis de capacidad hidráulica tramo aguas abajo de los embalses de amortiguación

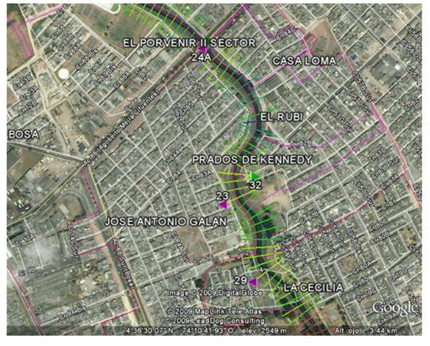
Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co



TRAMO EMBALSE No 3 - CEMENTERIO JARDINES DEL APOGEO K12+660 - K12+227



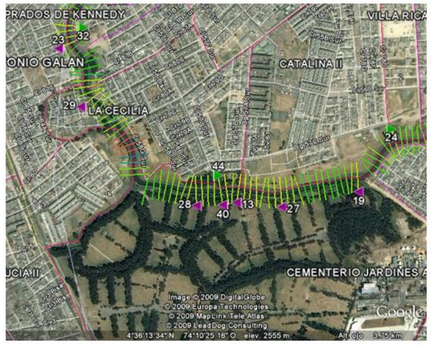
TRAMO BARRIO LA CECILIA -BARRIO JOSÉ ANTONIO GALÁN K11+080 - K10+500



TRAMO BARRIO CLASS - BARRIO PORTAL DE BOSA K9+940 - K9+120



TRAMO CEMENTERIO JARDINES DEL APOGEO - BARRIO LA CECILIA K12+227 - K11+080



TRAMO BARRIO JOSÉ ANTONIO GALÁN - BARRIO CLASS K10+500 - K9+940



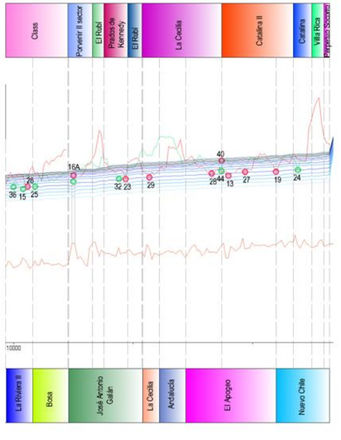
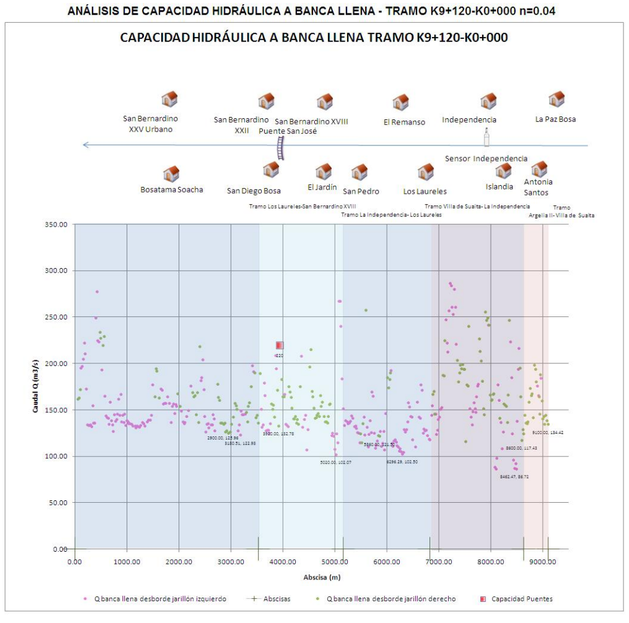


Ilustración 46. Análisis de capacidad hidráulica tramo Embalse No 3-Portal de Bosa

BOGOTÁ POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD
Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co



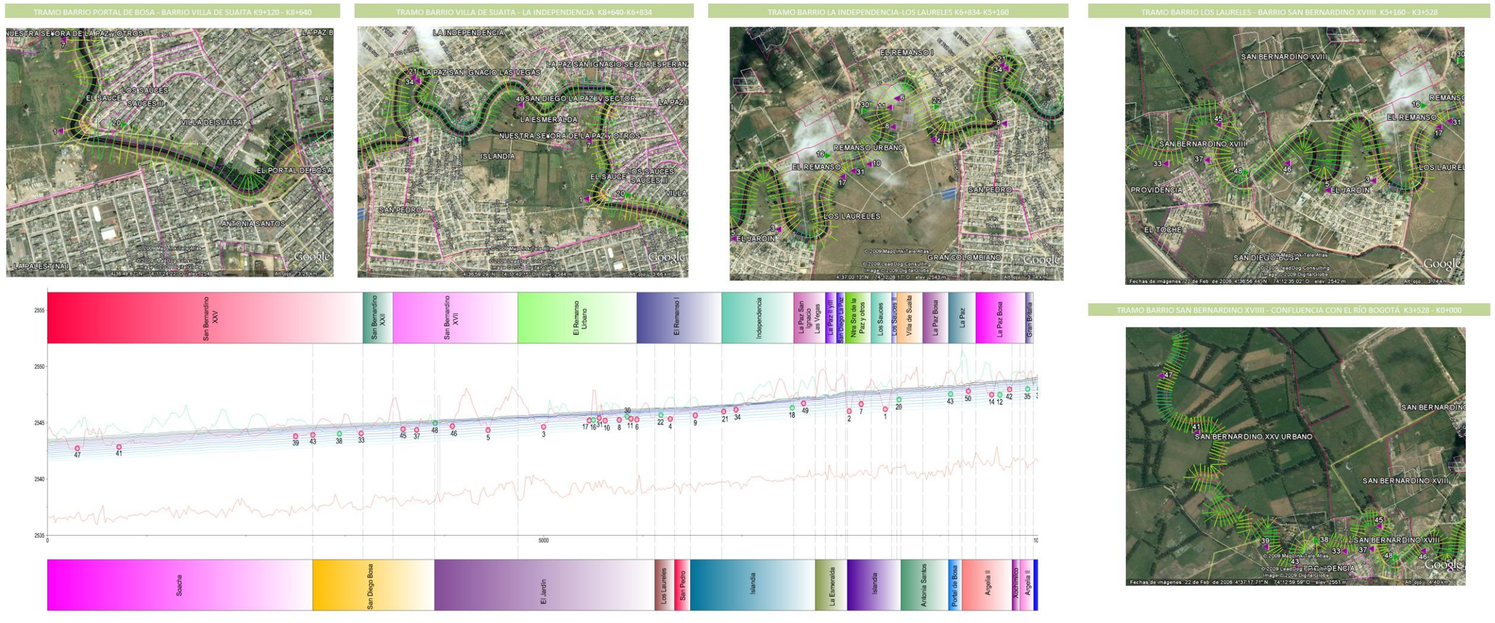


Ilustración 47. Análisis de capacidad hidráulica tramo Portal de Bosa-Desembocadura

Cabe aclarar que para el caso de la localidad de Bosa, existe un tramo cubierto por el sensor de Kennedy y otro cubierto por el sensor de Independencia, según la división que se mostró anteriormente. Los umbrales de alerta de todo el tramo han sido determinados en los dos sensores de tal forma que siendo el sensor de Kennedy el ubicado más aguas arriba en todo el tramo, este sería el encargado de emitir las alertas de manera más temprana que el sensor de Independencia, sin embargo el sensor de Independencia permite la corroboración de las alertas, su calibración y la posibilidad de tener en cuenta las condiciones de desborde en algunos sectores para la emisión de alertas en los puntos que se encuentran aguas arriba de este.

8.9 Sensibilidad de los resultados

Con el fin de determinar la sensibilidad de los umbrales obtenidos ante un cambio en el coeficiente de Manning en el río, dichos valores se calcularon nuevamente utilizando un coeficiente de Manning de 0.03. Se aclara que el valor del coeficiente de Manning utilizado para el cálculo de los umbrales mostrado en las secciones anteriores es de 0.04 y se considera un valor relativamente alto para el río por lo cual constituye un límite superior del análisis mientras que el valor de 0.03 constituye un límite inferior.

El principal efecto de la reducción de rugosidad lo constituye el aumento de la capacidad hidráulica en el río. Los ejemplos más importantes de este aumento de capacidad lo constituyen las secciones hidráulicas más críticas del río que determinan las alertas por localidad. De la Tabla 27 y Tabla 28 se observa que en promedio el incremento en la capacidad es de alrededor de 20 m^3/s en las secciones críticas al reducir el coeficiente de Manning de 0.04 a 0.03.

RESUMEN DE ALERTAS POR LOCALIDADES

			Niveles de alerta en la estación San Benito							
Barrio	Pto Crítico	Qdes	Roja	Q.roja	Nivel 5	Q. A 5	Naranja	Q. naranja	Amarilla	Q. am
Ciudad Bolívar	Pte Meissen	94.57	2558.51	83.53	2558.33	77.27	2557.82	63.20	2557.28	49.24
Tunjuelito	23600.00	122.63	2559.03	108.00	2558.85	98.34	2558.39	78.83	2557.85	64.12
Kennedy	10060.00	113.25	2547.77	102.26	2547.56	94.44	2547.02	77.04	2546.51	60.97
Bosa	8496.66	86.34	2547.00	76.53	2546.80	69.88	2546.31	55.17	2545.81	42.86

Tabla 27. Alertas por localidad con n=0.04

RESUMEN DE ALERTAS POR LOCALIDADES

			Niveles de alerta en la estación San Benito							
Barrio	Pto Crítico	Qdes	Roja	Q.roja	Nivel 5	Q. A 5	Naranja	Q. naranja	Amarilla	Q. am
Ciudad Bolívar	Pte Meissen	119.15	2558.59	103.84	2558.40	94.74	2557.89	76.04	2557.31	61.03
Tunjuelito	23600.00	148.39	2559.05	131.11	2558.88	119.49	2558.42	95.42	2557.92	76.72
Kennedy	10060.00	139.21	2547.70	126.24	2547.51	116.72	2546.98	95.46	2546.47	75.59
Bosa	8496.66	107.34	2546.98	95.25	2546.78	87.16	2546.28	68.58	2545.79	53.50

Tabla 28. Alertas por localidad con n=0.03

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

Al variar el coeficiente de Manning, los umbrales de alerta sufren variaciones que pueden ser consideradas como despreciables para los tramos cubiertos por los sensores San Benito e Independencia (tramos del río desde la zona de Gravilleras hasta el Embalse No 1 y desde el K9+160 hasta la confluencia), pero para el caso de los umbrales establecidos para el sensor Kennedy, se presentan variaciones considerables en los umbrales debido a que el cambio en el coeficiente de rugosidad modifica de manera importante la curva de calibración de la sección del puente en el que se encuentra instalado el sensor, presentándose una variación de hasta 30 cm en los umbrales especialmente para las secciones con caudal de desborde alto. En todo caso, se tomaron los umbrales obtenidos para las condiciones de rugosidad de 0.04 dado que son más conservadores.

Otro aspecto importante a tener en cuenta, corresponde al efecto de remanso del río Bogotá que puede modificar sustancialmente las condiciones de desborde del tramo de confluencia. Como ejemplo en la Ilustración 48 se muestran los perfiles obtenidos con los dos coeficientes de rugosidad utilizados, de lo cual se puede observar que en una extensión de aproximadamente 4 kilómetros hay una influencia importante en los perfiles de flujo de la condición de borde. Se aclara que esto ocurre para esta condición en particular al variar los coeficientes de Manning, lo cual además tiene influencia en la determinación de umbrales con ambas rugosidades, siendo los valores más conservadores los obtenidos con el coeficiente de 0.04.

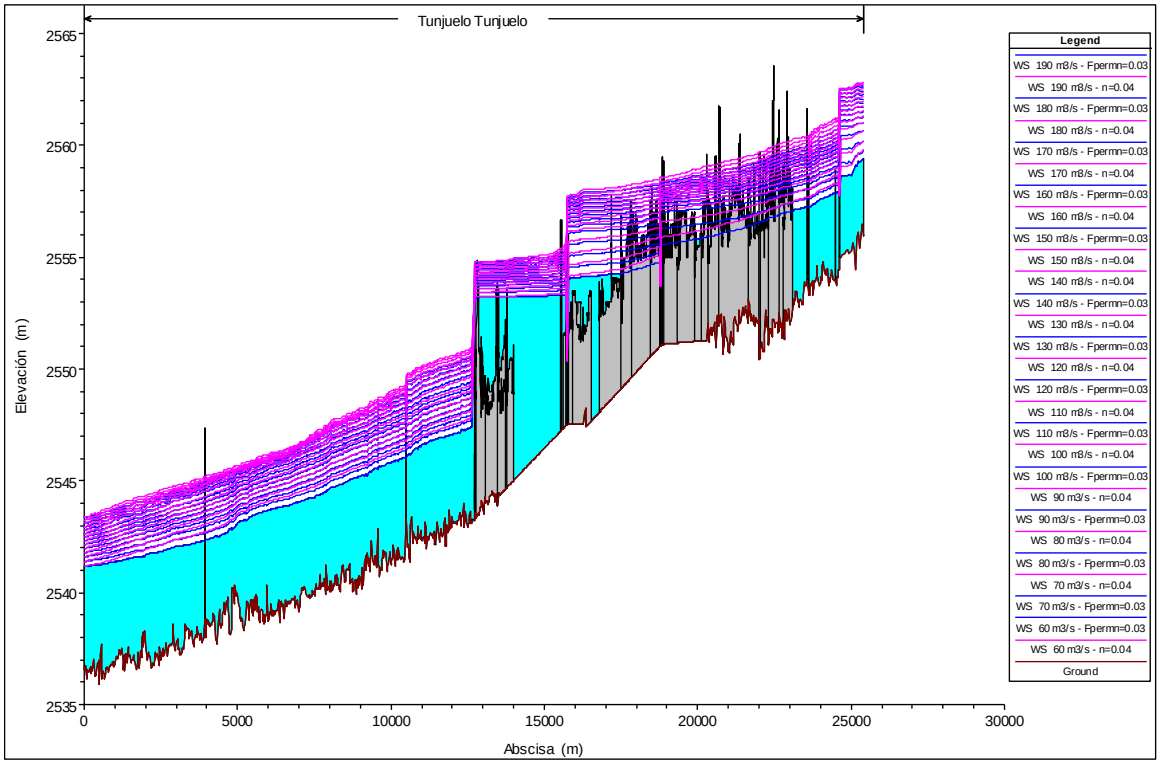


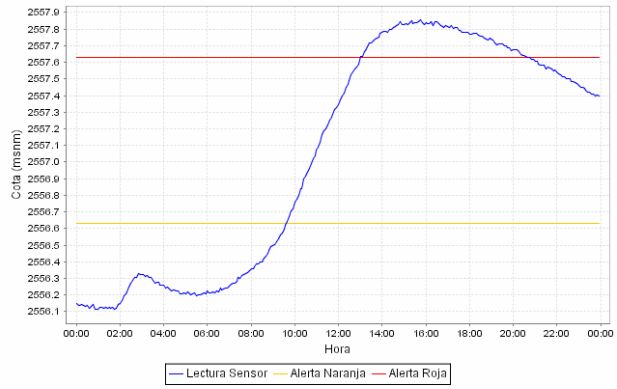
Ilustración 48. Perfiles de flujo para n=0.03 y n=0.04

8.10 Reflujo

De acuerdo con la información proporcionada por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB en noviembre de 2007 "*Como parte integral del manejo de crecientes y mitigación de inundaciones en la cuenca del río Tunjuelo, la EAAB ha ejecutado las obras para la instalación de válvulas Charnela o antirreflujo en las descargas directas del río, evitando con ello que durante las crecientes del río las aguas de éste regresen hacia las viviendas y las inunden*". Por lo cual es de esperarse que el problema de reflujo durante crecientes en el río Tunjuelo se haya minimizado. Sin embargo, se recopila en esta sección la información histórica con la que se cuenta con respecto a este tipo de eventos en las riberas del río Tunjuelo.

Según la información histórica de la DPAE, las zonas en donde se ha presentado reflujo son:

- Nuevo Muzu: Según diagnóstico 1479 (inundación río Tunjuelo año 2002) se presentó reflujo en este barrio pero no se tiene información de a que cota y cuál fue la afectación.
- Villa Nohra: Según diagnóstico 1479 (inundación río Tunjuelo año 2002) se presentó reflujo en este barrio pero no se tiene información de a que cota y cuál fue la afectación.
- San Benito

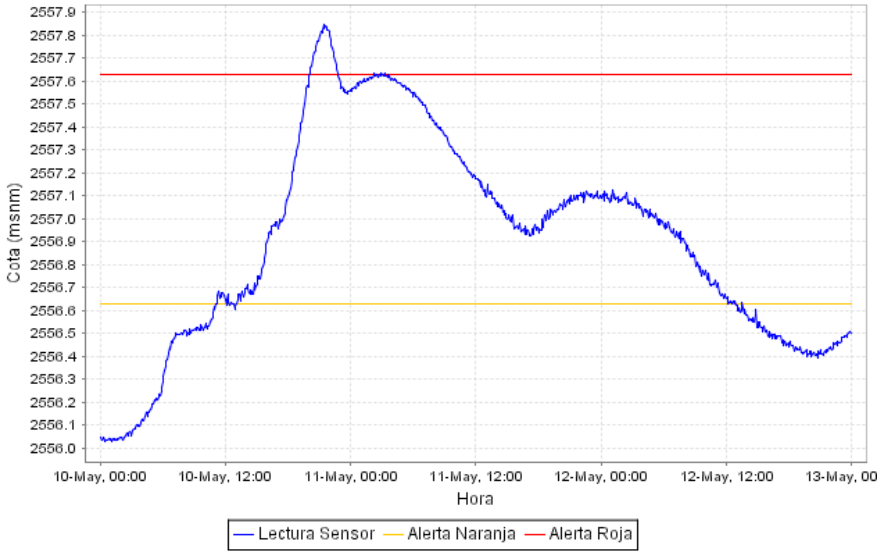


Nota: los umbrales de alerta mostrados corresponden a los vigentes en el momento del análisis y no necesariamente corresponden a los actuales del sistema

Ilustración 49. Variación de niveles registrada por el Sensor San Benito 31 jul/04

El 31 de julio de 2004 se reportó el evento 25860 en el cual se informó a las 23:15 una inundación en la zona de San Benito por reflujo de aguas en la vía pública. Dado que a la hora del reporte el hidrograma se encontraba en descenso es imposible conocer la cota exacta a la cual se produce el primer reflujo en San Benito pero de este evento se estima que este fenómeno ocurrió entre las cotas 2557.853 y 2557.44 del sensor San Benito.
Durante la creciente del 11 de mayo de 2006 hubo un reporte vía telefónica en donde se informó que aproximadamente a las 9:00 pm se estaba presentando reflujo en la vía del barrio San Benito. Las lecturas del sensor entre las 8:00 y las 9:00 pm respectivamente son 2557.63 y 2557.8.

De estas dos observaciones se puede concluir que antes de la intervención de la EAAB, el rango de valores de lecturas del sensor San Benito con mayor probabilidad de presentar reflujo es 2557.6-2557.8.



Nota: los umbrales de alerta mostrados corresponden a los vigentes en el momento del análisis y no necesariamente corresponden a los actuales del sistema

Ilustración 50. Variación de niveles registrada por el Sensor San Benito 11 may/04

- Isla del Sol: Las zonas más bajas de este barrio se encuentran ubicadas en el sector occidental del mismo. Desafortunadamente, no se cuenta con registros que indiquen la cota del nivel del agua del río Tunjuelo a la cual se produce el reflujo, ni las afectaciones.

- José Antonio Galán: Este barrio ha sido afectado por reflujo en varias ocasiones. Entre ellas se encuentra la creciente del 11 de mayo de 2006 y la creciente del 15 de noviembre de 2006 en donde gran cantidad de viviendas resultaron afectadas.

  Al revisar la bitácora del evento del 11 de mayo de 2006 hay un registro de inundación del colegio del barrio José Antonio Galán (Cra 72 Bis con Calle 58 F sur) presumiblemente por reflujo a las 10:50 pm. A esta hora la cota calculada (durante esta emergencia el sensor de Kennedy no estaba en operación) es de 2546.55 (ver Ilustración 51).

  Durante la creciente del 11 de mayo/2006 se reportó el reflujo en las viviendas del barrio José Antonio Galán a las 6:00 am cuando la cota calculada del sensor de Kennedy es de 2546.85, sin embargo existe otro reporte en la bitácora en donde se indica que a las 9:26 am del 11 de mayo la comunidad todavía indicaba el ingreso de agua por el sistema de alcantarillado, a esta hora la cota calculada del sensor de Kennedy es 2546.63. Durante la creciente del 15 de noviembre de 2006 (ver **Ilustración 52**) se presentó reflujo en el barrio José Antonio Galán durante la noche, con una variación de cotas entre la 2546.55

y 2546.86. Del análisis realizado se puede concluir que el rango de lecturas del sensor de Kennedy en el cual se presentaba reflujo antes de la intervención de la EAAB, se encuentra entre las cotas 2546.55 y 2546.86.

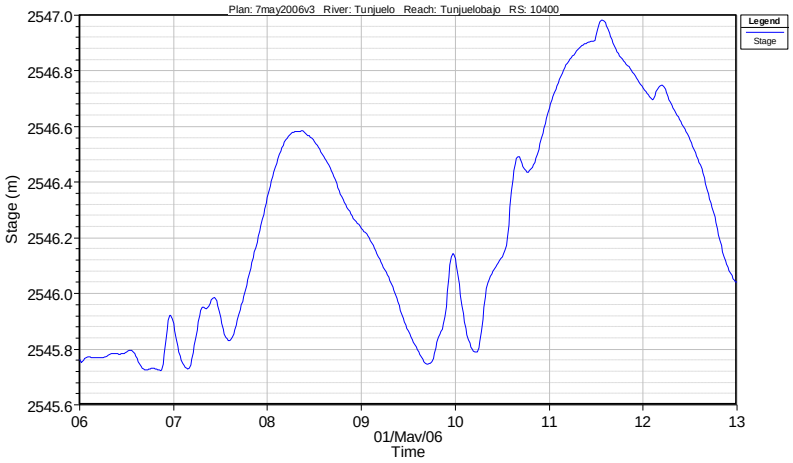
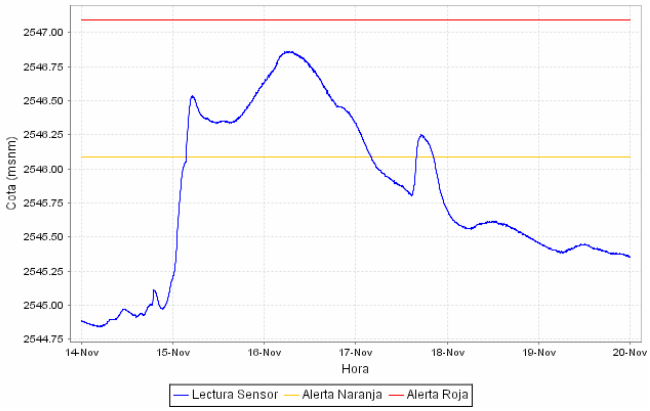


Ilustración 51. Creciente del 11 de mayo de 2006 calculada para el sensor Kennedy

Día mayo/06



Nota: los umbrales de alerta mostrados corresponden a los vigentes en el momento del análisis y no necesariamente corresponden a los actuales del sistema

Ilustración 52. Creciente del 15 de noviembre de 2006 medida en el sensor Kennedy

Según la información que fue suministrada por la EAAB la cota a la cual comenzaba el reflujo antes de la intervención que se realizó en el río, en los barrios anteriormente mencionados ubicados aguas abajo de los embalses de acuerdo a la lectura de miras obtenida en el punto de monitoreo Gran Colombiano era: 2544.60 m.

8.11 Limitaciones de los análisis

Es importante resaltar que el análisis realizado tiene las siguientes limitaciones:

- Existe una sensibilidad alta a cualquier cambio topográfico que se realice en la zona, es decir, cualquier nueva intervención realizada en el río podría modificar de manera importante los umbrales presentados en esta sección, por lo tanto dichos umbrales solo son válidos bajo las condiciones consideradas en el análisis.
- El orden de desborde del río no necesariamente es igual al orden de capacidad hidráulica ya que este puede variar dependiendo de la forma del hidrograma.
- No se tiene en cuenta el rompimiento de los jarillones como causa de la inundación, sino el sobrepaso de estas estructuras.
- Para el protocolo de emisión de alertas no se tuvo en cuenta el escenario de reflujo debido a que la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá indicó que se instalaron válvulas antirreflujo en el río.
- Los umbrales de alerta de la localidad de Tunjuelito correspondientes al barrio San Benito fueron determinadas utilizando una aproximación a las cotas del puente que existía anteriormente en la carrera 16B sobre la quebrada Chiguaza.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

9 SISTEMA DE PRONÓSTICO

9.1.1 Sistema de Pronóstico – desarrollo del sistema de captura de datos de monitoreo

La información recopilada mediante el monitoreo telemétrico y el monitoreo convencional es utilizada desde la base de datos existente en el SIRE (sistema de información para la gestión del riesgo y atención de emergencias de Bogotá) para alimentar los modelos hidrológico e hidrodinámico de la cuenca del río Tunjuelo. Los datos recopilados por la red hidrometeorológica telemétrica y los datos de las otras fuentes son ingresados a una base de datos .dss (base de datos de uso del software HEC RAS y HEC HMS) mediante el uso de rutinas de software que funcionan como tareas programadas del servidor Svrdpae10 cuyo intervalo de ejecución se acelera (normalmente a 3 o 5 minutos) cuando se activa el sistema de pronóstico del río (ver Ilustración 53). A través de conexión de red el equipo Estudios07 se conecta con la base de datos crecientes.dss residente en el servidor Svrdpae10, utilizando esta conexión en el software HEC HMS. De esta forma los valores de precipitación recibidos de la red telemétrica correspondientes a las estaciones pluviométricas que se encuentran dentro de la cuenca y en sus cercanías se ingresan al modelo hidrológico elaborado en el software HEC HMS, con el fin de hacer una estimación de los caudales de aporte de las quebradas del río Tunjuelo. Debido a las limitaciones del modelo este valor debe considerarse como una estimación que tiene un margen de error amplio debido principalmente a la falta de calibración. Estos valores de caudal estimado se ingresan al modelo hidráulico desarrollado en el software HEC RAS en el cauce del río como entradas laterales.

En el equipo Estudios07 residen los modelos desarrollados en el software HEC-HMS y HEC-RAS, es decir, desde este equipo se ejecutan los modelos de pronóstico del sistema. Adicionalmente, el equipo Estudios07 tiene enlace vía VPN para ser operado desde fuera de la DPAE

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

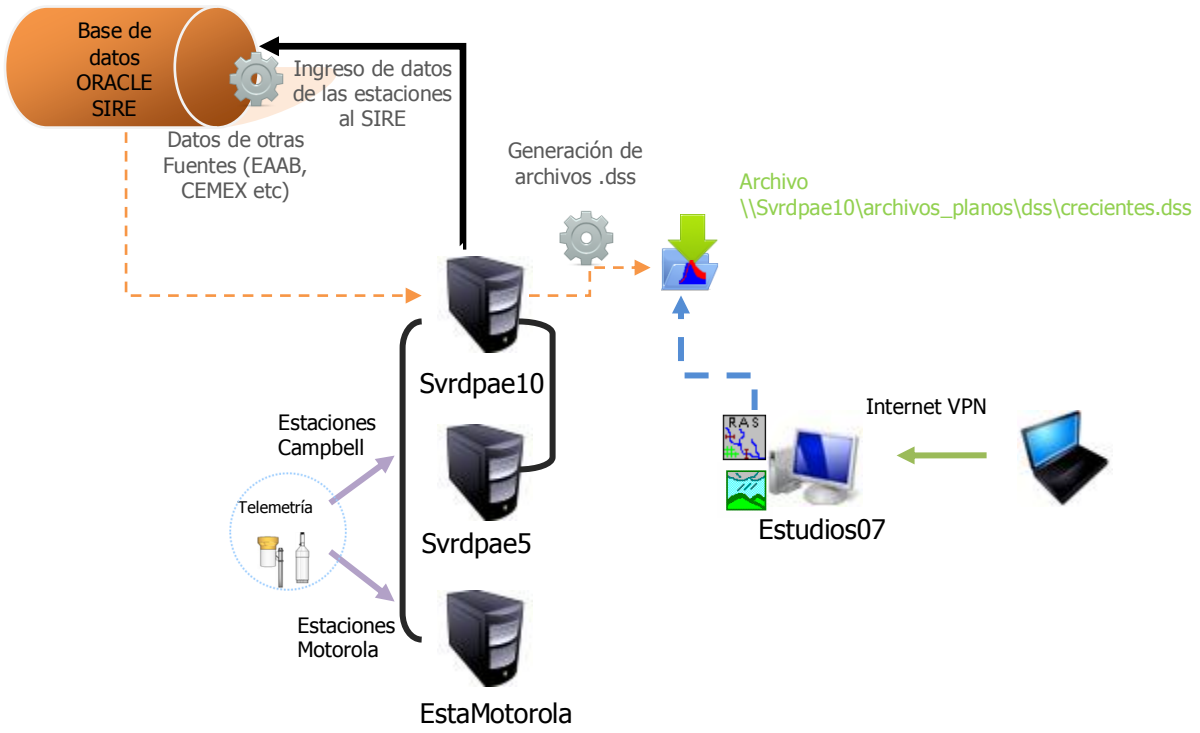


Ilustración 53. Esquema de funcionamiento del ingreso de datos de monitoreo al sistema de pronóstico

9.2 Sistema de Pronóstico – Modelo hidrológico

Con el fin de estimar los caudales de los tributarios del río Tunjuelo, se desarrolló un modelo hidrológico utilizando el software HEC HMS.

El primer paso para el desarrollo de dicho modelo, consistió en el análisis de los usos del suelo de la cuenca para lo cual se utilizaron diferentes fuentes de información. Como primera medida se utilizó la clasificación de uso del suelo disponible en la DPAE, la cual cubre la zona urbana de Bogotá. Debido a que una gran proporción del área de la cuenca del río Tunjuelo se encontraba fuera de la zona cubierta por la clasificación de uso del suelo, fue necesario complementar las coberturas con la clasificación de una imagen Lansat (ver Ilustración 54) cuya descripción se indica a continuación:

ETM+
WRS-2, Path 008, Row 057
2007-02-07
USGS
SLC-Off, L1G
Colombia

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

NASA Landsat Program, 2007, Landsat ETM+, SLC-Off, USGS.

El uso de esta imagen es libre y fue obtenida de Global Land Cover Facility (GLCF) www.landcover.org.

Los resultados de la clasificación se muestran en la Ilustración 55.

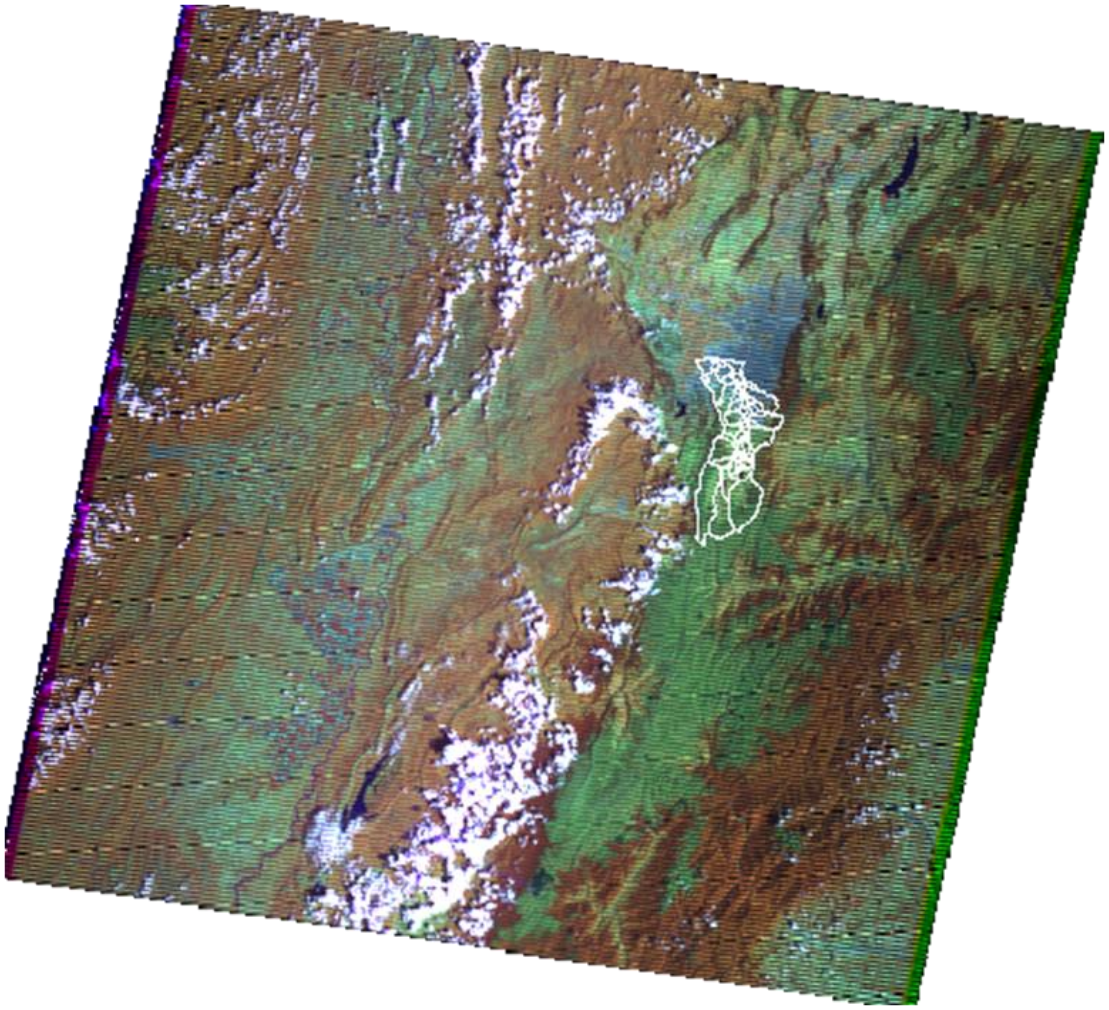


Ilustración 54. Imagen lansat utilizada en para la clasificación de uso del suelo

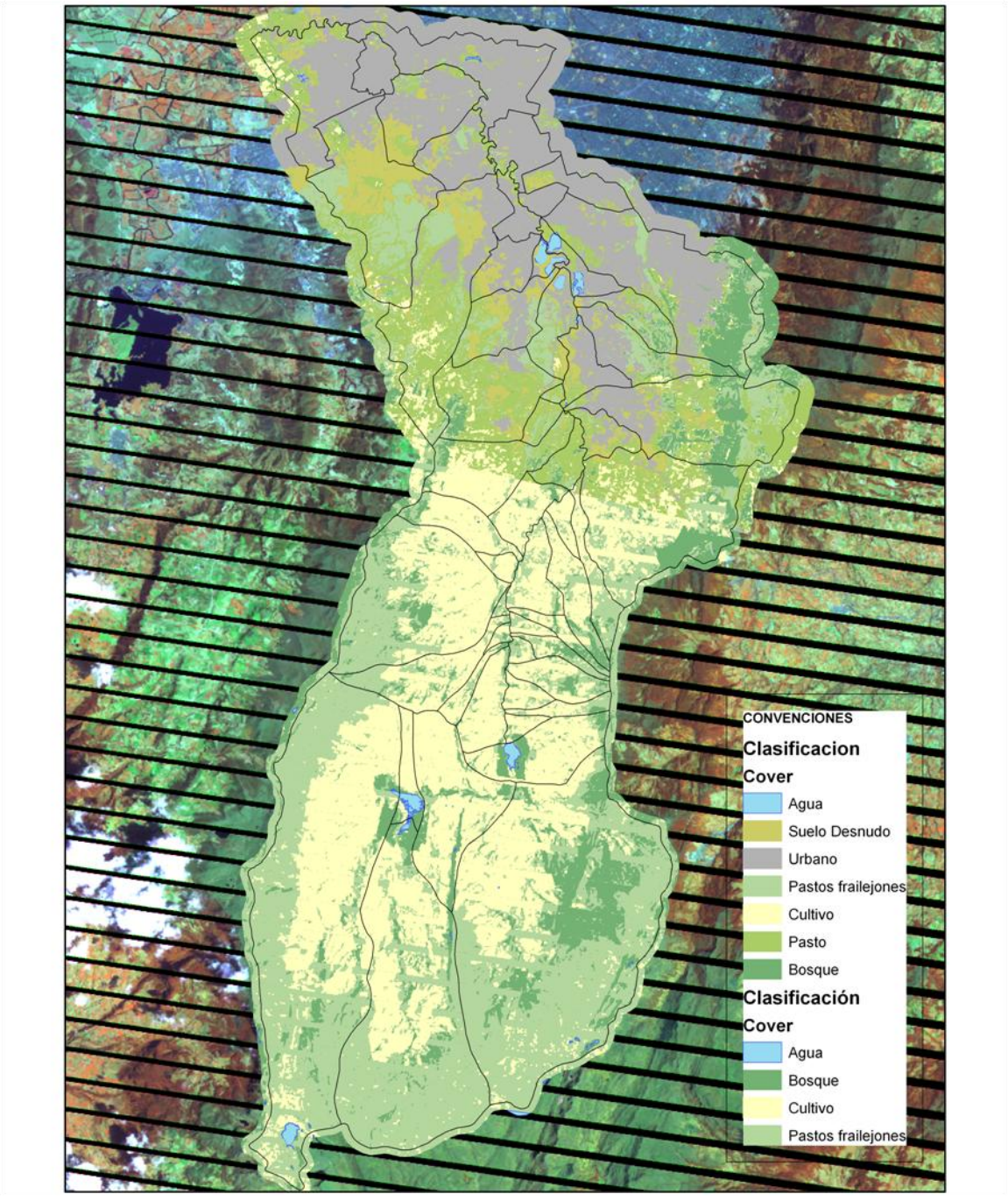


Ilustración 55. Clasificación de uso del suelo para la cuenca del río Tunjuelo

Utilizando la información disponible del estudio de control de crecientes del río Tunjuelo (INGETEC, 2002) se obtuvo la cobertura de la geología de la cuenca en donde cada unidad geológica se asoció a un suelo hidrológico de acuerdo con la metodología del SCS (Soil conservation service) (Division, 1986) como se muestra en la Ilustración 56.

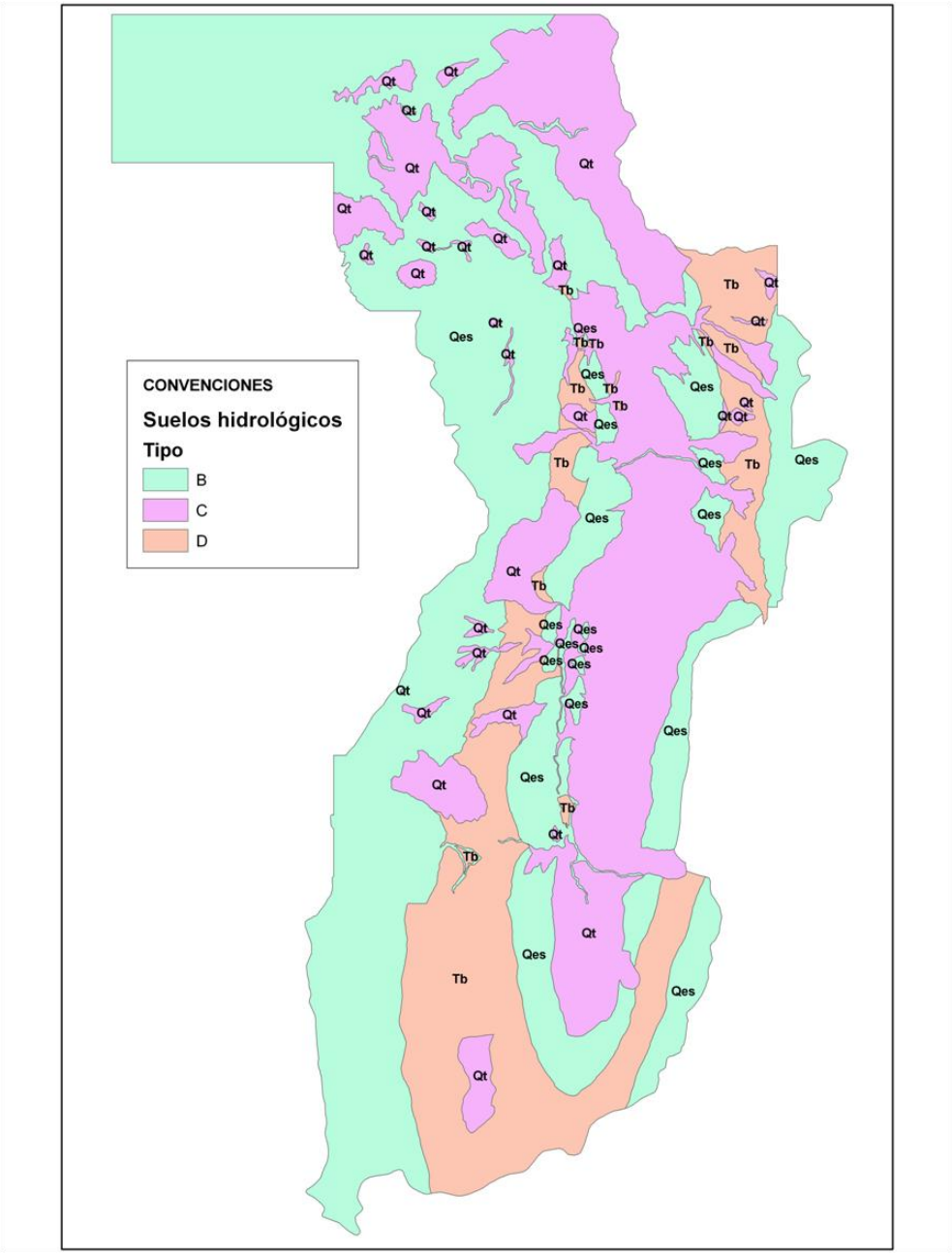


Ilustración 56. Suelos hidrológicos en la cuenca del río Tunjuelo

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

Mediante la combinación de la información de suelo hidrológico y uso del suelo se obtuvo un mapa de la cuenca de número de curva según la metodología del SCS (Soil conservation service) (Division, 1986) que puede ser observado en la Ilustración 57.

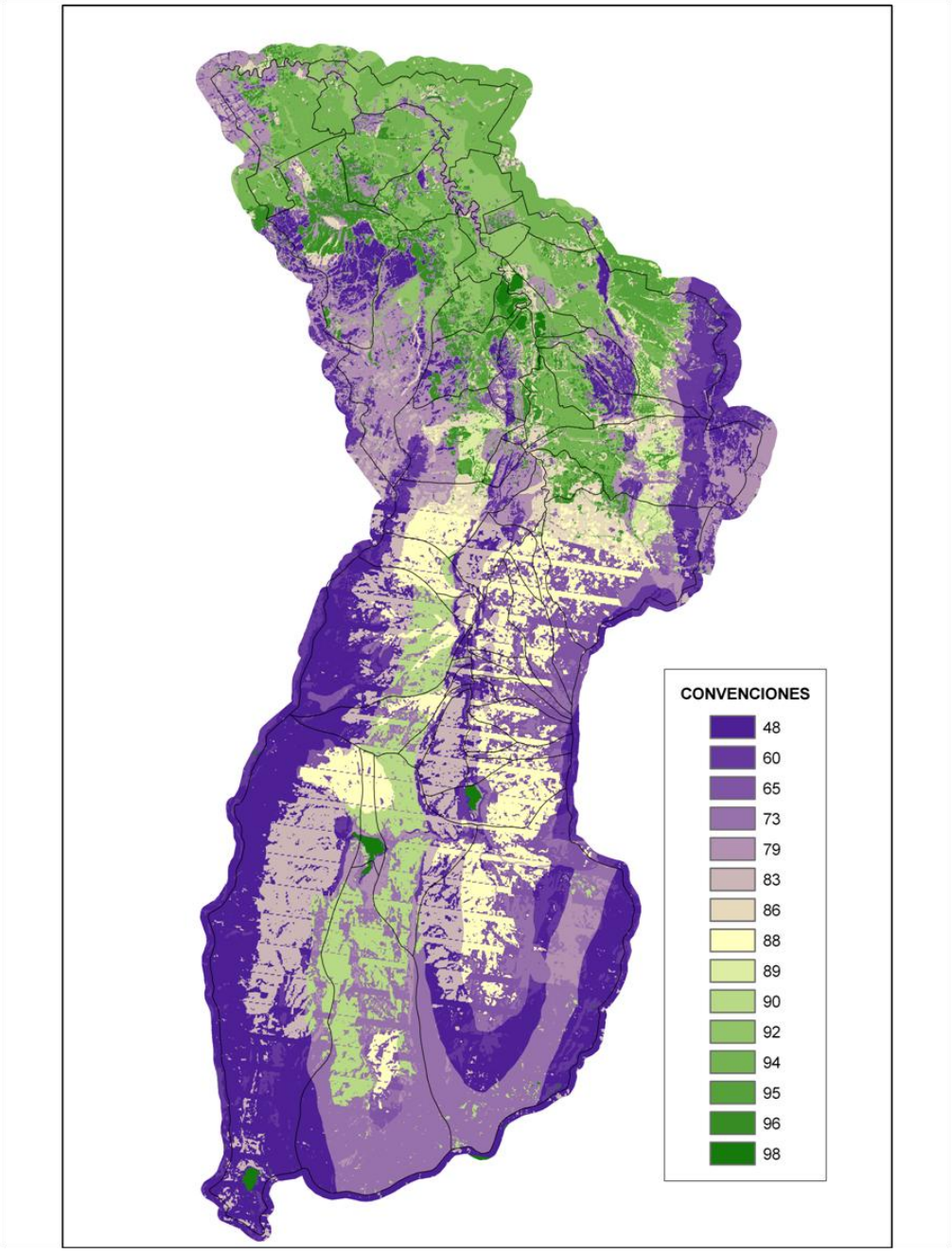


Ilustración 57. Número de curva para la cuenca del río Tunjuelo

Mediante el uso del software HEC GEOHMS se obtuvieron valores de número de curva ponderados para cada cuenca. Los valores calculados pueden observarse en la Ilustración 58. Cabe aclarar que para el sistema Tibanica y la Cuenca de San Benito no se calcularon estos valores debido a que la entrega de cauldales al río Tunjuelo se realiza por medio de bombeo. Para la zona de Gravilleras tampoco se calculó debido a que la mayoría de la precipitación cae directamente sobre los embalses o pits de explotación.

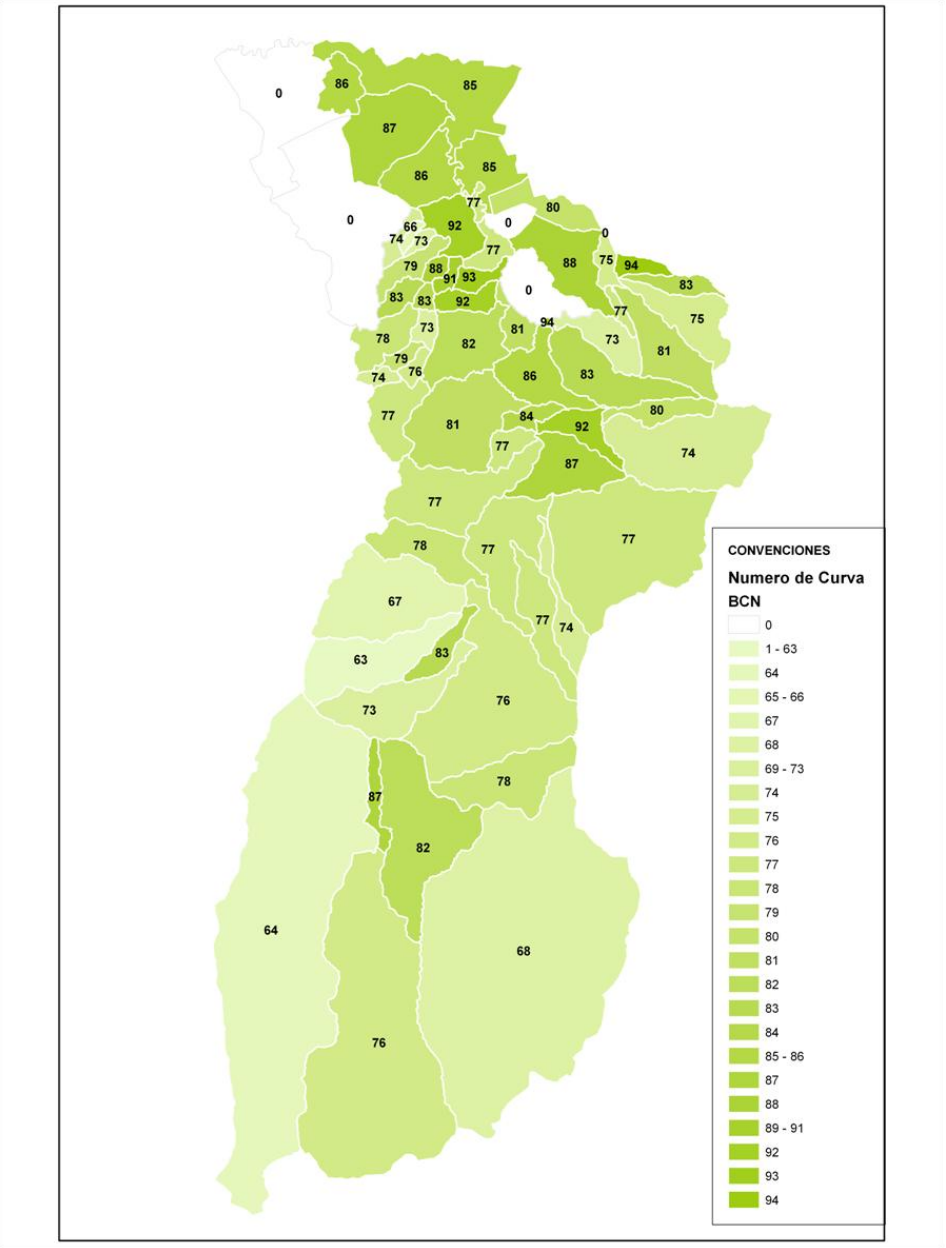


Ilustración 58. Números de curva para cada subcuenca del río Tunjuelo

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

El modelo digital de terreno utilizado para los análisis se muestra en la Ilustración 59. Este modelo fue obtenido mediante el procesamiento de las curvas de nivel disponibles en la DPAE para el área.

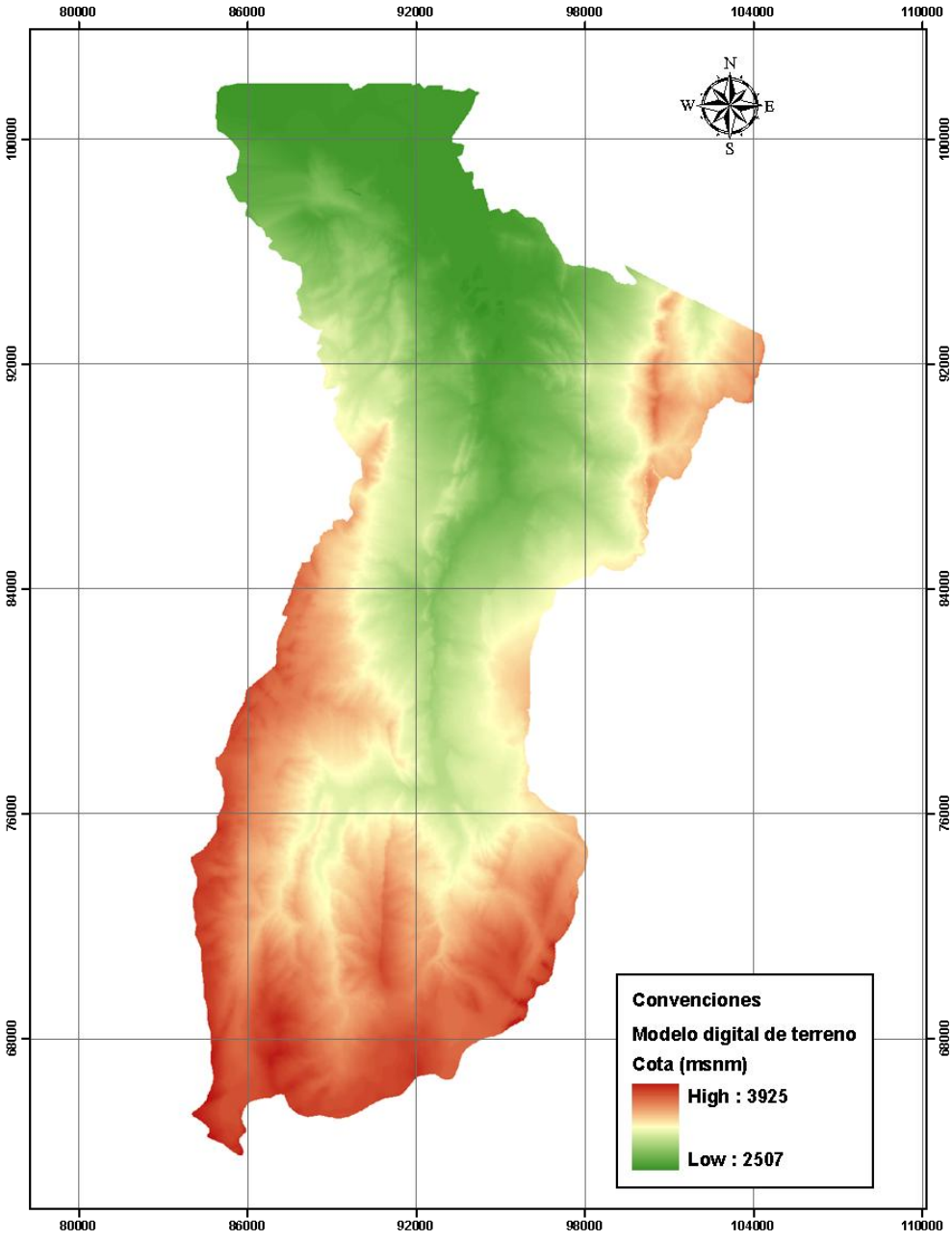


Ilustración 59. Modelo digital de terreno de la Cuenca del río Tunjuelo

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

Mediante el uso del método del SCS (Soil conservation service) (Division, 1986) se calcularon los valores de tiempo de concentración y tiempo de retardo utilizando las herramientas del software HEC GEO HMS. Los valores obtenidos de tiempo de retardo para cada cuenca se muestran en la Ilustración 60.

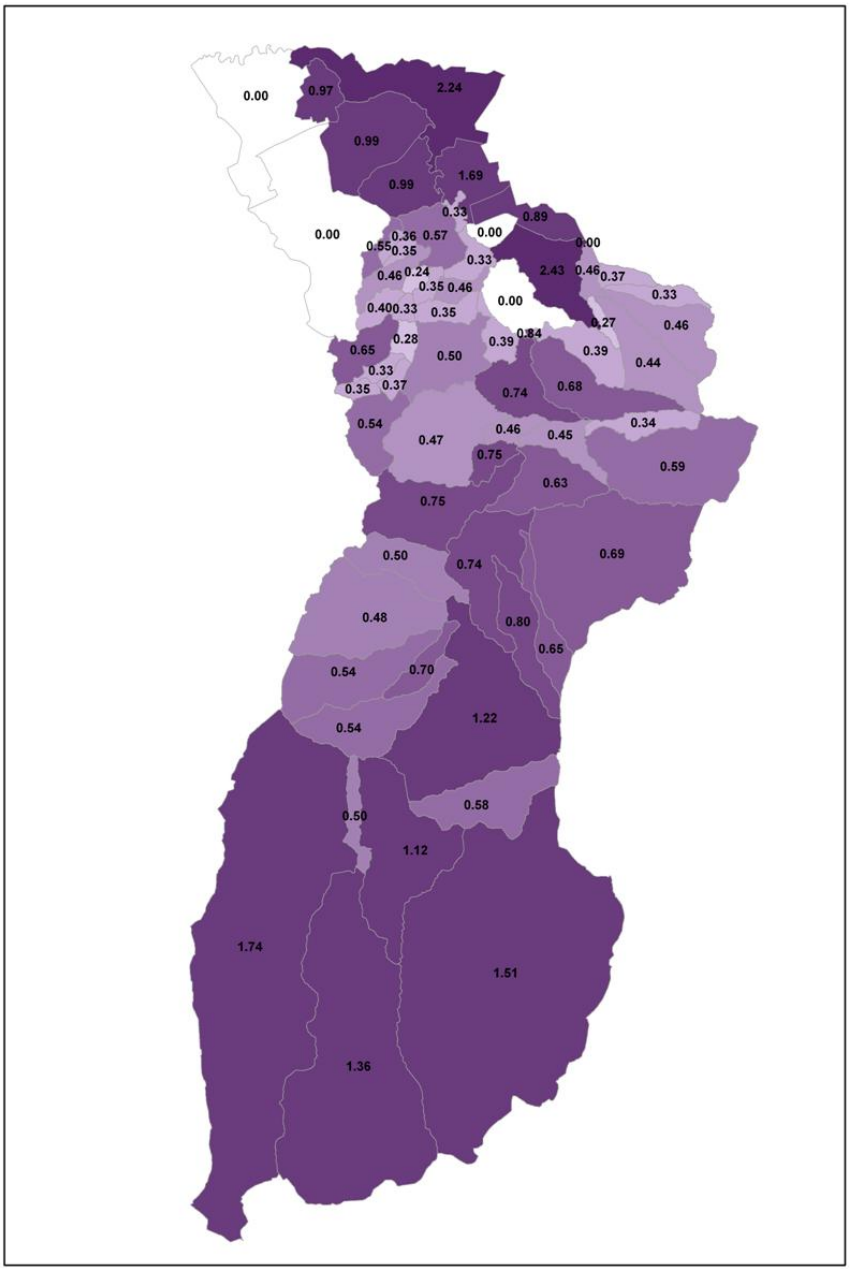


Ilustración 60. Tiempo de retardo subcuencas del río Tunjuelo

Una vez se obtuvieron las tres coberturas básicas anteriores se realizó el procesamiento de la información utilizando el software HEC GEO HMS, con el cual se obtuvo el archivo de características físicas de la cuenca (para mayor información del procedimiento ver Manual del software HEC GEO HMS, Engineers, 2003).

Para el desarrollo del modelo meteorológico, se asignó peso a cada una de las estaciones para cada cuenca con base en el área de cobertura de cada estación según los polígonos de Thiessen correspondientes. Los polígonos obtenidos para el sistema de monitoreo existente (ver sección 6.1.4) incluyendo la estación de precipitación de Moralba cuyos registros son tomados por la comunidad, se muestran en la Ilustración 61.

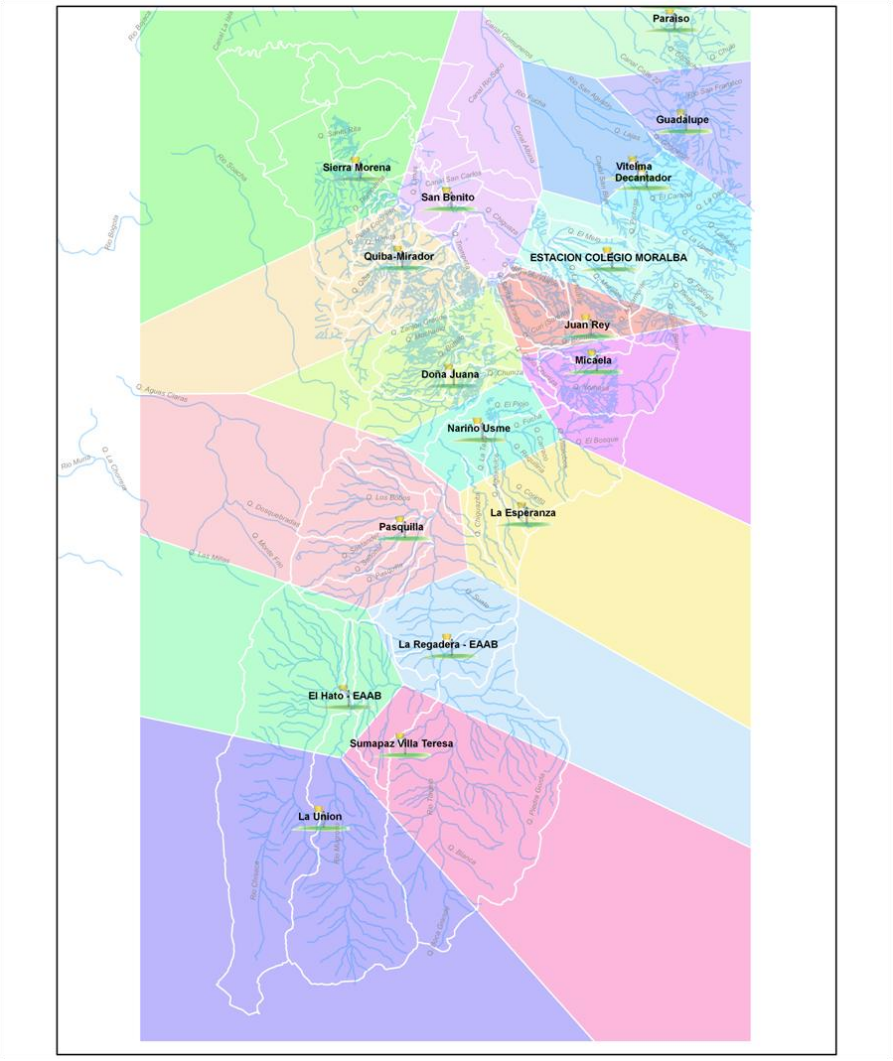


Ilustración 61. Polígonos de Thiessen incluyendo la estación Moralba

En caso de no disponibilidad de la estación Moralba, se obtuvieron los polígonos para el modelo meteorológico sin esta estación, los resultados se muestran en la Ilustración 62.

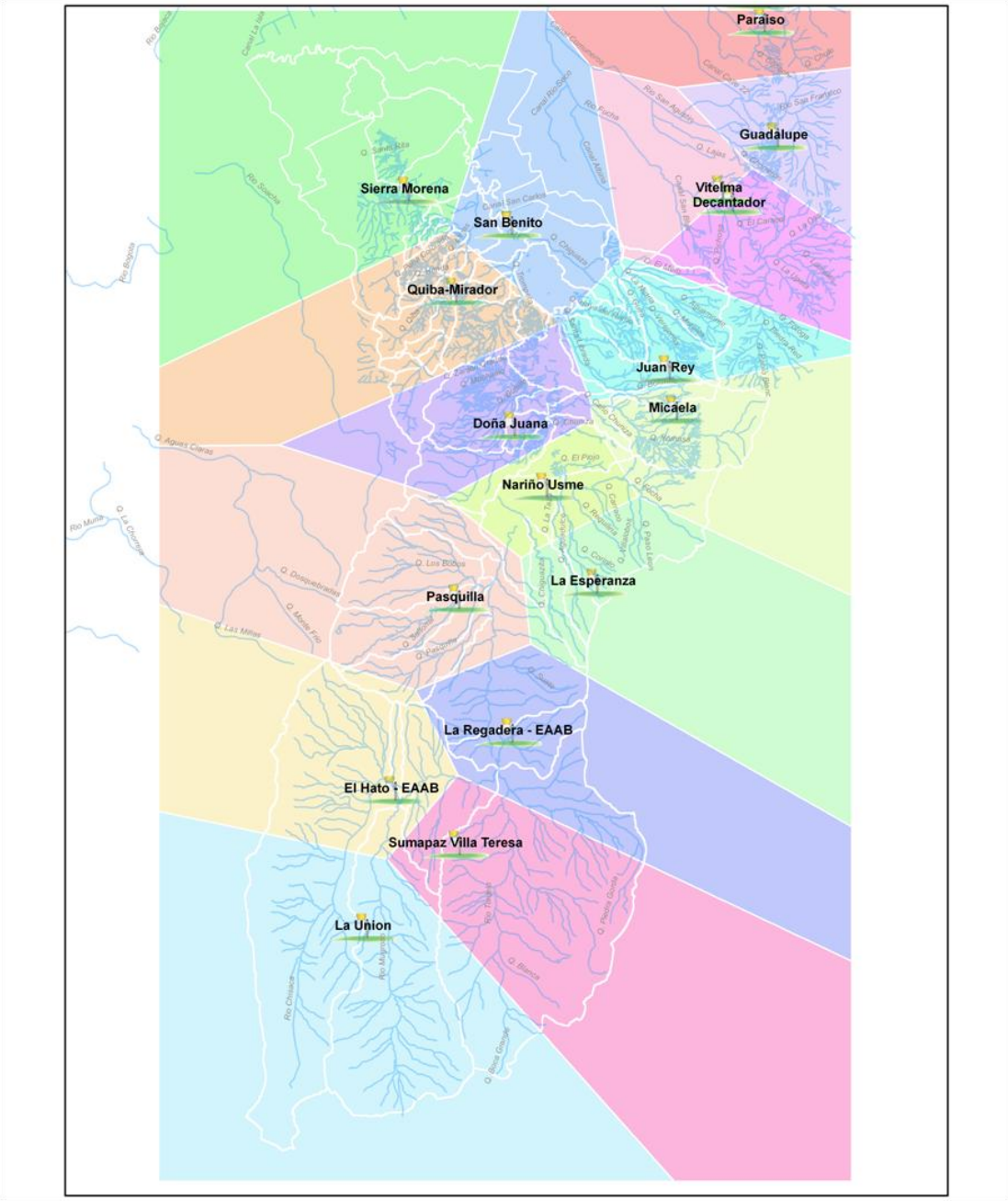


Ilustración 62. Polígonos de Thiessen sin la estación de Moralba

Los pesos asignados a cada estación para cada cuenca según el caso se muestran en el Anexo I.

Los datos de entrada del modelo meteorológico corresponden a las series de datos de precipitación en tiempo real de las estaciones de la red hidrometeorológica cuyo enlace en tiempo real con el modelo es explicado en la sección 9.1.1.

El resultado final del procesamiento de información es el modelo hidrológico (ver Ilustración 63) desarrollado en el software HEC HMS, en donde los componentes de la cuenca están representados por elementos con determinadas características que representan los parámetros físicos de las subcuencas, cauce y estructuras.

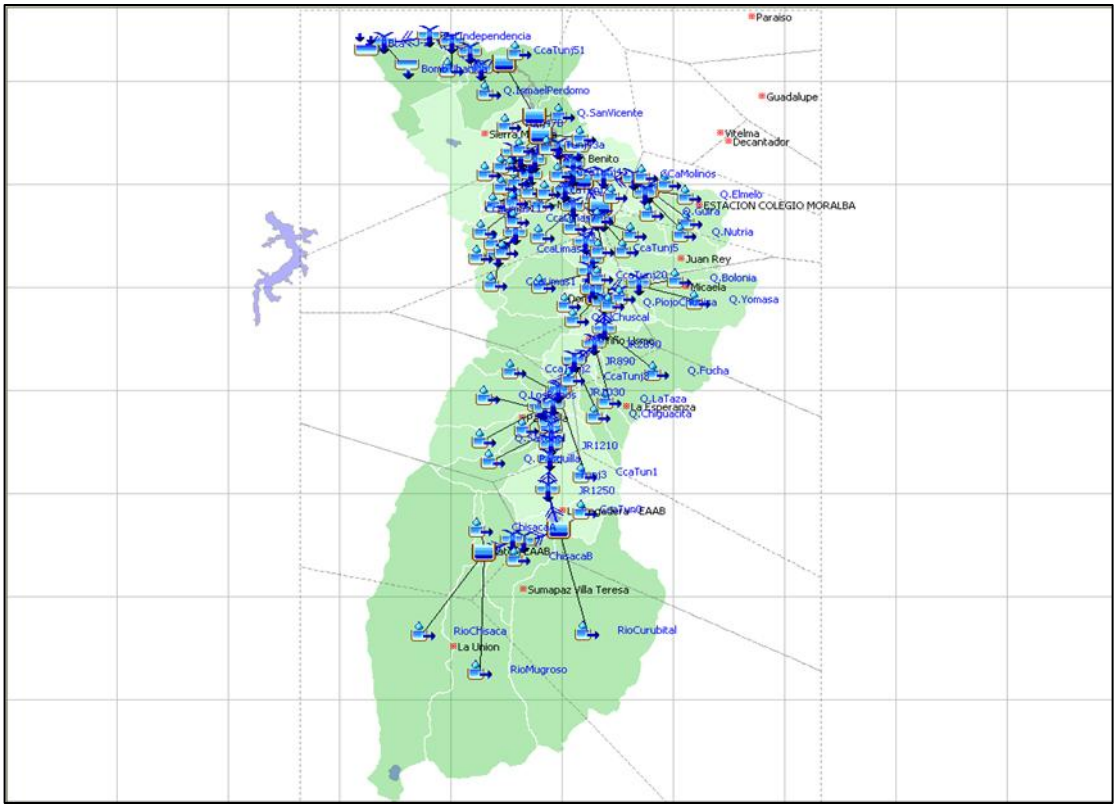


Ilustración 63. Vista de la representación de la cuenca del río Tunjuelo en el software HEC HMS

El modelo está compuesto por 62 elementos de tipo cuenca de drenaje, 54 tramos de cauce (cuyas características se muestran en la Tabla 29), dos entregas directas que corresponden a las estaciones de bombeo de San Benito y Tibanica y siete elementos tipo embalse que corresponden a los dos embalses de la cuenca alta: La Regadera y Chisacá; el embalse Cantarrana y los pits inundados Sanchez y Gonzalez y Pozo Azul; y los tres embalses de amortiguación. Las características de los embalses se muestran en la Ilustración 64 a Ilustración 69.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

Tramo	Longitud (m)	Pendiente (m/m)	Manning	Forma	Ancho (m)	Pendiente lateral (xH:1V)
Chiguaza1	1067	0.0403	0.04	Trapezoid	2	3
Chiguaza2	1968.1	0.0022	0.04	Trapezoid	2	3
ChiguazaR1	355.1	0.0563	0.04	Trapezoid	2	3
ChiguazaR2	62.1	0.0644	0.04	Trapezoid	2	3
ChiguazaR4	1832	0.007	0.04	Trapezoid	2	3
DescChisacaA	1200.5	0.0175	0.04	Trapezoid	4	3
DescChisacaC	2179.2	0.0289	0.04	Trapezoid	4	3
DescChizacaD	554.2	0.0198	0.04	Trapezoid	4	3
Gravilleras	1110.26	0.005	0.04	Eight Point		
HoyaR1	340.7	0.02	0.04	Trapezoid	2	3
LimasR12	801.1	0.0374	0.04	Trapezoid	2	3
LimasR13	486.6	0.0863	0.04	Trapezoid	2	3
LimasR14	629.4	0.0508	0.04	Trapezoid	2	3
LimasR15	174.5	0.0516	0.04	Trapezoid	2	3
LimasR16	1672.3	0.0102	0.04	Trapezoid	2	3
LimasR2	1538.7	0.0422	0.04	Trapezoid	2	3
LimasR3	1547.8	0.0678	0.04	Trapezoid	2	3
LimasR8	1050	0.0533	0.04	Trapezoid	2	3
LimasR9	1482	0.112	0.04	Trapezoid	2	3
Q.SaltonalRA	318	0.0912	0.04	Trapezoid	2	3
Q.SaltonalRB	467	0.0642	0.04	Trapezoid	2	3
R2420	977.7	0.0237	0.04	Trapezoid	2	3
R370	993.3	0.0071	0.04	Trapezoid	2	3
R670	5	0.0074	0.04	Trapezoid	3	3
Reach-1	1070	0.005	0.04	Eight Point		
Reach-2	5700	0.005	0.04	Eight Point		
Reach-3	1300	0.005	0.04	Eight Point		
Tun13	1818.5	0.0192	0.04	Trapezoid	5	3
Tunj10	1809.2	0.0166	0.04	Trapezoid	5	3
Tunj11	1473.1	0.0204	0.04	Trapezoid	5	3
Tunj12	941.2	0.0372	0.04	Trapezoid	5	3
Tunj14	930.7	0.0064	0.04	Trapezoid	5	3
Tunj15	7.1	0.0237	0.04	Trapezoid	2	3
Tunj16	1013.2	0.0237	0.04	Trapezoid	3	2
Tunj17	673.7	0.0074	0.04	Trapezoid	5	3
Tunj18	1129.5	0.0053	0.04	Trapezoid	5	3
Tunj19	1527.4	0.0098	0.04	Trapezoid	5	3
Tunj2	1121.4	0.0446	0.04	Trapezoid	5	3
Tunj20	10	0.0037	0.04	Trapezoid	5	3
Tunj21	925.1	0.0013	0.04	Eight		
Tunj22	1174	0.0002	0.04	Eight		
Tunj25	2574.2	0.0016	0.04	Eight		
Tunj26	1767.1	0.005	0.04	Trapezoid	4	3
Tunj27	2042.3	0.0024	0.04	Eight Point		
Tunj3	1663.4	0.0246	0.04	Trapezoid	5	3
Tunj30	20	0.0037	0.04	Eight Point		
Tunj4	682.8	0.0205	0.04	Trapezoid	5	3
Tunj5	400.1	0.0625	0.04	Trapezoid	5	3
Tunj6	498.6	0.0321	0.04	Trapezoid	5	3
Tunj7	381.9	0.0445	0.04	Trapezoid	5	3
Tunj8	1008.1	0.0367	0.04	Trapezoid	5	3
Tunj9	793.9	0.0252	0.04	Trapezoid	5	3
Tunj9A	111.9	0.0166	0.04	Trapezoid	2	3
YomasaR1	2772.4	0.0429	0.04	Trapezoid	3	2

Tabla 29. Características de los tramos del modelo hidrológico

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

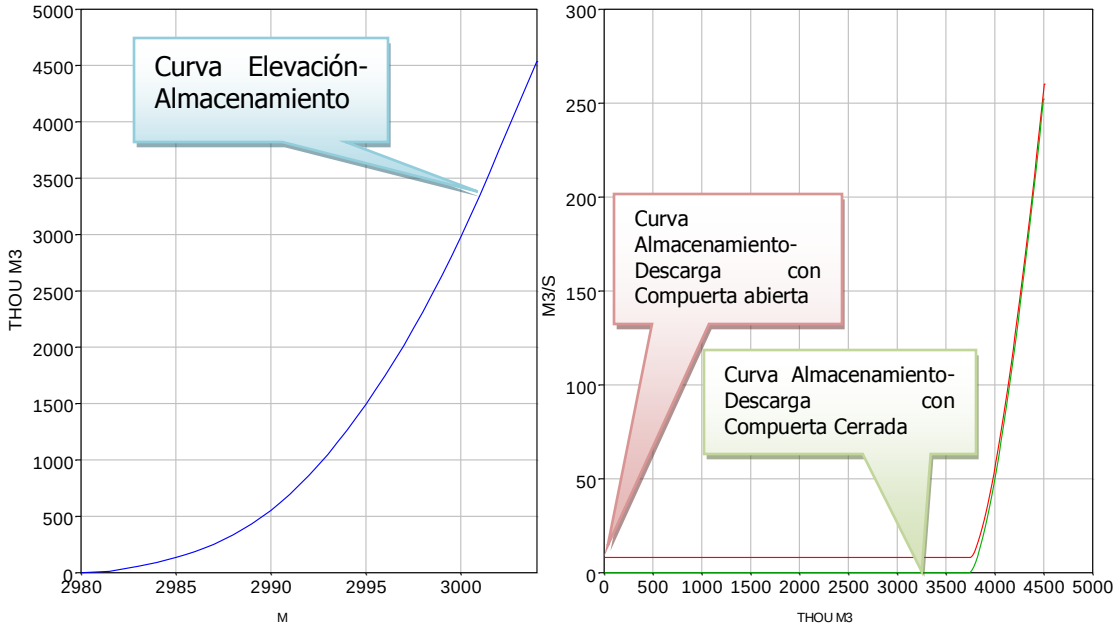


Ilustración 64. Curvas del embalse La Regadera

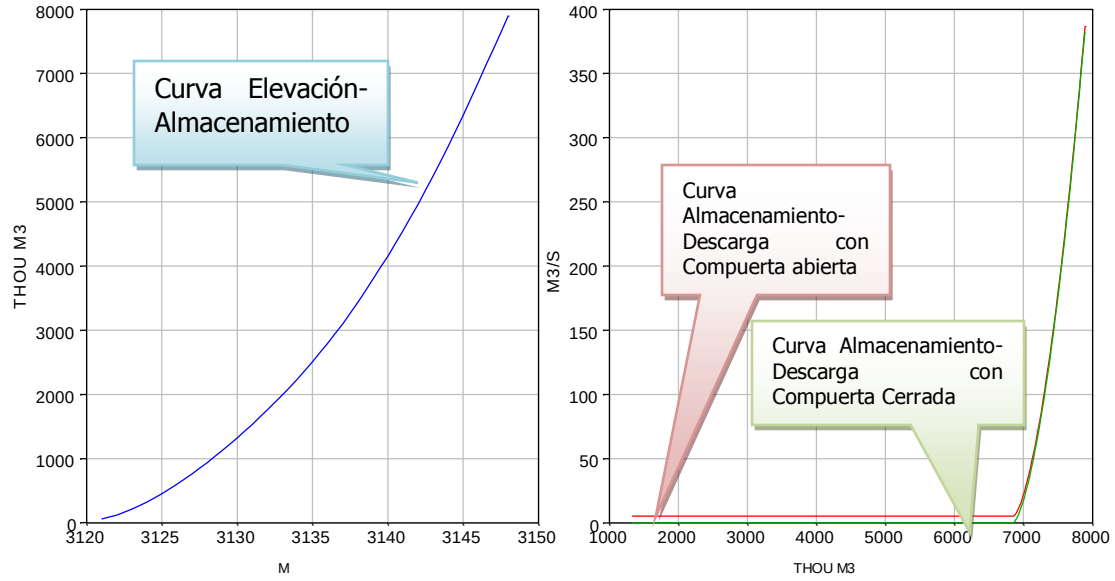


Ilustración 65. Curvas del embalse Chisacá

GOBIERNO DE LA CIUDAD
Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

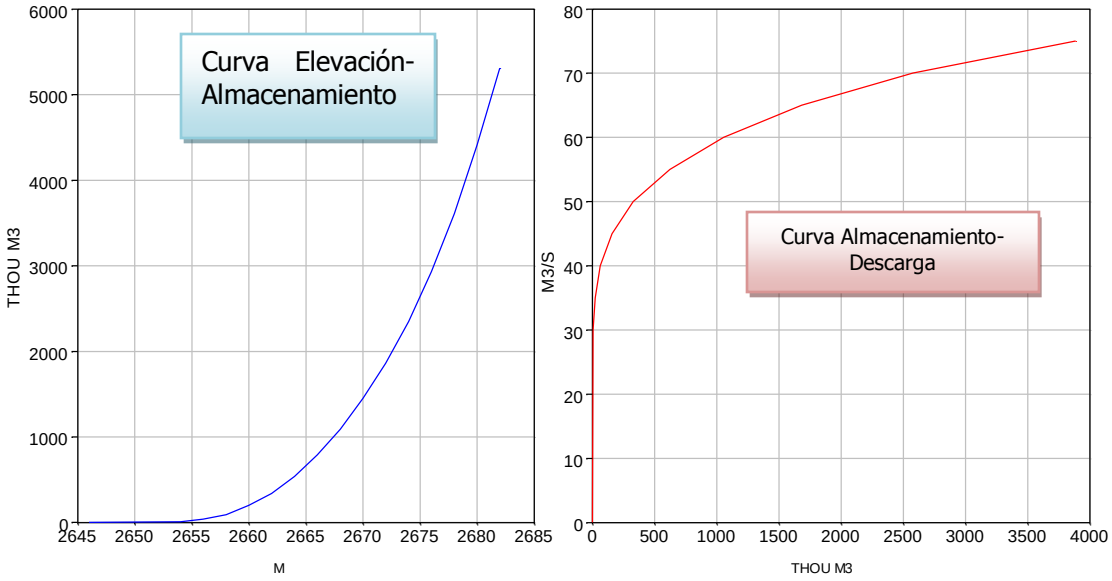


Ilustración 66. Curvas del embalse Cantarra

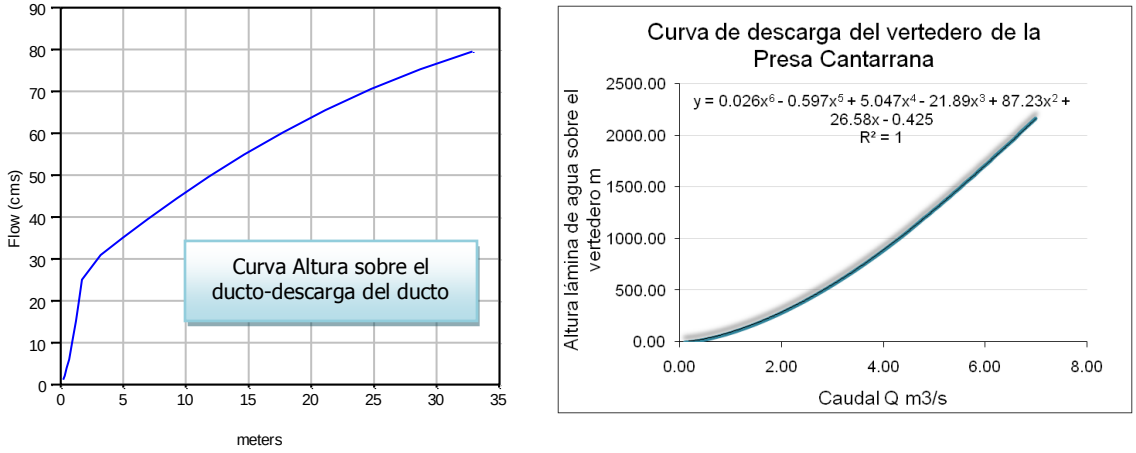


Ilustración 67. Curvas de descargas del embalse Cantarrana

GOBIERNO DE LA CIUDAD
Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

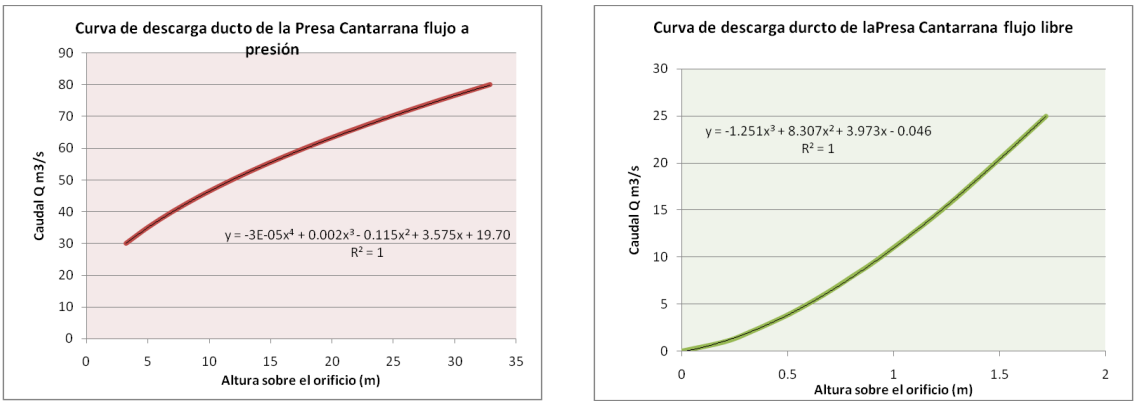


Ilustración 68. Curvas de descargas del ducto de la presa Cantarrana

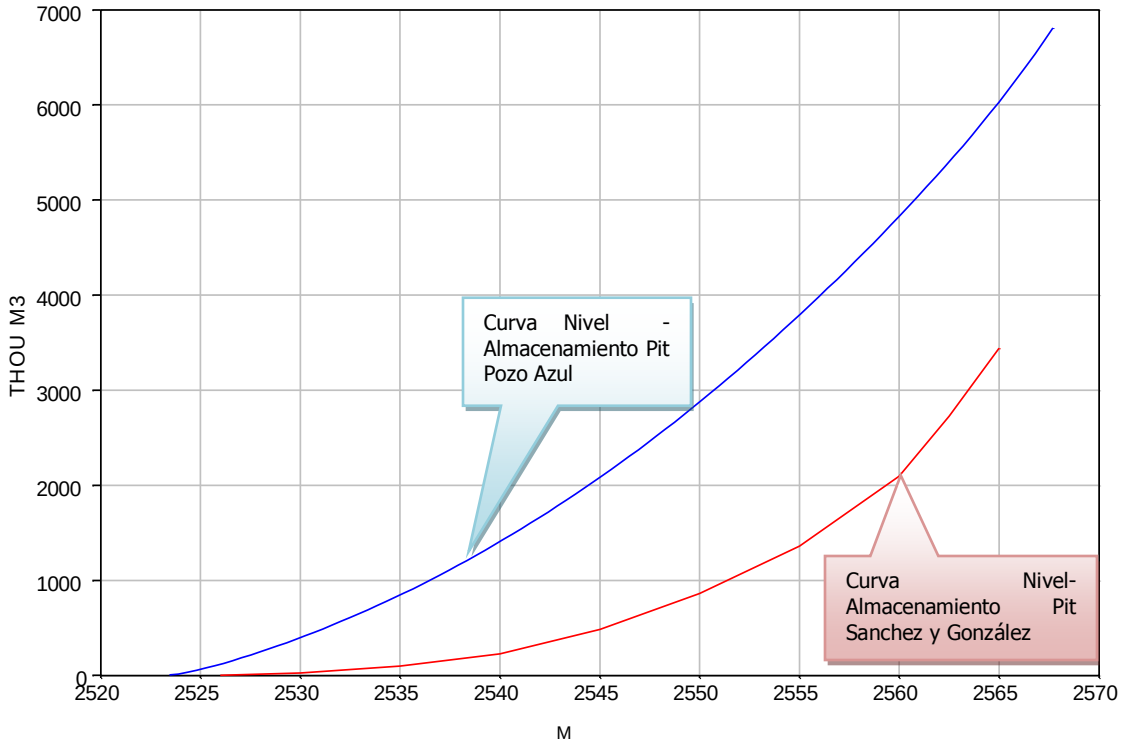


Ilustración 69. Curvas nivel-almacenamiento para los pits mineros Pozo Azul y Sánchez y González.

GOBIERNO DE LA CIUDAD
Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

9.3 Sistema de Pronóstico – modelo hidrodinámico

Con el fin de realizar un pronóstico de los niveles del río se desarrolló un modelo hidrodinámico utilizando el software HEC-RAS. El modelo comprende desde la zona de Gravilleras hasta la desembocadura del río Tunjuelo. Inicialmente, se realizó el procesamiento de la información topográfica disponible y posteriormente el desarrollo de la esquematización del río en el software. A continuación se explica en detalle el procedimiento.

9.3.1 Procesamiento topográfico

Con base en la información recibida de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá en junio de 2008, una vez finalizadas las obras de dragado y realce de jarillones, se generó un modelo digital de terreno para el río y área inundable. Las coberturas utilizadas para la generación del modelo digital se indican en la Tabla 30.

Cobertura Base	Cobertura de puntos generada	Ruta en información de proyecto
Total.img	MDTbog_points.shp	:\Tunjuelo08\CoberturasMDT\mdtbog_points.shp
	MDTTunj_points.shp	:\Tunjuelo08\CoberturasMDT\mdttunj_points.shp
A partir de la información topográfica de la Empresa de Acueducto	Vertedero.shp Bosa.shp SnbenitEmb3.shp Bosatama.shp	C:\Tunjuelo08\CartografiaEAAB\rio tunjuelito TOPO FINAL\Coberturas*.shp
Curvas de nivel de Ingetec en zonas no cubiertas por otras coberturas más recientes	Contours_MDTrio_jul08.shp	:\Tunjuelo08\CoberturasMDT\FinalJun08\Contours_MDTrio_jul08.shp
Curvas de nivel de Ingetec en los embalses en zonas no cubiertas por otras coberturas más recientes	Contours_embalses_erase.shp	:\Tunjuelo08\CoberturasMDT\FinalJun08\Contours_embalses_erase.shp
Curvas de nivel de 1m (Catastro Distrital) de la zona de la Q. Chiguaza	Contours_MDT3.shp	:\Tunjuelo08\CoberturasMDT\CoteDic08\Contours_MDT3.shp
Curvas de nivel de Ingetec en el río en zonas no cubiertas por otras coberturas más recientes	Contours_MDT5rio_jul08.shp	:\Tunjuelo08\CoberturasMDT\FinalJun08\Contours_MDT5rio_jul08.shp
Curvas de nivel en gravilleras según HMV (2006)	Contours_gravilleras.shp	:\Tunjuelo08\CoberturasMDT\CoteDic08\Contours_gravilleras.shp
Curvas de nivel en la cantera la Fiscala según CEMEX	Contour_Fiscala.shp	C:\Tunjuelo08\CoberturasMDT\Contour_Fiscala.shp
Curvas de nivel en la cantera Santa María según CEMEX	CurvasSantamariaV2.shp	:\Tunjuelo08\CoberturasMDT\FinalJun08\CurvasSantamariaV2.shp
Curvas complementarias de 1m	CurvasMDT1Copy.shp	:\Tunjuelo08\CoberturasMDT\FinalJun08\CurvasMDT1Copy.shp
Topografia de san Benito	CurvasMDT4.shp	:\Tunjuelo08\CoberturasMDT\FinalJun08\CurvasMDT4.shp
Curvas complementarias 1m	CurvasMDT2Copy.shp	:\Tunjuelo08\CoberturasMDT\FinalJun08\CurvasMDT2Copy.shp

Tabla 30. Coberturas utilizadas en la generación del modelo digital de terreno

El modelo digital de terreno abarca desde la entrada del río a la zona de gravilleras frente a la cantera la Fiscala hasta su desembocadura en el río Bogotá.

Es importante mencionar, que debido a las fuentes de información con las que se desarrolló el modelo digital existen zonas con mejor resolución que otras y que la información suministrada por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá contaba con muy buena resolución pero presentaba faltas de información en algunos tramos del río.

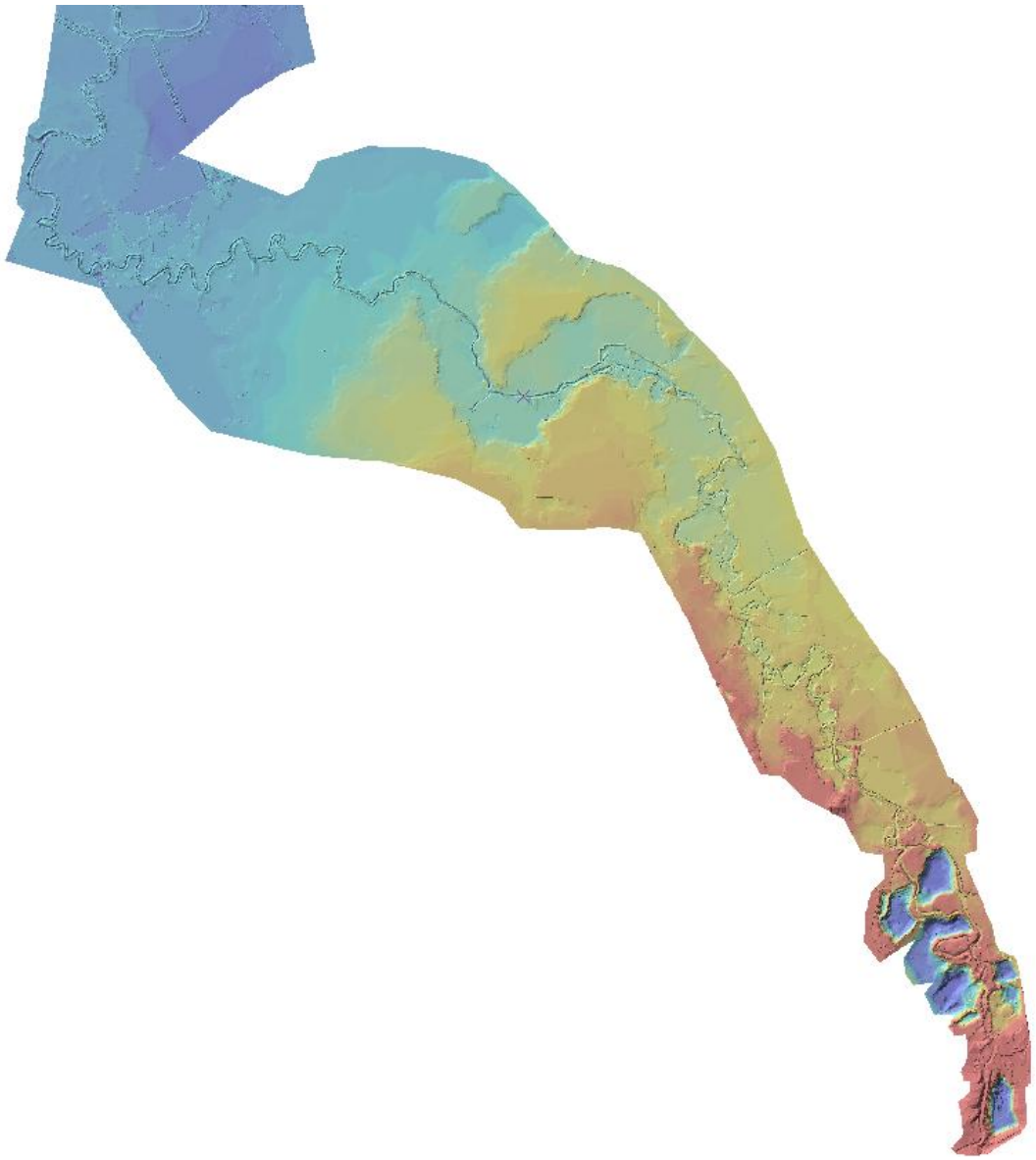


Ilustración 70. Modelo digital de terreno del río Tunjuelo

Una vez generado el modelo digital de terreno se procedió a la generación de la geodatabase de información geométrica del río utilizando para este fin el software HEC GEORAS. La geodatabase está compuesta de las coberturas mostradas en la Ilustración 71.

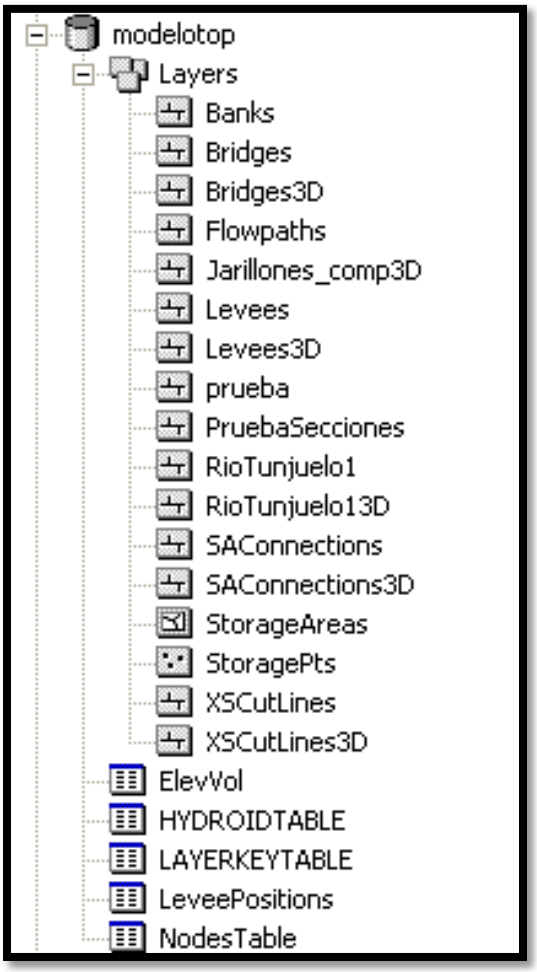


Ilustración 71. Estructura de la base de datos geográfica de información geométrica del río Tunjuelo

Para la generación de secciones transversales se desarrolló la capa ***XCutlines*** dibujando secciones cada 20 metros aproximadamente en toda la longitud del cauce del río. Posteriormente esta capa de información fue procesada utilizando las herramientas del software HEC GEORAS para obtener una cobertura de líneas tridimensionales. Al importar esta información en el software HEC RAS, se visualizaron con claridad las zonas en las cuales existía falta de información topográfica, dichas zonas se muestran en Tabla 31.

Tramo	Información topográfica complementaria
Aguas arriba estructura de control hasta la salida del pit Santa María K24+634.5-K25+380.25	Debido a que no se contaba con levantamiento de la EAAB en esta zona para las obras de adecuación, la topografía se obtuvo del levantamiento de INGETEC para el diseño de las obras del año 2002.
Tramo K 21+860 a K21+820	La topografía levantada por la EAAB comprende los jarillones del río pero no el cauce por lo que se realizó una interpolación
Tramo K20+293 a K18+800	Para ésta zona no existe topografía disponible para la DPAE con excepción de la restitución fotográfica realizada por INGETEC, por esta razón se reemplazó la sección 18+800 con la sección interpolada del modelo hidrodinámico de versión anterior que está localizada al mismo nivel de la estructura de control de caudal y se realizó una interpolación hasta la abscisa K20+293. Las secciones interpoladas resultado de esta operación fueron superpuestas con las que se obtienen del modelo digital de terreno de la restitución fotográfica.
Tramo K15+760-K13+520	Para ésta zona no existe topografía disponible para la DPAE con excepción de la restitución fotográfica realizada por INGETEC, la EAAB tomó algunos puntos topográficos entre las abscisas K13+819.86 a K13+540 pero estos puntos no cubrían las secciones transversales completas en algunos casos y en otros parecían estar muy por encima del nivel de lecho de las secciones más cercanas a la estructura de control, por esta razón se reemplazó la sección 15+760 con la sección interpolada del modelo hidrodinámico de versión anterior que está localizada al mismo nivel de la estructura de control de caudal y se realizó una interpolación hasta la abscisa K13+520. Las secciones interpoladas resultado de esta operación fueron superpuestas con las que se obtienen del modelo digital de terreno de la restitución fotográfica.
Zona de confluencia de la Quebrada Chiguaza con el río Tunjuelo (entre la confluencia y la canalización de la quebrada)	Entre la confluencia y el avance de obra de la canalización de la quebrada Chiguaza no se cuenta con información batimétrica. En el año 2007 durante la ejecución del proyecto JICA se tomaron algunas secciones en este tramo pero se encontraron discrepancias importantes entre los niveles tomados en la topografía del proyecto y los niveles con los que contaba previamente la DPAE por lo que se considera que esta topografía debe confirmarse.
Topografía de puentes sobre el río Tunjuelo	Algunos puentes del río Tunjuelo cuentan con información topográfica pero todavía quedan algunos sin que se conozcan sus características geométricas. El caso prioritario lo constituye el puente sobre la Av. Agoberto Mejía en el cual se encuentra instalado el sensor Kennedy, dado que en este estudio se detectó que dicho puente puede constituir un control de flujo importante por lo que es necesario corroborar la información topográfica y batimétrica del mismo.

Tabla 31. Falta de información topográfica en el río Tunjuelo

9.3.2 Zona de gravilleras

La zona de gravilleras corresponde a la zona desde la avenida Boyacá en la cantera La Fiscala hasta la salida de la cantera Pozo Azul. En esta zona, en el modelo, se generaron áreas de almacenamiento para las canteras Sánchez y González, Pozo Azul y Santa María. Estas dos últimas se encuentran actualmente separadas por un dique (ver sección 3.2 para mayor información).

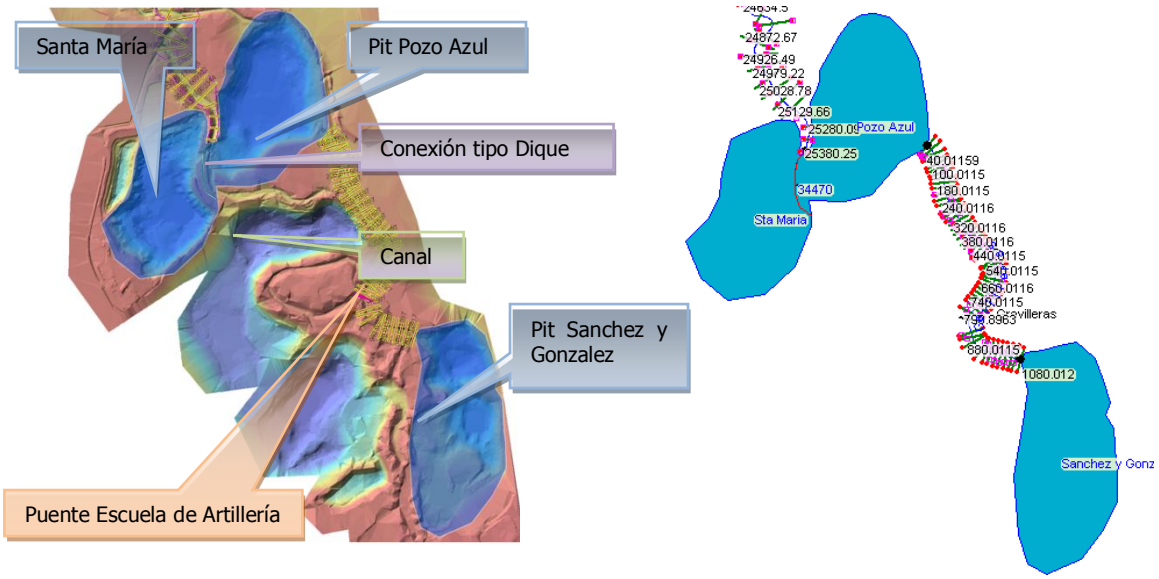


Ilustración 72. Esquematización de la zona de gravilleras

Las conexiones entre áreas de almacenamiento se describen en la Tabla 32:

Pit	Pit	Conexión
Sanchez y Gonzalez	**Pozo Azul**	**Canal: como aspecto relevante, en el canal está el puente construido por la escuela de artillería.**
Pozo Azul	**Santa María**	**Conexión de almacenamiento: DIQUE.**

Tabla 32. Conexiones de las áreas de almacenamiento en la zona de gravilleras

La rápida constituye la condición de frontera del modelo, siendo el punto de entrada de los caudales. La rápida corresponde en el modelo a una entrada lateral de caudal en el pit Sanchez y Gonzalez. Las curvas nivel vs almacenamiento de los pits mineros corresponden a los mostrados en la Ilustración 69.

A finales del año 2007 -como se mencionó en la sección 3.2- la mina Santa María fue drenada, por lo cual se asume que a la fecha la conexión de la mina Santa María y Pozo Azul ya no es posible, sin embargo se conservó como alternativa en el modelo matemático. En el año 2004 las minas estaban unidas pero en el 2005 se elevó el dique que las separa. Inicialmente el dique

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

estaba a la cota 2560.4 msnm y posteriormente para la temporada invernal del 2006 la cota se disminuyó a 2559.9 msnm.

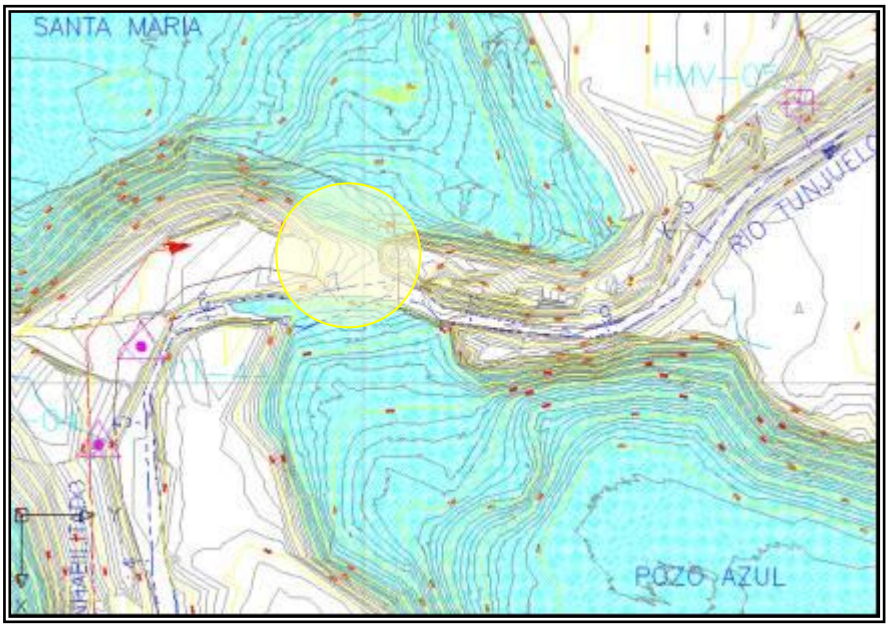


Ilustración 73. Dique que separa las Minas Santa María y Pozo Azul (tomado del estudio EAAB, 2005)

Con base en la topografía entregada por HMV y levantada en el año 2005, las secciones del canal se introdujeron en el programa HEC RAS. Este tramo tiene una longitud de 1110.28 m. Para la esquematización se utilizaron secciones cada 20 metros. En este tramo del río está construido un puente vehicular en la escuela de Artillería que fue esquematizado como un culvert en el software HEC RAS.

Debido a que las secciones no cubrían toda la longitud del canal se complementó la topografía con la disponible del estudio de Geoingeniería (DPAE, 2002).

Frente a la Escuela de Artillería antes del meandro abandonado del río Tunjuelo existe un puente vehicular con un ancho de tablero de aproximadamente 4 metros. El culvert está compuesto por 13 tuberías de 90 cm de diámetro. Debido a que durante inspección visual se observó que la tubería que se encuentra localizada en el estribo izquierdo del puente se encuentra bloqueada, se decidió utilizar solo 12 tuberías en la modelación (ver Ilustración 74).

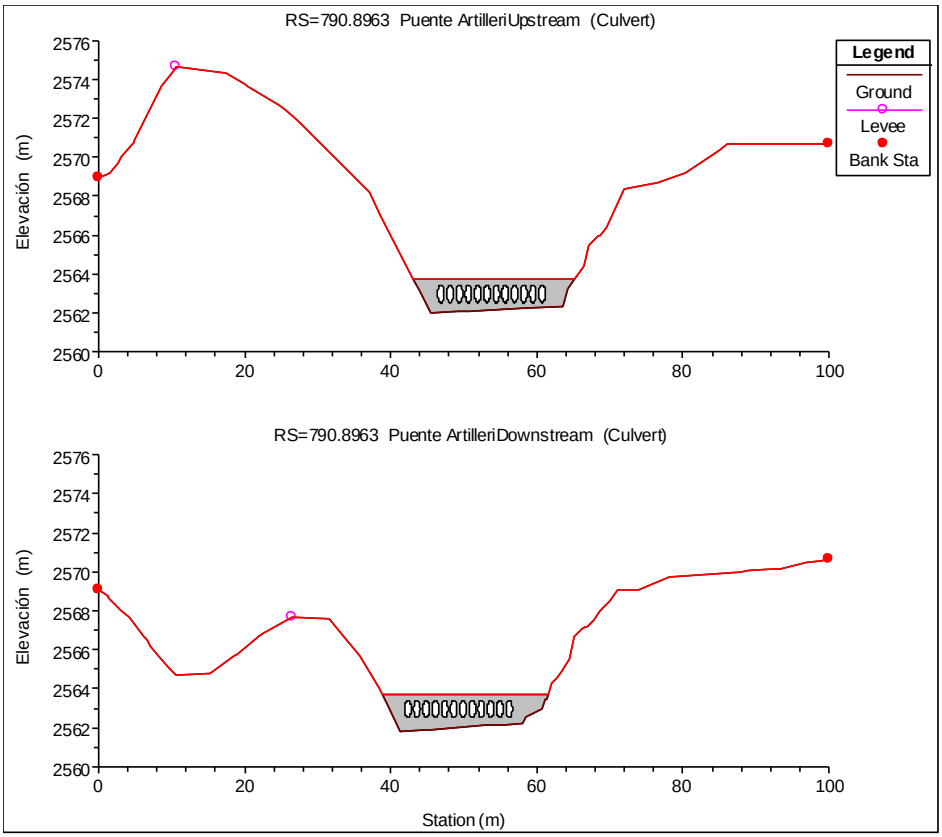


Ilustración 74. Esquematización del Puente de la escuela de artillería



Ilustración 75. Vista del Puente de la Escuela de Artillería y dimensiones principales

BOGOTÁ POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

9.3.3 Tramo Canteras - Embalses

En este tramo se ingresaron en el modelo las geometrías de Puente Meissen (estructura remanente después de la demolición), la estructura de control, el tubo que se encuentra frente a la estación de bombeo de San Benito y el puente de San Benito (río Tunjuelo con Avenida Boyacá).

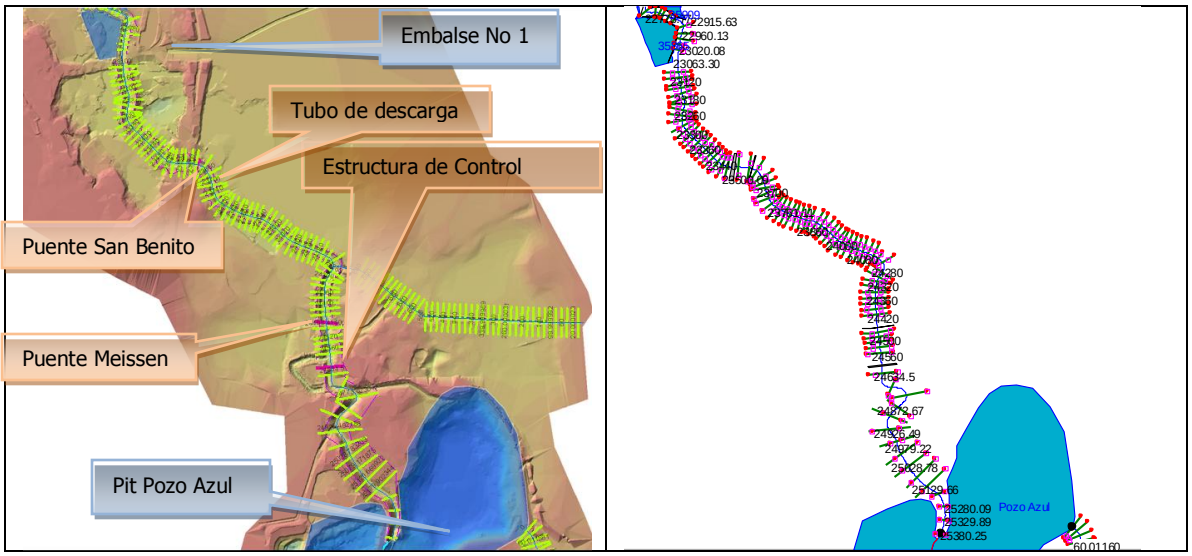


Ilustración 76. Tramo de la zona de Gravilleras a la zona de los Embalses de Amortiguación.

La estructura de control construida por la EAAB y CEMEX y puesta en funcionamiento en abril de 2006, se encuentra localizada en este tramo en el meandro aguas arriba del Puente de Meissen (ver Ilustración 76). Para la creación de la estructura de control en el software HEC RAS se utilizó un elemento "bridge culvert" con las características geométricas mostradas en la Ilustración 77.

BOG BOGOTÁ POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

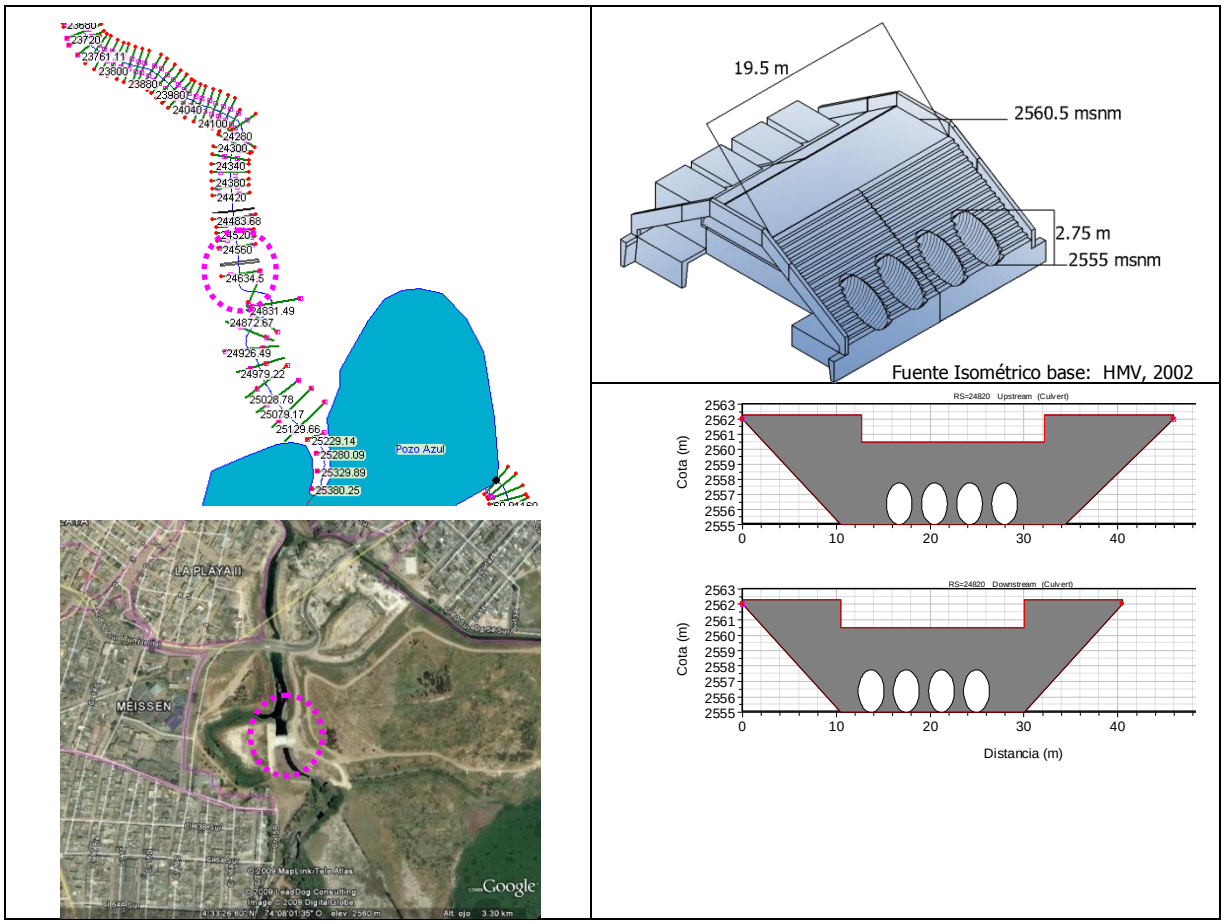


Ilustración 77. Esquematización estructura de control

Mediante las simulaciones realizadas con el modelo hidrodinámico del río Tunjuelo bajo condiciones de flujo permanente se obtuvo una curva de descarga **teórica** de la estructura.

BOG BOGOTÁ POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

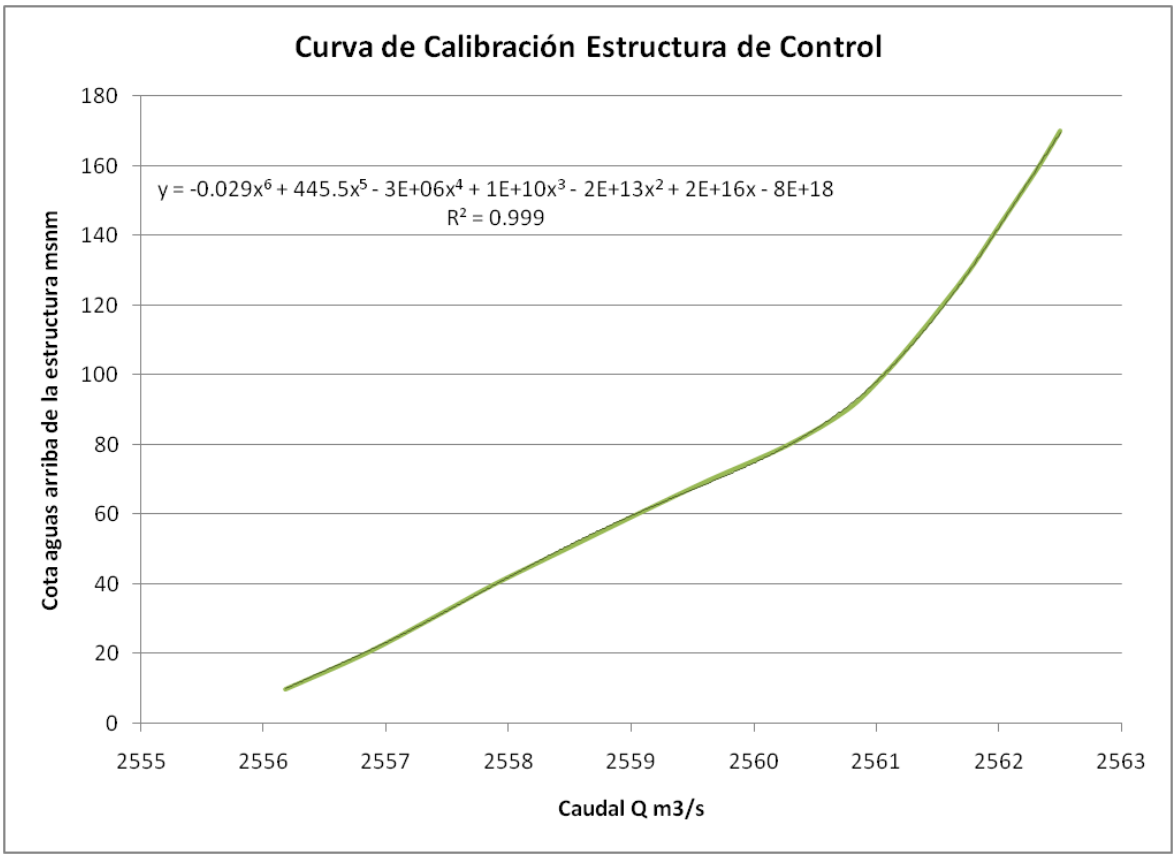


Ilustración 78. Curva de descarga de la estructura de control

La siguiente estructura corresponde al Puente de Meissen que puede observarse en la Ilustración 79. Este puente fue demolido, y a la fecha de elaboración de este informe todavía se encuentra en el cauce del río Tunjuelo una parte de la infraestructura, por lo cual en el modelo hidrodinámico se utilizó una estructura tipo "bridge" con pilotes.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

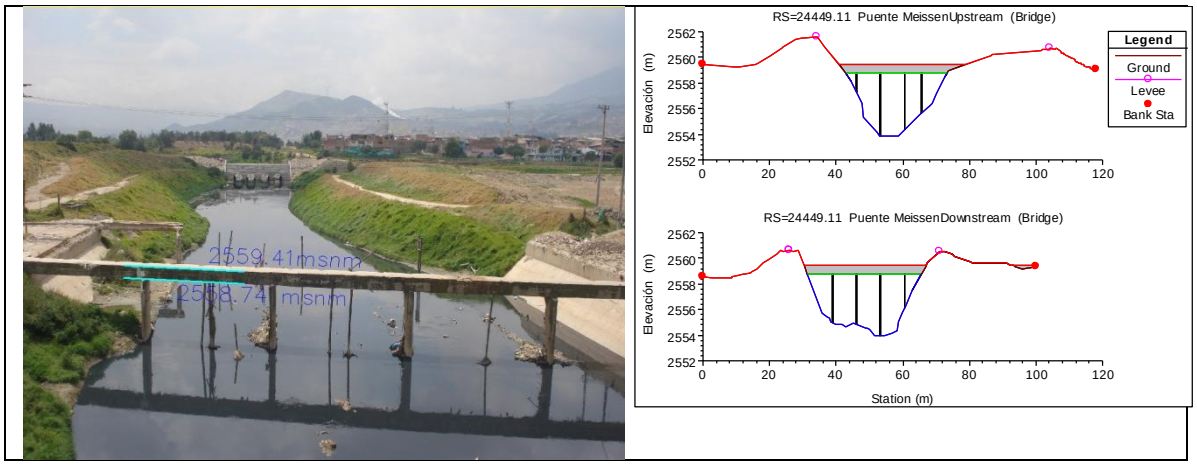


Ilustración 79. Puente Meissen

Inmediatamente aguas arriba del Puente sobre el río Tunjuelo en la avenida Boyacá, se encuentra un tubo perteneciente al sistema de bombeo de San Benito. La configuración de este tubo se muestra en la Ilustración 80. Esta estructura fue esquematizada como un puente en el software HEC RAS.



Ilustración 80. Tubo del sistema de bombeo de San Benito

Por último, aguas abajo del tubo de descarga de la estación elevadora están los puentes sobre la Avenida Boyacá. Debido a que no es posible –en el software HEC RAS-, ubicar dos puentes

seguidos con al menos dos secciones intermedias, se decidió utilizar la geometría de un solo puente en esta zona. Las características del puente se muestran en la Ilustración 81.



Ilustración 81. Puente sobre la Avenida Boyacá en el sector de San Benito

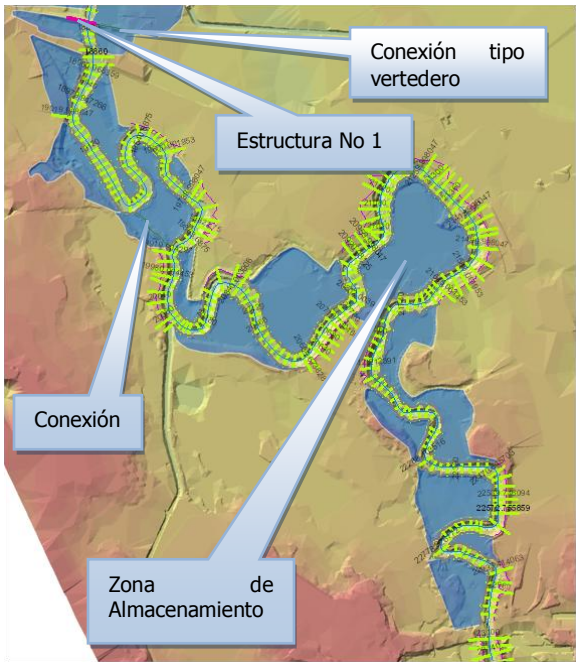
9.3.4 Zona de embalses de amortiguación

La zona de embalses del río Tunjuelo está conformada por 3 embalses en serie conectados por estructuras tipo culvert y vertederos. Las Características de estas estructuras se muestran en la Tabla 33.

	Embalse 1	Embalse 2	Embalse 3
Ancho de celda del culvert	2.65 m	2.8 m	**2.15 m**
Altura de la celda del culvert	2.65 m	2.8 m	**2.15 m**
Longitud del culvert	18.6 m	20.5 m	**32.9 m**
Longitud del vertedero	25 m	25 m	**25 m**
Número de celdas del culvert	4	4	**3**
Nivel del fondo de entrada	2551.10 msnm	2547.54 msnm	**2544.07 msnm**
Nivel del fondo de salida			**2543.69 msnm**
Nivel de la cresta del vertedero	2556.14 msnm	2553.14 msnm	2552.14 msnm

Tabla 33. Estructuras de los embalses 1,2 y 3 (Fuente EAAB, 1997)

La esquematización realizada se muestra en la **Ilustración 82**, la Ilustración 83 y la **Ilustración 84**. Los embalses fueron divididos en zonas de almacenamiento conectadas al cauce del río mediante estructuras laterales (vertederos). La topografía disponible para esta zona del río corresponde a la proporcionada en el estudio de EAAB, 2002) en el cual se hizo una restitución para obtener las curvas de nivel de las zonas de almacenamiento. Durante las obras de adecuación del río realizadas durante el periodo 2007-2008 se levantó topografía de algunas zonas pequeñas sobre el cauce en el área de los embalses. Sin embargo la topografía de cauce disponible es poca por lo que fue necesario realizar interpolación de secciones.

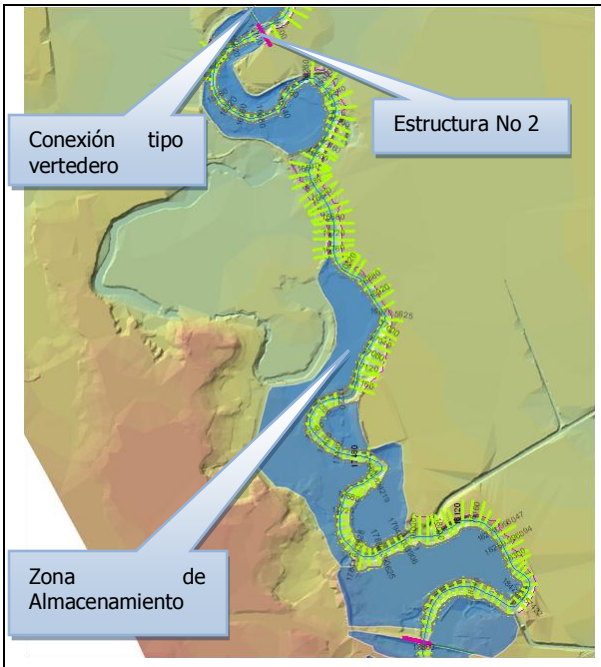


Esquematización: Cauce conectado a zonas de almacenamiento a través de estructuras laterales.

Ilustración 82. Esquematización embalse No 1

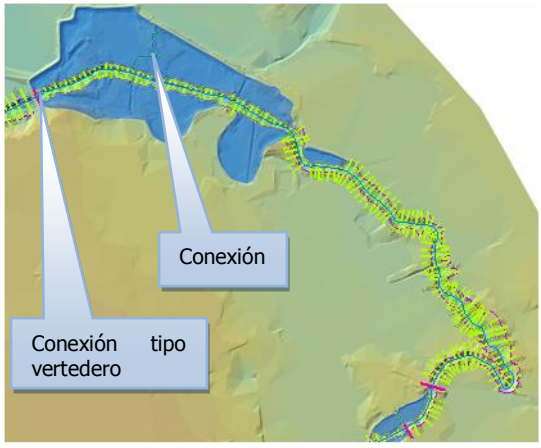
BOG BOGOTÁ POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co



Esquematización: Cauce conectado a zonas de almacenamiento a través de estructuras laterales.

Ilustración 83. Esquematización embalse No 2



Esquematización: Cauce conectado a zonas de almacenamiento a través de estructuras laterales.

Ilustración 84. Esquematización embalse No 3

BOG BOGOTÁ POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

9.3.5 Tramo embalses – desembocadura

Toda la información topográfica del cauce de este tramo fue obtenida del modelo digital de terreno construido con la información de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. Se esquematizaron secciones cada 20 metros.

En esta zona se esquematizó el puente San José como estructura de relevancia.

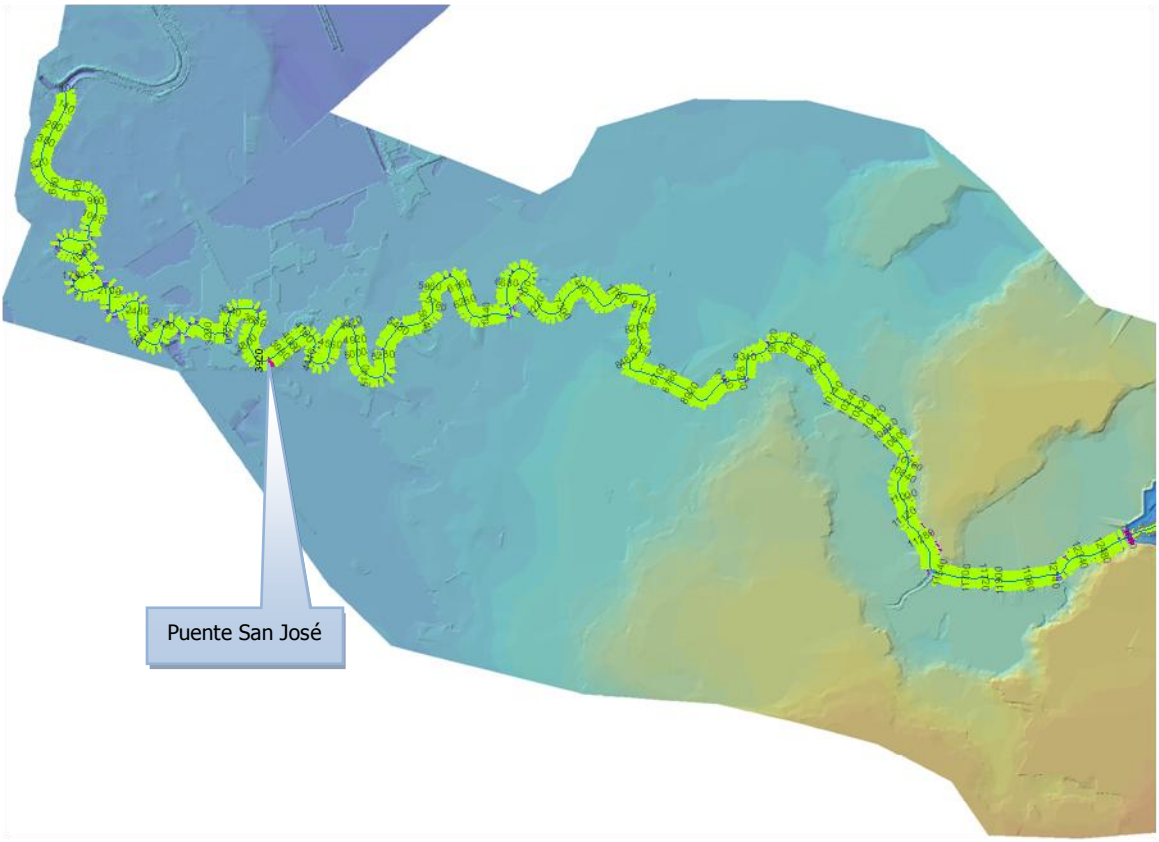


Ilustración 85. Tramo Embalses - desembocadura

Las características geométricas de este puente (Puente San José) se obtuvieron mediante un levantamiento topográfico realizado por la DPAE en el año 2007. (Ver Ilustración 86).

BOG BOGOTÁ POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co



Ilustración 86. Puente San José

9.3.6 Condiciones de frontera del modelo hidrodinámico

La condición de frontera aguas arriba en el modelo hidrodinámico la constituye el hidrograma medido en la rápida, esquematizado como una entrada lateral de caudales al pit Sánchez y Gonzalez. Para las entradas adicionales de caudal se determinaron las siguientes condiciones:

Cuenca	Abscisa de ingreso del hidrograma	Tipo de condición de Frontera
Quebrada Chiguaza	24223	Hidrograma de entrada lateral
Quebrada Trompeta	24926	Hidrograma de entrada lateral
Cuenca 43 (según INGETEC)	23500	Hidrograma de entrada lateral
Cuenca San Carlos	22960	Caudal de Bombeo
Cuenca 43A	21984	Hidrograma de entrada lateral
Quebrada Limas	20080	Hidrograma de entrada lateral
Cuenca Q. San Vicente	18423	Hidrograma de entrada lateral
Cuenca 47B (según INGETEC)	17480	Hidrograma de entrada lateral
Cuenca Q. Ismael Perdomo	11540	Hidrograma de entrada lateral
Cuenca 51 (según INGETEC)	11520	Hidrograma de entrada lateral
Cuanca 49 (según INGETEC)	9060	Hidrograma de entrada lateral

Tabla 34. Condiciones de frontera del modelo en HEC RAS

La condición de frontera aguas abajo corresponde a los niveles medidos por la estación la Isla de la EAAB. Esta estación está localizada inmediatamente aguas arriba de la confluencia.

9.3.7 Tiempos de ejecución del sistema

De acuerdo con el procedimiento establecido, durante los dos primeros niveles de alerta se realiza una observación continua de la evolución de los niveles en la cuenca alta del río y de la precipitación en la cuenca media y baja del río Tunjuelo. Una vez comienza el rebose del embalse La Regadera el sistema de pronóstico se activa, dicha activación implica la disminución de los intervalos de tiempo en los cuales se ejecuta la tarea programada del servidor Srvdpae10, lo cual toma apenas unos minutos una vez se detecta el rebose en el embalse. Adicionalmente, se prepara todo el sistema para ejecutar tanto el modelo hidrológico como hidrodinámico del río,

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

lo cual toma aproximadamente 30 minutos. Una vez activado todo el sistema, los siguientes tiempos son de importancia (ver Ilustración 87):

- Tiempo de recolección: correspondiente al tiempo entre la medición de un parámetro y en estar disponible para ser ingresado al sistema de pronóstico (Sene, 2008). Para el caso de los datos de precipitación, los datos son registrados en acumulados de 10 minutos y cada 15 minutos son recolectados por el receptor en la central de la DPAE. El tiempo para que el dato esté disponible en la base de datos .dss depende del intervalo de tiempo para el cual se especifique la tarea programada del servidor Svrdpae10, que se ha establecido en 5 minutos. Luego de estos procedimientos los datos están disponibles para su análisis en el software del equipo Estudios07.
- Tiempo de preprocesamiento: tiempo para preparar y validar los datos para su ingreso al modelo y cualquier otro análisis previo (ej. Manejo de datos perdidos). Los problemas que normalmente se presentan con los datos corresponden a intervalos de tiempo en los cuales la base de datos .dss no se encuentra actualizada con datos debido a errores en la ejecución del software que genera los archivos planos, normalmente un error de este tipo se soluciona en periodos de 10-15 minutos. Cabe aclarar que errores en registros de las estaciones hidrometeorológicas telemétricas son manejados internamente por el SIRE (sistema de información para la gestión del riesgo y atención de emergencias de Bogotá) con rutinas que han sido diseñadas para este fin. Errores en el ingreso manual de datos deben ser corregidos manualmente.
- Tiempo de corrida del modelo: tiempo de ejecución de los dos modelos enlazados. Tiene gran dependencia de las características del equipo en el cual se esté realizando la ejecución de los dos modelos y del periodo de tiempo para el cual se realice la corrida. Normalmente se encuentra en un periodo de 15-30 minutos.
- Tiempo de pos procesamiento: análisis de los resultados y elaboración de reportes. La elaboración de los reportes se realiza bajo condiciones normales en un tiempo de 10-20 minutos.

De acuerdo con lo anterior, el tiempo que toma la elaboración de un pronóstico es de aproximadamente 1 hora.

Adicionalmente están:

- Tiempo de toma de decisiones: tiempo que toman los ejecutores del sistema de pronóstico para revisar los resultados y decidir si se aprueba el pronóstico o no y el que toman las personas que reciben el pronóstico en decidir si se emite una alerta.
- Tiempo de difusión de la alerta: el tiempo que se toma desde que se emite la alerta de inundación y el momento en el cual todos los involucrados en alguna actividad de los procedimientos reciben el mensaje.

Es importante mencionar que los dos tiempos anteriores corresponden a actividades fuera del centro de pronóstico.

Uno de los objetivos de los esfuerzos que se han realizado en cuanto a automatización es el proporcionar la mayor cantidad de tiempo posible para la interpretación y discusión de los datos en lugar de en el ingreso de datos.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

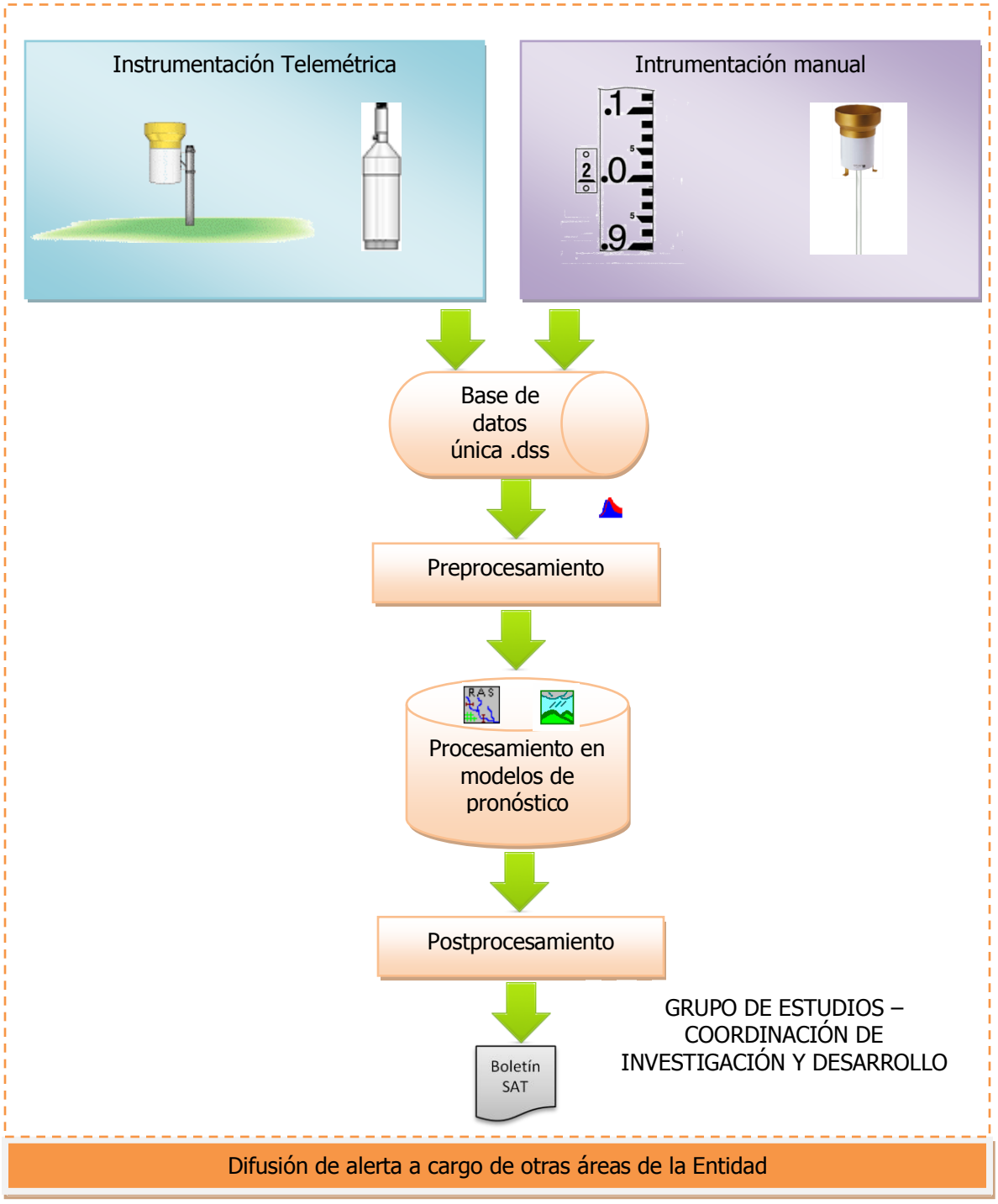


Ilustración 87. Procedimiento de operación del sistema de pronóstico

BOG BOGOTÁ POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

9.3.8 Esquema de uso de los datos para generar pronóstico

Dado que los datos para generar los pronósticos y para realizar la evaluación del estado del río provienen de diversas fuentes, la falta de datos en algún punto de monitoreo obedece a factores diversos dependientes del mecanismo de toma de los datos y su contingencia por lo tanto varía.

Para el caso de las estaciones telemétricas de precipitación, la falla de alguna de las estaciones durante la ejecución del sistema de alerta se soluciona provisionalmente mediante el reemplazo de los datos de dicha estación con los datos de la estación más cercana y se realizan los procedimientos correspondientes para la reparación de la estación.

Cuando se produce la falla de una de las estaciones de nivel, se recurre a la lectura de la mira correspondiente al sensor y los datos se envían vía SMS para su ingreso automático al SIRE. Adicionalmente, si el daño se produce en el sensor Kennedy o Independencia, uno de estos sensores puede funcionar como respaldo del otro para la emisión de alertas.

En el caso de que no se obtengan datos de las otras fuentes que tienen ingreso manual, por radio o vía SMS, debe gestionarse con cada fuente para obtener la información.

9.4 Sistema de Pronóstico – Proceso de calibración

El proceso de calibración de los modelos hidrológico e hidráulico enlazados se llevó a cabo para la cuenca alta, la cuenca media y la cuenca baja del río Tunjuelo con datos recopilados durante el año 2008.

En la cuenca alta, se utilizaron todos los datos disponibles incluyendo los registros de las estaciones de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado, los datos con que cuenta la DPAE y los datos de la estación de precipitación del IDEAM Villa Teresa. En la cuenca alta existen estaciones en todas las subcuencas, con datos adecuados para realizar calibraciones. Los datos de las estaciones Los Tunjos, Bocagrande Salitre y El Hato que pertenecen a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá cuentan con datos de precipitación a nivel diario mientras que en la presa La Regadera existe una estación automática de precipitación que registra cuando se alcanzan 0.2 mm acumulados de precipitación. En la zona de entrega a los embalses, cada tributario cuenta con una estación limnigráfica operada por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, estas estaciones son la Toma, El Herradero y Puente Australia que permiten el registro de caudal de los ríos Chisacá, Mugroso y Curubital respectivamente. Las estaciones utilizadas para calibración se muestran en la Ilustración 88.

Para la calibración en la cuenca media, se realizó el tránsito de la creciente desde el embalse La Regadera hasta la rápida localizada en la zona de gravilleras utilizando el modelo hidrológico y como datos de entrada se utilizaron los registros de las estaciones de precipitación de la red hidrometeorológica de Bogotá operada por la DPAE, localizadas en la cuenca media del río Tunjuelo.

En la cuenca baja, el sistema de pronóstico funciona con el modelo hidrológico e hidráulico enlazados por lo que la calibración se llevó a cabo utilizando los datos de nivel en el río Tunjuelo

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

registrados por los tres sensores de la red hidrometeorológica de Bogotá localizados en esta parte del río.

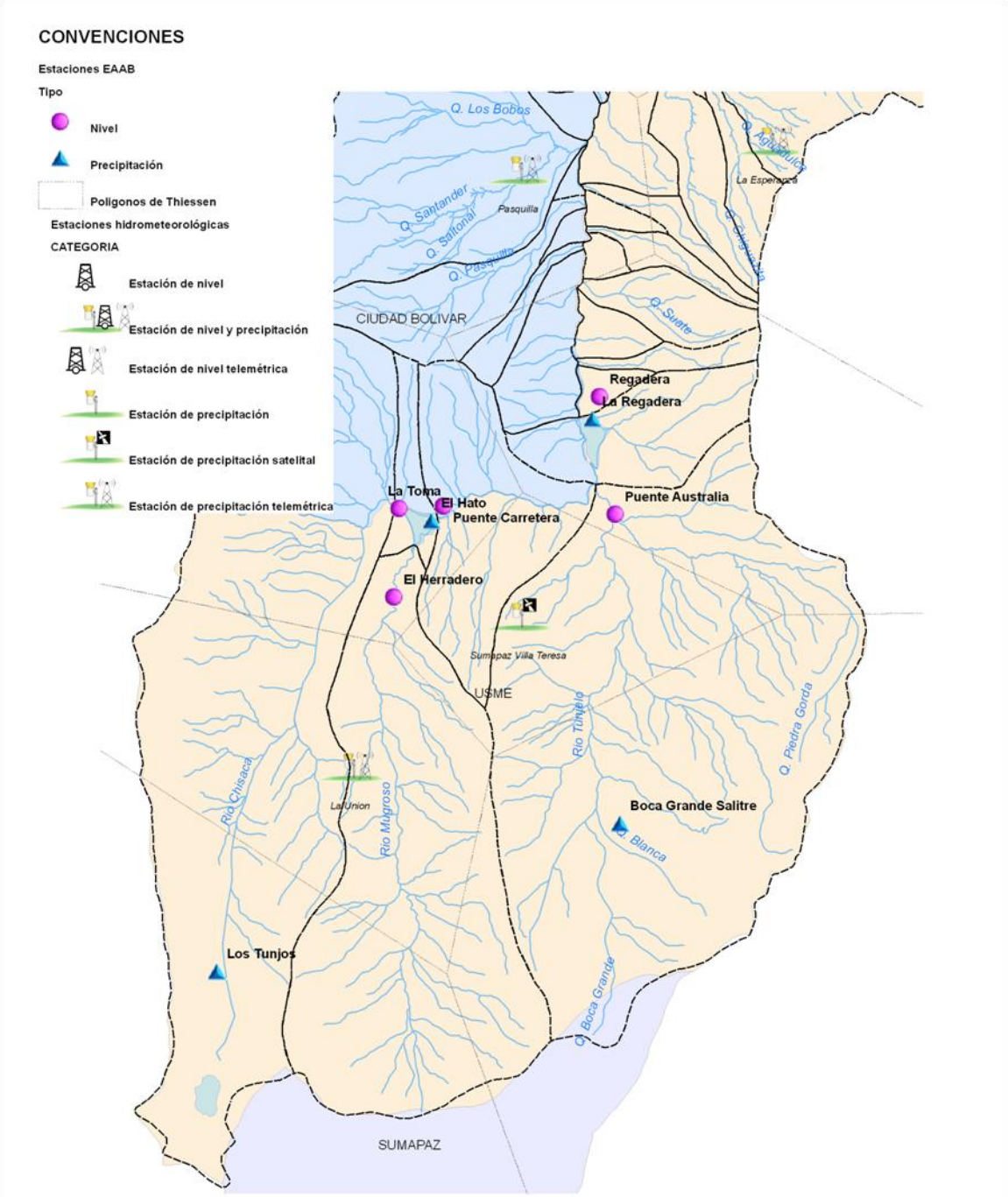


Ilustración 88. Localización de estaciones para calibración en la cuenca alta del río Tunjuelo

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

9.4.1 Seguimiento creciente 25-28 de mayo de 2008 – Calibración

Durante el periodo del 25 al 28 de mayo de 2008 se presentó un rebose en el vertedero de la Presa de La Regadera que no implicó la emisión de alertas a la comunidad. Los datos de precipitación registrados en la cuenca alta en las estaciones La Regadera y Chisacá operadas por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá junto con los registros de las estaciones La Unión y Villa Teresa se muestran en la Ilustración 90 en el periodo del 18 al 30 de mayo.

Los hidrogramas registrados por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá en los vertederos de las presas Chisacá y la Regadera se muestran en la Ilustración 89. Los picos del hidrograma se presentaron el día 25 de mayo alcanzando valores de 18 m^3/s en el embalse Chisacá y 15 m^3/s en el embalse La Regadera.

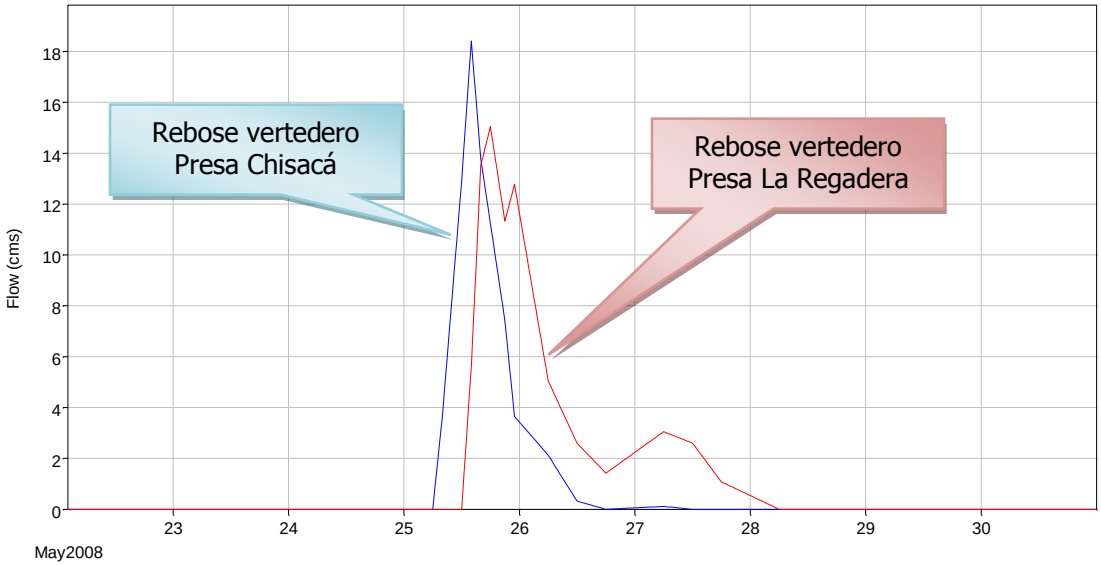


Ilustración 89. Caudal de rebose en los vertederos de las presas Chisacá y La Regadera

Los registros diarios de precipitación en la cuenca alta (ver Ilustración 90 e Ilustración 91) muestran patrones temporales de precipitación similares en todas las estaciones, sin embargo al comparar el volumen registrado se observan diferencias importantes, especialmente en los registros de las estaciones Villa Teresa y La Unión (ver Ilustración 92 e Ilustración 94).

Los registros de precipitación del mes de mayo de 2008 muestran tormentas de magnitud importante durante todo el mes, localizándose los valores acumulados de precipitación más altos en la estación Boca Grande Salitre. Cabe aclarar, que para este evento no se cuenta con los datos de precipitación de la estación automática de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá localizada en el sitio de presa de La Regadera por lo que para los análisis se utilizaron los datos de la estación convencional localizada en este mismo lugar.

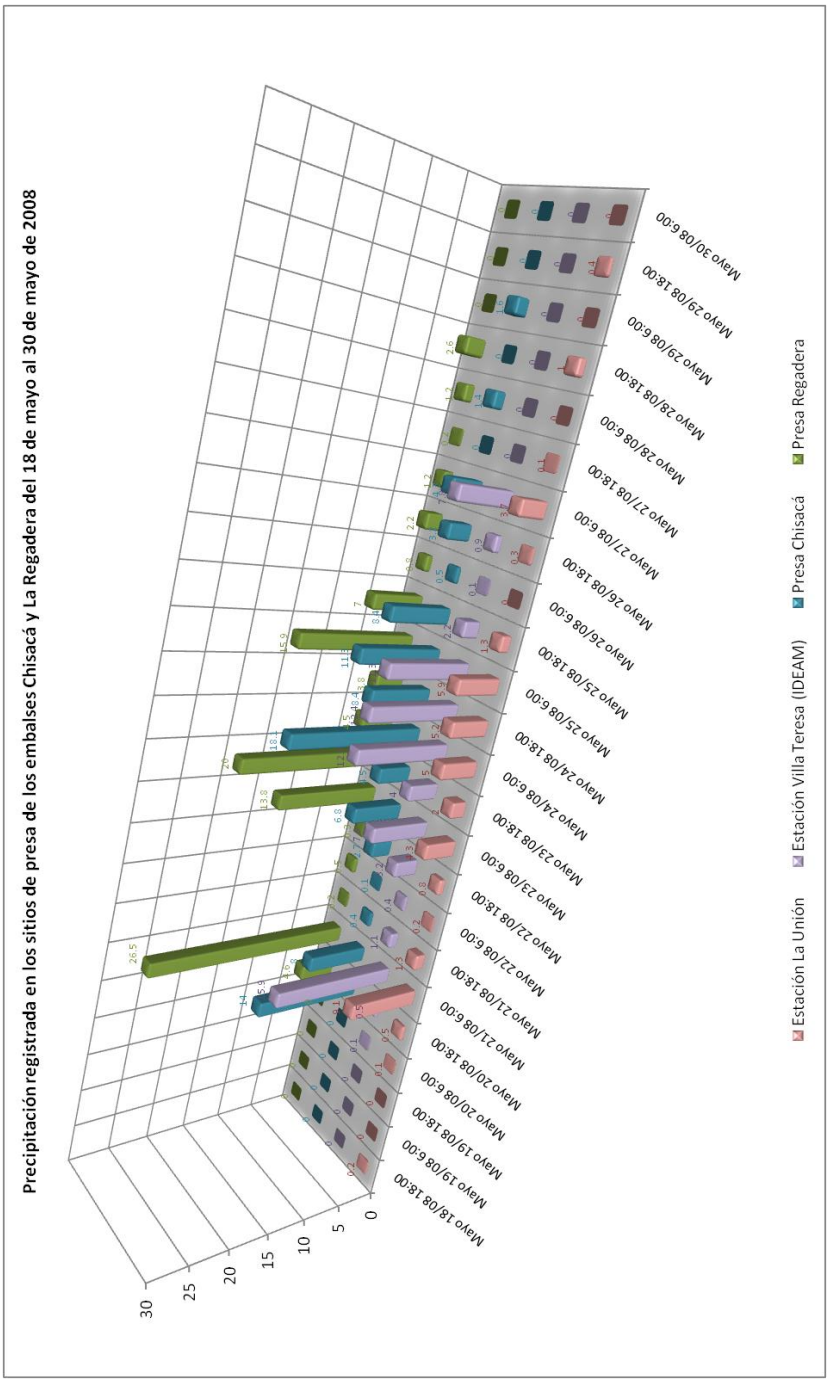


Ilustración 90. Precipitación en las presas Chisacá y Regadera y en las estaciones La Unión y Villa Teresa del 18-30 mayo/ 2008

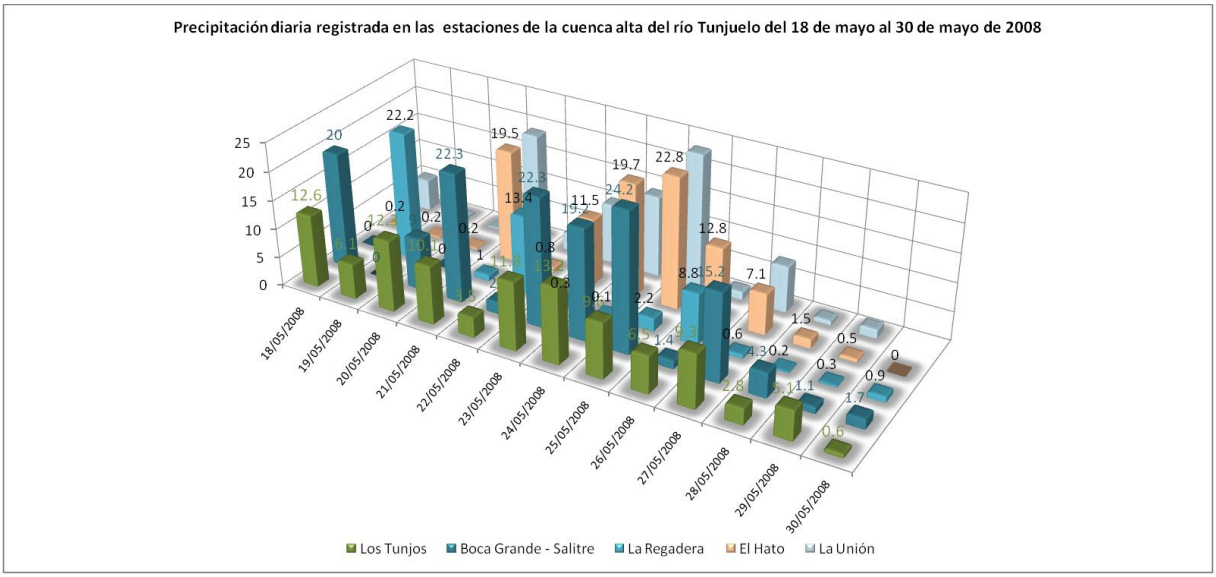


Ilustración 91. Precipitación registrada en las estaciones Los Tunjos, Boca Grande, La Regadera, El Hato y La Unión entre el 18 de mayo y el 30 de mayo de 2008

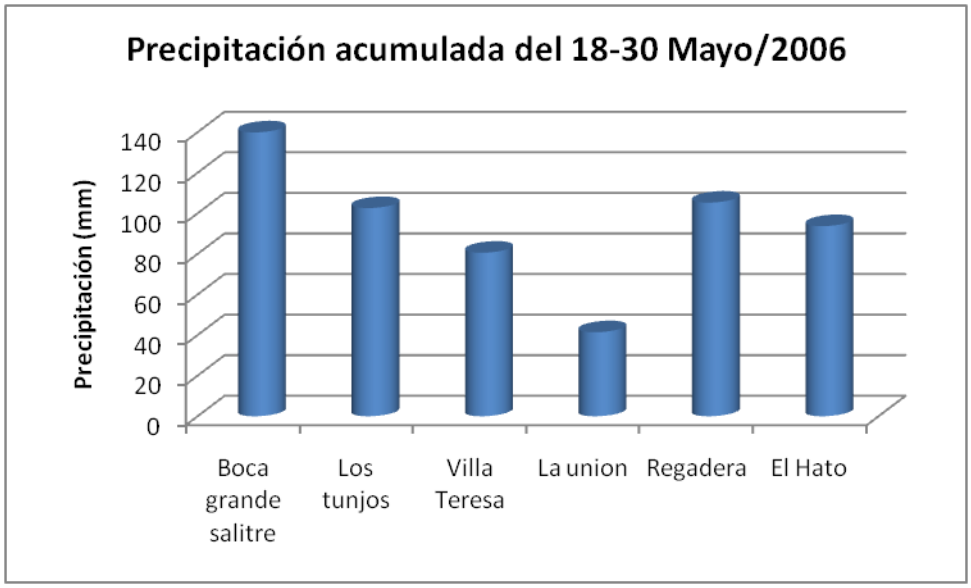


Ilustración 92. Comparación de la precipitación acumulada en las estaciones de la Cuenca alta del río Tunjuelo en el periodo del 18 al 30 de mayo de 2008

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

En la Ilustración 93 se muestra la precipitación acumulada durante el mes de mayo para las estaciones de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá de la cuenca alta.

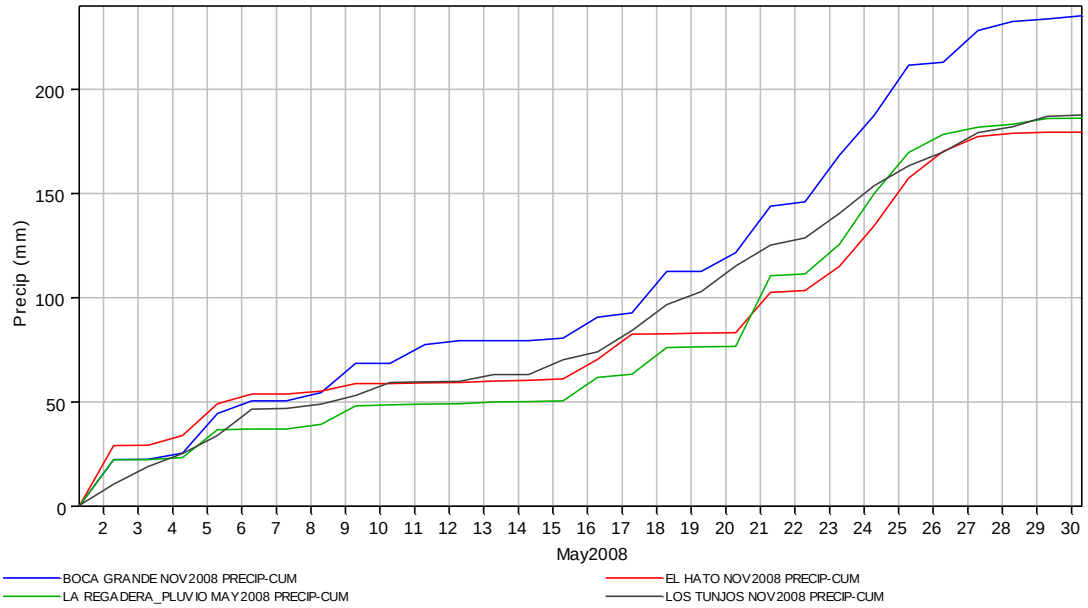


Ilustración 93. Precipitación acumulada en las estaciones Bocagrande, El Hato, La Regadera y Los Tunjos.

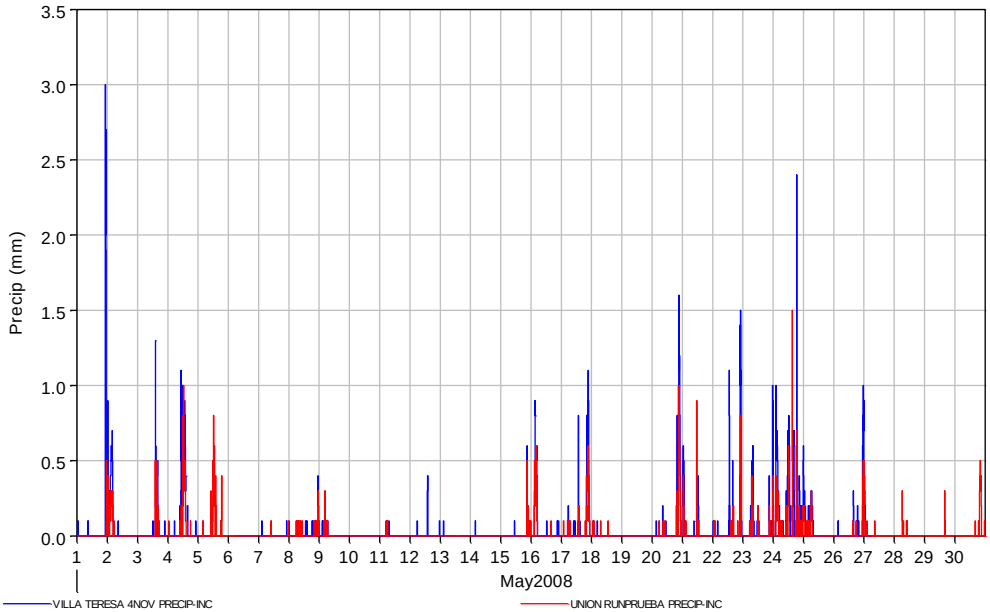


Ilustración 94. Precipitación de 10 minutos en las estaciones La Unión y Villa Teresa

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

Los registros de lecturas de las miras localizadas en la cuenca alta del río Tunjuelo[3] muestran que los tres tributarios de esta parte de la cuenca presentaron crecientes importantes durante el mes de mayo de 2008. Desafortunadamente, la evaluación de los datos mostró que para la estación La Toma no se cuenta con información durante algunos periodos de tiempo. Con el fin de llevar a cabo el proceso de calibración y teniendo en cuenta que el modelo SCS no es continuo, se identificaron 7 eventos de creciente que se tratarán por separado, con duraciones según lo indicado en la **Ilustración 95**.

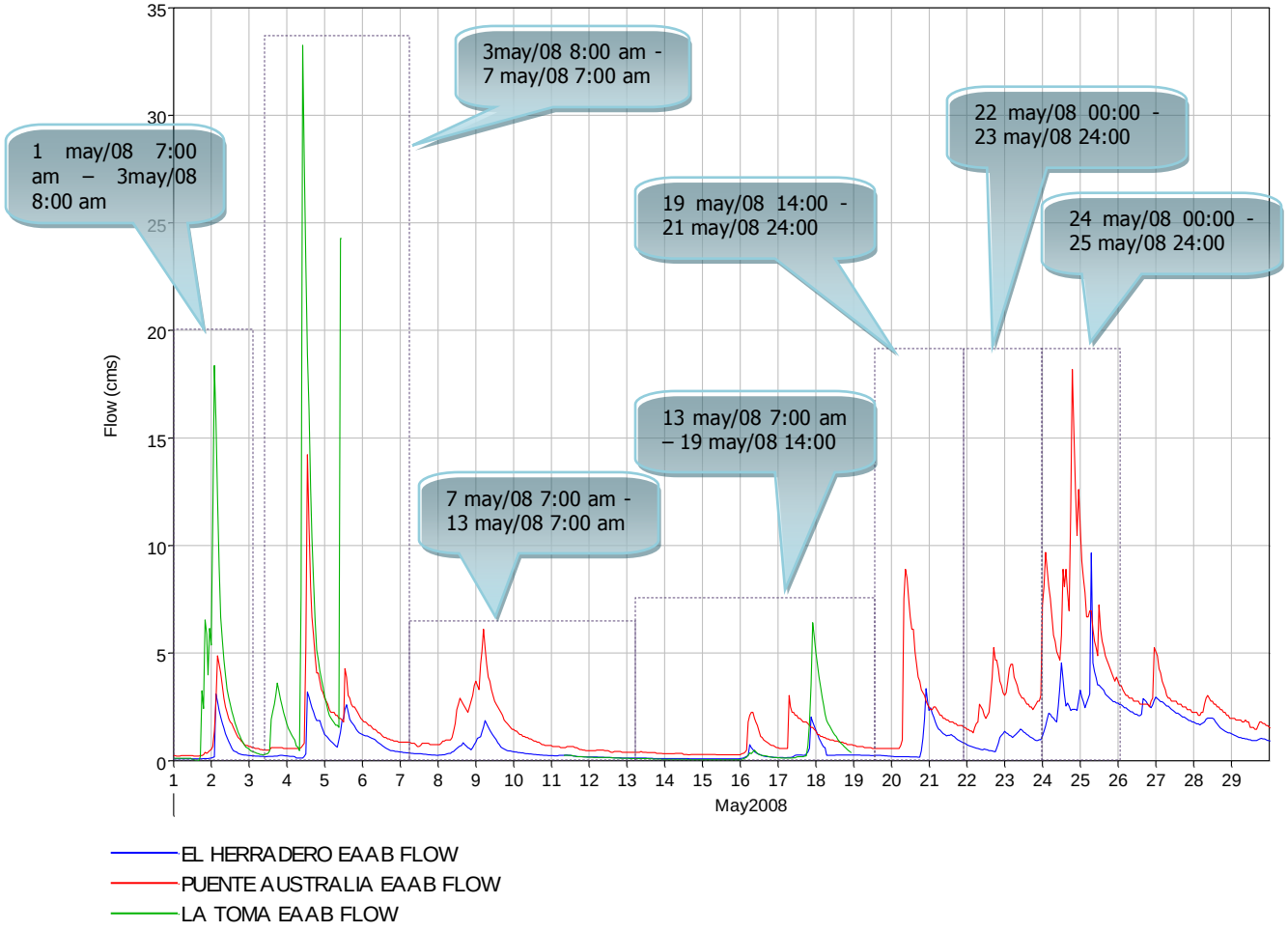


Ilustración 95. Crecientes de los tributarios de la Cuenca alta durante el mes de mayo/2008

[3] Miras pertenecientes a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB, cuyos registros son obtenidos mediante consulta en el Sistema de Información hidrológica de la EAAB - SIH

Los resultados obtenidos de las calibraciones se muestran en la Tabla 35. La variabilidad de los resultados y la comparación de los hidrogramas observados y los obtenidos como resultado de las calibraciones, no permiten considerar estos procesos de calibración como satisfactorios.

Periodo de la	Rio Chisacá			Rio Mugroso			Rio Curubital			Precipitación antecedente 5 días mm				
creciente	Lag T	NC	Abst Inicial	Lag T	NC	Abst Inicial	Lag T	NC	Abst Inicial	El Hato	Bocagrande	La Unión	Villa Teresa	La Regadera
Mayo 1-3	40.797	70.318	0	278.68	71.946	0	279.47	57.759	0.0010519	17.6	30.5	3.2	6.7	22.9
Mayo 3-7	41.524	80.473	0	294.18	81.499	0	165.15	64.413	1.6376	30.2	29.9	6.5	23.9	26.1
Mayo 7-13				290.75	87.913	0	131.9	71.948	0.0010318	53.8	50.4	17.9	19.9	36.9
Mayo 13-19	333.7	52.531	0	302.45	37.443	0	302.45	37.443	0	2.2	12.2	0.3	1.6	1.8
Mayo 19-21				297.51	69.809	0	659.16	44.126	0.85789	22.1	41	12.7	19.1	27.1
Mayo 22-23				367.31	66.905	0.0010711	367.31	66.905	0.0010711	21.9	53.3	16.2	30.3	48.1
Mayo 24-25				143.75	99	0	83.418	90.559	0.0010602	32.2	55.6	23.5	46.6	49.5

Tabla 35. Resultados de las calibraciones para el mes de mayo de 2008

Las causas de que el modelo del SCS no reprodujera adecuadamente las crecientes medidas en la Cuenca alta del río Tunjuelo pueden radicar en:

- Para estos procesos de calibración solo se cuenta con los patrones de precipitación registrados en las estaciones La Unión y Villa Teresa, localizadas en la zona media de la cuenca alta. Es posible que los registros puntuales de estas estaciones no representen adecuadamente el patrón espacio-temporal de las tormentas.
- Los registros de la estación la Unión parecen ser muy bajos en comparación con los registros de las otras estaciones por lo que es posible que se estén presentando problemas de registro de la precipitación en esta estación.[4]
- Los registros de precipitación de la estación Villa Teresa presentan una gran cantidad de datos faltantes que en algunos casos corresponden a tormentas completas por lo que los patrones de precipitación en estos casos son desconocidos para una parte importante de la cuenca que está cubierta por esta estación.
- Algunos de los hidrogramas registrados muestran el pico de creciente antes de que se registre la lluvia en las estaciones (ver creciente del río Curubital del 20 al 21 de mayo de 2008 en el Anexo J), lo cual podría implicar incertidumbre en la toma de datos de nivel de las estaciones de calibración o una muy baja representatividad de los patrones temporales de las tormentas con solo las estaciones La Unión y Villa Teresa.

En lo que se refiere a la cuenca media del río Tunjuelo, las estaciones de la red hidrometorológica de Bogotá muestran la ocurrencia de 4 eventos de precipitación importantes que se observan en la Ilustración 96.

[4] Para mayor información consultar el Informe Anual de la Red Hidrometeorológica de Bogotá del año 2008.

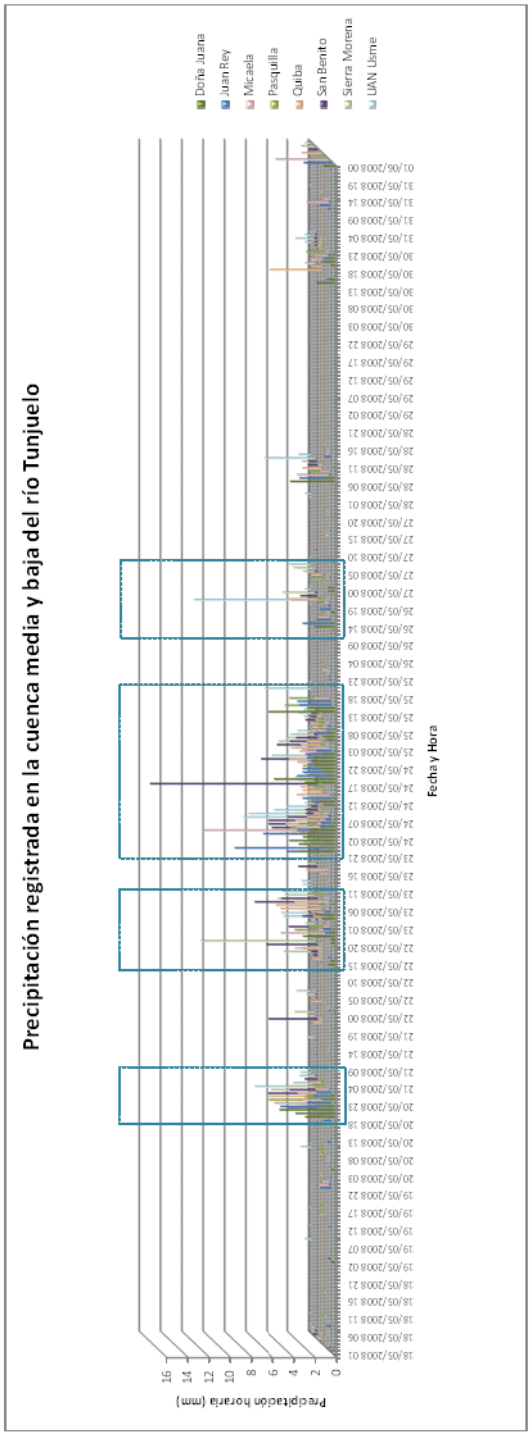


Ilustración 96. Precipitación registrada en la Cuenca media y baja del río Tunjuelo

Con base en las tormentas indicadas en la Ilustración 99 se realizaron dos calibraciones en la cuenca media del río Tunjuelo, correspondientes a la tormenta del 20 al 22 de mayo y a la tormenta del 23 al 26 de mayo. Los resultados obtenidos para la primera tormenta no fueron satisfactorios, pero en el caso de la segunda se obtuvo una buena correspondencia entre los datos observados y los simulados luego del proceso de calibración, la gráfica obtenida se observa en la Ilustración 97, los resultados de la calibración pueden observarse en el Anexo J.

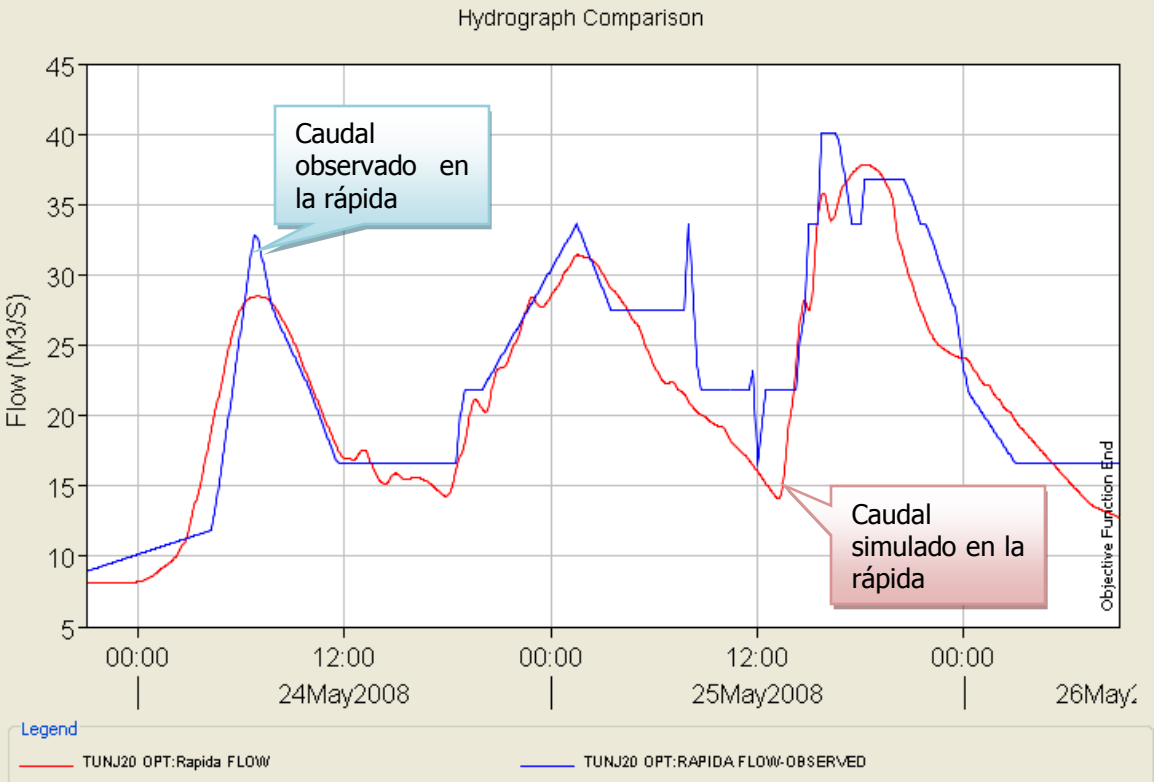


Ilustración 97. Caudales medidos y simulados luego de la calibración para la tormenta del 23 al 26 de mayo/2008 en la Rápida.

Dados los resultados de la calibración para los datos de tormenta del 23 al 26 de mayo de 2008, los parámetros calibrados fueron ingresados al modelo hidrológico para ser usados en las próximas ejecuciones del sistema de alerta, sin embargo se enfatiza que estos son datos preliminares y que pueden presentar errores considerables dentro del pronóstico.

En cuanto a la cuenca baja del río, los procesos de calibración del modelo hidrodinámico se llevaron a cabo con la creciente registrada en el mes de noviembre del año 2008 y la calibración se verificó con los datos disponibles para la creciente de mayo de 2008. Los resultados de la verificación se muestran en la Ilustración 98.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

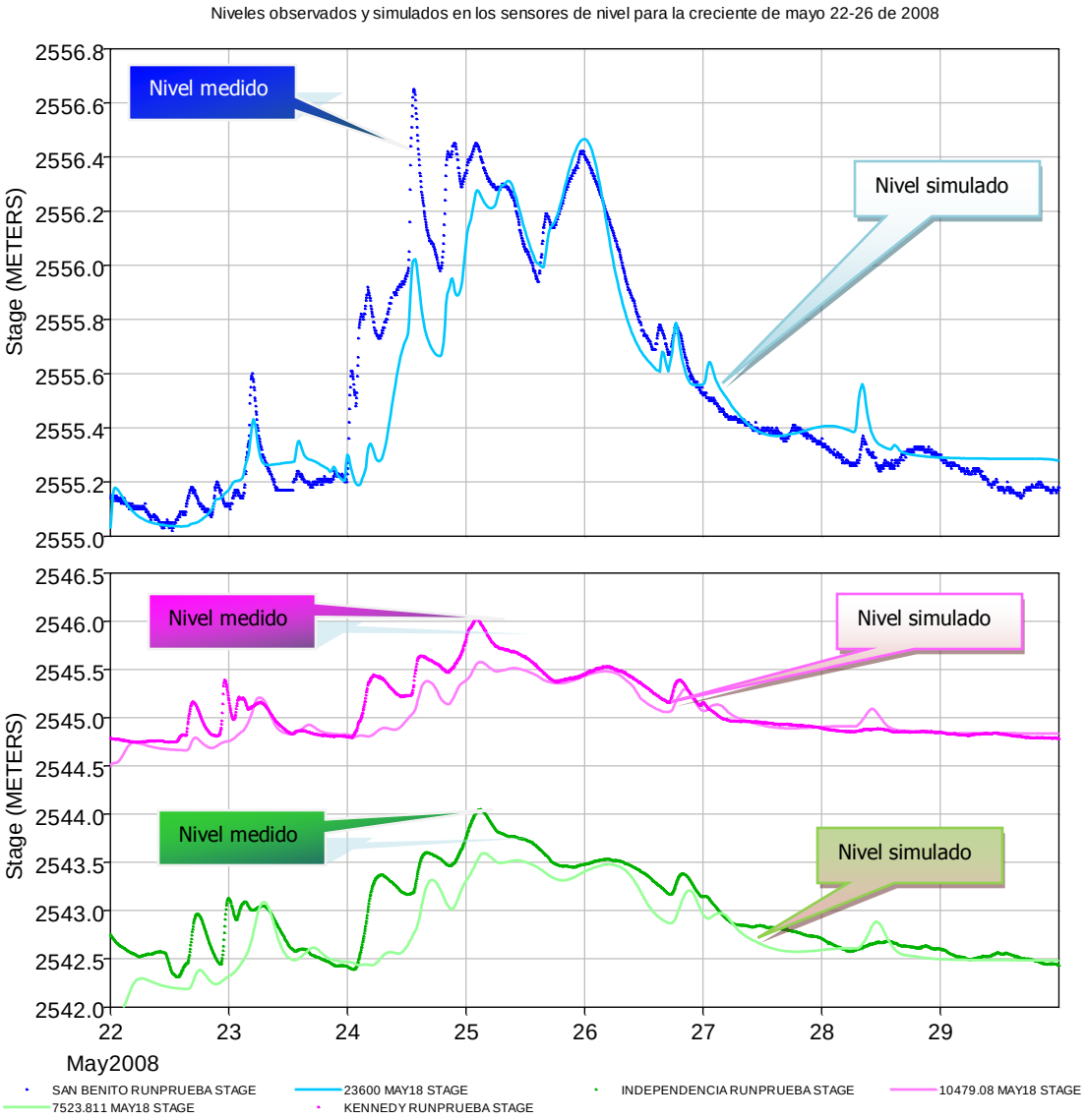


Ilustración 98. Niveles registrados en los sensores de nivel de la cuenca baja del río Tunjuelo y niveles simulados

Los niveles medidos y simulados en los puntos en donde se encuentran instalados los sensores en la cuenca baja del río Tunjuelo muestran una correspondencia aceptable. Los mayores errores se presentan cuando se presentan hidrogramas de ingreso de los afluentes del río Tunjuelo, que en una creciente de baja magnitud como es el caso de la analizada son más evidentes. Se estima que el caudal pico entregado al río Bogotá fue del orden de 36 m^3/s.

9.4.2 Seguimiento creciente 1-7 de noviembre de 2008 – Calibración

Durante la creciente registrada en el periodo 1-7 de noviembre de 2008 no se emitió ninguna alerta para la comunidad. La precipitación registrada entre el 1 y el 7 de noviembre de 2008 en la cuenca alta del río Tunjuelo se muestra en la Ilustración 99. El mayor volumen de precipitación se concentró en los días 3, 4 y 5 de noviembre, siendo el volumen más alto registrado el correspondiente a la estación Bocagrande en la cual durante estos tres días la precipitación acumulada alcanzó 82.8 mm.

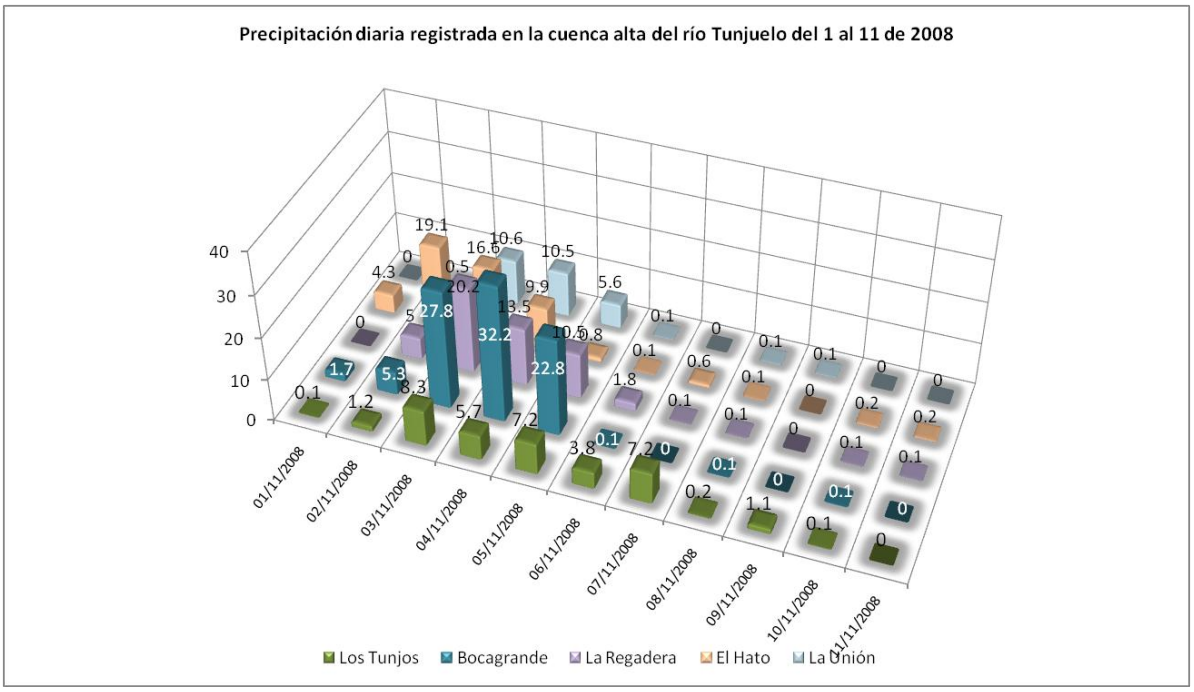


Ilustración 99. Precipitación diaria en las estaciones de pluviométricas localizadas en la cuenca alta del río Tunjuelo

La calibración en la cuenca alta se llevó a cabo para cada uno de los tributarios de esta zona de la cuenca. Desafortunadamente los registros de caudal en las estaciones La Toma y El Herradero no cubren todo el periodo de análisis. Los resultados obtenidos para la cuenca del río Curubital se muestran en la Tabla 36. Las calibraciones realizadas para los ríos Chisacá y Mugroso no resultaron ser satisfactorias (para mayor detalle ver el Anexo K) pero los resultados de la calibración realizada para el río Curubital arrojó una reproducción adecuada de las dos crecientes que se presentaron en el periodo del 1-11 de noviembre (ver Anexo K) indicando un tiempo de retardo de 144 minutos y dos números de curva que pueden ser asociados a dos condiciones de humedad antecedente (ver Tabla 36).

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

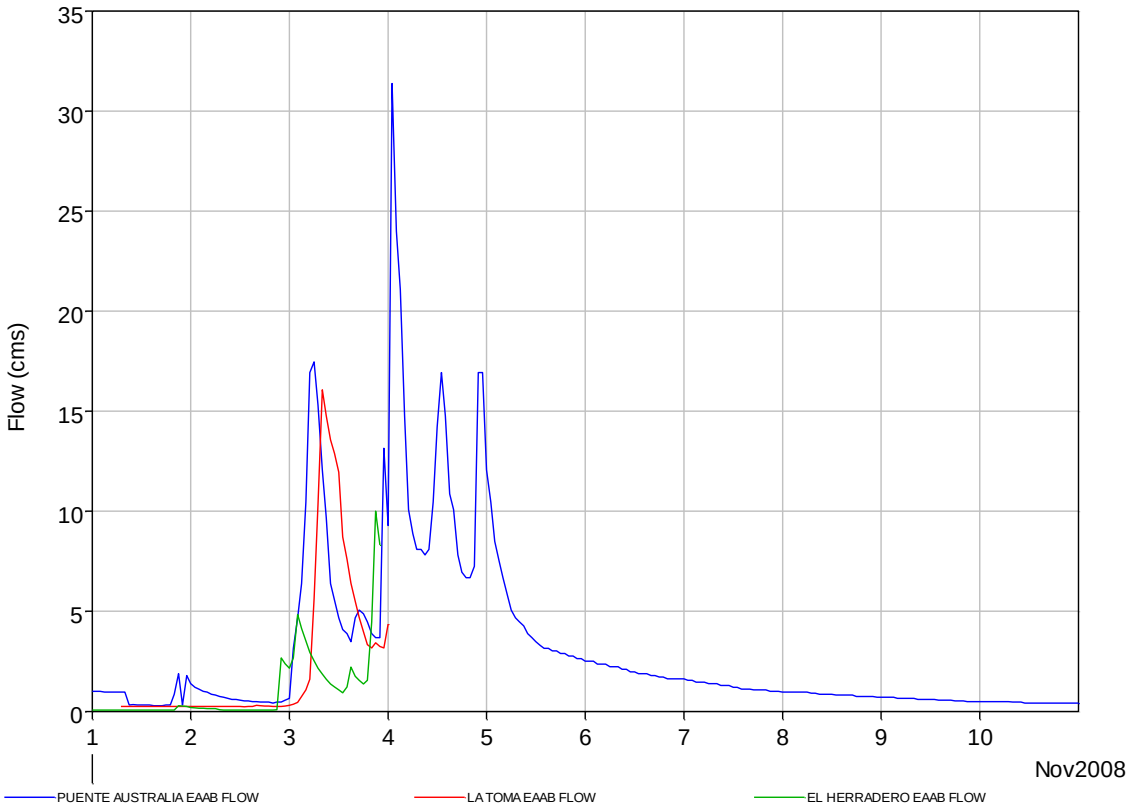


Ilustración 100. Registros de caudal en las estaciones Puente Australia, La Toma y El Herradero para el periodo 1-11 de noviembre

	Lag T	NC	Abst Inicial	Precipitación antecedente 5 días	Precipitación antecedente 5 días mm: El Hato	Bocagrande	La Unión	Villa Teresa	La Regadera	Los Tunjos
Rio Chisacá	388.72	95	0.00		8.3	12.9	0.9	6.7	7.7	2.7
Rio Mugroso	83.023	58	0.00							
Rio Curubital	143.63	57	5.36							
	144.49	82	0.00		27.4	40.7	4.2	25.8	27.9	11

Promedio río Curubital **144.06**

Tabla 36. Resultados de la calibración de la Cuenca alta para las tormentas del 1-11 de noviembre de 2008.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

El valor de número de curva de 57 mostrado en la Tabla 36 para la cuenca del río Curubital corresponde a los valores de precipitación acumulada de los últimos cinco días más bajos, lo cual permite inferir que este puede ser un valor aproximado cuando la cuenca se encuentra en condiciones secas. El valor de 82 para el número de curva corresponde a condiciones de precipitación antecedente mayores que el número de curva anterior lo cual permitiría asociar este número de curva a condiciones de humedad promedio de la cuenca. En el modelo hidrológico se utilizarán los valores para las condiciones de precipitación más alta.

Según los registros de caudal del punto de medición correspondiente a la Canaleta Parshall Chisacá (ver Ilustración 101) y a la información suministrada por la EAAB en tiempo real durante el seguimiento de la creciente, las válvulas de la presa Chisacá se abrieron el día 3 de noviembre a las 18:00, -de los registros de la canaleta Parshall-, aparentemente se realizó una apertura gradual, posteriormente un cierre y finalmente una apertura total. Según los datos de la Canaleta Parshall la compuerta se cerró a las 13:00 del 10 de noviembre de 2008.

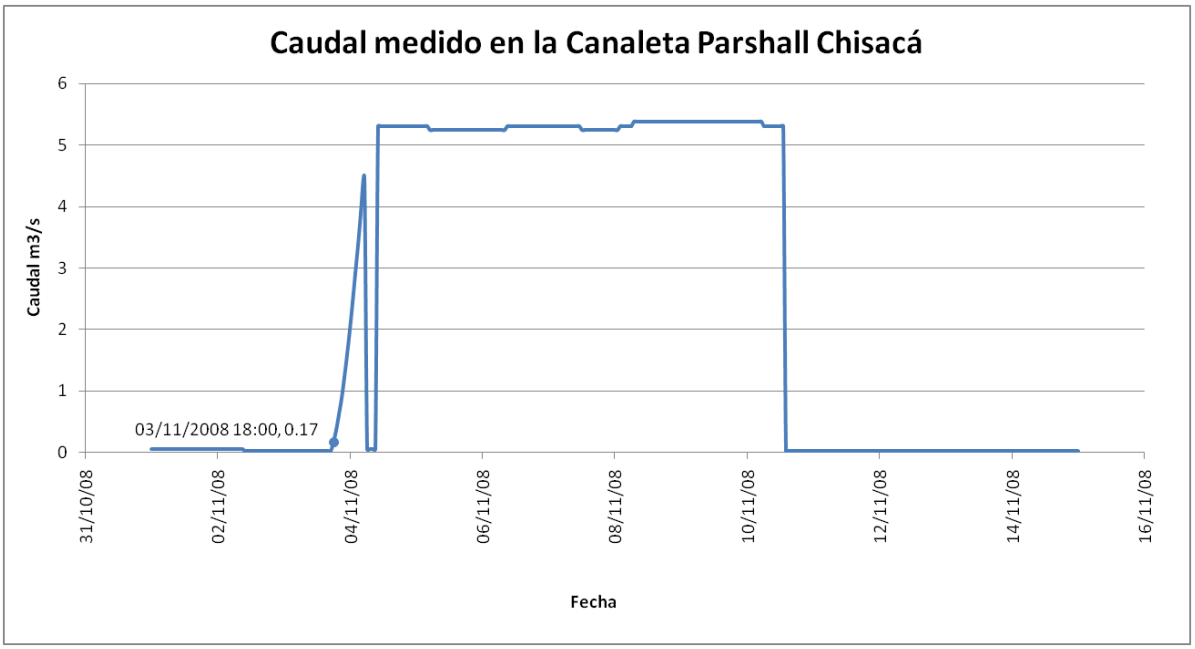


Ilustración 101. Registro de caudal de la canaleta parshall Chisacá durante el periodo 1-11 de noviembre de 2008

Los registros del sensor de nivel de la descarga del embalse La Regadera, muestran la apertura de la válvula de esta presa a las 12:22 pm del día 3 de noviembre de 2008 (ver Ilustración 102). A partir del 4 de noviembre la gráfica de los datos del sensor muestra un comportamiento errático y posteriormente no hay datos en la base de datos del Sistema Hidrológico de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

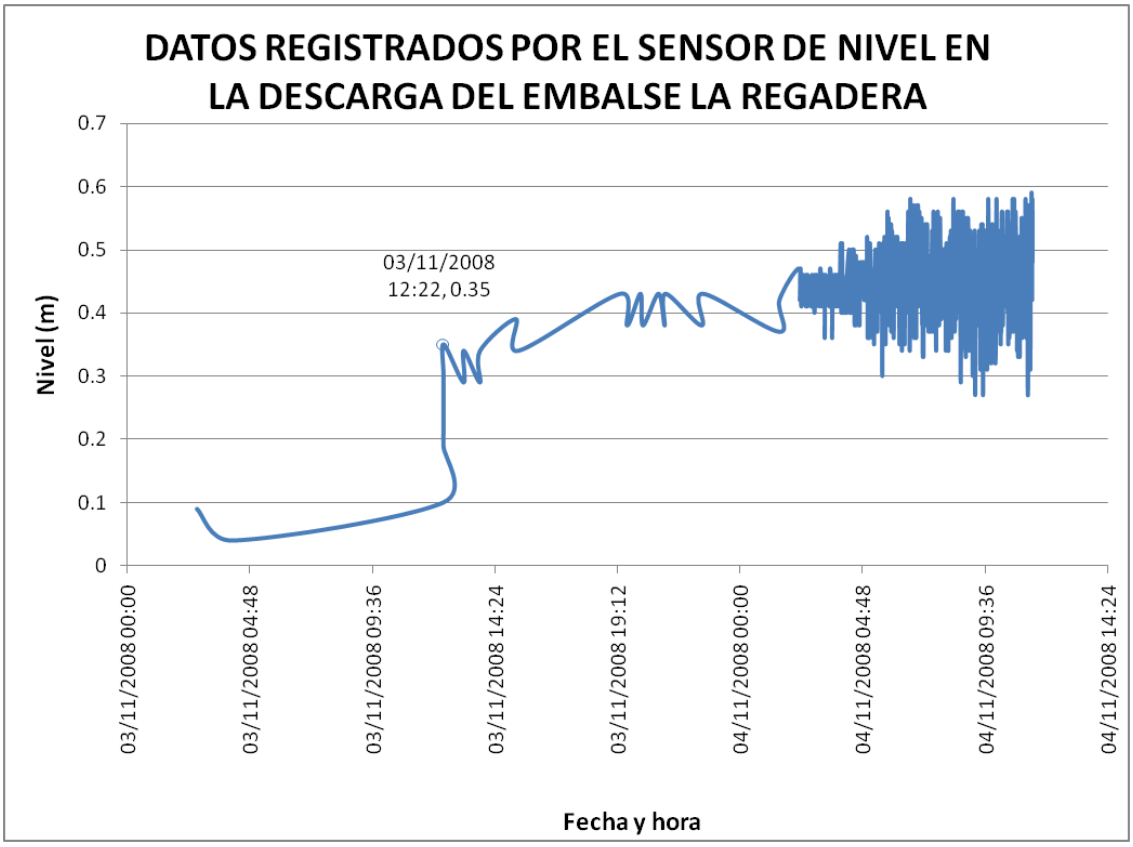


Ilustración 102. Registros del sensor de la descarga del Embalse La Regadera

El hidrograma de rebose del Morning Glory del embalse La Regadera se muestra en la Ilustración 103 junto con el hidrograma generado en la descarga de la presa al adicionar las descargas de la válvula de fondo. El pico de la descarga fue de 26 m3/s.

Al obtenerse una calibración satisfactoria para la cuenca del río Curubital se realizó el tránsito en el embalse la Regadera obteniéndose los resultados mostrados en la Ilustración 104.

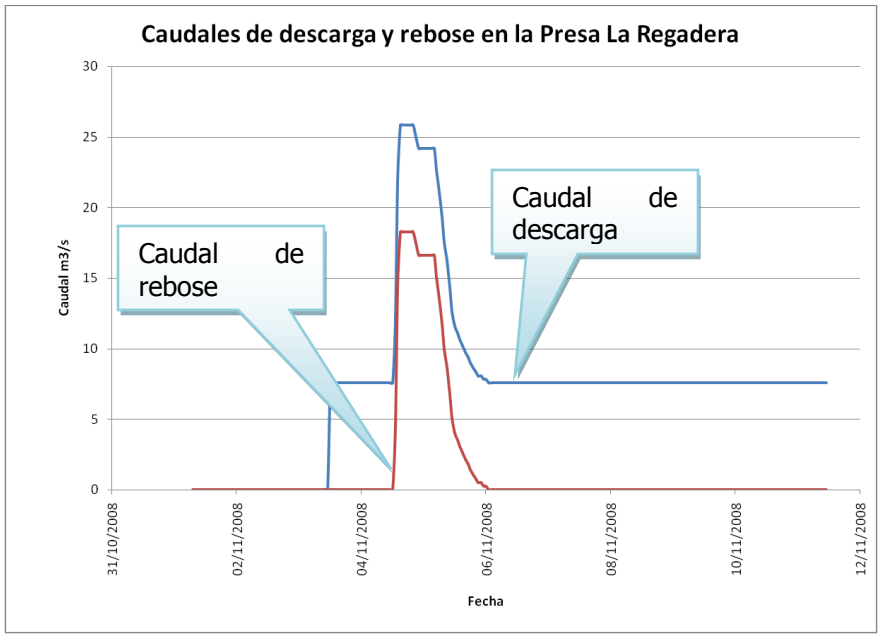


Ilustración 103. Caudales de descarga y rebose en la presa La Regadera

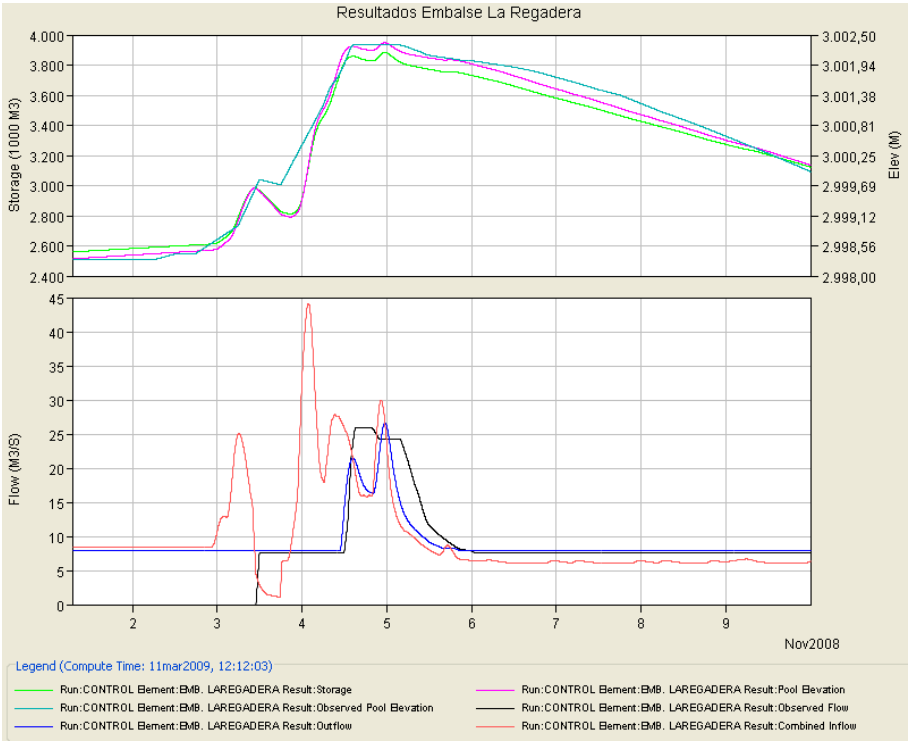


Ilustración 104. Resultado del tránsito de creciente en el Embalse La Regadera

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

Los registros de caudal en la zona de la rápida tomados por la estación Gravilleras y en la mira ubicada en la rápida se muestran en la Ilustración 105. Las diferencias de medición son atribuibles a los errores de precisión al realizar lecturas sobre la mira en la rápida y a la toma en intervalos de tiempo durante los cuales se produce pérdida de datos. El valor de caudal pico en la rápida fue de 36 m^3/s, implicando un aporte de aproximadamente 10 m^3/s de la cuenca media.

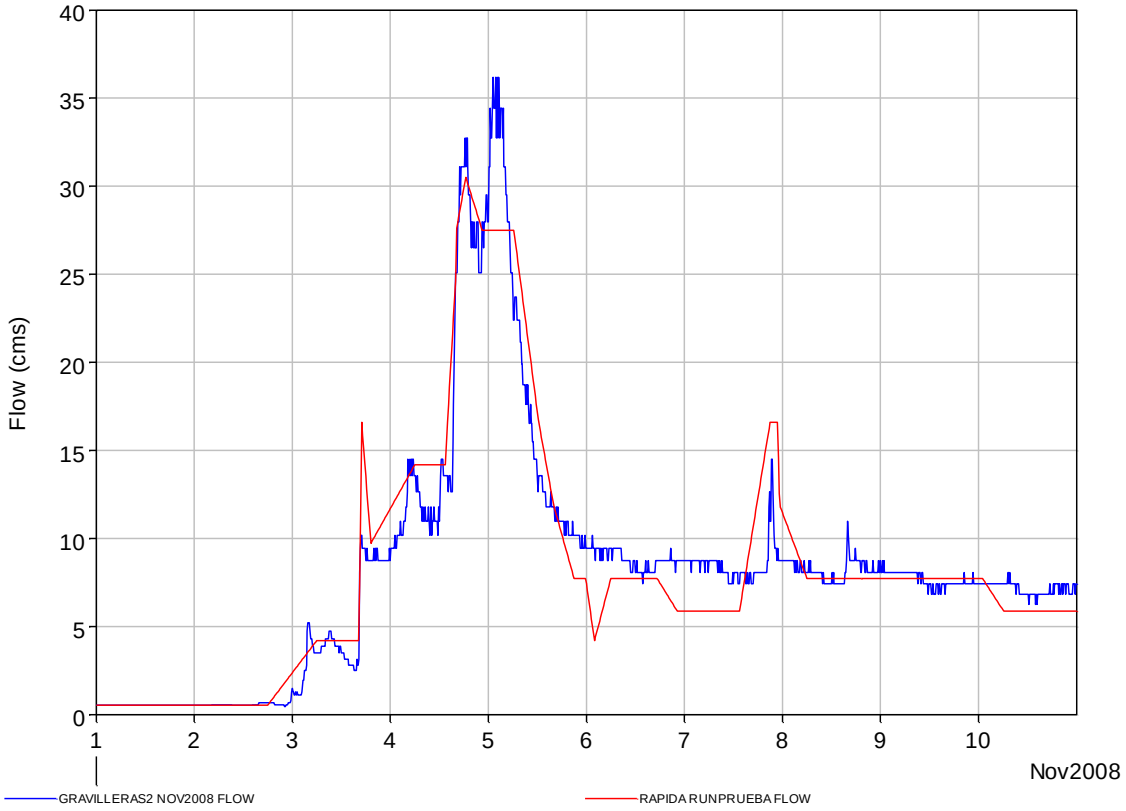


Ilustración 105. Comparación registros de caudal estación telemétrica Gravilleras y lecturas en la mira localizada en La Rápida.

El segundo punto de medición luego de la rápida corresponde al pit Sánchez y González. La comparación de valores simulados con el software HEC RAS y observados se muestra en la Ilustración 106. Las diferencias más importantes se observan en la porción descendente del hidrograma, las razones para estas discrepancias podrían radicar en:

- Errores inherentes a la esquematización y modelación utilizada.
- Errores en la curva de nivel-volumen del pit, ya que la topografía no está completa haciendo falta la zona correspondiente a el pit Manuel Rey por lo que fue necesario utilizar la curva generada por la firma HMV en su estudio de restitución del cauce del río Tunjuelo.

- La geometría del puente que se encuentra localizado en el meandro cortado del río Tunjuelo aguas abajo del pit Sanchez y González no tiene topografía por lo que la geometría utilizada es aproximada. Adicionalmente, vale la pena resaltar que dicho puente es una zona de acumulación de basura y buchón que puede modificar el comportamiento hidráulico de esta zona.
- Errores en la toma de datos de nivel
- Errores en la medición de caudal

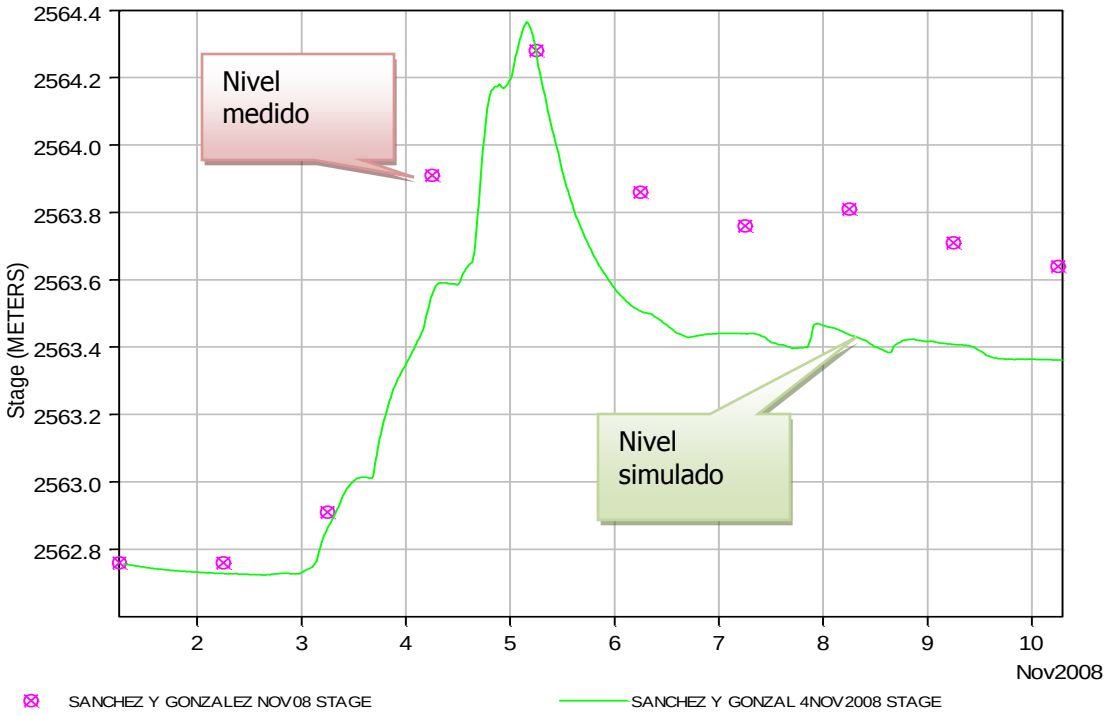


Ilustración 106. Comparación de niveles simulados y medidos en el pit Sanchez y González.

En la Ilustración 107 se muestran los resultados de la simulación con el software HEC RAS y los niveles observados en el pit Pozo Azul, con una buena correspondencia entre los dos.

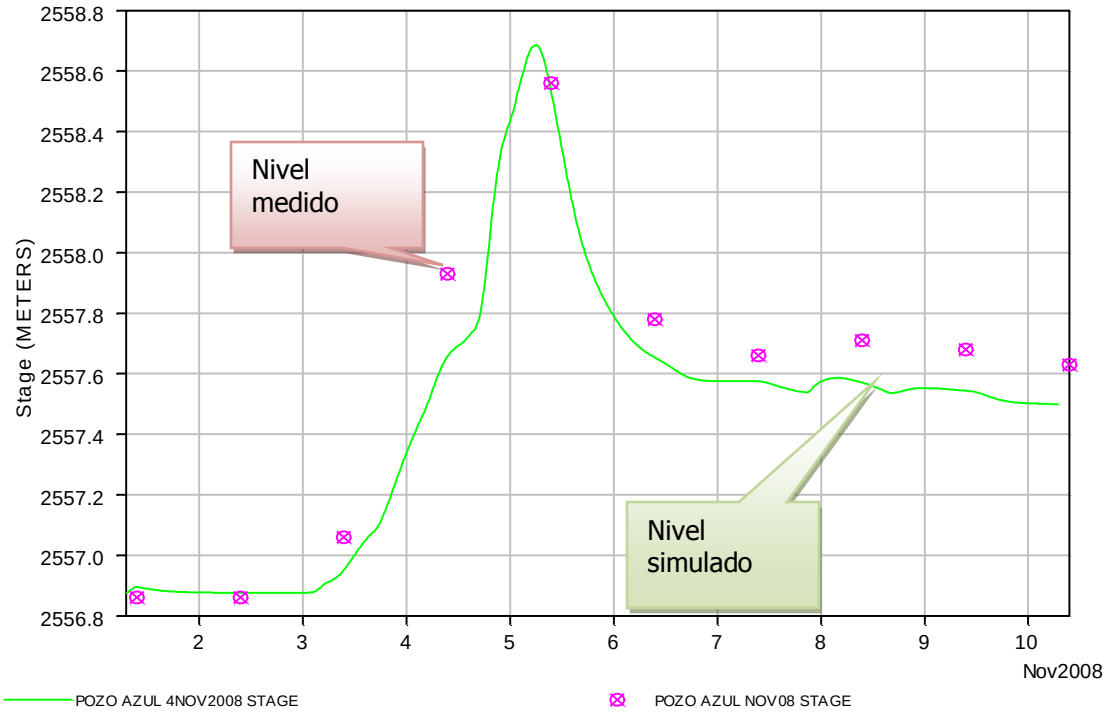


Ilustración 107. Comparación de niveles simulados y medidos en el pit Pozo Azul.

Aguas abajo de la zona de gravilleras la cuenca con el aporte más importante es la de la quebrada Chiguaza cuya calibración se realiza a medida que se cuenta con los datos de las estaciones de precipitación Moralba y Juan Rey y los datos del sensor de nivel Molinos. Para mayor información sobre el procedimiento y los resultados de la calibración de la cuenca de la quebrada Chiguaza consultar el informe sistema de alerta temprana de la quebrada Chiguaza.

El siguiente punto de medición aguas abajo corresponde al sensor San Benito, cuyos resultados al utilizar un coeficiente de Manning constante de 0.04 se observan en la Ilustración 108, siendo la correspondencia entre picos significativamente buena lo mismo que en los tiempos de ocurrencia. Cabe resaltar que se presentan discrepancias que pueden ser debidas a:

- Errores inherentes a la esquematización y modelación utilizada.
- Errores en la estimación de los caudales aportados por los tributarios (Q. Trompeta y Q. Chiguaza). Cabe aclarar que la Quebrada Chiguaza cuenta con un sensor de nivel en la parte media de la cuenca que permitió estimar el caudal en este punto. Los caudales restantes fueron estimados con el modelo lluvia-escorrentía de la cuenca sin proceso de calibración.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

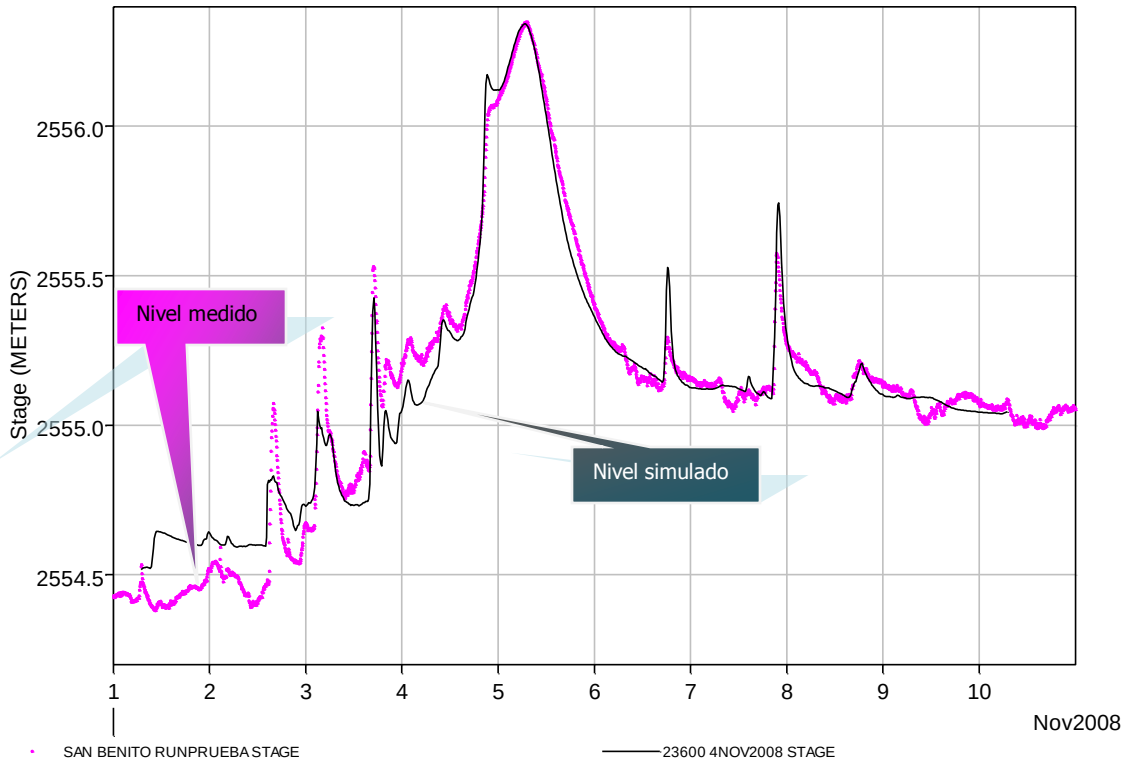


Ilustración 108. Comparación de niveles simulados y medidos en el sensor San Benito para la creciente del 1 al 11 de noviembre de 2008

Al realizar el tránsito de la creciente con el modelo desarrollado en el software HEC RAS y utilizando un coeficiente de manning de 0.04 para todo el río se obtuvieron las gráficas mostradas en la Ilustración 109 y la Ilustración 110, lográndose una buena representación de la creciente registrada. En la entrega del río Tunjuelo al río Bogotá se estima un caudal pico de 32.3 m^3/s. Los resultados se resumen en la Tabla 37.

Punto de Calibración	Valor Pico Observado	Valor pico simulado	Δ	Tiempo pico obs.	Tiempo pico simul	Δ
San Benito	2556.349	2556.343	0.006	05NOV2008, 07:05	05NOV2008, 06:45	00:20
Kennedy	2545.438	2545.436	0.002	05NOV2008, 11:35	05NOV2008, 10:00	01:35
Independencia	2543.442	2543.428	0.014	05NOV2008, 11:35	05NOV2008, 10:45	00:50

Tabla 37. Resultados de la calibración del modelo hidrodinámico creciente 1-11 noviembre de 2008

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

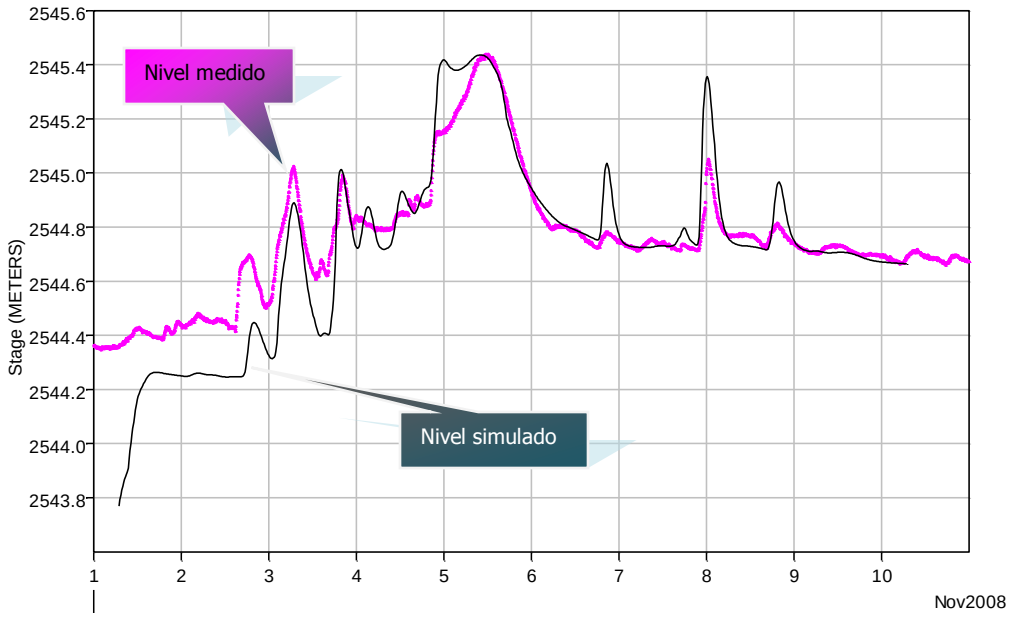


Ilustración 109. Comparación de niveles simulados y medidos en el sensor Kennedy para la creciente del 1 al 11 de noviembre de 2008

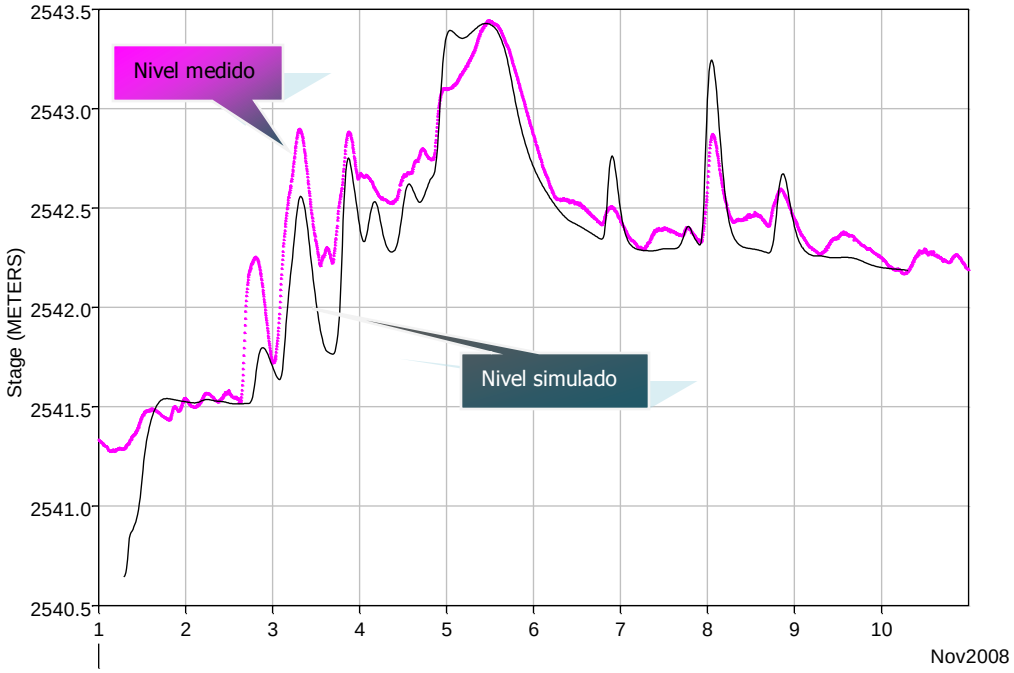


Ilustración 110. Comparación de niveles simulados y medidos en el sensor Independencia para la creciente del 1 al 11 de noviembre de 2008

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

10 PROTOCOLO DE EMISIÓN DE ALERTAS

Como resultado del análisis de toda la información disponible y de las simulaciones realizadas se desarrolló el protocolo de emisión de alertas de inundación del río Tunjuelo. Este protocolo determina las actividades a realizar y las entidades responsables por las mismas durante la emisión de alertas. Éste documento constituye la carta de navegación durante el seguimiento de las crecientes en el río Tunjuelo y la emisión de alertas. De acuerdo con los estándares de calidad de la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias se desarrollo un documento principal en el que se describe de manera resumida el funcionamiento del sistema y como parte integral del protocolo se encuentran sus anexos correspondientes al diagrama de flujo, a la matriz de alertas en donde se indican las actividades de cada zona del río para cada nivel de alerta, el sistema de comunicaciones que soporta el protocolo y el plano base del sistema.

El documento corresponde al Anexo L.

11 INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES

La información del sistema de alerta se difunde a través de canales previamente establecidos. La consolidación de dichos canales se encuentra representada en el protocolo de comunicaciones que hace parte del protocolo de emisión de alertas (ver Anexo L).

Cabe aclarar que las comunicaciones se llevan a cabo durante la ejecución del sistema en 3 instancias internas:

1. Centro de monitoreo, pronóstico, evaluación y emisión de alertas técnicas: en esta instancia se maneja toda la información de monitoreo. Dicha información es consolidada por el Grupo de Estudios de la DPAE. Los mecanismos de comunicación en esta instancia son variados y dependen de la tecnología con la cual se cuente para la transmisión de datos. La información que emite esta parte del sistema corresponde a un boletín del sistema de alerta que es enviado a una lista de destinatarios previamente determinada por la DPAE.
2. Operación del río Tunjuelo: esta instancia está conformada por personas que dentro de la correspondiente entidad participan en la toma de decisiones inmediatas sobre la operación del río, por ejemplo la decisión de solicitar la operación de las compuertas de Alicachín. Se aclara que la DPAE es exclusivamente receptora de la información y no participa directamente en la toma de decisiones de la operación del río.
3. Instancia de toma de decisiones: esta instancia está conformada por la autoridad máxima de cada entidad que toma decisiones y que indica los lineamientos necesarios al PMU o COE (en caso de estar conformado) a través del COMITÉ DE ALERTAS DEL RÍO TUNJUELO, el cual tiene la función de recomendar las alertas y acciones pertinentes tomando como base los protocolos preestablecidos y utilizando la información generada por el Centro de monitoreo, pronóstico, evaluación y emisión de alertas técnicas y la información disponible en el módulo del SAT del río Tunjuelo.



Ilustración 111. Instancias de comunicación del sistema de alerta temprana del río Tunjuelo

Cabe mencionar que todo el sistema de comunicaciones se soporta en el SIRE, el cual cuenta con las herramientas para la emisión de la información, de la siguiente manera:

1. Visualización de todos los datos de monitoreo
2. Evaluación automática de datos y emisión de mensajes de alerta vía SMS (Short Message Service – Servicio de mensajes cortos) a una lista de teléfonos celular previamente determinada.
3. Herramientas para la emisión de boletines (requerimiento en construcción)
4. Envío de boletines a la lista de correos electrónicos previamente determinada.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

12 LIMITACIONES DEL SISTEMA DE ALERTA

Es muy importante tener en cuenta a nivel general que el sistema de alerta está basado en la información disponible por la DPAE a marzo de 2009 y que el río como sistema dinámico está sometido a cambios constantemente por lo cual el sistema de alerta debe actualizarse periódicamente. El buen funcionamiento del sistema de alerta depende de que los datos en los que está basado correspondan adecuadamente al estado real del río, por lo cual cada vez que el río sufra cambios el sistema debe ser actualizado.

12.1 Sistema de monitoreo

- Aunque la red hidrometeorológica de Bogotá – RHB operada por la DPAE tuvo una expansión, los datos obtenidos son puntuales y dada la complejidad de la distribución espacio temporal de las precipitaciones en la cuenca del río Tunjuelo el cubrimiento de la red es limitado y pueden ocurrir tormentas que no sean registradas o adecuadamente registradas por la red. Con respecto a la medición de caudales, en la actualidad no se cuenta con curvas de calibración basadas en mediciones de campo en el río. La medición de caudal en la rápida se realiza con la curva de calibración teórica de esta estructura.
- Los datos obtenidos en la rápida son tomados por observadores lo cual hace que se tomen en intervalos de tiempo que en algunas ocasiones generan pérdida de información importante de la creciente que se está presentando.
- Actualmente no se ha implementado en el sistema de monitoreo la medición de caudales de los tributarios del río Tunjuelo con excepción de un punto en la cuenca media de la quebrada Chiguaza, lo cual ha impedido la calibración de un modelo lluvia escorrentía para las subcuencas que conforman la cuenca del río Tunjuelo. Este hecho, genera que los datos obtenidos del modelo generado en el HEC HMS constituyen una estimación que puede estar sujeta a errores considerables en los caudales de aporte al río.

12.2 Sistema de pronóstico hidrológico

- Debido a las limitaciones del monitoreo el sistema de pronóstico hidrológico funciona solo para las cuencas de la quebrada Trompeta, Chiguaza, Limas, San Vicente, Ismael Perdomo y las cuencas que aportan sin cauce definido entre las estaciones San Benito e Independencia.
- La calibración a la que fue sometida el modelo hidrológico del río Tunjuelo mostró inconsistencias y por lo tanto no es de alta confiabilidad. Adicionalmente, la serie de datos disponible para la calibración es corta en especial en lo que se refiere a algunas estaciones de medición de precipitación recientemente instaladas.
- El método del SCS fue utilizado para la modelación de las cuencas, los coeficientes de escorrentía fueron estimados de acuerdo con el tipo de suelo y la cobertura de la cuenca, el tiempo de concentración fue estimado siguiendo el método descrito en el TR-55, por lo tanto la modelación está sujeta a las limitaciones inherentes a las fórmulas y esquematizaciones utilizadas.

- No es posible realizar un pronóstico de lluvia por lo que los caudales aportados se estiman de acuerdo con la lluvia caída hasta el tiempo en el cual se realiza el pronóstico.

12.3 Sistema de pronóstico hidrodinámico

- TOPOGRAFÍA: Existe falta de información topográfica para algunos sectores del río. El de mayor relevancia corresponde a la confluencia de la quebrada Chiguaza con el río Tunjuelo que determina los umbrales de alerta del barrio San Benito.
- MEDICIONES DE CONDICIONES DE FRONTERA: La condición de frontera aguas arriba del modelo corresponde a las lecturas realizadas por CEMEX en la rápida de Sánchez y Gonzalez, estas lecturas son tomadas con una precisión de 5 centímetros por lo cual el caudal calculado incluye un error proveniente de ésta medición. La condición de frontera aguas abajo corresponde al nivel del río Bogotá. Esta condición de frontera tiene un efecto importante en aproximadamente los últimos 4 kilómetros del río Tunjuelo, desafortunadamente la DPAE no cuenta con sensores localizados en esta zona, la EAAB cuenta con el sensor La Isla, localizado en el río Bogotá aguas arriba de la desembocadura del río Tunjuelo. Este sensor ha sido utilizado para las simulaciones que se han realizado hasta ahora y su localización permite tener una buena medición del control del río Bogotá sobre el río Tunjuelo.
- DATOS DISPONIBLES PARA CALIBRACIÓN: Debido a que el río Tunjuelo fue sujeto a una adecuación que cambió radicalmente su comportamiento hidráulico, los únicos datos de calibración disponible corresponden a dos crecientes de baja magnitud que se presentaron en el año 2008, por lo tanto el proceso de calibración no permite obtener un modelo de alta confiabilidad debido a que los datos disponibles son pocos y a que además no corresponden a crecientes de caudales mayores que permitan conocer el comportamiento del río bajo estas condiciones que son las generadoras de inundaciones.
- MODIFICACIONES DEL RÍO: El río Tunjuelo es un sistema muy dinámico, no solo como respuesta a los procesos morfológicos naturales sino a la intervención antrópica. La modificación traumática ocurrida en el año 2002 fue solo el comienzo de una serie de intervenciones en la dinámica fluvial. Ante la pérdida de cauce, se hicieron modificaciones en la zona de gravilleras que incluyeron la construcción de una rápida, el aislamiento del pit Santa María y su posterior drenaje con una incertidumbre alta del comportamiento de esta zona del río bajo condiciones de crecientes de gran magnitud del río Tunjuelo. A la salida de la zona de gravilleras se construyó la estructura de control de crecientes que modificó la hidráulica de la zona todo lo anterior es adicional al proyecto Cantarrana que implicó la construcción de la presa Cantarrana y el dragado y realce de jarillones del río desde la estructura de control hasta la desembocadura del río. Todos estos cambios en la hidráulica y la morfología del río implican incluir estas modificaciones en el modelo de pronóstico sin suficientes datos previos que permitan una calibración confiable y por lo tanto los resultados obtenidos de la aplicación de fórmulas con coeficientes estimados reducen la precisión de los resultados obtenidos.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

- LIMITACIONES DE LA FORMULACIÓN MATEMÁTICA: El modelo del río Tunjuelo está desarrollado en el software HEC RAS, el cual, aplicando diferencias finitas soluciona las ecuaciones de St Venant de forma unidimensional. Esta esquematización matemática constituye una simplificación del comportamiento del río. Adicionalmente, la solución de las ecuaciones requiere la aproximación por intervalos de tiempo y espacio y la determinación de parámetros para la solución de las ecuaciones de tal forma que se garantice la estabilidad del modelo, siendo la regla que a mayor estabilidad menor precisión de la solución matemática.
- ESTADO DE LAS ESTRUCTURAS: Uno de los factores que ha mostrado tener alta influencia en el pronóstico es el estado de las estructuras en el momento de una creciente. Cuando las estructuras construidas en el cauce se encuentran con algún grado de obstrucción debido a la basura o material de arrastre durante una creciente, este hecho modifica considerablemente el comportamiento hidráulico de la estructura incluyendo errores en el pronóstico.
- EMISIÓN AUTOMÁTICA DE ALERTAS: La emisión automática de alertas está sujeta a la suscripción de un contrato con el proveedor del servicio de mensajes SMS (Servicio de mensajes cortos a celular) lo que implica que existen periodos del año en el cual no se cuenta con este servicio debido a que el mismo se encuentra en proceso de contratación, lo cual reduce notablemente la robustez del sistema debido a que la detección depende de la observación directa de los datos en el módulo del sistema de alerta del río Tunjuelo en el SIRE lo cual no puede ser garantizado el 100% del tiempo.
- LIMITACIONES EN EL INGRESO AUTOMÁTICO DE LOS DATOS: Actualmente, existen datos que son ingresados manualmente al sistema de pronóstico, lo que involucra la posibilidad de un error humano en el ingreso como es el caso del monitoreo de la cuenca alta del río Tunjuelo.
- TIEMPO DE AVANCE PARA EMITIR EL PRONÓSTICO Y PRECISIÓN DEL MISMO: Dada la estructuración del modelo, los pronósticos pueden ser emitidos con aproximadamente 4 horas de antelación en la zona de San Benito (ya que este es el tiempo aproximado de tránsito en la zona de canteras), la precisión de este pronóstico se ve influenciada por los siguientes factores (además de los ya explicados):
  - Si se incrementa el tiempo de avance del pronóstico involucrando una estimación del caudal basándose en los datos de descarga del embalse La Regadera, la precisión del pronóstico disminuye.
  - Si se presentan crecientes en las quebradas tributarias, el pronóstico puede alejarse de los datos medidos dado que se involucra el error de la estimación de los caudales de estas cuencas.

  Para el caso de la zona monitoreada por los sensores de Kennedy e Independencia, el tiempo de avance para el pronóstico es mayor, de alrededor de 14 horas dependiendo de las condiciones pero la precisión se ve influenciada por los siguientes factores:
  - El ingreso de caudal a partir de la zona de gravilleras es considerable si se presentan lluvias en la cuenca media y las estimaciones de caudal involucran un error que puede ser considerable en la estimación de los niveles esperados.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

- Los problemas de topografía en la zona de los embalses generan un error geométrico en el pronóstico de niveles aguas abajo disminuyendo la precisión.

12.4 Limitaciones en la operación del sistema de alerta

Existen limitaciones inherentes a la estructura del protocolo tales como:

- PROBLEMAS DE TRANSMISIÓN DE LOS DATOS DE MONITOREO: dado que la información de monitoreo proviene de diferentes fuentes, en algunos casos se pierde comunicación con las entidades que lo están ejecutando. El caso más recurrente corresponde a la información proveniente de la EAAB que presenta dificultades para ser recibida a tiempo.
- LIMITACIONES PARA REALIZAR EL MONITOREO VISUAL EN EL RIO: Dada la longitud del río a cubrir (25 Km), la inspección de jarillones está limitada a las áreas que han sido identificadas con anterioridad como problemáticas pero esto no implica que no se presenten rompimientos en otras zonas que no han sido identificadas, lo mismo ocurre con los problemas de obstrucciones en el río y reflujos.

13 CONCLUSIONES

- El sistema de alerta desarrollado para el río Tunjuelo ha probado ser una herramienta invaluable para la protección de la vida y propiedad de los habitantes de las zonas de amenaza del río, pero también ha constituido un objetivo común para las entidades del Distrito que participan en el manejo del río, para la empresa privada (CEMEX) y la comunidad. El sistema de alerta tiene un enorme valor agregado reflejado en el acercamiento de las entidades del distrito para trabajar por un bien común permitiendo la participación de la comunidad. Aunque, se han presentado obstáculos principalmente en lo referente a la consecución de información, la DPAE ha buscado ser el coordinador del sistema de alerta logrando acuerdos y conciliando con los actores que intervienen en el manejo del río, constituyendo estas actividades en un paso adelante en el manejo de los recursos hídricos de la ciudad. Dada la dificultad y retrasos que en algunas ocasiones se presentan en la consecución de la información, es necesario que siempre se propenda por acuerdos interinstitucionales y por fortalecer el marco legal para que la DPAE pueda obtener con mayor eficiencia la información que requiere.
- De los datos de monitoreo disponibles se infiere que desde el año 2007 a la fecha, se ha producido una disminución en el volumen de almacenamiento de una creciente de gran magnitud en la zona de gravilleras debido a que el pit Santa María fue aislado y drenado.
- A pesar de la adecuación a la que ha sido sujeto el río Tunjuelo, todavía existen puntos en donde la capacidad hidráulica es reducida. En el primer tramo del río (Zona de Gravilleras – Embalse No 1) el punto crítico lo constituye la confluencia de la quebrada Chiguaza cuya adecuación todavía no ha finalizado y el Puente de Meissen en donde todavía hace falta la reconformación de los jarillones. En el segundo tramo del río (Embalse No 3- confluencia) las condiciones hidráulicas son mejores, pero la zona desde el barrio Islandia hasta el barrio El Jardín requiere especial atención debido a que las menores capacidades hidráulicas del tramo se concentran en esta zona hacia la margen izquierda del río.
- Los umbrales de alerta fueron obtenidos mediante suposición de flujo permanente en el río y bajo condiciones de unidimensionalidad lo cual no permite conocer con certeza las áreas inundadas durante los desbordes especialmente en el tramo comprendido entre el Embalse No 3 y la desembocadura.
- De acuerdo con el comportamiento histórico del río y con la calibración realizada se espera que la rugosidad del cauce presente un límite superior de coeficiente de Manning de 0.04 y uno inferior de 0.03 durante crecientes de gran magnitud. La sensibilidad de los umbrales a la variación del coeficiente de Manning puede ser considerada baja permitiendo confiabilidad de los umbrales especialmente para los definidos en los sensores de San Benito e Independencia. No obstante, debe tenerse precaución con los resultados obtenidos para el sensor de Kennedy debido a que la curva de calibración de la sección del puente en el que está instalado el sensor presenta variaciones importantes al modificar el coeficiente de Manning. Con el fin de contar con umbrales seguros para la emisión de alertas se tomaron los umbrales correspondientes al coeficiente de Manning de 0.04 para el sensor de Kennedy por ser inferiores a los obtenidos con el coeficiente de Manning de 0.03.

- Los adelantos tecnológicos y la automatización llevados a cabo para el manejo de datos y emisión de alertas han resultado en el aumento de la eficiencia y confiabilidad del sistema de alerta.
- El proceso de calibración del modelo hidrológico con los datos registrados durante el año 2008 mostraron inconvenientes debido a que se presentó falta de datos en algunos periodos de tiempo e incertidumbres en los resultados obtenidos.
- La calibración del modelo hidrodinámico fue satisfactoria lo mismo que su verificación, sin embargo los resultados obtenidos deben ser utilizados con precaución debido a que los datos base de calibración corresponden a dos crecientes de baja magnitud en el río.
- Cuando se presentan crecientes de baja magnitud en el río, se espera que los errores del modelo de pronóstico sean mayores debido a que la influencia de las crecientes de los tributarios en los niveles del río es mayor y estos valores de caudal tienen una incertidumbre alta.
- Aunque la red hidrometeorológica de Bogotá operada por la DPAE fue sujeta a una expansión, la toma de datos de manera puntual tiene limitaciones y pueden existir tormentas que no sean registradas o adecuadamente registradas dada la complejidad de los patrones espacio temporales de la precipitación en la ciudad.
- Además de los errores inherentes al modelo matemático se encontró que los errores de medición en la rápida son considerables debido a los intervalos en los cuales se toman los datos y a que existe una incertidumbre importante en la curva de calibración de esta estructura.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

14 RECOMENDACIONES

- Los sistemas de alerta constituyen una medida de manejo de inundaciones no estructural que debe funcionar integralmente con las otras medidas no estructurales y con las medidas estructurales. Actualmente, el río se encuentra en el proceso de finalización de su adecuación con obras de control de inundaciones diseñadas para el periodo de retorno de 100 años. Este hecho no constituye la solución permanente a la amenaza de inundación del río, debido a que la amenaza es un concepto probabilístico y el contar con obras de protección para el periodo de retorno de 100 años para el escenario de diseño de Cantarrana y obras anexas mitiga de manera importante la amenaza pero no la elimina. Siempre existirá la probabilidad de una creciente mayor a la utilizada para el diseño de las obras, la ocurrencia de un escenario diferente al considerado para las obras o la posibilidad de un rompimiento de los diques de protección, más aun teniendo en cuenta que las condiciones hidrológicas son probabilísticas y cambiantes. Dado lo anterior, la continuidad y sostenibilidad del sistema de alerta es vital para contar con un sistema integral de manejo de inundaciones en la cuenca del río Tunjuelo, que considera medidas estructurales (Cantarrana, diques, embalses de amortiguación, dragados) y medidas no estructurales (zonificación y sistemas de alerta) para garantizar la protección de la vida y los bienes de los habitantes de las riberas del río Tunjuelo.
- Dado el carácter dinámico del río es de gran importancia que el sistema de alerta sea actualizado a medida que se introduzcan cambios en el río para que pueda continuar siendo un sistema de soporte de decisiones adecuado.
- A medida que se realice el seguimiento de las crecientes en la cuenca y se cuente con una base de datos más larga, se recomienda la realización de calibración y verificación del sistema de pronóstico con el fin de incrementar su confiabilidad.
- Establecer las condiciones de funcionamiento de la zona de gravilleras bajo las condiciones actuales, es decir, que tipo de protección existe entre los diques Pozo Azul y Santa María, como se piensa operar esa zona durante una creciente de gran magnitud y cuál sería el escenario esperado.
- Debido a que la estructura de control todavía se encuentra en el cauce del río y a que ésta fue diseñada originalmente para optimizar el volumen de almacenamiento disponible en los pits Santa María y Pozo Azul, es importante determinar el futuro de esta estructura y el escenario esperado en la zona de pits con almacenamiento reducido.
- Con el objetivo de garantizar el buen funcionamiento del sistema de pronóstico, la movilización del personal que compone el centro de pronóstico debe realizarse de manera planificada con el fin de contar con todos los equipos y conexiones necesarios así como con un servicio de internet lo suficientemente eficiente para no comprometer una ágil obtención de información.
- Ante la disminución de la capacidad de amortiguación de la zona de pits en Gravilleras debido a que aparentemente ya no se cuenta con el pit Santa María para un eventual almacenamiento, se recomienda verificar con los operadores de las minas los planes de contingencia ante una creciente de gran magnitud en la zona.
- Realizar la simulación bi dimensional del río para determinar la afectación de los barrios especialmente en la zona baja.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

- Al realizar la evaluación de umbrales en el tramo comprendido entre el embalse No 3 y la confluencia, se encontró que la capacidad hidráulica del puente en el cual se encuentra localizado el sensor Kennedy es baja en comparación con las capacidades hidráulicas en el resto del tramo, lo cual podría implicar su salida de operación (sensor sumergido) con los caudales que estarían causando el primer desborde en el tramo. Por esta razón, se recomienda evaluar la posibilidad de reubicar este sensor de tal forma que no sea afectado por caudales altos para asegurar su operación en caso de desborde del río.
- Aunque la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB informó que realizó la instalación de válvulas antirreflujo en el río Tunjuelo, se recomienda vigilar las zonas que históricamente han presentado problemas por este fenómeno debido a que la falla de alguna de las válvulas podría generar nuevamente el escenario previo a la adecuación del río.
- Se recomienda realizar un levantamiento topográfico complementario al de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá debido a que falta información que es de gran importancia para el modelo de pronóstico del río. Dentro de esta información topográfica, la topografía de la zona de confluencia de la quebrada Chiguaza con el río Tunjuelo es prioritaria debido a que un desborde en este punto puede afectar el barrio San Benito.
- Se recomienda terminar lo más pronto posible la adecuación integral del río Tunjuelo, completando la adecuación de la quebrada Chiguaza y haciendo el cierre con los jarillones faltantes en esta zona y en el puente Meissen. Adicionalmente, se recomienda la verificación de la capacidad hidráulica de los puentes que se encuentran actualmente localizados sobre el río Tunjuelo por parte de la entidad responsable por estas obras, con el fin de que se garantice el gálibo necesario para el escenario de adecuación del río (periodo de retorno de 100 años).
- Se recomienda continuar con el proceso de incorporación y adaptación tecnológica para la automatización del manejo de datos del sistema de alerta con el fin de aumentar progresivamente su eficiencia.
- Se recomienda que se propenda por que las series de datos hidrometeorológicos sean lo más completas posible incluyendo la información que proporcionan las entidades del SDPAE, esto debido a que la pérdida de datos compromete los procesos de calibración y finalmente redunda en una confiabilidad reducida de los modelos.
- Se recomienda la verificación del funcionamiento de la estación la Unión ya que los datos obtenidos de esta estación para las crecientes del año 2008 muestran valores muy bajos comparados con los datos de las demás estaciones localizadas en la cuenca alta del río Tunjuelo.
- Es crucial que las subcuencas se monitoreen no solo en cuanto a lluvia sino también en cuanto a caudal con el fin de llevar a cabo una calibración, que permita una estimación adecuada de los caudales de aporte de los tributarios del río.
- Se recomienda evaluar la posibilidad de adquirir un radar para la ciudad de Bogotá que tenga cubrimiento en la cuenca del río Tunjuelo, con el fin de tener datos de precipitación de manera distribuida sobre la cuenca.
- Se requiere mantener continuamente un proceso de concertación entre todos los actores involucrados en el sistema de alerta para que las actividades que éste involucra se lleven a cabo de manera coordinada y de acuerdo con las posibilidades de cada entidad. Se recomienda que todos los procesos propuestos en este sistema que involucran a otras entidades, empresas y comunidad sean discutidos y aprobados por ellos para que el sistema pueda ejecutarse de la manera más adecuada posible.

- Se recomienda ubicar un sensor o punto de mira en la zona cercana a la desembocadura del río Tunjuelo con el fin de monitorear el remanso ocasionado por el río Bogotá.
- La confiabilidad de un modelo depende en gran medida de los datos con los que ha sido calibrado y la base de datos que lo respalda, por lo cual se recomienda realizar procedimientos constantes de verificación y recalibración con el fin de garantizar que realmente está simulando las condiciones reales del río Tunjuelo.
- Con el fin de tener control sobre el comportamiento hidráulico de las estructuras del río Tunjuelo, se recomienda gestionar constantemente un mantenimiento adecuado de las mismas.
- Se recomienda explorar los mecanismos para garantizar el funcionamiento del sistema de emisión de alertas automáticas vía SMS el 100% del tiempo con el fin de proveer robustez y confiabilidad al sistema de alerta.
- Teniendo en cuenta que uno de los problemas más graves durante una creciente del río Tunjuelo podría ser ocasionado por el rompimiento de los jarillones y que cubrir una longitud de 25 Km de jarillón presenta dificultades para las entidades del Distrito, se recomienda considerar la posibilidad de un sistema de monitoreo llevado a cabo por las comunidades que viven en las zonas protegidas por los jarillones.
- Para la retroalimentación del sistema de alerta es de crucial importancia tomar la información adecuada cada vez que se presente un evento de inundación en la cuenca. Dicha información es la herramienta para verificar la veracidad de los datos que se están obteniendo con el sistema de alerta, por lo tanto se recomienda que cada vez que ocurra una inundación se recopile la mayor cantidad de información posible siguiendo los lineamientos proporcionados por este documento.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

GLOSARIO:

ALERTA: Advierte sobre la amenaza que puede ocasionar un fenómeno con efectos adversos para la población, el cual requiere de atención INMEDIATA. Esta se emite solamente cuando el evento es una amenaza inminente y cuando implique la movilización de personas y equipos (www.ideam.gov.co). Es un aviso urgente de un peligro inminente (Dirección Nacional de Protección Civi –Argentina Ministerio del Interior República Argentina).
MORNING GLORY: o vertedero de pozo es un tipo de vertedero en el cual el agua entra por un vertedero con forma de embudo, cae a través de un pozo vertical o inclinado y posteriormente es entregada al río aguas abajo a través de un conducto o túnel (Reclamation, 1987)
JICA: Agencia de Cooperación Internacional Japonesa
IDEAM:Instituto de Meteorología y Estudios Ambientales
EAAB: Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá
IGAC:Instituto Geográfico Agustín Codazzi
SIRE: sistema de información para la gestión del riesgo y atención de emergencias de Bogotá
NIVEL DE MONITOREO: Nivel en el cual se realiza patrulla de los jarillones obligatoriamente.
NIVEL DE DISEÑO DEL PROYECTO: Nivel al cual el flujo en el proyecto de control de inundaciones se encuentra a su máxima capacidad.
NIVEL PELIGROSO: Nivel en el cual el flujo en el proyecto de control de inundaciones es mayor a la capacidad máxima diseñada y donde se produce peligro extremo hacia la vida y propiedad en el evento de un rompimiento de los diques.
RÁPIDA: es un vertedero cuya descarga es conducida a través de un canal abierto. (Reclamation, 1987)

REFERENCIAS:

Chanson, H., Ed. (2004). The hydraulics of open channel flow: and introduction, Elsevier.

Division, C. E. (1986). Urban Hydrology for Small Watersheds. TR-55. U. S. D. o. Agriculture.

DPAE (2002). Evaluación de Riesgos para los barrios Mexico y Vila Jacqui por inestabilidad en los taludes aledaños a las gravilleras e inundación para los barrios Tunjuelito y por desbordamiento del rio Tunjuelito debido al embalsamiento actual de las aguas dentro de las gravilleras. Geoingeniería.

EAAB (1997). SANEAMIENTO AMBIENTAL Y CONTROL DE CRECIENTES EN LA CUENCA DEL RIO TUNJUELO. CEI.

EAAB (2000). Diseño para construcción de las obras para el control de crecientes de la Cuenca del Río Tunjuelo.

EAAB (2002). Diseños para la construcción de las obras para el control de crecientes en la cuenca del río Tunjuelo. . INGETEC.

EAAB (2005). Estudio a nivel de factibilidad y diseño básico de las obras necesarias para la restitución del cauce del río Tunjuelo en el sector de canteras. HMV Ingenieros.

Engineers, U. A. C. o. (2003). "HEC-GEOHMS User´s manual."

Engineers, U. A. C. o. (2005). HEC-DSSvue Hec data storage system User´s Manual.

JICA (2006). The study on Monitoring and Early warning system for landslides and floods in selected areas in the capital district of Bogotá and Soacha municipality in the Republic of Colombia.

Proaño, F. (2002). Diagnóstico de Emergencias No 1479. D. d. P. y. A. d. Emergencias.

Reclamation, B. o., Ed. (1987). Design of small dams.

Sene, K., Ed. (2008). Flood Warning, Forecasting and Emergency Response, Springer.

Anexo A. Correo de la empresa CEMEX S.A informando sobre el ajuste en el datum de las miras de monitoreo de la zona de pits

BOG BOGOTÁ POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

Carolina Rogelis

De: Ernesto Prieto Mejia [ernesto.prieto@cemex.com.co]
Enviado el: Martes, 02 de Enero de 2007 03:00 p.m.
Para: crogelis@fopae.gov.co
CC: ERNESTO PRIETO MEJIA; JOSE LUIS GARNICA NOVA; jorge.valenzuela; MARIELA DEL PILAR ZABALA COLMENARES; agarzon; cabello@acueducto.com.co; carlosbellobla; jrosas@fopae.gov.co; rocasyminerales@etb.net.co; jmtorre@yahoo.com; albgrot@yahoo.com; ogarcia@acueducto.com.co; Luis Eduardo Santamaria Montoya; NELSON PARRA PARRA; JHON JAIRO GIRALDO RAMIREZ
Asunto: Rm: control de lagos hasta el día 02 de ENERO
Datos adjuntos: PIEZOMETROS.xls; CONTROL 2..xls

Buenas tardes

Se ajustaron las cotas de los lagos las cuales quedaron amarradas al sistema del Agustin Codazzi

Esto fue lo que aumento cada lago:

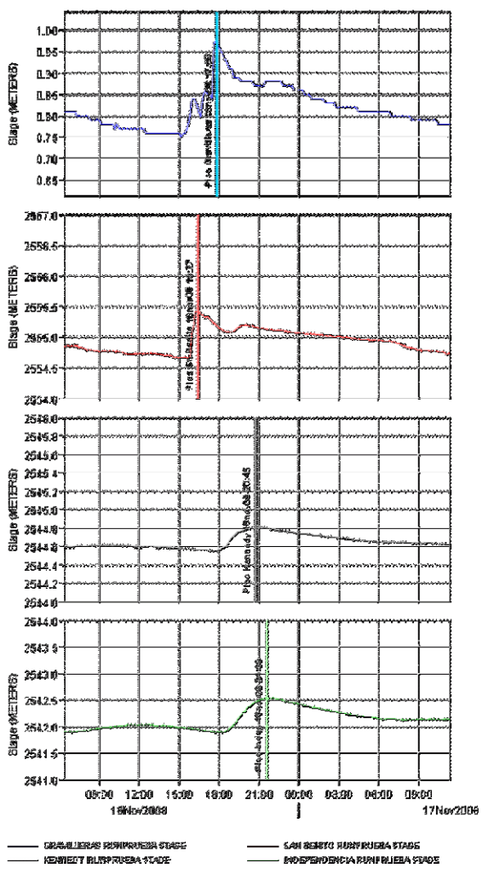
GUAQUERA	Diciembre 31,2006	10:10am	36,24	0
	Enero 1 ,2007	**6:00am**	**37,05**	**0,81**
INGENIESA	Diciembre 31,2006	10:35am	26,73	0
	Enero 1 ,2007	**6:00am**	**26,16**	**-0,57**
SANTAMARIA	Diciembre 31,2006	9:00am	57,47	0
	Enero 1 ,2007	**6:00am**	**57,86**	**0,39**
POZO AZUL	Diciembre 31,2006	9:40am	56,83	0
	Enero 1 ,2007	**6:00am**	**56,98**	**0,15**
MANUEL REY	Diciembre 31,2006	6:15am	62,52	0
	Enero 1 ,2007	**6:00am**	**62,78**	**0,26**

Anexo B. Medición de tiempos de tránsito entre los sensores de nivel Gravilleras, San Benito, Independencia y Kennedy para crecientes de baja magnitud

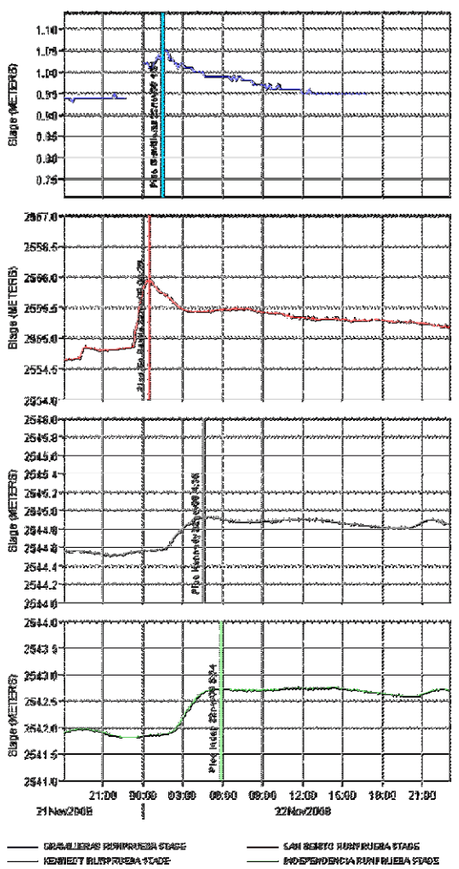
Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

TIEMPOS DE PROPAGACIÓN DE LA ONDA DE CRECIENTE PARA CUATRO CRECIENTES DE BAJA MAGNITUD ESCOGIDAS

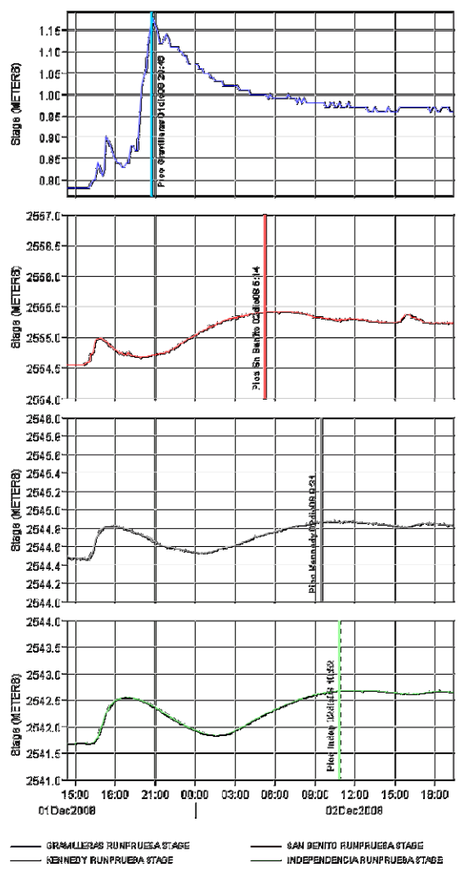
Onda de creciente 16 de noviembre/2008



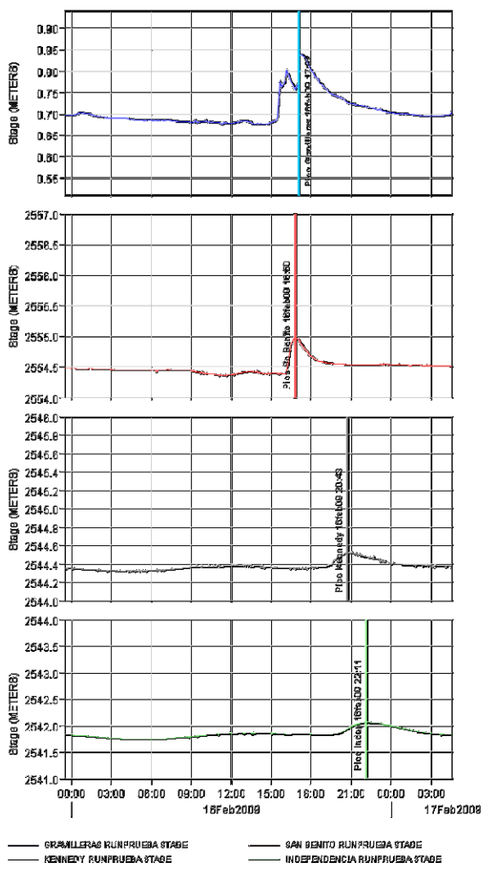
Onda de creciente 22 de noviembre/2008



Onda de creciente 2 de diciembre/2008



Onda de creciente 16 de febrero/2009



	PICOS MEDIDOS Y TIEMPOS DE VIAJE						
CRECIENTE	GRAVILLERAS	Δt	Sn BENITO	Δt	KENNEDY	Δt	INDEPENDENCIA
Onda de creciente 16 de noviembre/2008	16/11/2008 16:50	#	16/11/2008 16:27	4:18:00	16/11/2008 20:45	0:54:00	16/11/2008 21:39
Onda de creciente 22 de noviembre/2008	22/11/2008 01:31	#	22/11/2008 00:26	4:09:00	22/11/2008 04:35	1:19:00	22/11/2008 05:54
Onda de creciente 2 de diciembre/2008	01/12/2008 20:46	8:28:00	02/12/2008 05:14	4:17:00	02/12/2008 09:31	1:21:00	02/12/2008 10:52
Onda de creciente 16 de febrero/2009	16/02/2008 17:07	#	16/02/2008 16:50	3:53:00	16/02/2008 20:43	1:28:00	16/02/2008 22:11
PROMEDIO				4:09:15		1:15:30	

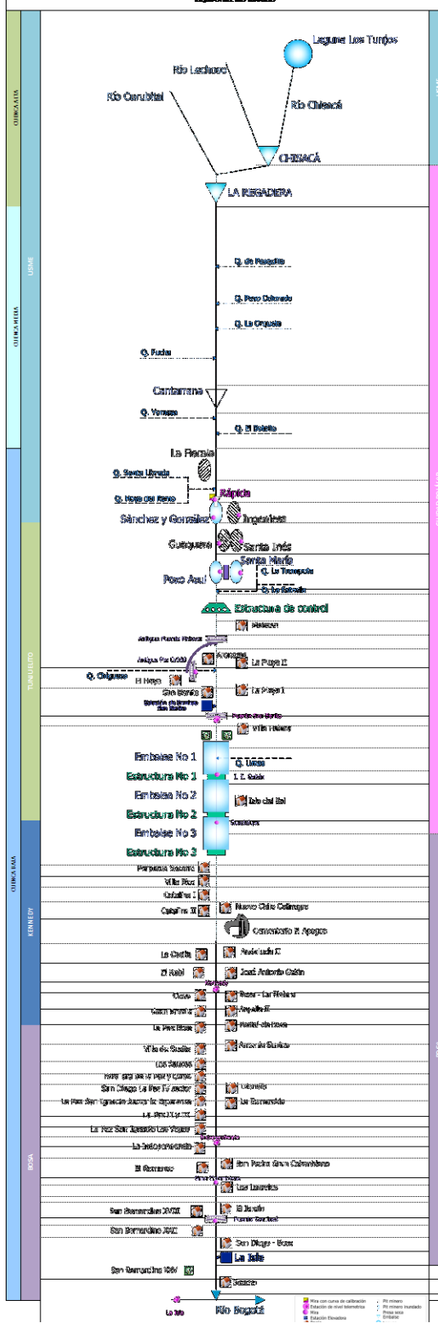
*Δt: Diferencia de tiempo entre el pico medido en la columna de la izquierda y el pico medido en la columna de la derecha representando el tiempo de viaje de la onda entre estos dos puntos.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

Anexo C. Medición de tiempos de tránsito para crecientes de gran magnitud en todo el río Tunjuelo

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA DE INUNDACIONES DEL RÍO TUNJUELO – 2009



| VISTA ESQUEMÁTICA | CURVAS DE ESTIMACIÓN HISTÓRICAS | | |

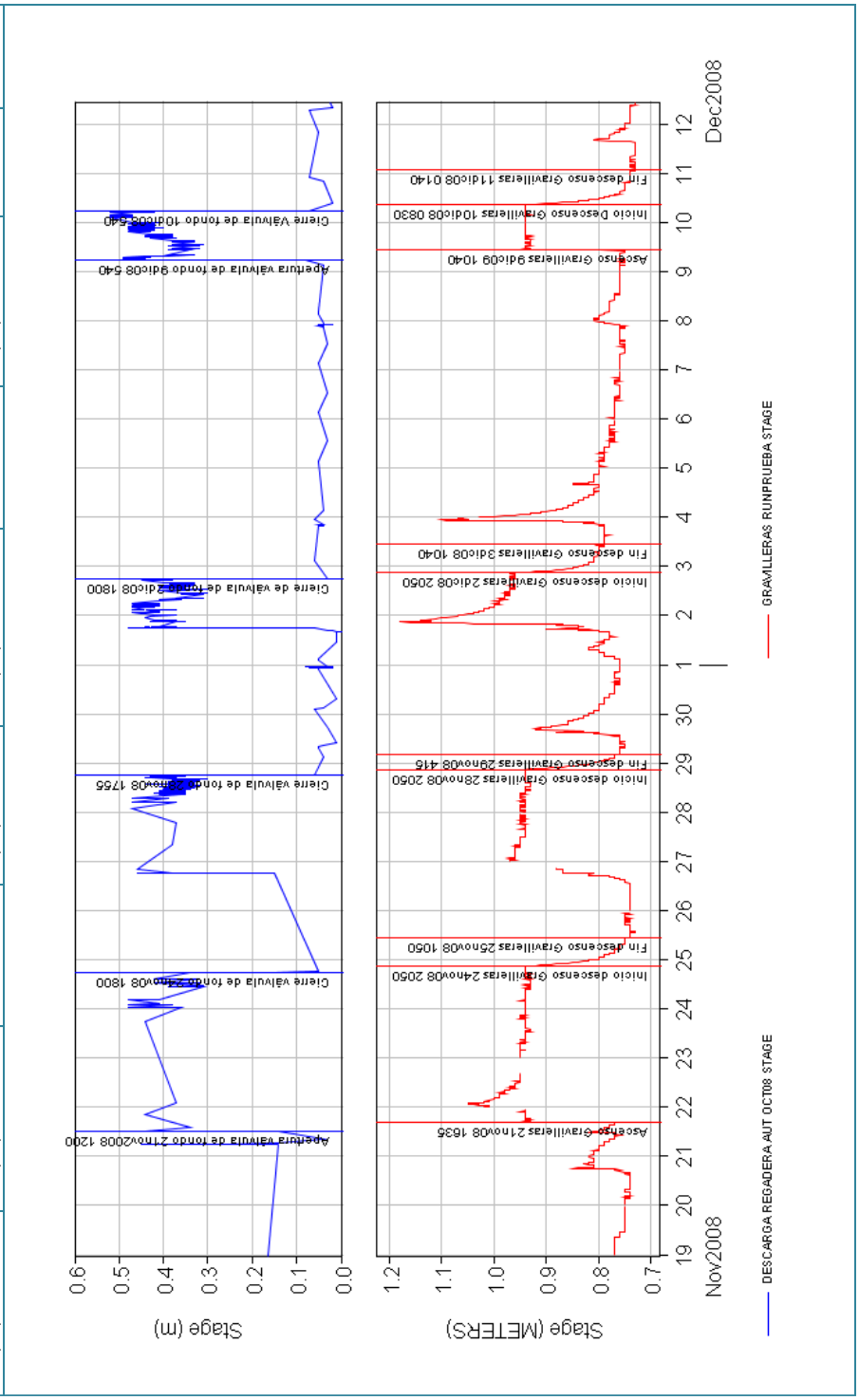
Anexo D. Medición de tiempos de tránsito entre la presa La Regadera y la Zona de Gravilleras

GOBIERNO DE LA CIUDAD

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

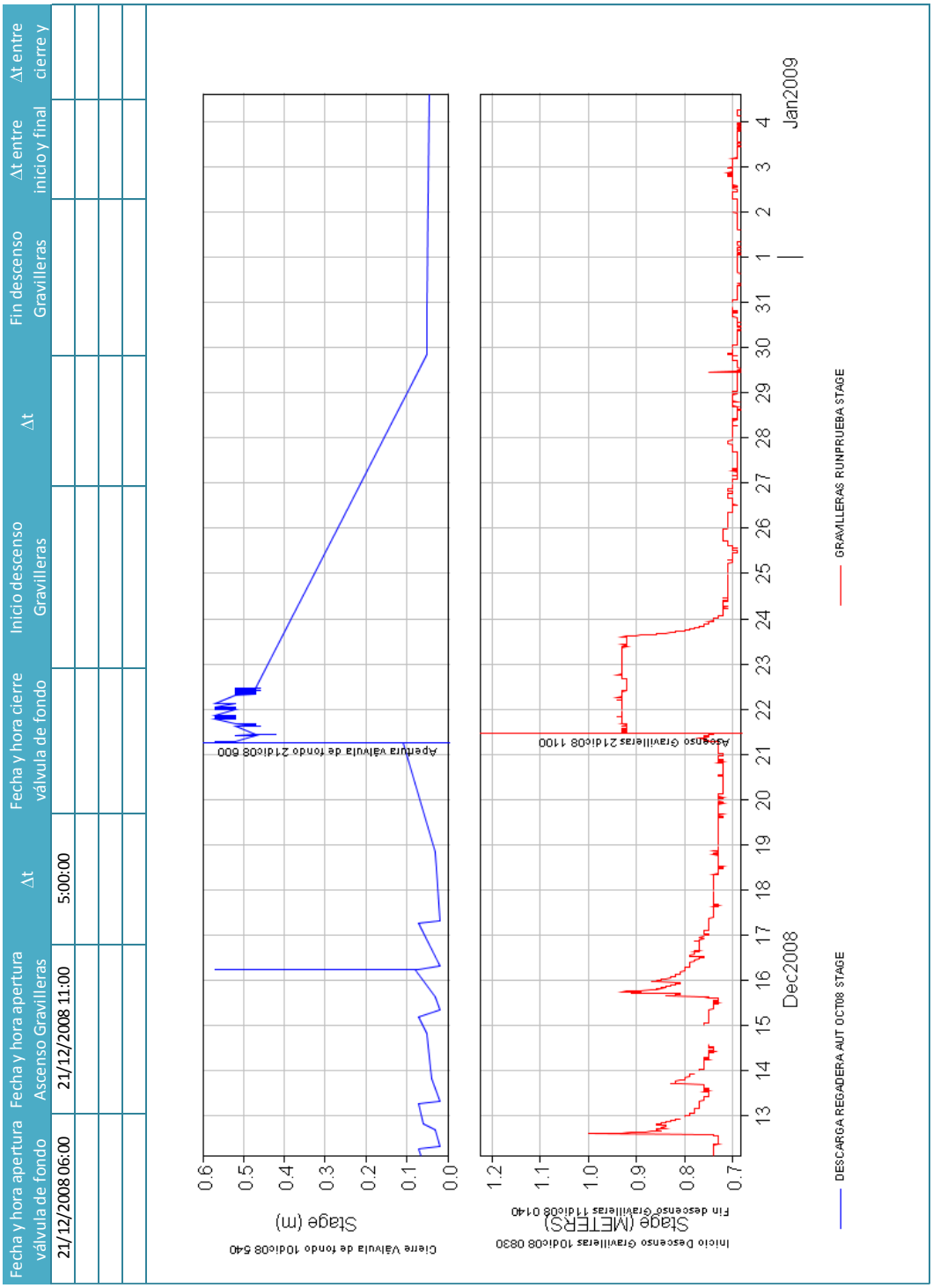
MEDICIÓN DEL TIEMPO DE PROPAGACIÓN DE ONDA ANTE CIERRE Y APERTURA DE LA VÁLVULA DE FONDO DE LA PRESA LA REGADERA

Fecha y hora apertura válvula de fondo	Fecha y hora apertura Ascenso Gravilleras	Δt	Fecha y hora cierre válvula de fondo	Inicio descenso Gravilleras	Δt	Fin descenso Gravilleras	Δt entre inicio y final	Δt entre cierre y
21/11/2008 12:00	21/11/2008 16:35	4:35:00	24/11/2008 18:00	24/11/2008 20:50	2:50:00	25/11/2008 10:50	14:00:00	16:50:00
			28/11/2008 17:55	28/11/2008 20:50	2:55:00	29/11/2008 04:15	7:25:00	10:20:00
			02/12/2008 18:00	02/12/2008 20:50	2:50:00	03/12/2008 10:40	13:50:00	16:40:00
09/12/2008 05:40	09/12/2008 10:40	5:00:00	10/12/2008 05:40	10/12/2008 08:30	2:50:00	11/12/2008 01:40	17:10:00	20:00:00



MEDICIÓN DEL TIEMPO DE PROPAGACIÓN DE ONDA ANTE CIERRE Y APERTURA DE LA VÁLVULA DE FONDO DE LA PRESA LA REGADERA

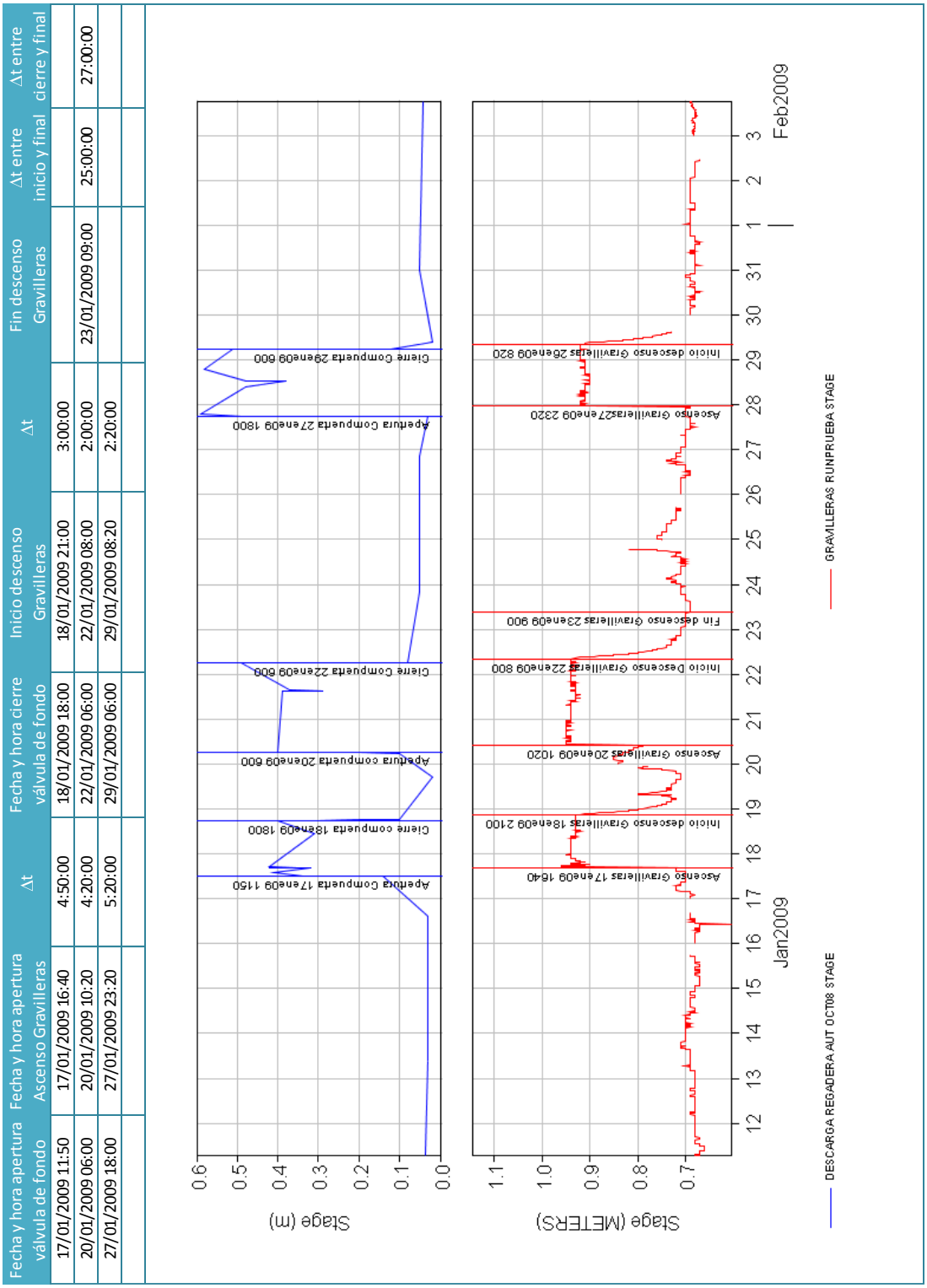
Fecha y hora apertura válvula de fondo	Fecha y hora apertura Ascenso Gravilleras	Δt	Fecha y hora cierre válvula de fondo	Inicio descenso Gravilleras	Δt	Fin descenso Gravilleras	Δt entre inicio y final	Δt entre cierre y
21/12/2008 06:00	21/12/2008 11:00	5:00:00						



Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

MEDICIÓN DEL TIEMPO DE PROPAGACIÓN DE ONDA ANTE CIERRE Y APERTURA DE LA VÁLVULA DE FONDO DE LA PRESA LA REGADERA

Fecha y hora apertura válvula de fondo	Fecha y hora apertura Ascenso Gravilleras	Δt	Fecha y hora cierre válvula de fondo	Inicio descenso Gravilleras	Δt	Fin descenso Gravilleras	Δt entre inicio y final	Δt entre cierre y final
17/01/2009 11:50	17/01/2009 16:40	4:50:00	18/01/2009 18:00	18/01/2009 21:00	3:00:00			
20/01/2009 06:00	20/01/2009 10:20	4:20:00	22/01/2009 06:00	22/01/2009 08:00	2:00:00	23/01/2009 09:00	25:00:00	27:00:00
27/01/2009 18:00	27/01/2009 23:20	5:20:00	29/01/2009 06:00	29/01/2009 08:20	2:20:00			

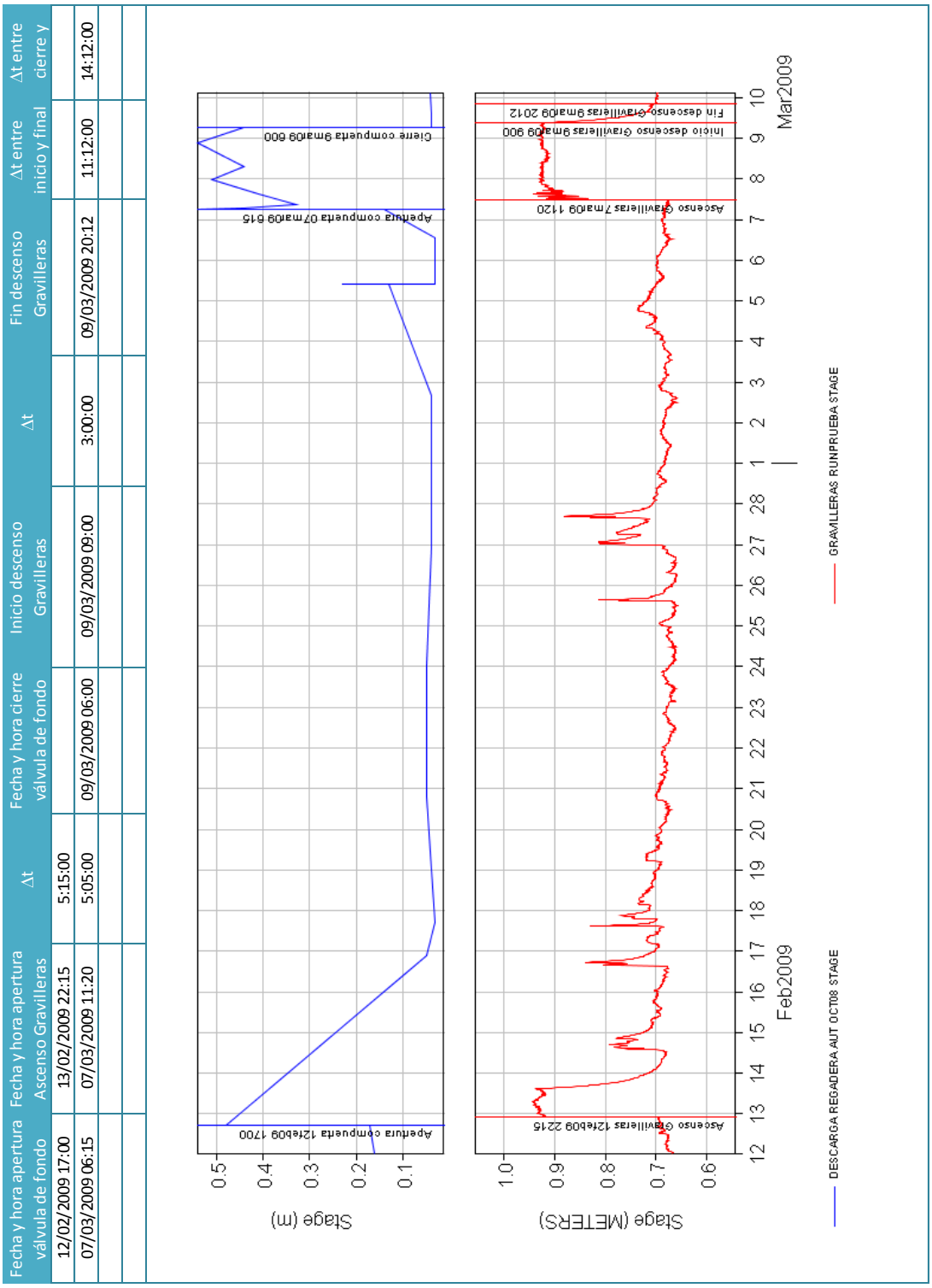


BOG BOGOTÁ POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

MEDICIÓN DEL TIEMPO DE PROPAGACIÓN DE ONDA ANTE CIERRE Y APERTURA DE LA VÁLVULA DE FONDO DE LA PRESA LA REGADERA

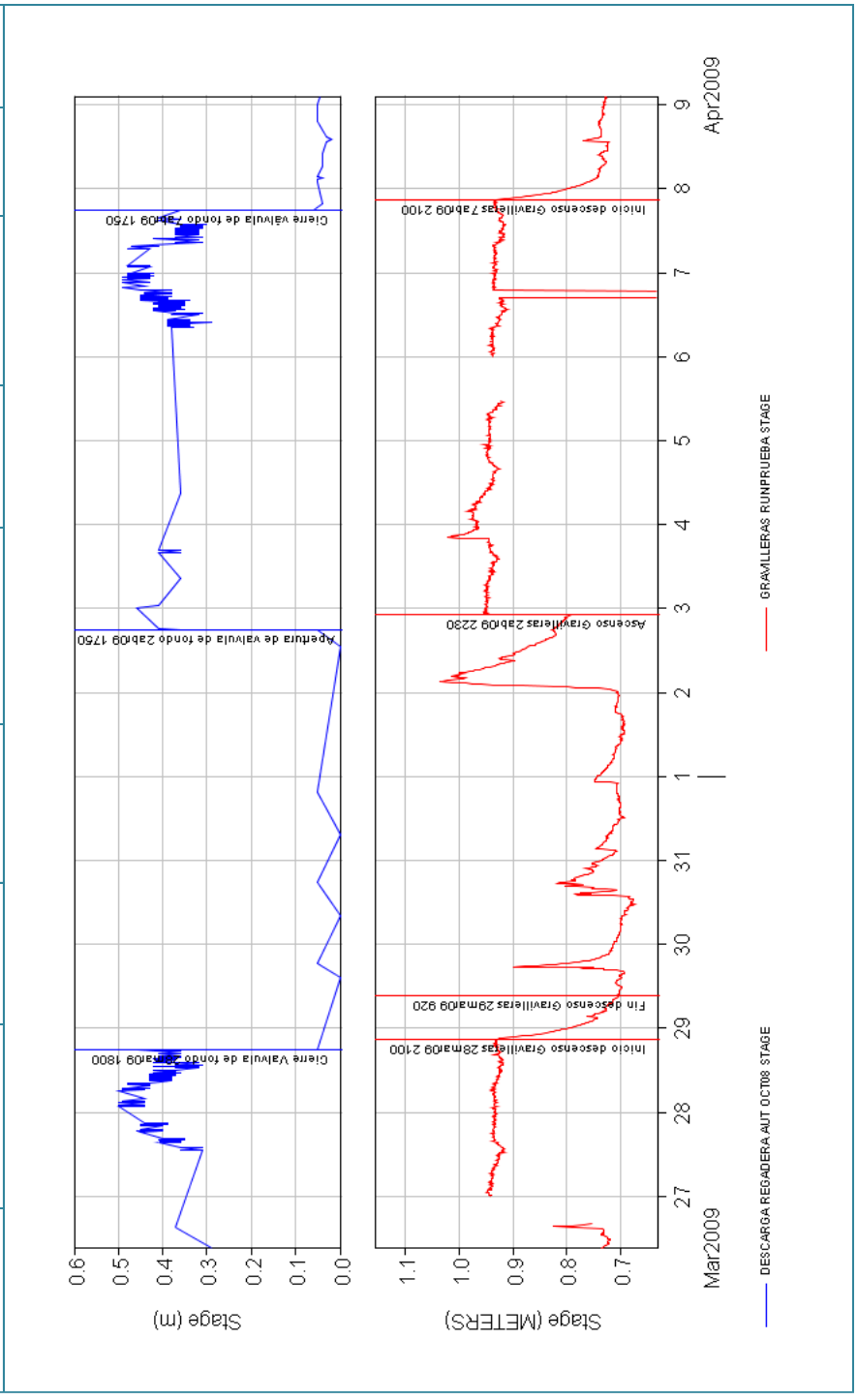
Fecha y hora apertura válvula de fondo	Fecha y hora apertura Ascenso Gravilleras	Δt	Fecha y hora cierre válvula de fondo	Inicio descenso Gravilleras	Δt	Fin descenso Gravilleras	Δt entre inicio y final	Δt entre cierre y
12/02/2009 17:00	13/02/2009 22:15	5:15:00						
07/03/2009 06:15	07/03/2009 11:20	5:05:00	09/03/2009 06:00	09/03/2009 09:00	3:00:00	09/03/2009 20:12	11:12:00	14:12:00



Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

MEDICIÓN DEL TIEMPO DE PROPAGACIÓN DE ONDA ANTE CIERRE Y APERTURA DE LA VÁLVULA DE FONDO DE LA PRESA LA REGADERA

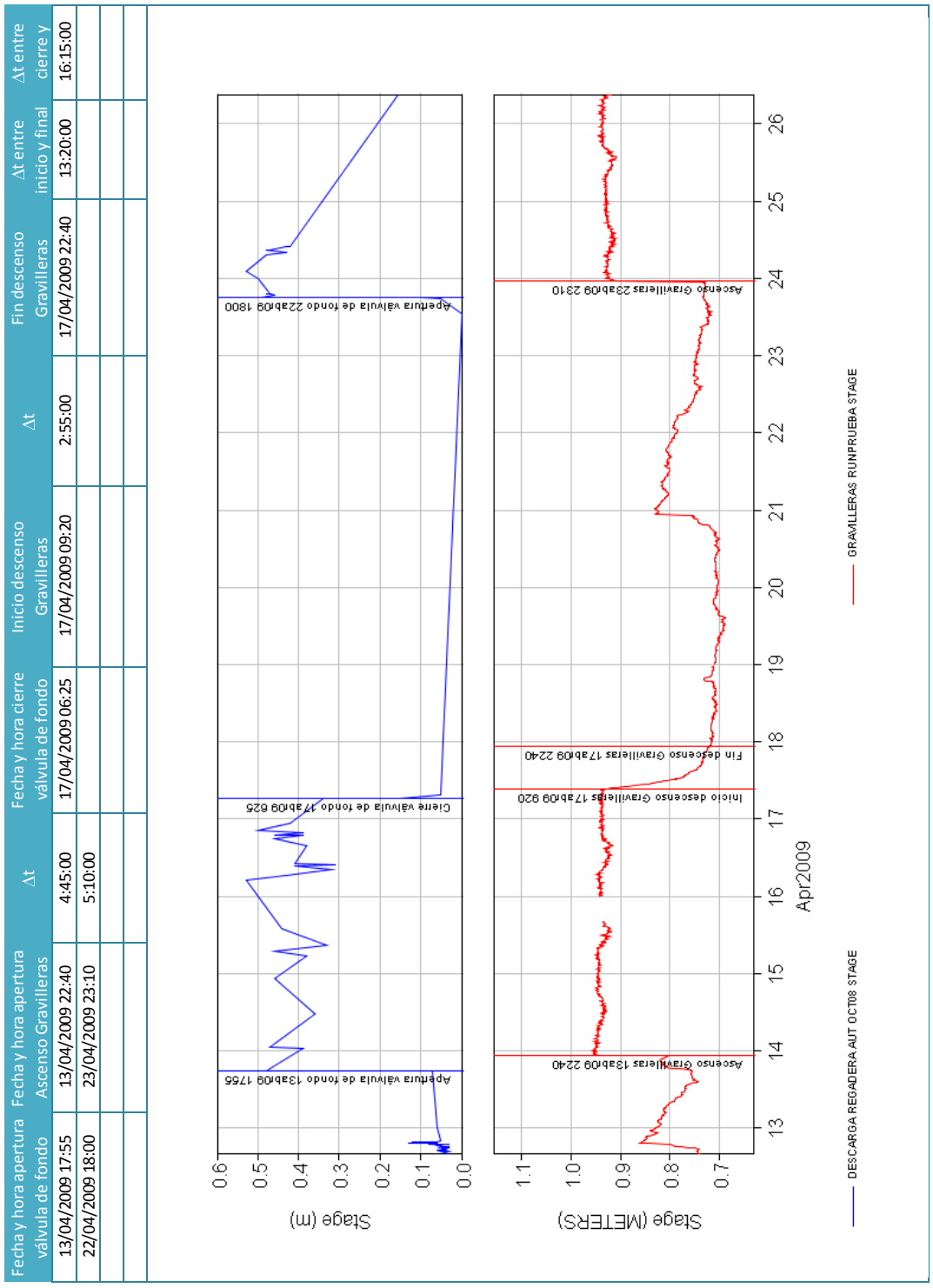
Fecha y hora apertura válvula de fondo	Fecha y hora apertura Ascenso Gravilleras	Δt	Fecha y hora cierre válvula de fondo	Inicio descenso Gravilleras	Δt	Fin descenso Gravilleras	Δt entre inicio y final	Δt entre cierre y
			28/03/2009 18:00	28/03/2009 21:00	3:00:00	29/03/2009 09:20	12:20:00	15:20:00
02/04/2009 17:50	02/04/2009 22:30	4:40:00	07/04/2009 17:50	07/04/2009 21:00	3:10:00			



Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

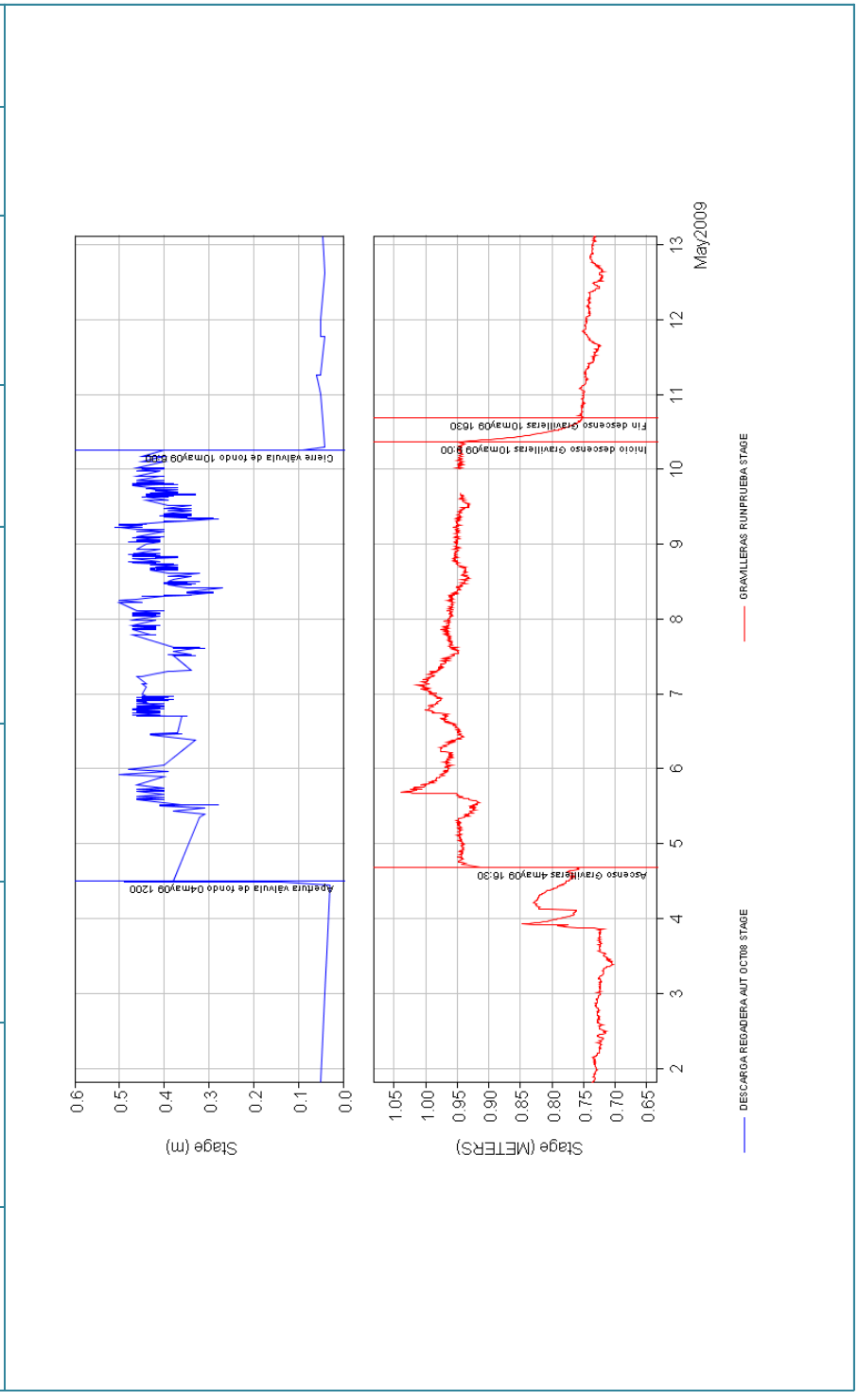
MEDICIÓN DEL TIEMPO DE PROPAGACIÓN DE ONDA ANTE CIERRE Y APERTURA DE LA VÁLVULA DE FONDO DE LA PRESA LA REGADERA

Fecha y hora apertura válvula de fondo	Fecha y hora apertura Ascenso Gravilleras	Δt	Fecha y hora cierre válvula de fondo	Inicio descenso Gravilleras	Δt	Fin descenso Gravilleras	Δt entre inicio y final	Δt entre cierre y
13/04/2009 17:55	13/04/2009 22:40	4:45:00	17/04/2009 06:25	17/04/2009 09:20	2:55:00	17/04/2009 22:40	13:20:00	16:15:00
22/04/2009 18:00	23/04/2009 23:10	5:10:00						



MEDICIÓN DEL TIEMPO DE PROPAGACIÓN DE ONDA ANTE CIERRE Y APERTURA DE LA VÁLVULA DE FONDO DE LA PRESA LA REGADERA

Fecha y hora apertura válvula de fondo	Fecha y hora apertura Ascenso Gravilleras	Δt	Fecha y hora cierre válvula de fondo	Inicio descenso Gravilleras	Δt	Fin descenso Gravilleras	Δt entre inicio y final	Δt entre cierre y
04/05/2009 12:00	04/05/2009 16:30	4:30:00	10/05/2009 06:00	10/05/2009 09:00	3:00:00	10/05/2009 16:30	7:30:00	10:30:00



Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

Anexo E. Formatos de monitoreo de miras

BOG BOGOTÁ POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

FORMATO DE MONITOREO DE MIRAS E INSPECCIÓN VISUAL DEL RÍO

Las miras son unas reglas con las cuales se lee el nivel o altura de las aguas de los ríos y quebradas.
El objetivo de la observación de miras consiste en tomar las lecturas de nivel del agua con la periodicidad establecida según el nivel de alerta para determinar el sobrepaso de los umbrales de alerta.

DESCRIPCIÓN DEL SITIO DE MONITOREO



Quebrada Yomasa

Calle 92 sur con carrera 3

INDICACIONES DE OBSERVACIÓN

Se debe realizar la lectura de la mira del punto de monitoreo. Cuando el nivel del agua se encuentre entre dos marcas de la mira se tomará la lectura utilizando la marca más cercana. Durante el tiempo en el cual se establezca alerta Nivel 2 se registra y reporta el dato de nivel cada 30 minutos o cada vez que la mira suba 10 cm para niveles de alerta superiores (amarillo, naranja o rojo) el reporte se realiza cada 30 minutos o cada vez que la mira suba 10 cm.
En la columna observaciones indique si se presentan obstrucciones en el cauce en el punto de monitoreo tales como árboles caidos o basura, este tipo de observaciones deben ser comunicadas a la DPAE durante el monitoreo.

TOMA DE DATOS

HORA Formato 00:00	NIVEL	OBSERVACIONES

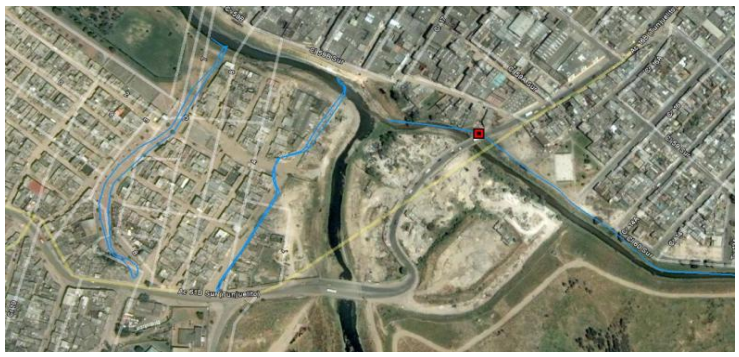
HORA Formato 00:00	NIVEL	OBSERVACIONES

NOMBRE DEL OBSERVADOR:
ENTIDAD:
FECHA:

FORMATO DE MONITOREO DE MIRAS E INSPECCIÓN VISUAL DEL RÍO

Las miras son unas reglas con las cuales se lee el nivel o altura de las aguas de los ríos y quebradas.
El objetivo de la observación de miras consiste en tomar las lecturas de nivel del agua con la periodicidad establecida según el nivel de alerta para determinar el sobrepaso de los umbrales de alerta.

DESCRIPCIÓN DEL SITIO DE MONITOREO



Quebrada Chiguaza

Cra 16B con Calle 60 Sur

INDICACIONES DE OBSERVACIÓN

Se debe realizar la lectura de la mira del punto de monitoreo. Cuando el nivel del agua se encuentre entre dos marcas de la mira se tomará la lectura utilizando la marca más cercana. Durante el tiempo en el cual se establezca alerta Nivel 2 se registra y reporta el dato de nivel cada 30 minutos o cada vez que la mira suba 10 cm para niveles de alerta superiores (amarillo, naranja o rojo) el reporte se realiza cada 30 minutos o cada vez que la mira suba 10 cm.
En la columna observaciones indique si se presentan obstrucciones en el cauce en el punto de monitoreo tales como árboles caidos o basura, este tipo de observaciones deben ser comunicadas a la DPAE durante el monitoreo.

TOMA DE DATOS

HORA Formato 00:00	NIVEL	OBSERVACIONES

HORA Formato 00:00	NIVEL	OBSERVACIONES

NOMBRE DEL OBSERVADOR:
ENTIDAD:
FECHA:

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C.
Fondo de Prevención ATENCION DE EMERGENCIAS

FORMATO DE MONITOREO DE MIRAS E INSPECCIÓN VISUAL DEL RÍO

Las miras no son otra cosa que unas reglas con las cuales se lee el nivel o altura de las aguas de los ríos y quebradas.
El objetivo de la observación de miras consiste en tomar las lecturas de nivel del agua con la periodicidad establecida según el nivel de alerta para determinar el sobrepaso de los umbrales de alerta.

DESCRIPCIÓN DEL SITIO DE MONITOREO



San Benito

Carrera 16 A Bis A rio Tunjuelo

INDICACIONES DE OBSERVACIÓN

Se debe realizar la lectura de la mira del punto de monitoreo. Cuando el nivel del agua se encuentre entre dos marcas de la mira se tomará la lectura utilizando la marca más cercana. Durante el tiempo en el cual se establezca alerta Nivel 2 se registra y reporta el dato de nivel cada 30 minutos o cada vez que la mira suba 10 cm para niveles de alerta superiores (amarillo, naranja o rojo) el reporte se realiza cada 30 minutos o cada vez que la mira suba 10 cm.
En la columna observaciones indique si se presentan obstrucciones en el cauce en el punto de monitoreo tales como árboles caidos o basura, este tipo de observaciones deben ser comunicadas a la DPAE durante el monitoreo.

TOMA DE DATOS

HORA Formato 00:00	NIVEL	OBSERVACIONES

HORA Formato 00:00	NIVEL	OBSERVACIONES

NOMBRE DEL OBSERVADOR:
ENTIDAD:
FECHA:

FORMATO DE MONITOREO DE MIRAS E INSPECCIÓN VISUAL DEL RÍO

Las miras no son otra cosa que unas reglas con las cuales se lee el nivel o altura de las aguas de los ríos y quebradas.
El objetivo de la observación de miras consiste en tomar las lecturas de nivel del agua con la periodicidad establecida según el nivel de alerta para determinar el sobrepaso de los umbrales de alerta.

DESCRIPCIÓN DEL SITIO DE MONITOREO



JE Gaitan

Av. JE Gaitan con Calle 75 Sur

INDICACIONES DE OBSERVACIÓN

Se debe realizar la lectura de la mira del punto de monitoreo. Cuando el nivel del agua se encuentre entre dos marcas de la mira se tomará la lectura utilizando la marca más cercana. Durante el tiempo en el cual se establezca alerta Nivel 2 se registra y reporta el dato de nivel cada 30 minutos o cada vez que la mira suba 10 cm para niveles de alerta superiores (amarillo, naranja o rojo) el reporte se realiza cada 30 minutos o cada vez que la mira suba 10 cm.
En la columna observaciones indique si se presentan obstrucciones en el cauce en el punto de monitoreo tales como árboles caidos o basura, este tipo de observaciones deben ser comunicadas a la DPAE durante el monitoreo.

TOMA DE DATOS

HORA Formato 00:00	NIVEL	OBSERVACIONES

HORA Formato 00:00	NIVEL	OBSERVACIONES

NOMBRE DEL OBSERVADOR:
ENTIDAD:
FECHA:

FORMATO DE MONITOREO DE MIRAS E INSPECCIÓN VISUAL DEL RÍO

Las miras no son otra cosa que unas reglas con las cuales se lee el nivel o altura de las aguas de los ríos y quebradas.
El objetivo de la observación de miras consiste en tomar las lecturas de nivel del agua con la periodicidad establecida según el nivel de alerta para determinar el sobrepaso de los umbrales de alerta.

DESCRIPCIÓN DEL SITIO DE MONITOREO



Frigorífico Guadalupe

Auto sur con Cra 63

INDICACIONES DE OBSERVACIÓN

Se debe realizar la lectura de la mira del punto de monitoreo. Cuando el nivel del agua se encuentre entre dos marcas de la mira se tomará la lectura utilizando la marca más cercana. Durante el tiempo en el cual se establezca alerta Nivel 2 se registra y reporta el dato de nivel cada 30 minutos o cada vez que la mira suba 10 cm para niveles de alerta superiores (amarillo, naranja o rojo) el reporte se realiza cada 30 minutos o cada vez que la mira suba 10 cm.
En la columna observaciones indique si se presentan obstrucciones en el cauce en el punto de monitoreo tales como árboles caidos o basura, este tipo de observaciones deben ser comunicadas a la DPAE durante el monitoreo.

TOMA DE DATOS

HORA Formato 00:00	NIVEL	OBSERVACIONES

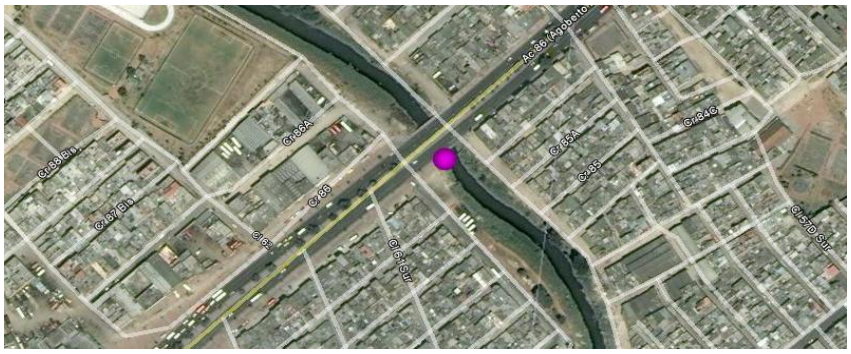
HORA Formato 00:00	NIVEL	OBSERVACIONES

NOMBRE DEL OBSERVADOR:
ENTIDAD:
FECHA:

FORMATO DE MONITOREO DE MIRAS E INSPECCIÓN VISUAL DEL RÍO

Las miras no son otra cosa que unas reglas con las cuales se lee el nivel o altura de las aguas de los ríos y quebradas.
El objetivo de la observación de miras consiste en tomar las lecturas de nivel del agua con la periodicidad establecida según el nivel de alerta para determinar el sobrepaso de los umbrales de alerta.

DESCRIPCIÓN DEL SITIO DE MONITOREO



Kennedy

Av A. Mejía (Kr 86) Cll 60 Sur

INDICACIONES DE OBSERVACIÓN

Se debe realizar la lectura de la mira del punto de monitoreo. Cuando el nivel del agua se encuentre entre dos marcas de la mira se tomará la lectura utilizando la marca más cercana. Durante el tiempo en el cual se establezca alerta Nivel 2 se registra y reporta el dato de nivel cada 30 minutos o cada vez que la mira suba 10 cm para niveles de alerta superiores (amarillo, naranja o rojo) el reporte se realiza cada 30 minutos o cada vez que la mira suba 10 cm.
En la columna observaciones indique si se presentan obstrucciones en el cauce en el punto de monitoreo tales como árboles caidos o basura, este tipo de observaciones deben ser comunicadas a la DPAE durante el monitoreo.

TOMA DE DATOS

HORA Formato 00:00	NIVEL	OBSERVACIONES

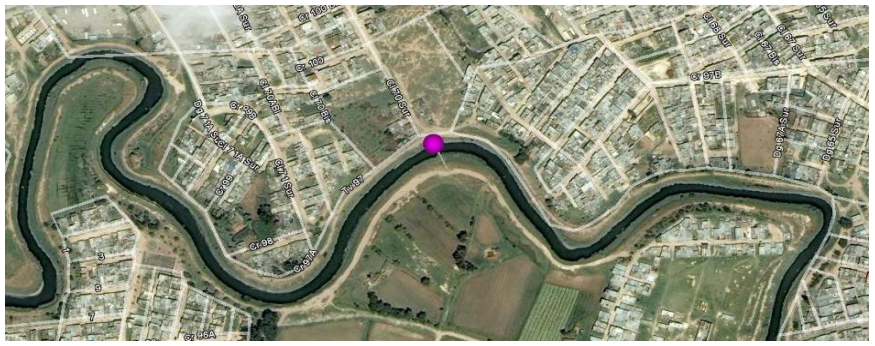
HORA Formato 00:00	NIVEL	OBSERVACIONES

NOMBRE DEL OBSERVADOR:
ENTIDAD:
FECHA:

FORMATO DE MONITOREO DE MIRAS E INSPECCIÓN VISUAL DEL RÍO

Las miras no son otra cosa que unas reglas con las cuales se lee el nivel o altura de las aguas de los ríos y quebradas.
El objetivo de la observación de miras consiste en tomar las lecturas de nivel del agua con la periodicidad establecida según el nivel de alerta para determinar el sobrepaso de los umbrales de alerta.

DESCRIPCIÓN DEL SITIO DE MONITOREO



Independencia

Cll 70 Sur-Kr 27

INDICACIONES DE OBSERVACIÓN

Se debe realizar la lectura de la mira del punto de monitoreo. Cuando el nivel del agua se encuentre entre dos marcas de la mira se tomará la lectura utilizando la marca más cercana. Durante el tiempo en el cual se establezca alerta Nivel 2 se registra y reporta el dato de nivel cada 30 minutos o cada vez que la mira suba 10 cm para niveles de alerta superiores (amarillo, naranja o rojo) el reporte se realiza cada 30 minutos o cada vez que la mira suba 10 cm.
En la columna observaciones indique si se presentan obstrucciones en el cauce en el punto de monitoreo tales como árboles caidos o basura, este tipo de observaciones deben ser comunicadas a la DPAE durante el monitoreo.

TOMA DE DATOS

HORA Formato 00:00	NIVEL	OBSERVACIONES

HORA Formato 00:00	NIVEL	OBSERVACIONES

NOMBRE DEL OBSERVADOR:
ENTIDAD:
FECHA:

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C.
Fondo de Prevención ATENCION DE EMERGENCIAS

FORMATO DE MONITOREO DE MIRAS E INSPECCIÓN VISUAL DEL RÍO

Las miras no son otra cosa que unas reglas con las cuales se lee el nivel o altura de las aguas de los ríos y quebradas.
El objetivo de la observación de miras consiste en tomar las lecturas de nivel del agua con la periodicidad establecida según el nivel de alerta para determinar el sobrepaso de los umbrales de alerta.

DESCRIPCIÓN DEL SITIO DE MONITOREO



Gran Colombiano

Cl 79A sur con Cra 100a

INDICACIONES DE OBSERVACIÓN

Se debe realizar la lectura de la mira del punto de monitoreo. Cuando el nivel del agua se encuentre entre dos marcas de la mira se tomará la lectura utilizando la marca más cercana. Durante el tiempo en el cual se establezca alerta Nivel 2 se registra y reporta el dato de nivel cada 30 minutos o cada vez que la mira suba 10 cm para niveles de alerta superiores (amarillo, naranja o rojo) el reporte se realiza cada 30 minutos o cada vez que la mira suba 10 cm.
En la columna observaciones indique si se presentan obstrucciones en el cauce en el punto de monitoreo tales como árboles caidos o basura, este tipo de observaciones deben ser comunicadas a la DPAE durante el monitoreo.

TOMA DE DATOS

HORA Formato 00:00	NIVEL	OBSERVACIONES

HORA Formato 00:00	NIVEL	OBSERVACIONES

NOMBRE DEL OBSERVADOR:
ENTIDAD:
FECHA:

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C.
Fondo de Prevención ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

FORMATO DE MONITOREO DE MIRAS E INSPECCIÓN VISUAL DEL RÍO

Las miras no son otra cosa que unas reglas con las cuales se lee el nivel o altura de las aguas de los ríos y quebradas.
El objetivo de la observación de miras consiste en tomar las lecturas de nivel del agua con la periodicidad establecida según el nivel de alerta para determinar el sobrepaso de los umbrales de alerta.

DESCRIPCIÓN DEL SITIO DE MONITOREO



Puente San José

Vereda San José de Bosa

INDICACIONES DE OBSERVACIÓN

Se debe realizar la lectura de la mira del punto de monitoreo. Cuando el nivel del agua se encuentre entre dos marcas de la mira se tomará la lectura utilizando la marca más cercana. Durante el tiempo en el cual se establezca alerta Nivel 2 se registra y reporta el dato de nivel cada 30 minutos o cada vez que la mira suba 10 cm para niveles de alerta superiores (amarillo, naranja o rojo) el reporte se realiza cada 30 minutos o cada vez que la mira suba 10 cm.
En la columna observaciones indique si se presentan obstrucciones en el cauce en el punto de monitoreo tales como árboles caidos o basura, este tipo de observaciones deben ser comunicadas a la DPAE durante el monitoreo.

TOMA DE DATOS

HORA Formato 00:00	NIVEL	OBSERVACIONES	HORA Formato 00:00	NIVEL	OBSERVACIONES

Anexo F. Formatos de monitoreo de jarillones

BOG BOGOTÁ POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

FORMATO DE MONITOREO DE JARILLONES E INSPECCIÓN VISUAL DEL RÍO

Los jarillones son estructuras localizadas a lo largo del río, generalmente construidas en tierra cuyo principal propósito es evitar las inundaciones de las áreas aledañas.
El objetivo de la observación de jarillones consiste en identificar la posibilidad de una falla de estas estructructuras con el fin de dar aviso oportuno a las autoridades a cargo del manejo de la emergencia.

DESCRIPCIÓN DEL SITIO DE MONITOREO

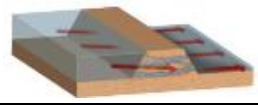
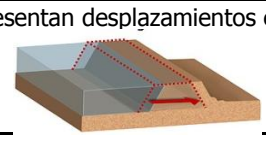
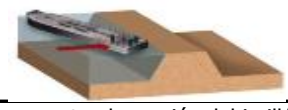
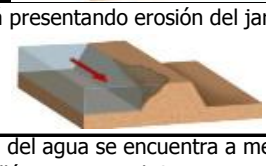
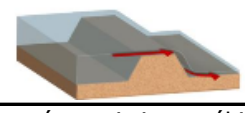
*Indique la dirección (Carrera y Calle): _____

*Indique el río, quebrada o humedal al que pertenece el jarillón: _____

INDICACIONES DE OBSERVACIÓN

Durante el tiempo en el cual se ejecute el protocolo de emisión de alertas de inundaciones del río Tunjuelo se debe verificar la lista de chequeo que se indica a continuación y se debe hacer reporte a la DPAE cada 2 horas de las condiciones del jarillón y si alguna de las preguntas de la lista se contesta de manera afirmativa se debe hacer un reporte inmediato a la DPAE.

LISTA DE CHEQUEO

	SI	NO	Ante respuesta afirmativa complete la siguiente información:
1 Se observan fisuras o grietas en el jarillón			Dirección en la que se identificaron las grietas (calle y carrera) _____ Hora en la que se observaron las grietas: ____:____ Hora de reporte a la DPAE: ____:____
2 Se presentan filtraciones en el jarillón? 			Dirección en la que se identificaron las filtraciones (calle y carrera) _____ Hora en la que comienzan las filtraciones: ____:____ Hora de reporte a la DPAE: ____:____
3 Se presentan desplazamientos en el jarillón 			Dirección en la que se identificaron los desplazamientos (calle y carrera) _____ Hora en la que se identificaron desplazamientos ____:____ Hora de reporte a la DPAE: ____:____
4 Se presenta desprendimiento de material del jarilllón? 			Dirección en la que se identificaron los desprendimientos (calle y carrera) _____ Hora en la que se identificaron desplazamientos ____:____ Hora de reporte a la DPAE: ____:____
5 Exite algún elemento vegetal como arboles que muestren desplazamiento que pueda involucrar la estabilidad del jarillón 			Dirección en la que se identificaron los árboles (calle y carrera) _____ Hora en la que se identificaron los árboles ____:____ Hora de reporte a la DPAE: ____:____
6 Se presentó impacto de algún elemento flotante contra el jarillón? 			Dirección en la que se identificó el impacto (calle y carrera) _____ Hora en la que se identificó el impacto ____:____ Hora de reporte a la DPAE: ____:____
7 Se está presentando erosión del jarillón con el paso del agua? 			Dirección en la que se identificó la erosión (calle y carrera) _____ Hora en la que se identificó la erosión ____:____ Hora de reporte a la DPAE: ____:____
8 El nivel del agua se encuentra a menos de 50 cm en algún punto del jarillón monitoreado? 			Dirección en la que se identificó el punto (calle y carrera) _____ Hora en la que se identificó el punto ____:____ Hora de reporte a la DPAE: ____:____
9 El nivel del agua se encuentra a menos de 20 cm en algún punto del jarillón monitoreado? 			Dirección en la que se identificó el punto (calle y carrera) _____ Hora en la que se identificó el punto ____:____ Hora de reporte a la DPAE: ____:____
10 Se presentó sobrepaso del jarillón? 			Dirección en la que se identificó el punto de sobrepaso (calle y carrera) _____ Hora en la que se identificó el punto ____:____ Hora de reporte a la DPAE: ____:____
11 Se presentó rompimiento súbito del jarillón			Dirección en la que se presentó el rompimiento (calle y carrera) _____ Hora en la que se identificó el punto de rompimien ____:____ Hora de reporte a la DPAE: ____:____
12 Se presenta taponamiento en alguna parte del tramo monitoreado? (por ejemplo, presecia de basura que obstaculice al libre flujo del agua, árboles, buchón etc)			Dirección en la que se presenta el taponamiento (calle y carrera): _____ Hora en la que se identificó el taponamiento ____:____ Hora de reporte a la DPAE: ____:____

GLOSARIO:
Filtración: Paso del agua del río a través del jarillón, manifestada a través de charcos o brotes de agua.
Fisura o grieta: abertura o quiebre en la superficie del jarillón.

NOMBRE DEL OBSERVADOR: _____
ENTIDAD: _____
FECHA: _____

Anexo G. Evaluación de la capacidad hidráulica del río Tunjuelo n=0.04

BOG BOGOTÁ POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

ANÁLISIS DE CAPACIDAD HIDRÁULICA DE LAS SECCIONES DEL RÍO TUNJUELO EN EL TRAMO CUBIERTO POR EL SENSOR SAN BENITO (K25+380.25 - K23+100) n=0.04

	Estación	Nivel Jarillón izquierdo	Nivel Jarillón derecho	Cota de desborde	Margen de desborde	Caudal de desborde	Caudal de desborde m izquierda (m³/s)	Caudal de desborde m derecha (m³/s)	Cota Alerta roja (msnm)	Cota roja Sbenit (msnm)	Q Alerta roja (m^3/s)	Cota Alerta 5 (msnm)	Cota 5 Sbenit (msnm)	Q Alerta 5 (m^3/s)	Cota Alerta nar (msnm)	Cota nar Sbenit (msnm)	Q Alerta nar (m^3/s)	Cota Alerta Am (msnm)	Cota ama Sbenit (msnm)	Q Alerta Am (m^3/s)	Barrio	
																					Margen Izquierda	Margen Derecha
Canalizado Q. Chiguaza	25380.25	2569.75	2561.54	2561.54	Derecha	108.95		108.95	2561.24	2558.82	96.97	2561.04	2558.67	89.87	2560.54	2558.34	77.44	2560.04	2557.90	65.54	Gravilleras	Gravilleras
	25329.89	2568.75	2561.75	2561.75	Derecha	120.00		120.00	2561.45	2559.01	106.80	2561.25	2558.87	98.93	2560.75	2558.52	83.75	2560.25	2558.16	72.55	Gravilleras	Gravilleras
	25280.09	2567.75	2562.75	2562.75	Derecha	185.00		185.00	2562.45	2559.90	157.37	2562.25	2559.71	146.67	2561.75	2559.28	121.90	2561.25	2558.90	100.40	Gravilleras	Gravilleras
	25229.14	2566.75	2561.75	2561.75	Derecha	120.91		120.91	2561.45	2559.03	107.60	2561.25	2558.88	99.66	2560.75	2558.54	84.76	2560.25	2558.21	74.00	Gravilleras	Gravilleras
	25179.90	2564.91	2563.11	2563.11	Derecha	254.40		254.40	2562.81	2560.73	206.98	2562.61	2560.04	165.78	2562.11	2559.59	139.24	2561.61	2559.17	115.83	Gravilleras	Gravilleras
	25129.66	2570.65	2564.05	2564.05	Derecha				2563.75			2563.55	2562.55	322.01	2563.05	2561.60	259.79	2562.55	2560.03	164.89	Gravilleras	Gravilleras
	25079.17	2572.75	2564.27	2564.27	Derecha				2563.97			2563.77			2563.27	2562.20	299.00	2562.77	2561.24	237.89	Gravilleras	Gravilleras
	25028.78	2571.75	2564.74	2564.74	Derecha				2564.44			2564.24			2563.74			2563.24	2562.29	303.63	Gravilleras	Gravilleras
	24979.22	2568.75	2564.75	2564.75	Derecha				2564.45			2564.25			2563.75			2563.25			Gravilleras	Gravilleras
	24926.49	2563.75	2565.75	2563.75	Izquierda				2563.45			2563.25	2562.31	305.00	2562.75	2561.31	242.22	2562.25	2559.81	152.63	Mexico II	Gravilleras
	24872.67	2567.00	2565.56	2565.56	Derecha				2565.26			2565.06			2564.56			2564.06			Mexico II	Gravilleras
	Barrio México II						0.00						2562.31	305.00		2561.31	242.22		2559.81	152.63		
	24831.49	2568.00	2565.40	2565.40	Derecha				2565.10			2564.90			2564.40			2563.90			Meissen	Gravilleras
	24773.62	2568.00	2564.61	2564.61	Derecha				2564.31			2564.11			2563.61			2563.11	2562.26	302.24	Meissen	Gravilleras
	24709.18	2568.00	2564.00	2564.00	Derecha				2563.70			2563.50			2563.00	2562.10	292.50	2562.50	2560.12	170.00	Meissen	Gravilleras
	24634.50	2562.56	2564.84	2562.56	Izquierda	233.56	233.56		2562.26	2559.88	156.42	2562.06	2559.70	145.90	2561.56	2559.27	121.00	2561.06	2558.89	100.08	Meissen	Gravilleras
	24560.00	2560.80	2565.80	2560.80	Izquierda	163.69	163.69		2560.50	2559.74	148.42	2560.30	2559.56	137.90	2559.80	2559.12	112.86	2559.30	2558.69	90.80	Meissen	Gravilleras
	24540.00	2562.69	2565.52	2562.69	Izquierda	314.09	314.09		2562.39	2562.12	293.79	2562.19	2561.88	278.21	2561.69	2561.32	243.32	2561.19	2560.40	187.93	Meissen	Gravilleras
	24520.00	2562.47	2564.61	2562.47	Izquierda	299.25	299.25		2562.17	2561.88	278.43	2561.97	2561.66	264.14	2561.47	2561.05	226.00	2560.97	2560.20	174.63	Meissen	Gravilleras
	24500.00	2562.06	2561.70	2561.70	Derecha	246.63	269.73	246.63	2561.40	2560.98	221.92	2561.20	2560.49	193.27	2560.70	2559.96	161.20	2560.20	2559.51	134.89	Meissen	Gravilleras
	24483.68	2561.56	2560.76	2560.76	Derecha	163.68	232.50	163.68	2560.46	2559.74	148.33	2560.26	2559.56	137.50	2559.76	2559.12	112.50	2559.26	2558.68	90.42	Meissen	Gravilleras
	Barrio Paraiso					163.68	163.68			2559.74	148.33		2559.56	137.50		2559.12	112.50		2558.68	90.42		
	Gravilleras					108.95		108.95		2559.74	148.33		2558.67	89.87		2558.34	77.44		2557.90	65.54		
	24420.00	2560.65	2560.56	2560.56	Derecha	154.72	159.19	154.72	2560.26	2559.59	139.42	2560.06	2559.41	128.95	2559.56	2558.97	104.72	2559.06	2558.52	83.67	La Playa II	Areneras
	24400.00	2562.98	2561.23	2561.23	Derecha	210.67	338.78	210.67	2560.93	2560.23	176.21	2560.73	2560.04	165.69	2560.23	2559.58	138.84	2559.73	2559.14	113.72	La Playa II	Areneras
	24380.00	2563.41	2561.36	2561.36	Derecha	224.78		224.78	2561.06	2560.39	187.16	2560.86	2560.19	174.00	2560.36	2559.73	147.68	2559.86	2559.27	121.37	La Playa II	Areneras
	24360.00	2561.61	2561.31	2561.31	Derecha	223.34	243.35	223.34	2561.01	2560.36	185.00	2560.81	2560.16	172.63	2560.31	2559.71	146.32	2559.81	2559.25	120.00	La Playa II	Areneras
	24340.00	2562.49	2561.34	2561.34	Derecha	225.72	304.00	225.72	2561.04	2560.41	188.82	2560.84	2560.21	175.05	2560.34	2559.75	148.73	2559.84	2559.29	122.42	La Playa II	Areneras
	24320.00	2561.38	2561.44	2561.38	Izquierda	231.67	231.67	234.96	2561.08	2560.53	195.83	2560.88	2560.25	177.63	2560.38	2559.79	151.32	2559.88	2559.34	124.75	La Playa II	Areneras
	24300.00	2561.91	2561.51	2561.51	Derecha	242.85	265.44	242.85	2561.21	2560.61	221.22	2561.01	2560.40	188.09	2560.51	2559.92	158.79	2560.01	2559.46	131.95	La Playa II	Areneras
	24280.00	2563.42	2561.49	2561.49	Derecha	243.14		243.14	2561.19	2560.99	222.07	2560.99	2560.41	188.25	2560.49	2559.92	158.90	2559.99	2559.47	132.58	La Playa II	Areneras
	24260.00	2563.55	2561.46	2561.46	Derecha	241.30		241.30	2561.16	2560.90	217.33	2560.96	2560.36	184.67	2560.46	2559.88	156.63	2559.96	2559.44	130.32	La Playa II	Areneras
	Areneras					154.72		154.72		2559.59	139.42		2559.41	128.95		2558.97	104.72		2558.52	83.67		
	TRAMO GRAVILLERAS-Q. CHIGUAZA (NOTA: no se considera el desborde en Gravilleras por ser predio privado					154.72				2559.59	139.42		2559.41	128.95		2558.97	104.72		2558.52	83.67		
Q. Chiguaza - Puente San Benito	24223.50	2562.86	2562.13	2562.13	Derecha	286.15	334.78	286.15	2561.83	2561.72	268.20	2561.63	2561.52	255.19	2561.13	2560.92	218.12	2560.63	2560.07	167.15	La Playa II	San Benito
	24200.88	2562.40	2561.35	2561.35	Derecha	236.44	305.17	236.44	2561.05	2560.82	212.23	2560.85	2560.28	179.48	2560.35	2559.83	153.69	2559.85	2559.37	126.85	La Playa II	San Benito
	24180.00	2562.04	2561.32	2561.32	Derecha	234.65	279.19	234.65	2561.02	2560.82	212.55	2560.82	2560.28	179.63	2560.32	2559.83	153.32	2559.82	2559.37	126.47	La Playa II	San Benito
	24160.00	2561.69	2561.29	2561.29	Derecha	233.45	256.71	233.45	2560.99	2560.79	210.68	2560.79	2560.26	178.20	2560.29	2559.80	151.89	2559.79	2559.35	125.29	La Playa II	San Benito
	24140.00	2561.35	2561.24	2561.24	Derecha	228.18	234.80	228.18	2560.94	2560.47	192.49	2560.74	2560.23	176.32	2560.24	2559.77	150.00	2559.74	2559.31	123.16	La Playa II	San Benito
	24120.00	2560.89	2561.15	2560.89	Izquierda	185.13	185.13	223.38	2560.59	2560.09	168.26	2560.39	2559.90	157.73	2559.89	2559.45	130.94	2559.39	2559.00	105.85	La Playa II	San Benito
	24100.00	2561.07	2561.08	2561.07	Izquierda	217.65	217.65	218.00	2560.77	2560.27	179.10	2560.57	2560.09	168.58	2560.07	2559.63	141.83	2559.57	2559.18	115.86	La Playa II	San Benito
	24080.00	2560.87	2561.02	2560.87	Izquierda	190.88	190.88	213.75	2560.57	2560.11	169.41	2560.37	2559.93	159.36	2559.87	2559.47	132.11	2559.37	2559.01	106.90	La Playa II	San Benito
	24060.00	2560.95	2560.97	2560.95	Izquierda	207.36	207.36	209.09	2560.65	2560.19	174.26	2560.45	2560.01	163.73	2559.95	2559.55	136.89	2559.45	2559.09	111.05	La Playa II	San Benito
	24120.00	Barrio La Playa II				185.13	159.19			2560.09	168.26		2559.90	157.73		2559.45	130.94		2559.00	105.85		
	24220.00						159.19			2559.67	144.37		2559.50	133.85		2559.06	109.19		2558.60	87.15		
	24040.00	2560.62	2560.94	2560.62	Izquierda	172.66	172.66	204.28	2560.32	2559.90	157.42	2560.12	2559.71	146.73	2559.62	2559.25	120.06	2559.12	2558.80	95.88	La Playa	San Benito
	24020.00	2560.40	2560.94	2560.40	Izquierda	161.38	161.38	201.99	2560.10	2559.70	145.72	2559.90	2559.51	134.90	2559.40	2559.05	109.15	2558.90	2558.59	86.66	La Playa	San Benito
	24000.00	2560.38	2560.94	2560.38	Izquierda	160.84	160.84	201.99	2560.08	2559.69	145.06	2559.88	2559.50	133.95	2559.38	2559.04	108.56	2558.88	2558.58	86.20	La Playa	San Benito
	23980.00	2560.51	2560.96	2560.51	Izquierda	166.04	166.04	206.66	2560.21	2559.80	151.85	2560.01	2559.61	140.83	2559.51	2559.16	114.74	2559.01	2558.69	91.08	La Playa	San Benito
	23960.00	2560.82	2561.00	2560.82	Izquierda	185.43	185.43	213.06	2560.52	2560.10	168.79	2560.32	2559.91	158.26	2559.82	2559.45	131.42	2559.32	2559.00	105.84	La Playa	San Benito
	23940.00	2560.92	2561.03	2560.92	Izquierda	208.31	208.31	215.63	2560.62	2560.22	175.68	2560.42	2560.03	165.16	2559.92	2559.57	138.22	2559.42	2559.10	111.90	La Playa	San Benito
	23916.96	2560.83	2561.01	2560.83	Izquierda	205.56	205.56	215.26	2560.53	2560.20	174.45	2560.33	2560.01	163.69	2559.83	2559.54	136.67	2559.33	2559.07	110.00	La Playa	San Benito
	23900.00	2560.45	2560.97	2560.45	Izquierda	171.31	171.31	213.33	2560.15	2559.88	156.21	2559.95	2559.69	145.18	2559.45	2559.21	117.79	2558.95	2558.74	93.09	La Playa	San Benito
	23880.00	2560.79	2560.94	2560.79	Izquierda	198.43	198.43	211.66	2560.49	2560.20	174.59	2560.29	2560.00	163.58	2559.79	2559.53	136.00	2559.29	2559.07	109.90	La Playa	San Benito
	23860.00	2560.59	2560.84	2560.59	Izquierda	181.39	181.39	203.34	2560.29	2560.02	164.47	2560.09	2559.84	153.95	2559.59	2559.36	126.39	2559.09	2558.90	100.75	La Playa	San Benito
	23840.00	2560.66	2560.75	2560.66	Izquierda	185.90	185.90	191.37	2560.36	2560.11	169.36	2560.16	2559.92	158.78	2559.66	2559.45	131.00	2559.16	2558.98	104.90	La Playa	San Benito
	23820.00	2560.71	2560.70	2560.70	Derecha	187.81	187.86	187.81	2560.40	2560.15	172.00	2560.20	2559.96	161.27	2559.70	2559.50	134.12	2559.20	2559.03	107.58	La Playa	San Benito
	23800.00	2560.24	2560.66	2560.24	Izquierda	163.31	163.31	184.27	2559.94	2559.76	149.22	2559.74	2559.57	138.00	2559.24	2559.09	110.85	2558.74	2558.61	87.54	La Playa	San Benito
	23780.77	2560.21	2560.64	2560.21	Izquierda	163.48	163.48	185.26	2559.91	2559.74	148.23	2559.71	2559.54	136.66	2559.21	2559.07	110.00	2558.71	2558.60	86.92	La Playa	San Benito
	Barrio La Playa					160.84	160.84			2559.69	145.06		2559.50	133.95		2559.04	108.56		2558.58	86.20		
	23761.11	2562.20	2560.64	2560.64	Derecha	190.82	295.26	190.82	2560.34	2560.15	171.67	2560.14	2559.95	160.55	2559.64	2559.48	132.77	2559.14	2559.01	106.49	La Ronda	San Benito
	23740.00	2561.93	2560.66	2560.66	Derecha	193.50	271.00	193.50	2560.36	2560.18	173.29	2560.16	2559.98	162.00	2559.66	2559.50	134.22	2559.16	2559.03	107.68	La Ronda	San Benito
	23720.00	2561.98	2560.71	2560.71	Derecha	198.00	281.53	198.00	2560.41	2560.26	178.50	2560.21	2560.06	166.45	2559.71	2559.58	138.67	2559.21	2559.10	111.90	La Ronda	San Benito
	23700.00	2562.53	2560.71	2560.71	Derecha	197.85	317.26	197.85	2560.41	2560.24	177.05	2560.21	2560.04	165.55	2559.71	2559.57	138.33	2559.21	2559.10	111.58	La Ronda	San Benito
	23680.00	2562.81	2560.70	2560.70	Derecha	198.69	338.51	198.69	2560.40	2560.35	184.31	2560.20	2560.15	171.53	2559.70	2559.66	143.30	2559.20	2559.17	115.58	La Ronda	San Benito
	23660.00	2563.10	2560.66	2560.66	Derecha	196.95		196.95	2560.36	2560.29	180.01	2560.16	2560.08	167.77	2559.66	2559.60	139.99	2559.16	2559.12	112.63	La Ronda	San Benito
	23628.84	2563.14	2560.64	2560.64	Derecha	196.52		196.52	2560.34	2560.27	178.83	2560.14	2560.07	167.22	2559.64	2559.58	138.88	2559.14	2559.11	112.10	La Ronda	San Benito
	23600.00	2562.73	2559.75	2559.75	Derecha	148.94	334.93	148.94	2559.45	2559.45	131.29	2559.25	2559.25	120.11	2558.75	2558.75	93.73	2558.25	2558.25	75.05	La Ronda	San Benito
	Barrio San Benito					148.94		148.94		2559.45	131.29		2559.25	120.11		2558.75	93.73		2558.25	75.05		
	TRAMO Q. CHIGUAZA - PUENTE DE SAN BENITO					148.94				2559.45	131.29		2559.25	120.11		2558.75	93.73		2558.25	75.05		
Puente San Benito - Jardín No 1	23560.00	2562.52	2562.20	2562.20	Derecha	300.34	322.28	300.34	2561.90	2561.93	281.14	2561.70	2561.73	268.40	2561.20	2561.23	237.07	2560.70	2560.72	206.63	La Ronda	Zona Verde
	23520.00	2562.64	2563.26	2562.64	Izquierda	340.76	340.76		2562.34	2562.52	320.01	2562.14	2562.31	304.99	2561.64	2561.76	270.66	2561.14	2561.24	237.99	La Ronda	Zona Verde
	23500.09	2560.06	2563.42	2560.06	Izquierda	169.00	169.00		2559.76	2559.79	151.35	2559.56	2559.57	138.41	2559.06	2559.07	110.16	2558.56	2558.58	86.12	La Ronda	Zona Verde
	Barrio La Ronda					169.00	169.00			2559.79	151.35		2559.57	138.41		2559.07	110.16		2558.58	86.12		
	23480.00	2562.42	2561.89	2561.89	Derecha	288.06	324.94	288.06	2561.59	2561.73	268.51	2561.39	2561.52	255.23	2560.89	2561.00	223.06	2560.39	2560.47	192.29	Villa Helena	Zona Verde
	23460.00	2561.60	2560.04	2560.04	Derecha	168.75	267.66	168.75	2559.74	2559.81	152.19	2559.54	2559.59	139.70	2559.04	2559.08	110.83	2558.54	2558.58	86.45	Villa Helena	Zona Verde
	23440.00	2560.91	2559.58	2559.58	Derecha	142.79	223.26	142.79	2559.28	2559.35	125.47	2559.08	2559.14	114.06	2558.58	2558.63	88.52	2558.08	2558.14	72.03	Villa Helena	Zona Verde
	23420.00	2560.77	2559.66	2559.66	Derecha	147.39	214.41	147.39	2559.36	2559.43	130.18	2559.16	2559.22	118.50	2558.66	2558.72	92.05	2558.16	2558.22	74.25	Villa Helena	Zona Verde
	23400.00	2560.15	2558.51	2558.51	Derecha	85.59	175.28	85.59	2558.21	2558.28	75.86	2558.01	2558.08	70.31	2557.51	2557.57	56.77	2557.01	2557.08	44.91	Villa Helena	Zona Verde
	23380.00	2560.23	2558.98	2558.98	Derecha	108.48	181.08	108.48	2558.68	2558.76	94.19	2558.48	2558.56	85.33	2557.98	2558.06	69.67	2557.48	2557.55	56.20	Villa Helena	Zona Verde
	23360.00	2560.54	2558.80	2558.80	Derecha	99.17	201.12	99.17	2558.50	2558.59	86.67	2558.30	2558.39	78.89	2557.80	2557.89	65.00	2557.30	2557.39	52.00	Villa Helena	Zona Verde
	23340.00	2560.45	2558.62	2558.62	Derecha	91.96	196.00	91.96	2558.32	2558.42	79.70	2558.12	2558.22	74.14	2557.62	2557.71	60.25	2557.12	2557.22	47.98	Villa Helena	Zona Verde
	23320.00	2560.31	2558.32	2558.32	Derecha	79.19	187.22	79.19	2558.02	2558.12	71.29	2557.82	2557.92	65.92	2557.32	2557.42	52.80	2556.82	2556.93	41.50	Villa Helena	Zona Verde
	23300.00	2560.33	2558.47	2558.47	Derecha	85.84	188.40	85.84	2558.17	2558.28	75.77	2557.97	2558.07	70.05	2557.47	2557.58	56.80	2556.97	2557.08	44.93	Villa Helena	Zona Verde
	Barrio Villa Helena						175.28															
	23278.00	2560.25	2560.58	2560.25	Izquierda	185.45	185.45	204.33	2559.95	2560.08	167.53	2559.75	2559.87	155.77	2559.25	2559.35	125.77	2558.75	2558.86	98.61	Zona Verde	Zona Verde
	23260.00	2560.22	2562.31	2560.22	Izquierda	184.55	184.55	317.50	2559.92	2560.07	167.18	2559.72	2559.86	155.12	2559.22	2559.34	124.82	2558.72	2558.85	98.27	Zona Verde	Zona Verde
	23240.00	2560.20	2564.70	2560.20	Izquierda	183.58	183.58		2559.90	2560.05	166.00	2559.70	2559.84	154.25	2559.20	2559.32	124.00	2558.70	2558.83	97.18	Zona Verde	Zona Verde
	23220.00	2560.17	2565.11	2560.17	Izquierda	182.47	182.47		2559.87	2560.02	164.53	2559.67	2559.82	152.76	2559.17	2559.30	122.76	2558.67	2558.81	96.23	Zona Verde	Zona Verde
	23200.00	2560.17	2564.58	2560.17	Izquierda	182.79	182.79		2559.87	2560.04	165.47	2559.67	2559.83	153.32	2559.17	2559.31	123.12	2558.67	2558.82	96.96	Zona Verde	Zona Verde
	23180.00	2560.14	2564.08	2560.14	Izquierda	181.65	181.65		2559.84	2560.02	164.30	2559.64	2559.81	152.07	2559.14	2559.29	121.95	2558.64	2558.80	96.05	Zona Verde	Zona Verde
	23160.00	2560.00	2565.73	2560.00	Izquierda	172.95	172.95		2559.70	2559.87	155.65	2559.50	2559.66	143.51	2559.00	2559.15	114.23	2558.50	2558.66	89.42	Zona Verde	Zona Verde
	23140.00	2559.96	2565.26	2559.96	Izquierda	170.95	170.95		2559.66	2559.83	153.62	2559.46	2559.62	141.13	2558.96	2559.11	112.11	2558.46	2558.63	88.17	Zona Verde	Zona Verde
	23120.00	2560.00	2561.31	2560.00	Izquierda	173.50	173.50	252.17	2559.70	2559.89	156.87	2559.50	2559.67	144.38	2559.00	2559.16	115.00	2558.50	2558.67	90.00	Zona Verde	Zona Verde
	23100.00	2559.75	2560.20	2559.75	Izquierda	160.50	160.50	184.44	2559.45	2559.63	141.87	2559.25	2559.43	130.00	2558.75	2558.93	102.11	2558.25	2558.43	80.00	Zona Verde	Zona Verde
	Zona verde margen izquierda					160.50	160.50			2559.63	141.87		2559.43	130.00		2558.93	102.11		2558.43	80.00		
	Zona verde margen derecha					79.19		79.19		2558.12	71.29		2557.92	65.92		2557.42	52.80		2556.93	41.50		
	COTA SENSOR SAN BENITO					79.19				2558.12	71.29		2557.92	65.92		2557.42	52.80		2556.93	41.50		

NOTA: Los barrios identificados para cada abscisa corresponden a barrios legalizados o a sectores catastrales
Los nombres Sn Benito, Independencia y Kennedy en los encabezados de las columnas de la tabla se refieren a las cotas que corresponden a los registros de los sensores del mismo nombre

ANÁLISIS DE CAPACIDAD HIDRÁULICA DE LAS SECCIONES DEL RÍO TUNJUELO EN EL TRAMO CUBIERTO POR EL SENSOR KENNEDY (K12+624 - K9+120) n=0.03

	Estación	Nivel Jarillón Izquierdo (msnm)	Nivel Jarillón derecho (msnm)	Cota de desborde (msnm)	Margen de desborde	Caudal de desborde (m^3/s)	Caudal de desborde m izquierda (m^3/s)	Caudal de desborde m derecha (m^3/s)	Cota Alerta roja (msnm)	Cota roja Sbenit (msnm)	Q Alerta roja (m^3/s)	Cota Alerta 5 (msnm)	Cota 5 Sbenit (msnm)	Q Alerta 5 (m^3/s)	Cota Alerta nar (msnm)	Cota nar Sbenit (msnm)	Q Alerta nar (m^3/s)	Cota Alerta Am (msnm)	Cota ama Sbenit (msnm)	Q Alerta Am (m^3/s)	Cota Alerta roja Kennedy (msnm)	Cota Alerta 5 Kennedy(m^3/s)	Cota Alerta nar Kennedy(m^3/s)	Cota Alerta ama Kennedy (msnm)	Cota Alerta roja Independencia (msnm)	Cota Alerta 5 Independencia (m^3/s)	Cota Alerta nar Independencia (m^3/s)	Cota Alerta ama Independencia (msnm)	Barrio	
																													Margen Izquierda	Margen Derecha
Tramo Embalse No 3 - Nuevo Chile	12624.54	2551.63	2551.12	2551.12	Derecha	214.69	292.28	214.69	2550.82	2560.25	177.69	2550.62	2559.97	161.80	2550.12	2559.55	136.82	2549.62	2559.24	119.59	2549.59	2549.35	2548.64	2548.24	2547.06	2546.96	2546.68	2546.42	Nuevo Chile	Perpetuo Socorro II
	12600.82	2551.71	2550.60	2550.60	Derecha	162.78	309.83	162.78	2550.30	2559.70	145.84	2550.10	2559.56	137.40	2549.60	2559.25	120.00	2549.10	2558.95	103.47	2548.83	2548.65	2548.25	2547.80	2546.81	2546.69	2546.43	2545.98	Nuevo Chile	Perpetuo Socorro II
	12581.39	2552.25	2550.20	2550.20	Derecha	141.54		141.54	2549.90	2559.41	128.82	2549.70	2559.30	122.94	2549.20	2559.02	107.04	2548.70	2558.64	88.67	2548.48	2548.32	2547.90	2547.40	2546.55	2546.47	2546.07	2545.59	Nuevo Chile	Perpetuo Socorro II
	Barrio Perpetuo Socorro II					141.54		141.54			128.82			122.94			107.04			88.67	2548.48	2548.32	2547.90	2547.40	2546.55	2546.47	2546.07	2545.59		
	12561.14	2553.25	2550.43	2550.43	Derecha	153.56		153.56	2550.13	2559.60	139.87	2549.93	2559.45	131.17	2549.43	2559.17	115.67	2548.93	2558.85	98.41	2548.70	2548.53	2548.13	2547.67	2546.73	2546.59	2546.31	2545.85	Nuevo Chile	Villa Rica
	12540.00	2555.50	2550.52	2550.52	Derecha	161.46		161.46	2550.22	2559.67	144.38	2550.02	2559.53	135.86	2549.52	2559.23	118.90	2549.02	2558.93	102.03	2548.80	2548.63	2548.22	2547.76	2546.79	2546.66	2546.40	2545.94	Nuevo Chile	Villa Rica
	12520.00	2555.20	2550.43	2550.43	Derecha	157.20		157.20	2550.13	2559.63	142.00	2549.93	2559.48	133.09	2549.43	2559.19	116.91	2548.93	2558.88	99.55	2548.75	2548.57	2548.16	2547.70	2546.76	2546.62	2546.34	2545.88	Nuevo Chile	Villa Rica
	12500.00	2554.64	2550.41	2550.41	Derecha	156.47		156.47	2550.11	2559.62	141.17	2549.91	2559.47	132.48	2549.41	2559.19	116.47	2548.91	2558.87	99.15	2548.73	2548.56	2548.15	2547.69	2546.75	2546.61	2546.33	2545.87	Nuevo Chile	Villa Rica
	12480.00	2553.78	2550.35	2550.35	Derecha	152.36		152.36	2550.05	2559.57	138.39	2549.85	2559.43	129.79	2549.35	2559.15	114.64	2548.85	2558.82	96.89	2548.67	2548.51	2548.10	2547.63	2546.70	2546.57	2546.28	2545.81	Nuevo Chile	Villa Rica
	Barrio Villa Rica					152.36		152.36			138.39			129.79			114.64			96.89	2548.67	2548.51	2548.10	2547.63	2546.70	2546.57	2546.28	2545.81		
	12455.56	2552.98	2549.97	2549.97	Derecha	135.26		135.26	2549.67	2559.34	124.73	2549.47	2559.23	118.78	2548.97	2558.92	101.89	2548.47	2558.53	84.03	2548.37	2548.21	2547.76	2547.24	2546.50	2546.40	2545.94	2545.47	Nuevo Chile	Catalina
	12434.52	2550.38	2550.21	2550.21	Derecha	147.56	156.94	147.56	2549.91	2559.51	134.71	2549.71	2559.38	127.03	2549.21	2559.10	111.84	2548.71	2558.74	93.30	2548.60	2548.43	2548.02	2547.53	2546.65	2546.53	2546.20	2545.72	Nuevo Chile	Catalina
	12416.96	2550.14	2550.14	2550.14	Derecha	144.81	144.93	144.81	2549.84	2559.46	131.91	2549.64	2559.34	125.15	2549.14	2559.07	110.00	2548.64	2558.70	91.42	2548.55	2548.38	2547.97	2547.48	2546.60	2546.50	2546.15	2545.67	Nuevo Chile	Catalina
	12397.71	2550.22	2550.11	2550.11	Derecha	143.89	148.15	143.89	2549.81	2559.44	130.53	2549.61	2559.33	124.44	2549.11	2559.05	108.93	2548.61	2558.68	90.41	2548.52	2548.36	2547.94	2547.46	2546.58	2546.49	2546.12	2545.64	Nuevo Chile	Catalina
	12380.00	2550.33	2550.24	2550.24	Derecha	149.76	154.94	149.76	2549.94	2559.55	137.20	2549.74	2559.40	128.35	2549.24	2559.13	113.25	2548.74	2558.79	95.50	2548.65	2548.47	2548.06	2547.59	2546.69	2546.55	2546.24	2545.77	Nuevo Chile	Catalina
	12360.00	2550.32	2549.44	2549.44	Derecha	119.12	154.06	119.12	2549.14	2559.07	110.03	2548.94	2558.94	102.63	2548.44	2558.54	84.70	2547.94	2558.00	68.15	2547.97	2547.78	2547.27	2546.74	2546.15	2545.96	2545.49	2544.99	Nuevo Chile	Catalina
	12340.00	2550.63	2550.25	2550.25	Derecha	151.59	176.84	151.59	2549.95	2559.56	137.81	2549.75	2559.41	128.94	2549.25	2559.14	113.67	2548.75	2558.80	95.85	2548.66	2548.48	2548.07	2547.60	2546.70	2546.56	2546.25	2545.78	Nuevo Chile	Catalina
	Barrio Nuevo Chile					141.04	141.04				128.00			121.94			105.70			87.46	2548.46	2548.30	2547.86	2547.36	2546.54	2546.46	2546.04	2545.56		
	12324.90	2550.86	2550.28	2550.28	Derecha	152.99	204.78	152.99	2549.98	2559.57	138.34	2549.78	2559.42	129.26	2549.28	2559.15	114.22	2548.78	2558.81	96.48	2548.67	2548.49	2548.09	2547.62	2546.70	2546.56	2546.27	2545.80	Nuevo Chile	Catalina II
	12293.53	2550.02	2550.69	2550.02	Izquierda	141.04	141.04	183.01	2549.72	2559.39	128.00	2549.52	2559.28	121.94	2549.02	2558.99	105.70	2548.52	2558.61	87.46	2548.46	2548.30	2547.86	2547.36	2546.54	2546.46	2546.04	2545.56	Nuevo Chile	Catalina II
	12275.74	2550.13	2550.64	2550.13	Izquierda	146.78	146.78	181.10	2549.83	2559.48	133.14	2549.63	2559.36	126.06	2549.13	2559.08	110.52	2548.63	2558.72	92.07	2548.57	2548.41	2547.99	2547.50	2546.62	2546.51	2546.16	2545.68	Nuevo Chile	Catalina II
	12253.10	2550.32	2550.64	2550.32	Izquierda	160.11	160.11	182.21	2550.02	2559.65	142.82	2549.82	2559.49	133.43	2549.32	2559.20	117.16	2548.82	2558.88	99.70	2548.77	2548.58	2548.17	2547.70	2546.77	2546.62	2546.35	2545.88	Nuevo Chile	Catalina II
	12227.33	2550.31	2550.40	2550.31	Izquierda	162.21	162.21	167.00	2550.01	2559.68	144.63	2549.81	2559.52	135.33	2549.31	2559.22	118.50	2548.81	2558.92	101.56	2548.81	2548.61	2548.21	2547.75	2546.79	2546.66	2546.39	2545.93	Nuevo Chile	Catalina II
	Barrio Nuevo Chile					141.04	141.04				128.00			121.94			105.70			87.46	2548.46	2548.30	2547.86	2547.36	2546.54	2546.46	2546.04	2545.56		
	Tramo Embalse No 3 - Nuevo Chile					141.04			2550.02		128.00			121.94			105.70			87.46	2548.46	2548.30	2547.86	2547.36	2546.54	2546.46	2546.04	2545.56		
Tramo Nuevo Chile - La Cecilia	12177.31	2549.28	2550.18	2549.28	Izquierda	116.74	116.74	151.93	2548.98	2559.02	107.37	2548.78	2558.89	99.97	2548.28	2558.49	82.64	2547.78	2557.94	66.53	2547.90	2547.71	2547.20	2546.69	2546.08	2545.89	2545.43	2544.94	Cementerio El Apogeo	Catalina II
	12158.17	2549.85	2550.20	2549.85	Izquierda	136.72	136.72	154.19	2549.55	2559.36	126.23	2549.35	2559.26	120.51	2548.85	2558.96	103.63	2548.35	2558.56	85.60	2548.41	2548.26	2547.81	2547.30	2546.52	2546.44	2545.98	2545.51	Cementerio El Apogeo	Catalina II
	12140.00	2550.00	2550.14	2550.00	Izquierda	144.13	144.13	150.29	2549.70	2559.44	130.86	2549.50	2559.33	124.68	2549.00	2559.05	108.85	2548.50	2558.68	90.68	2548.53	2548.37	2547.94	2547.47	2546.58	2546.50	2546.12	2545.65	Cementerio El Apogeo	Catalina II
	12120.59	2550.22	2550.33	2550.22	Izquierda	156.69	156.69	163.48	2549.92	2559.62	141.23	2549.72	2559.46	131.76	2549.22	2559.18	116.36	2548.72	2558.86	98.78	2548.73	2548.55	2548.15	2547.68	2546.75	2546.60	2546.33	2545.86	Cementerio El Apogeo	Catalina II
	12102.97	2550.48	2550.25	2550.25	Derecha	160.36	175.01	160.36	2549.95	2559.65	143.14	2549.75	2559.49	133.62	2549.25	2559.21	117.62	2548.75	2558.89	100.23	2548.77	2548.58	2548.18	2547.72	2546.77	2546.63	2546.36	2545.90	Cementerio El Apogeo	Catalina II
	12083.51	2550.84	2550.16	2550.16	Derecha	155.93	224.65	155.93	2549.86	2559.60	140.14	2549.66	2559.44	130.62	2549.16	2559.17	115.41	2548.66	2558.84	97.89	2548.71	2548.52	2548.12	2547.65	2546.73	2546.58	2546.30	2545.84	Cementerio El Apogeo	Catalina II
	12061.90	2550.69	2550.11	2550.11	Derecha	152.78	204.90	152.78	2549.81	2559.56	137.58	2549.61	2559.41	128.83	2549.11	2559.14	113.84	2548.61	2558.80	96.03	2548.66	2548.48	2548.08	2547.61	2546.69	2546.55	2546.26	2545.79	Cementerio El Apogeo	Catalina II
	12043.69	2550.83	2550.08	2550.08	Derecha	151.84	227.38	151.84	2549.78	2559.55	136.85	2549.58	2559.40	128.35	2549.08	2559.13	113.25	2548.58	2558.79	95.33	2548.64	2548.47	2548.06	2547.59	2546.68	2546.55	2546.24	2545.77	Cementerio El Apogeo	Catalina II
	12020.00	2550.26	2550.30	2550.26	Izquierda	164.45	164.45	166.55	2549.96	2559.70	145.67	2549.76	2559.53	135.95	2549.26	2559.23	119.03	2548.76	2558.93	102.19	2548.83	2548.63	2548.22	2547.77	2546.81	2546.67	2546.40	2545.95	Cementerio El Apogeo	Catalina II
	12000.00	2550.48	2550.34	2550.34	Derecha	171.00	182.90	171.00	2550.04	2559.77	150.17	2549.84	2559.61	140.57	2549.34	2559.28	121.82	2548.84	2558.99	105.63	2548.93	2548.72	2548.30	2547.86	2546.87	2546.74	2546.46	2546.04	Cementerio El Apogeo	Catalina II
	11980.00	2549.47	2550.44	2549.47	Izquierda	125.55	125.55	178.67	2549.17	2559.19	116.77	2548.97	2559.08	110.32	2548.47	2558.72	92.22	2547.97	2558.27	75.67	2548.16	2547.98	2547.51	2546.98	2546.34	2546.16	2545.69	2545.23	Cementerio El Apogeo	Catalina II
	11960.00	2549.50	2550.46	2549.50	Izquierda	126.71	126.71	182.81	2549.20	2559.21	117.75	2549.00	2559.10	111.50	2548.50	2558.75	93.50	2548.00	2558.31	76.60	2548.19	2548.01	2547.54	2547.00	2546.37	2546.19	2545.72	2545.25	Cementerio El Apogeo	Catalina II
	11940.00	2549.55	2550.03	2549.55	Izquierda	128.55	128.55	150.15	2549.25	2559.24	119.44	2549.05	2559.13	113.19	2548.55	2558.79	95.43	2548.05	2558.37	78.40	2548.23	2548.06	2547.59	2547.06	2546.41	2546.24	2545.77	2545.31	Cementerio El Apogeo	Catalina II
	11920.00	2549.26	2549.84	2549.26	Izquierda	120.65	120.65	141.96	2548.96	2559.09	111.03	2548.76	2558.96	104.00	2548.26	2558.58	86.07	2547.76	2558.06	69.75	2548.00	2547.82	2547.31	2546.80	2546.18	2545.99	2545.52	2545.04	Cementerio El Apogeo	Catalina II
	11900.00	2549.31	2549.88	2549.31	Izquierda	122.06	122.06	143.48	2549.01	2559.12	112.64	2548.81	2558.99	105.63	2548.31	2558.62	87.73	2547.81	2558.11	71.07	2548.05	2547.86	2547.37	2546.84	2546.22	2546.04	2545.57	2545.08	Cementerio El Apogeo	Catalina II
	11880.00	2549.60	2549.89	2549.60	Izquierda	132.04	132.04	145.00	2549.30	2559.29	122.34	2549.10	2559.18	116.03	2548.60	2558.86	98.46	2548.10	2558.46	81.23	2548.31	2548.14	2547.67	2547.15	2546.46	2546.32	2545.85	2545.39	Cementerio El Apogeo	Catalina II
	11860.00	2549.54	2550.04	2549.54	Izquierda	129.88	129.88	155.14	2549.24	2559.27	121.06	2549.04	2559.15	114.71	2548.54	2558.82	97.00	2548.04	2558.43	79.86	2548.27	2548.10	2547.63	2547.10	2546.44	2546.28	2545.81	2545.36	Cementerio El Apogeo	Catalina II
	11840.00	2549.22	2550.24	2549.22	Izquierda	120.50	120.50	167.61	2548.92	2559.09	110.87	2548.72	2558.95	103.59	2548.22	2558.57	85.71	2547.72	2558.04	69.28	2548.00	2547.80	2547.30	2546.78	2546.17	2545.98	2545.51	2545.03	Cementerio El Apogeo	Catalina II
	11818.69	2549.20	2550.12	2549.20	Izquierda	120.57	120.57	162.11	2548.90	2559.09	110.93	2548.70	2558.96	103.89	2548.20	2558.57	85.97	2547.70	2558.05	69.34	2548.00	2547.81	2547.31	2546.78	2546.18	2545.99	2545.52	2545.03	Cementerio El Apogeo	Catalina II
	11800.00	2549.15	2549.68	2549.15	Izquierda	119.00	119.00	137.57	2548.85	2559.06	109.57	2548.65	2558.93	102.43	2548.15	2558.54	84.60	2547.65	2558.00	68.06	2547.96	2547.77	2547.26	2546.74	2546.14	2545.95	2545.48	2544.99	Cementerio El Apogeo	Catalina II
	11780.00	2548.94	2550.15	2548.94	Izquierda	112.45	112.45	163.61	2548.64	2558.92	101.89	2548.44	2558.77	94.48	2547.94	2558.34	77.36	2547.44	2557.75	61.28	2547.76	2547.57	2547.03	2546.52	2545.94	2545.75	2545.28	2544.77	Cementerio El Apogeo	Catalina II
	12043.69	Barrio Catalina II				151.84		137.57			136.85			128.35			113.25			95.33	2548.64	2548.47	2548.06	2547.59	2546.68	2546.55	2546.24	2545.77		
	11800					137.57					126.18			120.12			103.72			85.80	2548.41	2548.25	2547.81	2547.30	2546.52	2546.43	2545.99	2545.52		
	11760.00	2549.32	2550.44	2549.32	Izquierda	124.89	124.89	187.58	2549.02	2559.17	115.70	2548.82	2559.05	108.93	2548.32	2558.68	90.41	2547.82	2558.21	73.83	2548.13	2547.94	2547.46	2546.92	2546.31	2546.12	2545.64	2545.17	Cementerio El Apogeo	La Cecilia
	11740.00	2549.27	2550.34	2549.27	Izquierda	124.02	124.02	178.75	2548.97	2559.16	115.00	2548.77	2559.04	108.33	2548.27	2558.67	89.83	2547.77	2558.18	73.16	2548.11	2547.93	2547.44	2546.90	2546.29	2546.11	2545.63	2545.15	Cementerio El Apogeo	La Cecilia
	11720.00	2549.35	2549.40	2549.35	Izquierda	126.46	126.46	127.70	2549.05	2559.21	117.97	2548.85	2559.09	111.30	2548.35	2558.74	93.30	2547.85	2558.30	76.30	2548.19	2548.01	2547.53	2547.00	2546.37	2546.19	2545.72	2545.25	Cementerio El Apogeo	La Cecilia
	11700.00	2549.59	2549.95	2549.59	Izquierda	135.92	135.92	152.78	2549.29	2559.35	125.40	2549.09	2559.24	119.26	2548.59	2558.92	101.77	2548.09	2558.53	84.26	2548.39	2548.23	2547.76	2547.25	2546.51	2546.41	2545.94	2545.48	Cementerio El Apogeo	La Cecilia
	11680.00	2549.47	2550.09	2549.47	Izquierda	131.12	131.12	162.50	2549.17	2559.28	121.76	2548.97	2559.16	115.27	2548.47	2558.83	97.43	2547.97	2558.44	80.27	2548.29	2548.12	2547.64	2547.12	2546.45	2546.30	2545.82	2545.37	Cementerio El Apogeo	La Cecilia
	11660.00	2549.23	2549.93	2549.23	Izquierda	123.47	123.47	151.23	2548.93	2559.14	114.13	2548.73	2559.02	107.33	2548.23	2558.65	88.97	2547.73	2558.16	72.60	2548.09	2547.90	2547.41	2546.88	2546.27	2546.08	2545.60	2545.13	Cementerio El Apogeo	La Cecilia
	11640.00	2549.13	2549.89	2549.13	Izquierda	120.76	120.76	149.64	2548.83	2559.09	110.86	2548.63	2558.95	103.55	2548.13	2558.57	85.87	2547.63	2558.04	69.25	2548.00	2547.80	2547.31	2546.78	2546.17	2545.98	2545.52	2545.03	Cementerio El Apogeo	La Cecilia
	11618.50	2549.12	2549.60	2549.12	Izquierda	120.85	120.85	137.09	2548.82	2559.09	110.97	2548.62	2558.96	103.66	2548.12	2558.57	85.96	2547.62	2558.04	69.32	2548.00	2547.81	2547.31	2546.78	2546.18	2545.99	2545.52	2545.03	Cementerio El Apogeo	La Cecilia
	11600.00	2549.27	2549.75	2549.27	Izquierda	125.51	125.51	143.46	2548.97	2559.19	116.43	2548.77	2559.07	109.74	2548.27	2558.70	91.53	2547.77	2558.24	74.58	2548.15	2547.97	2547.49	2546.94	2546.33	2546.14	2545.67	2545.19	Cementerio El Apogeo	La Cecilia
	11580.00	2549.60	2549.99	2549.60	Izquierda	137.66	137.66	158.09	2549.30	2559.38	127.10	2549.10	2559.27	120.84	2548.60	2558.95	103.59	2548.10	2558.57	85.90	2548.44	2548.27	2547.80	2547.31	2546.53	2546.44	2545.98	2545.52	Cementerio El Apogeo	La Cecilia
	11560.00	2549.78	2550.33	2549.78	Izquierda	146.48	146.48	182.91	2549.48	2559.50	134.25	2549.28	2559.37	126.94	2548.78	2559.08	110.73	2548.28	2558.72	92.30	2548.59	2548.43	2547.99	2547.51	2546.64	2546.53	2546.17	2545.69	Cementerio El Apogeo	La Cecilia
	11540.00	2549.71	2550.72	2549.71	Izquierda	143.40	143.40	242.57	2549.41	2559.45	131.04	2549.21	2559.33	124.53	2548.71	2559.03	107.97	2548.21	2558.66	89.52	2548.53	2548.37	2547.92	2547.43	2546.59	2546.49	2546.10	2545.62	Cementerio El Apogeo	La Cecilia
	11520.00	2549.77	2550.26	2549.77	Izquierda	146.61	146.61	177.50	2549.47	2559.51	134.66	2549.27	2559.38	127.25	2548.77	2559.09	111.07	2548.27	2558.73	92.67	2548.60	2548.44	2548.00	2547.52	2546.64	2546.53	2546.18	2545.70	Cementerio El Apogeo	La Cecilia
	11500.00	2550.14	2550.30	2550.14	Izquierda	172.49	172.49	183.64	2549.84	2559.84	153.85	2549.64	2559.66	143.47	2549.14	2559.33	124.19	2548.64	2559.02	107.40	2549.08	2548.78	2548.36	2547.90	2546.90	2546.78	2546.49	2546.08	Cementerio El Apogeo	La Cecilia
	11476.48	2550.62	2549.92	2549.92	Derecha	160.55	235.47	160.55	2549.62	2559.65	142.73	2549.42	2559.50	134.16	2548.92	2559.20	117.09	2548.42	2558.88	99.63	2548.77	2548.59	2548.17	2547.70	2546.77	2546.64	2546.35	2545.88	Cementerio El Apogeo	La Cecilia
	Cementerio El Apogeo					112.45	112.45				101.89			94.48			77.36			61.28	2547.76	2547.57	2547.03	2546.52	2545.94	2545.75	2545.28	2544.77		
	11420.00	2550.17	2549.80	2549.80	Derecha	150.85	175.45	150.85	2549.50	2559.56	137.43	2549.30	2559.41	129.09	2548.80	2559.12	113.03	2548.30	2558.78	94.85	2548.66	2548.49	2548.06	2547.57	2546.66	2546.48	2546.25	2545.76	Andalucía II	La Cecilia
	11400.00	2550.77	2549.67	2549.67	Derecha	145.74	259.64	145.74	2549.37	2559.48	133.00	2549.17	2559.36	125.87	2548.67	2559.06	109.34	2548.17	2558.69	90.82	2548.57	2548.40	2547.96	2547.47	2546.62	2546.51	2546.13	2545.65	Andalucía II	La Cecilia
	11380.00	2552.01	2550.64	2550.64	Derecha	249.98		249.98	2550.34	2560.66	202.87	2550.14	2560.26	178.32	2549.64	2559.70	145.90	2549.14	2559.35	125.62	2549.72	2549.59	2548.84	2548.40	2547.17	2547.07	2546.81	2546.51	Andalucía II	La Cecilia
	11360.00	2551.33	2550.85	2550.85	Derecha	292.73		292.73	2550.55	2561.31	242.72	2550.35	2560.78	209.85	2549.85	2559.95	160.51	2549.35	2559.49	133.44	2549.88	2549.74	2549.33	2548.58	2547.53	2547.23	2546.95	2546.63	Andalucía II	La Cecilia
	11340.00	2551.19	2551.38	2551.19	Izquierda				2550.89	2562.32	305.78	2550.69	2561.75	269.83	2550.19	2560.38	186.55	2549.69	2559.75	149.04	2550.17	2549.99	2549.66	2548.90	2547.84	2547.73	2547.14	2546.86	Andalucía II	La Cecilia
	11320.00	2551.37	2552.08	2551.37	Izquierda				2551.07	2562.80	340.01	2550.87	2562.33	306.02	2550.37	2560.88	215.73	2549.87	2559.98	162.23	2550.32	2550.17	2549.77	2549.36	2548.08	2547.84	2547.30	2546.96	Andalucía II	La Cecilia
	11300.00	2551.26	2552.15	2551.26	Izquierda				2550.96	2562.62	327.35	2550.76	2562.10	292.32	2550.26	2560.64	201.99	2549.76	2559.86	155.33	2550.25	2550.10	2549.72	2549.14	2548.00	2547.74	2547.17	2546.91	Andalucía II	La Cecilia
	11280.00	2551.43	2552.26	2551.43	Izquierda				2551.13			2550.93	2562.60	325.40	2550.43	2561.20	235.29	2549.93	2560.06	166.50	0.00	2550.24	2549.85	2549.44		2547.98	2547.48	2546.99	Andalucía II	La Cecilia
	11260.00	2549.66	2552.14	2549.66	Izquierda	147.65	147.65		2549.36	2559.51	134.61	2549.16	2559.38	127.06	2548.66	2559.09	110.87	2548.16	2558.72	92.44	2548.60	2548.43	2548.00	2547.51	2546.64	2546.53	2546.17	2545.69	Andalucía II	La Cecilia
	11240.00	2549.46	2552.21	2549.46	Izquierda	140.24	140.24		2549.16	2559.39	128.00	2548.96	2559.28	121.75	2548.46	2558.97	104.67	2547.96	2558.59	86.54	2548.46	2548.29	2547.83	2547.33	2546.54	2546.45	2546.01	2545.54	Andalucía II	La Cecilia
	11220.00	2549.78	2552.24	2549.78	Izquierda	158.18	158.18		2549.48	2559.64	142.33	2549.28	2559.49	133.44	2548.78	2559.19	116.64	2548.28	2558.86	98.85	2548.76	2548.58	2548.15	2547.68	2546.76	2546.62	2546.34	2545.86	Andalucía II	La Cecilia
	Barrio Andalucía					140.24	140.24				128.00			121.75			104.67			86.54	2548.46	2548.29	2547.83	2547.33	2546.54	2546.45	2546.01	2545.54		
	11200.00	2549.41	2552.21	2549.41	Izquierda	138.65	138.65		2549.11	2559.39	127.58	2548.91	2559.27	121.13	2548.41	2558.97	104.26	2547.91	2558.58	86.29	2548.45	2548.28	2547.82	2547.32	2546.54	2546.45	2546.00	2545.53	La Cecilia	La Cecilia
	11176.88	2549.18	2551.38	2549.18	Izquierda	129.55	129.55		2548.88	2559.26	120.45	2548.68	2559.14	114.03	2548.

ANÁLISIS DE CAPACIDAD HIDRÁULICA DE LAS SECCIONES DEL RÍO TUNJUELO EN EL TRAMO CUBIERTO POR EL SENSOR KENNEDY (K12+624 - K9+120) n=0.03

	Estación	Nivel Jarillón Izquierdo (msnm)	Nivel Jarillón derecho (msnm)	Cota de desborde (msnm)	Margen de desborde	Caudal de desborde (m^3/s)	Caudal de desborde m izquierda (m^3/s)	Caudal de desborde m derecha (m^3/s)	Cota Alerta roja (msnm)	Cota roja Sbenit (msnm)	Q Alerta roja (m^3/s)	Cota Alerta 5 (msnm)	Cota 5 Sbenit (msnm)	Q Alerta 5 (m^3/s)	Cota Alerta nar (msnm)	Cota nar Sbenit (msnm)	Q Alerta nar (m^3/s)	Cota Alerta Am (msnm)	Cota ama Sbenit (msnm)	Q Alerta Am (m^3/s)	Cota Alerta roja Kennedy (msnm)	Cota Alerta 5 Kennedy(m^3/s)	Cota Alerta nar Kennedy(m^3/s)	Cota Alerta ama Kennedy (msnm)	Cota Alerta roja Independencia (msnm)	Cota Alerta 5 Independencia (m^3/s)	Cota Alerta nar Independencia (m^3/s)	Cota Alerta ama Independencia (msnm)	Barrio	
																													Margen Izquierda	Margen Derecha
Tramo La Cecila - José Antonio Galán	10920.00	2548.68	2549.01	2548.68	Izquierda	118.42	118.42	129.06	2548.38	2559.06	109.21	2548.18	2558.93	102.07	2547.68	2558.54	84.45	2547.18	2558.00	68.00	2547.95	2547.76	2547.26	2546.74	2546.13	2545.94	2545.48	2544.99	José Antonio Galán	Prados de Kennedy
	10900.00	2549.30	2548.86	2548.86	Derecha	125.87	142.92	125.87	2548.56	2559.18	116.14	2548.36	2559.06	109.21	2547.86	2558.70	91.35	2547.36	2558.24	74.76	2548.14	2547.95	2547.48	2546.95	2546.32	2546.13	2545.67	2545.20	José Antonio Galán	Prados de Kennedy
	10880.00	2549.38	2548.84	2548.84	Derecha	126.21	146.74	126.21	2548.54	2559.19	116.72	2548.34	2559.07	109.82	2547.84	2558.71	91.67	2547.34	2558.25	75.00	2548.16	2547.97	2547.49	2546.96	2546.34	2546.15	2545.67	2545.20	José Antonio Galán	Prados de Kennedy
	10862.60	2549.49	2548.69	2548.69	Derecha	122.81	154.12	122.81	2548.39	2559.12	113.00	2548.19	2559.00	105.92	2547.69	2558.62	88.06	2547.19	2558.12	71.38	2548.05	2547.87	2547.38	2546.85	2546.23	2546.04	2545.58	2545.09	José Antonio Galán	Prados de Kennedy
	10840.00	2549.35	2549.07	2549.07	Derecha	137.81	147.41	137.81	2548.77	2559.37	126.65	2548.57	2559.25	119.76	2548.07	2558.93	102.25	2547.57	2558.54	84.61	2548.42	2548.24	2547.77	2547.26	2546.52	2546.42	2545.95	2545.48	José Antonio Galán	Prados de Kennedy
	10820.00	2549.38	2549.39	2549.38	Izquierda	148.87	148.87	149.23	2549.08	2559.57	138.52	2548.88	2559.43	129.86	2548.38	2559.12	112.62	2547.88	2558.77	94.67	2548.68	2548.51	2548.04	2547.57	2546.71	2546.57	2546.22	2545.75	José Antonio Galán	Prados de Kennedy
	10800.00	2549.61	2549.49	2549.49	Derecha	158.12	163.92	158.12	2549.19	2559.65	143.20	2548.99	2559.51	134.78	2548.49	2559.19	116.55	2547.99	2558.87	98.93	2548.78	2548.60	2548.15	2547.68	2546.77	2546.65	2546.33	2545.86	José Antonio Galán	Prados de Kennedy
	10779.90	2549.80	2549.52	2549.52	Derecha	160.95	176.07	160.95	2549.22	2559.68	145.00	2549.02	2559.55	136.82	2548.52	2559.21	117.93	2548.02	2558.90	100.36	2548.82	2548.64	2548.19	2547.72	2546.80	2546.68	2546.37	2545.90	José Antonio Galán	Prados de Kennedy
	10760.00	2550.41	2550.02	2550.02	Derecha	225.37	288.55	225.37	2549.72	2560.23	176.34	2549.52	2560.01	163.81	2549.02	2559.58	138.91	2548.52	2559.24	119.52	2548.57	2549.39	2548.68	2548.23	2547.05	2546.97	2546.71	2546.42	José Antonio Galán	Prados de Kennedy
	Barrio Prados de Kennedy					122.81		122.81			113.00			105.92			88.06			71.38	2548.05	2547.87	2547.38	2546.85	2546.23	2546.04	2545.58	2545.09			
	10740.00	2550.38	2550.11	2550.11	Derecha	249.58	287.33	249.58	2549.81	2560.39	187.26	2549.61	2560.09	168.31	2549.11	2559.64	142.41	2548.61	2559.30	122.69	2549.66	2549.47	2548.76	2548.32	2547.15	2547.00	2546.76	2546.47	José Antonio Galán	El Rubí
	10717.28	2550.55	2552.39	2550.55	Izquierda	344.66	344.66		2550.25	2562.04	288.70	2550.05	2561.32	243.18	2549.55	2560.04	165.79	2549.05	2559.61	140.64	2550.08	2549.88	2549.43	2548.72	2547.73	2547.54	2546.98	2546.74	José Antonio Galán	El Rubí
	10700.00	2549.66	2552.77	2549.66	Izquierda	173.47	173.47		2549.36	2559.89	156.80	2549.16	2559.70	146.08	2548.66	2559.35	125.59	2548.16	2559.04	108.29	2549.20	2548.84	2548.40	2547.93	2546.92	2546.82	2546.51	2546.11	José Antonio Galán	El Rubí
	10665.25	2549.81	2550.80	2549.81	Izquierda	220.07	220.07		2549.51	2560.10	169.00	2549.31	2559.91	158.07	2548.81	2559.50	134.39	2548.31	2559.18	116.37	2549.48	2549.25	2548.60	2548.15	2547.00	2546.93	2546.64	2546.33	José Antonio Galán	El Rubí
	Barrio El Rubí					249.58		249.81			187.26			168.31			142.41			122.69	2549.66	2549.47	2548.76	2548.32	2547.15	2547.00	2546.76	2546.47		
	10645.52	2549.99	2550.48	2549.99	Izquierda	247.58	247.58		2549.69	2560.41	188.70	2549.49	2560.08	167.55	2548.99	2559.63	141.96	2548.49	2559.29	122.37	2549.67	2549.46	2548.75	2548.31	2547.16	2547.00	2546.76	2546.46	José Antonio Galán	El Porvenir II sector
	10620.00	2550.16	2549.91	2549.91	Derecha	243.32	287.35	243.32	2549.61	2560.27	178.90	2549.41	2560.01	163.68	2548.91	2559.58	138.69	2548.41	2559.25	120.00	2549.60	2549.39	2548.68	2548.25	2547.07	2546.97	2546.71	2546.43	José Antonio Galán	El Porvenir II sector
	10600.00	2549.77	2549.98	2549.77	Izquierda	203.87	203.87	247.15	2549.47	2560.05	166.16	2549.27	2559.85	154.47	2548.77	2559.46	132.05	2548.27	2559.16	114.90	2549.43	2549.10	2548.55	2548.11	2546.99	2546.91	2546.60	2546.29	José Antonio Galán	El Porvenir II sector
	10580.00	2549.88	2549.51	2549.51	Derecha	168.24	226.00	168.24	2549.21	2559.80	151.53	2549.01	2559.65	142.92	2548.51	2559.31	123.20	2548.01	2559.01	106.65	2548.99	2548.77	2548.33	2547.88	2546.88	2546.77	2546.47	2546.06	José Antonio Galán	El Porvenir II sector
	10560.00	2549.62	2549.07	2549.07	Derecha	145.42	177.60	145.42	2548.77	2559.48	133.09	2548.57	2559.35	125.70	2548.07	2559.05	109.00	2547.57	2558.71	91.76	2548.57	2548.40	2547.95	2547.49	2546.62	2546.51	2546.12	2545.68	José Antonio Galán	El Porvenir II sector
	10540.00	2549.22	2548.91	2548.91	Derecha	139.75	152.88	139.75	2548.61	2559.39	127.80	2548.41	2559.27	121.14	2547.91	2558.97	104.62	2547.41	2558.61	87.47	2548.45	2548.28	2547.83	2547.36	2546.54	2546.45	2546.01	2545.56	José Antonio Galán	El Porvenir II sector
	10520.00	2549.44	2548.93	2548.93	Derecha	140.40	166.00	140.40	2548.63	2559.40	128.33	2548.43	2559.28	121.66	2547.93	2558.98	105.17	2547.43	2558.62	87.94	2548.47	2548.29	2547.85	2547.38	2546.55	2546.45	2546.02	2545.57	José Antonio Galán	El Porvenir II sector
	Barrio José Antonio Galán					118.42	118.42				109.21			102.07			84.45			68.00	2547.95	2547.76	2547.26	2546.74	2546.13	2545.94	2545.48	2544.99		
	Barrio El Porvenir II sector					139.75		139.75			122.98			121.14			104.62			87.47	2548.45	2548.28	2547.83	2547.36	2546.54	2546.45	2546.01	2545.56		
	Tramo La Cecila - José Antonio Galán					118.42				2559.06	109.21		2558.93	102.07		2558.54	84.45		2558.00	68.00	2547.95	2547.76	2547.26	2546.74	2546.13	2545.94	2545.48	2544.99		
	10440.00	2550.33	2549.40	2549.40	Derecha	207.49	2549.10	2560.16	172.23	2548.90	2559.86	155.45	2548.40	2559.40	128.14	2547.90	2559.06	109.61	2549.52	2549.14	2548.46	2547.96	2547.03	2546.91	2546.54	2546.14	Bosa	Class
	10420.00	2551.15	2549.36	2549.36	Derecha	208.08		208.08	2549.06	2560.16	172.39	2548.86	2559.84	153.89	2548.36	2559.38	127.26	2547.86	2559.05	108.80	2549.53	2549.08	2548.44	2547.94	2547.03	2546.90	2546.53	2546.12	Bosa	Class
	10400.00	2551.08	2549.25	2549.25	Derecha	194.01		194.01	2548.95	2559.99	162.92	2548.75	2559.71	146.74	2548.25	2559.31	123.26	2547.75	2558.97	104.54	2549.37	2548.85	2548.33	2547.83	2546.97	2546.82	2546.48	2546.01	Bosa	Class
	10380.00	2550.56	2548.79	2548.79	Derecha	148.40		148.40	2548.49	2559.48	133.05	2548.29	2559.34	124.74	2547.79	2559.00	106.08	2547.29	2558.60	87.18	2548.57	2548.37	2547.87	2547.35	2546.62	2546.50	2546.05	2545.55	Bosa	Class
	10360.00	2550.66	2549.01	2549.01	Derecha	168.07		168.07	2548.71	2559.69	145.16	2548.51	2559.51	134.65	2548.01	2559.16	114.75	2547.51	2558.80	95.88	2548.82	2548.60	2548.10	2547.60	2546.80	2546.64	2546.28	2545.78	Bosa	Class
	10340.00	2550.50	2548.65	2548.65	Derecha	142.15		142.15	2548.35	2559.38	127.45	2548.15	2559.25	120.03	2547.65	2558.92	101.57	2547.15	2558.51	83.13	2548.44	2548.25	2547.75	2547.21	2546.53	2546.43	2545.93	2545.44	Bosa	Class
	10320.00	2550.23	2548.60	2548.60	Derecha	140.21		140.21	2548.30	2559.36	126.07	2548.10	2559.23	118.71	2547.60	2558.89	100.15	2547.10	2558.47	81.86	2548.41	2548.21	2547.71	2547.17	2546.52	2546.39	2545.89	2545.41	Bosa	Class
	10300.00	2550.22	2548.74	2548.74	Derecha	147.84		147.84	2548.44	2559.46	132.05	2548.24	2559.32	124.04	2547.74	2558.99	105.35	2547.24	2558.59	86.63	2548.55	2548.35	2547.85	2547.33	2546.60	2546.49	2546.03	2545.54	Bosa	Class
	10280.00	2549.91	2548.54	2548.54	Derecha	136.75	317.79	136.75	2548.24	2559.32	123.89	2548.04	2559.19	116.48	2547.54	2558.84	97.88	2547.04	2558.42	79.83	2548.35	2548.15	2547.65	2547.10	2546.48	2546.33	2545.83	2545.35	Bosa	Class
	10260.00	2550.20	2549.07	2549.07	Derecha	182.61		182.61	2548.77	2559.84	153.90	2548.57	2559.61	140.53	2548.07	2559.22	118.48	2547.57	2558.88	99.58	2549.08	2548.72	2548.21	2547.70	2546.90	2546.74	2546.39	2545.88	Bosa	Class
	10240.00	2549.95	2549.15	2549.15	Derecha	193.71	337.41	193.71	2548.85	2559.99	162.77	2548.65	2559.70	145.65	2548.15	2559.28	121.70	2547.65	2558.95	103.19	2549.37	2548.83	2548.29	2547.79	2546.97	2546.81	2546.45	2545.97	Bosa	Class
	10219.16	2548.60	2548.51	2548.51	Derecha	139.66	144.17	139.66	2548.21	2559.37	126.40	2548.01	2559.23	119.03	2547.51	2558.90	100.50	2547.01	2558.48	82.17	2548.22	2547.72	2547.18	2546.52	2546.40	2545.90	2545.42	Bosa	Class
	10200.00	2548.91	2548.99	2548.91	Izquierda	169.15	169.15	176.61	2548.61	2559.69	145.23	2548.41	2559.50	134.15	2547.91	2559.15	114.41	2547.41	2558.79	95.34	2548.82	2548.59	2548.09	2547.59	2546.80	2546.64	2546.27	2545.77	Bosa	Class
	10180.00	2549.28	2548.28	2548.28	Derecha	127.71	215.00	127.71	2547.98	2559.20	117.00	2547.78	2559.07	109.84	2547.28	2558.68	90.61	2546.78	2558.20	73.53	2548.16	2547.97	2547.46	2546.91	2546.35	2546.15	2545.65	2545.16	Bosa	Class
	10160.00	2549.17	2548.05	2548.05	Derecha	120.00	202.70	120.00	2547.75	2559.06	109.23	2547.55	2558.92	101.54	2547.05	2558.51	83.33	2546.55	2557.95	66.88	2547.95	2547.75	2547.22	2546.70	2546.13	2545.93	2545.45	2544.95	Bosa	Class
	10200.00	Barrio Bosa				169.15	144.17			2559.06	145.23			134.15			114.41			95.34	2548.82	2548.59	2548.09	2547.59	2546.80	2546.64	2546.27	2545.77		
	10219.16					144.17					129.44			122.04			103.65			85.00	2548.50	2548.30	2547.81	2547.28	2546.56	2546.46	2545.98	2545.49		
	10140.00	2549.79	2548.34	2548.34	Derecha	132.71	316.99	132.71	2548.04	2559.26	120.28	2547.84	2559.13	113.10	2547.34	2558.76	93.88	2546.84	2558.31	76.56	2548.25	2548.06	2547.55	2547.00	2546.43	2546.24	2545.73	2545.25	La Riviera II	Class
	10117.22	2549.27	2548.52	2548.52	Derecha	143.55	219.71	143.55	2548.22	2559.39	127.73	2548.02	2559.25	120.04	2547.52	2558.92	101.52	2547.02	2558.50	82.79	2548.45	2548.25	2547.75	2547.20	2546.54	2546.43	2545.93	2545.44	La Riviera II	Class
	10100.00	2548.03	2549.09	2548.03	Izquierda	120.07	120.07	193.58	2547.73	2559.06	109.31	2547.53	2558.92	101.61	2547.03	2558.51	83.17	2546.53	2557.95	66.73	2547.95	2547.75	2547.22	2546.70	2546.13	2545.93	2545.45	2544.95	La Riviera II	Class
	10080.00	2548.24	2548.62	2548.24	Izquierda	128.18	128.18	147.58	2547.94	2559.20	117.18	2547.74	2559.07	110.03	2547.24	2558.69	90.81	2546.74	2558.20	73.70	2548.17	2547.97	2547.47	2546.92	2546.35	2546.15	2545.65	2545.16	La Riviera II	Class
	10060.00	2549.03	2547.83	2547.83	Derecha	113.25	187.42	113.25	2547.53	2558.93	102.26	2547.33	2558.77	94.44	2546.83	2558.32	77.04	2546.33	2557.74	60.97	2547.77	2547.56	2547.02	2546.51	2545.95	2545.75	2545.27	2544.76	La Riviera II	Class
	10040.00	2548.95	2548.17	2548.17	Derecha	126.82	182.28	126.82	2547.87	2559.17	115.70	2547.67	2559.04	108.23	2547.17	2558.65	89.11	2546.67	2558.15	72.14	2548.13	2547.93	2547.42	2546.87	2546.31	2546.10	2545.61	2545.12	La Riviera II	Class
	10020.00	2549.16	2548.07	2548.07	Derecha	124.04	209.08	124.04	2547.77	2559.13	113.07	2547.57	2558.99	105.50	2547.07	2558.58	86.31	2546.57	2558.05	69.47	2548.06	2547.85	2547.32	2546.79	2546.24	2546.03	2545.53	2545.03	La Riviera II	Class
	10000.00	2548.87	2548.64	2548.64	Derecha	157.63	176.46	157.63	2548.34	2559.60	140.11	2548.14	2559.42	129.25	2547.64	2559.06	109.31	2547.14	2558.67	90.08	2548.71	2548.49	2547.95	2547.45	2546.73	2546.56	2546.13	2545.63	La Riviera II	Class
	9980.00	2548.74	2548.02	2548.02	Derecha	123.96	164.93	123.96	2547.72	2559.12	112.73	2547.52	2558.98	105.04	2547.02	2558.57	85.90	2546.52	2558.04	69.06	2548.05	2547.84	2547.31	2546.77	2546.23	2546.02	2545.52	2545.02	La Riviera II	Class
	9960.00	2549.26	2548.25	2548.25	Derecha	135.91	228.67	135.91	2547.95	2559.29	122.47	2547.75	2559.15	114.52	2547.25	2558.79	95.28	2546.75	2558.34	77.40	2548.31	2548.10	2547.59	2547.03	2546.46	2546.28	2545.77	2545.28	La Riviera II	Class
	9940.00	2548.92	2548.75	2548.75	Derecha	170.22	185.33	170.22	2548.45	2559.76	149.55	2548.25	2559.57	138.44	2547.75	2559.16	114.89	2547.25	2558.79	95.68	2548.92	2548.67	2548.11	2547.60	2546.86	2546.71	2546.29	2545.78	La Riviera II	Class
	Barrio La Riviera II					120.07	120.07				109.31			101.61			83.17			66.73	2547.95	2547.75	2547.22	2546.70	2546.13	2545.93	2545.45	2544.95		
	Barrio Class					113.25		113.25			102.26			94.44			77.04			60.97	2547.77	2547.56	2547.02	2546.51	2545.95	2545.75	2545.27	2544.76		
	Tramo José Antonio Galán - Class					113.25				2559.06	102.26		2558.77	94.44		2558.32	77.04		2557.74	60.97	2547.77	2547.56	2547.02	2546.51	2545.95	2545.75	2545.27	2544.76		
	9919.05	2548.33	2548.31	2548.31	Derecha	141.09	142.09	141.09	2548.01	2559.35	125.59	2547.81	2559.20	117.15	2547.31	2558.84	97.81	2546.81	2558.42	79.76	2548.39	2548.17	2547.65	2547.10	2546.51	2546.35	2545.83	2545.35	Argelia II	Gran Britalia
	9900.00	2549.62	2549.04	2549.04	Derecha	208.00	306.69	208.00	2548.74	2560.20	175.00	2548.54	2559.91	158.19	2548.04	2559.37	126.82	2547.54	2559.01	106.92	2549.56	2549.25	2548.43	2547.89	2547.04	2546.94	2546.53	2546.07	Argelia II	Gran Britalia
	9876.20	2549.42	2549.01	2549.01	Derecha	207.14	280.68	207.14	2548.71	2560.18	173.38	2548.51	2559.89	157.01	2548.01	2559.36	126.05	2547.51	2559.00	106.04	2549.54	2549.20	2548.41	2547.87	2547.03	2546.93	2546.51	2546.05	Argelia II	Gran Britalia
	9860.00	2548.83	2547.96	2547.96	Derecha	123.92	182.91	123.92	2547.66	2559.11	112.08	2547.46	2558.97	104.39	2546.96	2558.56	85.31	2546.46	2558.02	68.57	2548.03	2547.83	2547.29	2546.76	2546.21	2546.00	2545.50	2545.00	Argelia II	Gran Britalia
	Barrio Gran Britalia					123.92		123.92			112.08			104.39			85.31			68.57	2548.03	2547.83	2547.29	2546.76	2546.21	2546.00	2545.50	2545.00		
	9840.00	2549.15	2549.01	2549.01	Derecha	213.57	225.41	213.57	2548.71	2560.27	178.75	2548.51	2559.95	160.71	2548.01	2559.39	127.50	2547.51	2559.01	106.92	2549.60	2549.34	2548.45	2547.89	2547.07	2546.95	2546.54	2546.07	Argelia II	La Paz Bosa
	9820.00	2549.62	2549.16	2549.16	Derecha	250.93	324.10	250.93	2548.86	2560.69	204.82	2548.66	2560.23	176.64	2548.16	2559.55	136.84	2547.66	2559.13	113.45	2549.73	2549.57	2548.64	2548.07	2547.19	2547.06	2546.68	2546.25	Argelia II	La Paz Bosa
	9800.00	2549.47	2549.11	2549.11	Derecha	260.33	294.54	260.33	2548.81	2560.67	203.35	2548.61	2560.20	174.62	2548.11	2559.53	135.70	2547.61	2559.11	112.48	2549.72	2549.55	2548.62	2548.04	2547.18	2547.04	2546.66	2546.22	Xochimilco	La Paz Bosa
	9780.00	2549.48	2549.58	2549.48	Izquierda	308.94	308.94	318.37	2549.18	2561.79	272.39	2548.98	2561.04	225.32	2548.48	2559.98	162.46	2547.98	2559.40	128.19	2550.00	2549.80	2549.37	2548.46	2547.73	2547.46	2546.94	2546.46	Xochimilco	La Paz Bosa
	9760.00	2549.38	2549.51	2549.38	Izquierda	298.36	298.36	309.45	2549.08	2561.46	252.03	2548.88	2560.81	211.73	2548.38	2559.84	154.21	2547.88	2559.32	123.91	2549.92	2549.75	2549.09	2548.35	2547.59	2547.25	2546.90	2546.48	Xochimilco	La Paz Bosa
	9740.00	2548.82	2549.52	2548.82	Izquierda	205.61	205.61	316.59	2548.52	2560.09	168.54	2548.32	2559.79	151.10	2547.82	2559.29	121.95	2547.32	2558.94	102.73	2549.47	2548.97	2548.30	2547.78	2547.00	2546.88	2546.46	2545.96	Xochimilco	La Paz Bosa
	Barrio Xochimilco					205.61	205.61				168.54			151.10			121.95			102.73	2549.47	2548.97	2548.30	2547.78	2547.00	2546.88	2546.46	2545.96		
	9720.00	2548.56	2549.44	2548.56	Izquierda	173.85	173.85	307.76	2548.26	2559.74	148.13	2548.06	2559.53	135.89	2547.56	2559.12	112.59	2547.06	2558.74	93.20	2548.88	2548.63	2548.04	2547.53	2546.84	2546.66	2546.22	2545.71	Argelia II	La Paz Bosa
	9700.00	2548.18	2549.36	2548.18	Izquierda	142.22	142.22	297.60	2547.88	2559.35	125.71	2547.68	2559.20	117.03	2547.18	2558.85	98.00	2546.68	2558.42	79.65	2548.40	2548.17	2547.66	2547.10	2546.51	2546.35	2545.84	2545.35	Argelia II	La Paz Bosa
	9680.00	2547.93	2547.93	2547.93	Derecha	126.92	127.16	126.92	2547.63	2559.16	115.04	2547.43	2559.03	107.54	2546.93	2558.63	88.14	2546.43	2558.11	71.20	2548.11	2547.91	2547.38	2546.84	2546.29	2546.09	2545.58	2545.09	Argelia II	La Paz Bosa
	9660.00	2548.08	2548.05	2548.05	Derecha	135.00	136.48	135.00	2547.75	2559.26	120.28	2547.55	2559.12	112.77	2547.05	2558.74	93.40	2546.55	2558.27	75.69	2548.25	2548.05	2547.54	2546.98	2546.43	2546.23	2545.72	2545.23	Argelia II	La Paz Bosa
	9640.00	2548.74	2547.85	2547.85	Derecha	125.20	189.67	125.20	2547.55	2559.12	112.93	2547.35	2558.99	105.35	2546.85	2558.58	86.18	2546.35	2558.05	69.35	2548.05	2547.85	2547.32	2546.78	2546.23	2546.03	2545.53	2545.03	Argelia II	La Paz Bosa
	9620.00	2548.80	2548.75	2548.75	Izquierda	131.53	219.75	131.53	2547.66	2559.19	116.85	2547.46	2559.06	109.43	2546.96	2558.67	89.83	2546.46	2558.17	72.84	2548.16	2547.96	2547.44	2546.89	2546.34	2546.14	2545.63	2545.14	Argelia II	La Paz Bosa
	9600.00	2549.22	2547.56	2547.56	Derecha	113.38	278.85	113.38	2547.26	2558.93	102.23	2547.06	2558.77	94.32	2546.56	2558.30	76.49	2546.06	2557.71	60.25	2547.77	2547.56	2547.00	2546.49	2545.95	2545.74	2545.25	2544.74	Argelia II	La Paz Bosa
	9580.00	2549.58	2547.50	2547.50	Derecha	111.46	329.44	111.46	2547.20	2558.89	100.04	2547.00	2558.71	92.04	2546.50	2558.24	74.70	2546.00	2557.65	58.64	2547.71	2547.50	2546.95	2546.43	2545.89	2545.68	2545.20	2544.68	Argelia II	La Paz Bosa
	9554.28	2549.23	2548.69	2548.69	Derecha	199.19	288.63	199.19	2548.39	2560.07	167.08	2548.19	2559.76	149.46	2547.69	2559.28	121.77	2547.19	2558.93	102.38	2549.45	2548.91	2548.29	2547.77	2546.99	2546.86	2546.45	2545.95	Argelia II	La Paz Bosa
	9519.08	2547.64	2548.15	2547.64	Izquierda	119.28	119.28	145.10	2547.34	2559.04	108.40	2547.14	2558.90	100.40	2546.64	2558.47	81.72	2546.14	2557.88	65.00	2547.93	2547.72	2547.17	2546.64	2546.11	2545.90	2545.41	2544.89	Argelia II	La Paz Bosa
	9500.00	2547.46	2549.02	2547.46	Izquierda	112.66	112.66	247.14	2547.16	2558.91	100.88	2546.96	2558.73	92.88	2546.46	2558.27	75.58	2545.96	2557.68	59.50	2547.73	2547.52	2546.97	2546.46	2545.91	2545.70	2545.22	2544.71	Argelia II	La Paz Bosa
	9480.00	2547.58	2550.21	2547.58	Izquierda	117.18	117.18		2547

ANÁLISIS DE CAPACIDAD HIDRÁULICA DE LAS SECCIONES DEL RÍO TUNJUELO EN EL TRAMO CUBIERTO POR EL SENSOR KENNEDY (K12+624 - K9+120) n=0.03

Estación	Nivel Jarillón izquierdo (msnm)	Nivel Jarillón derecho (msnm)	Cota de desborde (msnm)	Margen de desborde	Caudal de desborde (m^3/s)	Caudal de desborde al izquierda (m^3/s)	Caudal de desborde a derecha (m^3/s)	Cota Alerta roja (msnm)	Cota roja Sbenit (msnm)	Q Alerta roja (m^3/s)	Cota Alerta 5 (msnm)	Cota 5 Sbenit (msnm)	Q Alerta 5 (m^3/s)	Cota Alerta nar (msnm)	Cota nar Sbenit (msnm)	Q Alerta nar (m^3/s)	Cota Alerta Am (msnm)	Cota ama Sbenit (msnm)	Q Alerta Am (m^3/s)	Cota Alerta roja Kennedy (msnm)	Cota Alerta 5 Kennedy(m^3/s)	Cota Alerta nar Kennedy(m^3/s)	Cota Alerta ama Kennedy (msnm)	Cota Alerta roja Independencia (msnm)	Cota Alerta 5 Independencia (m^3/s)	Cota Alerta nar Independencia (m^3/s)	Cota Alerta ama Independencia (msnm)	Barrio	
																													Margen Izquierda	Margen Derecha
9160.00	2549.22	2548.54	2548.54	Derecha	236.67	336.55	236.67	2548.24	2560.65	202.22	2548.04	2560.09	168.19	2547.54	2559.43	130.00	2547.04	2559.02	107.31	2549.72	2549.47	2548.51	2547.90	2547.17	2547.00	2546.57	2546.08	Portal de Bosa	La Paz
9120.00	2549.70	2547.53	2547.53	Derecha	127.90		127.90	2547.23	2559.15	114.23	2547.03	2559.01	106.54	2546.53	2558.60	87.00	2546.03	2558.08	70.33	2548.09	2547.88	2547.35	2546.82	2546.27	2546.06	2545.55	2545.06	Portal de Bosa	La Paz
Portal de Bosa					202.33	202.33				161.49			142.33			116.60			92.00	2549.35	2548.76	2548.15	2547.63	2546.96	2546.76	2546.31	2545.81		
Barrio La Paz					127.90		127.90			114.23			106.54			87.00			70.33	2548.09	2547.88	2547.35	2546.82	2546.27	2546.06	2545.55	2545.06		
Tramo Class - Portal de Bosa					111.46				2558.89	100.04		2558.71	92.04		2558.24	74.70		2557.65	58.64	2547.71	2547.50	2546.95	2546.43	2545.89	2545.68	2545.20	2544.68		

NOTA: Los barrios identificados para cada abscisa corresponden a barrios legalizados o a sectores catastrales
Los nobres Sn Benito, Independencia y Kennedy en los encabezados de las columnas de la tabla se refieren a las cotas que corresponden a los registros de los sensores del mismo nombre

ANÁLISIS DE CAPACIDAD HIDRÁULICA DE LAS SECCIONES DEL RÍO TUNJUELO EN EL TRAMO CUBIERTO POR EL SENSOR INDEPENDENCIA (K9+100 - K0+000) n=0.03

	Estación	Nivel Jarillón izquierdo (msnm)	Nivel Jarillón derecho (msnm)	Cota de desborde (msnm)	Margen de desborde	Caudal de desborde (m^3/s)	Caudal de desborde m izquierda (m^3/s)	Caudal de desborde m derecha (m^3/s)	Cota Alerta roja (msnm)	Cota roja Sbent (msnm)	Q Alerta roja (m^3/s)	Cota Alerta 5 (msnm)	Cota 5 Sbent (msnm)	Q Alerta 5 (m^3/s)	Cota Alerta nar (msnm)	Cota nar Sbent (msnm)	Q Alerta nar (m^3/s)	Cota Alerta Am (msnm)	Cota ama Sbent (msnm)	Q Alerta Am (m^3/s)	Cota Alerta roja Kennedy (msnm)	Cota Alerta 5 Kennedy(m^3/s)	Cota Alerta nar Kennedy(m^3/s)	Cota Alerta ama Kennedy (msnm)	Cota Alerta roja Independencia (msnm)	Cota Alerta 5 Independencia (m^3/s)	Cota Alerta nar Independencia (m^3/s)	Cota Alerta ama Indpendencia (msnm)	Barrio	
																													Margen Izquierda	Margen Derecha
Tramo Angela II - Antonia Santos	9100.00	2549.40	2547.65	2547.65	Derecha	134.42		134.42	2547.35	2559.23	119.04	2547.15	2559.09	111.04	2546.65	2558.69	91.08	2546.15	2558.22	74.20	2548.22	2548.00	2547.48	2546.93	2546.40	2546.18	2545.66	2545.18	Antonia Santos	La Paz Bosa
	9080.00	2549.50	2547.74	2547.74	Derecha	138.71		138.71	2547.44	2559.33	124.64	2547.24	2559.16	115.16	2546.74	2558.79	95.38	2546.24	2558.34	77.63	2548.37	2548.11	2547.59	2547.04	2546.50	2546.29	2545.77	2545.29	Antonia Santos	La Paz Bosa
	9060.00	2548.70	2547.82	2547.82	Derecha	144.39	262.84	144.39	2547.52	2559.42	129.36	2547.32	2559.22	118.36	2546.82	2558.86	98.71	2546.32	2558.44	80.30	2548.49	2548.20	2547.68	2547.12	2546.56	2546.38	2545.86	2545.37	Antonia Santos	La Paz Bosa
	9040.00	2548.30	2547.61	2547.61	Derecha	134.48	203.73	134.48	2547.31	2559.23	118.92	2547.11	2559.09	111.23	2546.61	2558.70	91.28	2546.11	2558.22	74.21	2548.22	2548.01	2547.48	2546.93	2546.40	2546.18	2545.66	2545.18	Antonia Santos	La Paz Bosa
	9020.00	2548.22	2547.76	2547.76	Derecha	143.20	187.31	143.20	2547.46	2559.39	127.89	2547.26	2559.20	117.36	2546.76	2558.84	97.66	2546.26	2558.41	79.46	2548.46	2548.17	2547.65	2547.09	2546.54	2546.36	2545.83	2545.34	Antonia Santos	La Paz Bosa
	9000.00	2547.97	2547.68	2547.68	Derecha	140.15	160.00	140.15	2547.38	2559.33	124.30	2547.18	2559.16	114.92	2546.68	2558.78	95.13	2546.18	2558.34	77.44	2548.36	2548.11	2547.58	2547.03	2546.49	2546.29	2545.76	2545.28	Antonia Santos	La Paz Bosa
	8987.43	2548.25	2547.91	2547.91	Derecha	159.82	203.92	159.82	2547.61	2559.54	136.44	2547.41	2559.35	125.82	2546.91	2558.97	104.19	2546.41	2558.55	84.96	2548.64	2548.40	2547.82	2547.28	2546.67	2546.51	2546.00	2545.49	Antonia Santos	La Paz Bosa
	8970.75	2548.09	2548.49	2548.09	Izquierda	184.15	184.15	246.01	2547.79	2559.72	147.12	2547.59	2559.53	135.90	2547.09	2559.09	111.36	2546.59	2558.70	91.42	2548.86	2548.63	2548.01	2547.48	2546.83	2546.66	2546.19	2545.67	Antonia Santos	La Paz Bosa
	8956.01	2548.17	2548.16	2548.16	Derecha	188.23	188.82	188.23	2547.86	2559.87	156.02	2547.66	2559.60	140.00	2547.16	2559.16	114.80	2546.66	2558.78	95.00	2549.16	2548.70	2548.10	2547.58	2546.92	2546.73	2546.28	2545.76	Antonia Santos	La Paz Bosa
	8945.48	2548.13	2547.76	2547.76	Derecha	145.45	186.58	145.45	2547.46	2559.44	130.38	2547.26	2559.23	118.72	2546.76	2558.87	99.12	2546.26	2558.45	80.94	2548.52	2548.21	2547.69	2547.14	2546.58	2546.39	2545.87	2545.39	Antonia Santos	La Paz Bosa
	8932.44	2548.01	2547.89	2547.89	Derecha	164.00	176.25	164.00	2547.59	2559.56	137.70	2547.39	2559.38	127.13	2546.89	2558.98	104.96	2546.39	2558.57	85.80	2548.66	2548.44	2547.84	2547.30	2546.69	2546.53	2546.02	2545.52	Antonia Santos	La Paz Bosa
	8920.00	2547.93	2548.12	2547.93	Izquierda	165.43	165.43	185.08	2547.63	2559.58	138.86	2547.43	2559.41	129.13	2546.93	2559.00	106.00	2546.43	2558.59	86.53	2548.68	2548.49	2547.87	2547.33	2546.71	2546.56	2546.05	2545.54	Antonia Santos	La Paz Bosa
	8900.00	2547.97	2548.16	2547.97	Izquierda	175.70	175.70	194.36	2547.67	2559.66	143.60	2547.47	2559.48	133.05	2546.97	2559.06	109.36	2546.47	2558.66	89.47	2548.78	2548.57	2547.96	2547.43	2546.78	2546.62	2546.13	2545.62	Antonia Santos	La Paz Bosa
	8880.00	2548.07	2547.99	2547.99	Derecha	180.34	185.22	180.34	2547.69	2559.66	143.74	2547.49	2559.48	133.15	2546.99	2559.05	109.08	2546.49	2558.65	89.20	2548.79	2548.57	2547.95	2547.42	2546.78	2546.62	2546.13	2545.61	Antonia Santos	La Paz Bosa
	8860.00	2548.29	2548.10	2548.10	Derecha	194.00	215.33	194.00	2547.80	2559.89	156.79	2547.60	2559.59	139.24	2547.10	2559.14	114.16	2546.60	2558.77	94.33	2549.20	2548.69	2548.09	2547.56	2546.92	2546.72	2546.27	2545.74	Antonia Santos	La Paz Bosa
			Barrio La Paz Bosa			134.42		134.42			118.92			111.04			91.08			74.20		2548.22	2548.00	2547.48	2546.93	2546.40	2546.18	2545.66	2545.18		
	8840.00	2548.34	2548.12	2548.12	Derecha	198.33	222.99	198.33	2547.82	2560.00	163.12	2547.62	2559.62	141.00	2547.12	2559.17	115.40	2546.62	2558.79	95.62	2549.38	2548.73	2548.12	2547.60	2546.97	2546.74	2546.30	2545.78	Antonia Santos	Villa de Suaita
	8820.00	2548.29	2547.62	2547.62	Derecha	141.84	216.28	141.84	2547.32	2559.35	125.81	2547.12	2559.17	115.72	2546.62	2558.80	95.96	2546.12	2558.36	78.10	2548.40	2548.13	2547.60	2547.05	2546.51	2546.31	2545.78	2545.30	Antonia Santos	Villa de Suaita
	8800.00	2548.17	2547.87	2547.87	Derecha	167.25	204.34	167.25	2547.57	2559.58	138.84	2547.37	2559.40	128.56	2546.87	2559.00	105.88	2546.37	2558.58	86.23	2548.68	2548.47	2547.86	2547.32	2546.71	2546.55	2546.04	2545.53	Antonia Santos	Villa de Suaita
	8780.00	2549.95	2547.84	2547.84	Derecha	165.41		165.41	2547.54	2559.56	137.75	2547.34	2559.38	127.19	2546.84	2558.98	105.00	2546.34	2558.57	85.83	2548.66	2548.44	2547.84	2547.31	2546.69	2546.53	2546.02	2545.52	Antonia Santos	Villa de Suaita
	8760.00	2549.34	2547.86	2547.86	Derecha	173.30		173.30	2547.56	2559.59	139.67	2547.36	2559.43	130.14	2546.86	2559.01	106.66	2546.36	2558.60	87.10	2548.70	2548.51	2547.89	2547.35	2546.72	2546.57	2546.06	2545.55	Antonia Santos	Villa de Suaita
	8740.00	2549.37	2547.76	2547.76	Derecha	158.51		158.51	2547.46	2559.52	135.40	2547.26	2559.33	124.25	2546.76	2558.94	103.00	2546.26	2558.52	83.94	2548.62	2548.36	2547.79	2547.24	2546.66	2546.49	2545.97	2545.47	Antonia Santos	Villa de Suaita
	8720.00	2548.83	2547.51	2547.51	Derecha	137.25	315.41	137.25	2547.21	2559.28	121.61	2547.01	2559.13	113.23	2546.51	2558.75	93.50	2546.01	2558.29	76.13	2548.29	2548.06	2547.54	2546.99	2546.45	2546.24	2545.72	2545.24	Antonia Santos	Villa de Suaita
	8700.00	2549.10	2547.46	2547.46	Derecha	135.40		135.40	2547.16	2559.24	119.39	2546.96	2559.10	111.70	2546.46	2558.70	91.42	2545.96	2558.24	74.62	2548.23	2548.02	2547.48	2546.94	2546.41	2546.20	2545.67	2545.19	Antonia Santos	Villa de Suaita
	8680.00	2549.32	2547.47	2547.47	Derecha	135.75		135.75	2547.17	2559.25	119.92	2546.97	2559.10	111.92	2546.47	2558.71	92.00	2545.97	2558.25	74.93	2548.24	2548.03	2547.50	2546.95	2546.43	2546.20	2545.68	2545.20	Antonia Santos	Villa de Suaita
	8660.00	2548.63	2547.60	2547.60	Derecha	144.25	294.50	144.25	2547.30	2559.41	129.06	2547.10	2559.21	117.80	2546.60	2558.85	98.12	2546.10	2558.43	80.16	2548.49	2548.19	2547.66	2547.11	2546.56	2546.37	2545.84	2545.36	Antonia Santos	Villa de Suaita
	8640.00	2548.60	2547.23	2547.23	Derecha	124.53	292.59	124.53	2546.93	2559.10	111.77	2546.73	2558.96	104.08	2546.23	2558.55	84.87	2545.73	2558.01	68.31	2548.02	2547.82	2547.27	2546.75	2546.20	2546.00	2545.49	2545.00	Antonia Santos	Villa de Suaita
	8920		Barrio Antonia Santos			165.43	160.00				138.86			129.13			106.00			86.53	2548.68	2548.49	2547.87	2547.33	2546.71	2546.56	2546.05	2545.54			
	9000					160.00					139.50			129.41			106.54			87.00	2548.70	2548.50	2547.88	2547.35	2546.72	2546.56	2546.06	2545.55			
	Cota Jarillones					2245.8			2559.10	111.77		2558.96	104.08		2558.55	84.87		2558.01	68.31	2548.02	2547.82	2547.27	2546.75	2546.20	2546.00	2545.49	2545.00			
Tramo Antonia Santos - Independencia	8620.00	2548.31	2547.31	2547.31	Derecha	129.00	232.12	129.00	2547.01	2559.17	115.38	2546.81	2559.03	107.60	2546.31	2558.62	88.00	2545.81	2558.12	71.34	2548.12	2547.91	2547.38	2546.85	2546.30	2546.09	2545.58	2545.09	Islandia	Villa de Suaita
	8600.00	2548.04	2547.07	2547.07	Derecha	117.43	194.98	117.43	2546.77	2559.02	107.04	2546.57	2558.87	99.29	2546.07	2558.46	81.06	2545.57	2557.87	64.64	2547.90	2547.69	2547.14	2546.63	2546.07	2545.87	2545.39	2544.88	Islandia	Villa de Suaita
			Barrio Villa de Suaita			117.43		117.43			107.04			99.29			81.06			64.64	2547.90	2547.69	2547.14	2546.63	2546.07	2545.87	2545.39	2544.88		
	8580.00	2547.86	2547.70	2547.70	Derecha	163.81	176.68	163.81	2547.40	2559.56	137.54	2547.20	2559.38	127.11	2546.70	2558.97	104.65	2546.20	2558.56	85.51	2548.66	2548.44	2547.83	2547.29	2546.69	2546.53	2546.01	2545.51	Islandia	Los Sauces II
	8560.00	2548.01	2547.97	2547.97	Derecha	194.93	197.49	194.93	2547.67	2560.01	163.62	2547.47	2559.63	141.81	2546.97	2559.17	115.56	2546.47	2558.80	95.79	2549.39	2548.75	2548.13	2547.60	2546.97	2546.76	2546.31	2545.78	Islandia	Los Sauces II
	8540.00	2548.13	2548.18	2548.13	Izquierda	216.00	216.00	218.16	2547.83	2560.35	184.40	2547.63	2559.95	160.45	2547.13	2559.32	123.77	2546.63	2558.93	102.46	2549.64	2549.33	2548.35	2547.77	2547.12	2546.95	2546.48	2545.95	Islandia	Los Sauces II
			Barrio Los Sauces II			163.807983		163.81			137.543945			127.113396			104.651067			85.5137979	2548.65765	2548.43543	2547.83239	2547.2947	2546.6907	2546.52959	2546.01093	2545.50887		
	8528.88	2547.90	2548.23	2547.90	Izquierda	193.71	193.71	233.90	2547.60	2559.86	155.32	2547.40	2559.58	138.80	2546.90	2559.13	113.44	2546.40	2558.75	93.58	2549.14	2548.68	2548.07	2547.54	2546.91	2546.71	2546.25	2545.72	Islandia	El Sauce
	8512.83	2547.38	2548.85	2547.38	Izquierda	137.63	137.63	346.14	2547.08	2559.29	122.23	2546.88	2559.13	113.25	2546.38	2558.74	93.25	2545.88	2558.29	76.14	2548.31	2548.06	2547.53	2546.99	2546.46	2546.24	2545.71	2545.24	Islandia	El Sauce
	8496.66	2546.20	2548.67	2546.20	Izquierda	86.34	86.34	316.00	2545.90	2558.31	76.77	2545.70	2558.07	70.10	2545.20	2557.52	55.36	2544.70	2556.99	42.86	2547.01	2546.81	2546.31	2545.81	2545.26	2545.05	2544.55	2544.04	Islandia	El Sauce
	8480.00	2546.34	2548.17	2546.34	Izquierda	92.31	92.31	223.48	2546.04	2558.48	82.24	2545.84	2558.27	75.56	2545.34	2557.69	59.65	2544.84	2557.16	46.67	2547.18	2546.97	2546.47	2545.98	2545.42	2545.22	2544.72	2544.20	Islandia	El Sauce
	8462.47	2546.18	2548.20	2546.18	Izquierda	86.72	86.72	234.11	2545.88	2558.33	77.26	2545.68	2558.10	70.81	2545.18	2557.53	55.70	2544.68	2557.01	43.30	2547.02	2546.83	2546.32	2545.83	2545.27	2545.08	2544.57	2544.06	Islandia	Los Sauces
	8440.79	2546.40	2548.23	2546.40	Izquierda	95.68	95.68	239.86	2546.10	2558.57	85.72	2545.90	2558.39	78.87	2545.40	2557.81	62.91	2544.90	2557.27	49.21	2547.30	2547.07	2546.57	2546.09	2545.51	2545.32	2544.82	2544.32	Islandia	Los Sauces
	8421.45	2547.07	2548.60	2547.07	Izquierda	123.94	123.94	324.26	2546.77	2559.09	111.00	2546.57	2558.95	103.27	2546.07	2558.55	84.82	2545.57	2558.01	68.28	2548.00	2547.80	2547.27	2546.75	2546.18	2545.97	2545.49	2544.99	Islandia	Los Sauces
	8400.00	2547.75	2548.33	2547.75	Izquierda	184.94	184.94	276.80	2547.45	2559.72	147.13	2547.25	2559.53	135.70	2546.75	2559.09	110.96	2546.25	2558.71	92.00	2548.86	2548.62	2548.00	2547.50	2546.83	2546.66	2546.18	2545.68	Islandia	Los Sauces
	8380.00	2548.02	2548.09	2548.02	Izquierda	223.06	223.06	227.24	2547.72	2560.38	186.19	2547.52	2559.94	160.25	2547.02	2559.30	122.62	2546.52	2558.93	102.00	2549.65	2549.33	2548.32	2547.76	2547.14	2546.95	2546.47	2545.94	Islandia	Los Sauces
	8360.00	2548.22	2548.18	2548.18	Derecha	246.42	249.67	246.42	2547.88	2560.77	209.62	2547.68	2560.31	181.55	2547.18	2559.46	131.85	2546.68	2559.03	107.67	2549.74	2549.62	2548.55	2547.91	2547.23	2547.09	2546.60	2546.09	Islandia	Los Sauces
	8339.20	2548.68	2547.59	2547.59	Derecha	165.99	334.14	165.99	2547.29	2559.55	137.29	2547.09	2559.37	126.62	2546.59	2558.97	104.46	2546.09	2558.57	85.93	2548.65	2548.42	2547.83	2547.31	2546.69	2546.52	2546.01	2545.52	Islandia	Los Sauces
			Barrio Los Sauces			165.994318		165.99			137.294434			126.621094			104.459135			85.9263393	2548.65283	2548.42238	2547.82734	2547.30873	2546.68671	2546.5227	2546.00594	2545.52001		
	8320.00	2548.86	2547.27	2547.27	Derecha	136.21		136.21	2546.97	2559.26	120.56	2546.77	2559.11	112.36	2546.27	2558.74	93.04	2545.77	2558.27	75.63	2548.26	2548.04	2547.53	2546.98	2546.44	2546.22	2545.71	2545.22	Islandia	Nuestra Señora de la Paz y Otros
	8300.00	2548.09	2547.48	2547.48	Derecha	153.90	233.12	153.90	2547.18	2559.50	134.16	2546.98	2559.29	122.44	2546.48	2558.92	101.88	2545.98	2558.52	83.76	2548.59	2548.31	2547.76	2547.24	2546.64	2546.46	2545.94	2545.46	Islandia	Nuestra Señora de la Paz y Otros
	8280.00	2548.22	2547.48	2547.48	Derecha	154.90	263.17	154.90	2547.18	2559.52	135.21	2546.98	2559.31	123.27	2546.48	2558.94	102.56	2545.98	2558.53	84.10	2548.61	2548.33	2547.78	2547.25	2546.65	2546.48	2545.96	2545.47	Islandia	Nuestra Señora de la Paz y Otros
	8260.00	2547.75	2547.49	2547.49	Derecha	156.19	187.01	156.19	2547.19	2559.53	135.68	2546.99	2559.33	124.25	2546.49	2558.94	103.00	2545.99	2558.54	84.76	2548.62	2548.36	2547.79	2547.27	2546.66	2546.49	2545.97	2545.49	Islandia	Nuestra Señora de la Paz y Otros
	8240.00	2547.03	2547.52	2547.03	Izquierda	126.17	126.17	159.00	2546.73	2559.11	112.44	2546.53	2558.98	104.85	2546.03	2558.58	86.24	2545.53	2558.05	69.42	2548.04	2547.84	2547.32	2546.79	2546.22	2546.02	2545.53	2545.03	Islandia	Nuestra Señora de la Paz y Otros
	8220.00	2546.63	2547.22	2546.63	Izquierda	108.10	108.10	136.14	2546.33	2558.84	97.59	2546.13	2558.67	90.19	2545.63	2558.18	73.06	2545.13	2557.61	57.70	2547.65	2547.45	2546.90	2546.40	2545.83	2545.63	2545.14	2544.64	Islandia	Nuestra Señora de la Paz y Otros
	8200.00	2547.19	2547.30	2547.19	Izquierda	136.22	136.22	141.11	2546.89	2559.25	120.19	2546.69	2559.11	112.12	2546.19	2558.73	92.81	2545.69	2558.27	75.44	2548.25	2548.03	2547.52	2546.97	2546.43	2546.21	2545.70	2545.22	Islandia	Nuestra Señora de la Paz y Otros
	8180.00	2547.42	2547.24	2547.24	Derecha	140.83	148.73	140.83	2546.94	2559.32	123.93	2546.74	2559.15	114.36	2546.24	2558.78	94.96	2545.74	2558.33	77.30	2548.35	2548.09	2547.58	2547.03	2546.49	2546.27	2545.76	2545.28	Islandia	Nuestra Señora de la Paz y Otros
	8160.00	2547.44	2547.88	2547.44	Izquierda	160.29	160.29	209.99	2547.14	2559.54	136.34	2546.94	2559.33	124.63	2546.44	2558.94	102.96	2545.94	2558.54	84.43	2548.63	2548.37	2547.79	2547.26	2546.67	2546.49	2545.97	2545.48	Islandia	Nuestra Señora de la Paz y Otros
	8140.00	2547.59	2547.62	2547.59	Izquierda	177.06	177.06	178.82	2547.29	2559.71	146.65	2547.09	2559.52	135.17	2546.59	2559.07	109.73	2546.09	2558.68	90.50	2548.85	2548.61	2547.97	2547.46	2546.82	2546.65	2546.14	2545.64	Islandia	Nuestra Señora de la Paz y Otros
	8118.85	2546.30	2548.19	2546.30	Izquierda	97.59	97.59	267.41	2546.00	2558.59	86.73	2545.80	2558.42	79.83	2545.30	2557.84	63.79	2544.80	2557.29	49.66	2547.34	2547.10	2546.60	2546.10	2545.54	2545.35	2544.85	2544.33	Islandia	Nuestra Señora de la Paz y Otros
	8100.00	2546.00	2547.65	2546.00	Izquierda	86.54	86.54	183.24	2545.70	2558.31	76.53	2545.50	2558.07	69.88	2545.00	2557.51	55.17	2544.50	2557.00	43.02	2547.00	2546.80	2546.31	2545.82	2545.25	2545.05	2544.55	2544.04	Islandia	Nuestra Señora de la Paz y Otros
			Barrio Islandia			86.34	86.34				76.53			69.88			55.17			42.86	2547.00	2546.80	2546.31	2545.81	2545.25	2545.05	2544.55	2544.04		
	8080.00	2546.03	2547.93	2546.03	Izquierda	88.07	88.07	218.01	2545.73	2558.36	78.06	2545.53	2558.12	71.40	2545.03	2557.57	56.54	2544.53	2557.05	44.14	2547.05	2546.85	2546.36	2545.87	2545.30	2545.09	2544.60	2544.09	La Esmeralda	Nuestra Señora de la Paz y Otros
			Barrio Nuestra Señora de la Paz y Otros			136.2101224		136.14			120.562134			112.361719			93.0401142			75.6347656	2548.26173	2548.03759	2547.5272	2546.97524	2546.43787	2546.21613	2545.70904	2545.22468		
	8060.00	2548.07	2547.48	2547.48	Derecha	167.58	245.66	167.58	2547.18	2559.63	141.53	2546.98	2559.44	130.34	2546.48	2559.00	106.39	2545.98	2558.61	87.36	2548.74	2548.52	2547.88	2547.36	2546.75	2546.58	2546.06	2545.56	La Esmeralda	San Diego La Paz IV sector
	8045.63	2549.19	2547.45	2547.45	Derecha	166.50		166.50	2547.15	2559.60	139.89	2546.95	2559.41	128.62	2546.45	2558.99	105.31	2545.95	2558.58	86.36	2548.70	2548.48	2547.85	2547.32	2546.73	2546.55	2546.03	2545.53	La Esmeralda	San Diego La Paz IV sector
	8030.41	2549.28	2547.34	2547.34	Derecha	161.09		161.09	2547.04	2559.53	135.89	2546.84	2559.32	124.14	2546.34	2558.94	102.77	2545.84	2558.53	84.00	2548.63	2548.36	2547.78	2547.24	2546.66	2546.49	2545.96	2545.47	La Esmeralda	San Diego La Paz IV sector
	8016.41	2548.96	2547.33	2547.33	Derecha	160.10		160.10	2547.03	2559.53	135.61	2546.83	2559.31	123.40	2546.33	2558.93	102.44	2545.83	2558.52	83.74	2548.62	2548.34	2547.77	2547.23	2546.66	2546.48	2545.95	2545.46	La Esmeralda	San Diego La Paz IV sector
			Barrio San Diego la Paz IV sector			160.095881		160.10			135.611437			123.403646			102.442188			83.7427662	2548.62033	2548.33707	2547.77436	2547.23446	2546.65978	2546.47765	2545.9535	2545.46105		
	7985.77	2548.75	2547.33	2547.33	Derecha	165.76		165.76	2547.03	2559.58	138.84	2546.83	2559.38	127.27	2546.33	2558.98	104.76	2545.83	2558.56	85.52	2548.68	2548.44	2547.84	2547.29	2546.71	2546.53	2546.01	2545.51	La Esmeralda	La Paz San Ignacio Sector La Esperanza
			Barrio La Paz San Ignacio Sector La Esperanza			165.76		165.76			138.84			127.27			104.76			85.52	2548.68	2548.44	2547.84	2547.29	2546.71	2546.53	2546.01	2545.51		
	7971.10	2548.64	2547.80	2547.80	Derecha	241.56		241.56	2547.50	2560.43	189.67	2547.30	2560.05	165.89	2546.80	2559.35	125.51	2546.30	2558.95	103.48	2549.68	2549.43	2548.39	2547.80	2547.17	2546.99	2546.51	2545.98	La Esmeralda	La Paz II y III
	7955.12	2547.78	2547.89	2547.78	Izquierda	241.40	241.40	248.87	2547.48	2560.42	189.00	2547.28	2560.01	163.88	2546.78	2559.34	124.73	2546.28	2558.95	103.24	2549.67	2549.39	2548.37	2547.80	2547.16	2546.97	2546.50	2545.97	La Esmeralda	La Paz II y III
	7940.00	2547.92	2547.92	2547.92	Derecha	249.04	249.31	249.04	2547.62	2560.93	218.79	2547.42	2560.38	186.44	2546.92	2559.52	135.16	2546.42	2559.07	109.92	2549.78	2549.66	2548.61	2547.97	2547.34	2547.14	2546.65	2546.15	La Esmeralda	La Paz II y III
	7920.00	2547.92	2547.84	2547.84	Derecha	246.50	249.40	246.50	2547.54	2560.87	215.20	2547.34	2560.32	182.45	2546.84	2559.47	132.21	2546.34	2559.03	107.68	2549.76	2549.63	2548.55	2547.91	2547.29	2547.10	2546.61	2546.09	La Esmeralda	La Paz II y III
	7900.00	2548.30	2547.80	2547.80	Derecha	255.70	330.08	255.70	2547.50	2560.86	214.55	2547.30	2560.29	180.11	2546.80	2559.45	131.11	2546.30	2559.01	106.84	2549.76	2549.61	2548.53	2547.89	2547.28	2547.08	2546.59	2546.07	La Esmeralda	La Paz II y III
	7880.00	2548.51	2547.08	2547.08	Derecha	144.77		144.77	2546.78	2559.41	128.99	2546.58	2559.20	117.40	2546.08	2558.83	97.50	2545.58	2558.39	78.83	2548.49	2548.18	2547.64	2547.07	2546.56	2546.36	2545.82	2545.32	La Esmeralda	La Paz II y III
			Barrio La Paz II y III			144.77508		144.77			128.99849			117.390047			97.4106122			78.8317057	2548.49523	2548.18555	2547.64142	2

Estación	Nivel Jarillón izquierdo (msnm)	Nivel Jarillón derecho (msnm)	Cota de desborde (msnm)	Margen de desborde	Caudal de desborde (m^3/s)	Caudal de desborde iz izquierda (m^3/s)	Caudal de desborde iz derecha (m^3/s)	Cota Alerta roja (msnm)	Cota roja Sbenil (msnm)	Q Alerta roja (m^3/s)	Cota Alerta 5 (msnm)	Cota 5 Sbenil (msnm)	Q Alerta 5 (m^3/s)	Cota Alerta nar (msnm)	Cota nar Sbenil (msnm)	Q Alerta nar (m^3/s)	Cota Alerta Am (msnm)	Cota ama Sbenil (msnm)	Q Alerta Am (m^3/s)	Cota Alerta roja Kennedy (msnm)	Cota Alerta 5 Kennedy(m^3/s)	Cota Alerta nar Kennedy(m^3/s)	Cota Alerta ama Kennedy (msnm)	Cota Alerta roja Independencia (msnm)	Cota Alerta 5 Independencia (m^3/s)	Cota Alerta nar Independencia (m^3/s)	Cota Alerta ama Independencia (msnm)	Barrio	
																													Margen Izquierda	Margen Derecha
7660.00	2546.94	2548.16	2546.94	Izquierda	148.06	148.06	334.60	2546.64	2559.46	131.84	2546.44	2559.22	118.52	2545.94	2558.87	98.92	2545.44	2558.42	79.77	2548.55	2548.21	2547.68	2547.10	2546.60	2546.39	2545.86	2545.35	Islandia	La Paz San Ignacio Las Vegas
7640.00	2546.70	2548.67	2546.70	Izquierda	134.08	134.08		2546.40	2559.20	117.12	2546.20	2559.05	109.15	2545.70	2558.66	89.57	2545.20	2558.14	72.00	2548.17	2547.95	2547.43	2546.87	2546.35	2546.13	2545.62	2545.11	Islandia	La Paz San Ignacio Las Vegas
7620.00	2546.80	2548.80	2546.80	Izquierda	142.23	142.23		2546.50	2559.30	123.00	2546.30	2559.13	113.56	2545.80	2558.76	93.96	2545.30	2558.27	75.64	2548.33	2548.07	2547.55	2546.98	2546.47	2546.25	2545.73	2545.22	Islandia	La Paz San Ignacio Las Vegas
7600.00	2546.90	2548.22	2546.90	Izquierda	151.47	151.47		2546.60	2559.44	130.80	2546.40	2559.22	118.08	2545.90	2558.85	98.16	2545.40	2558.41	79.40	2548.53	2548.19	2547.66	2547.09	2546.58	2546.38	2545.84	2545.34	Islandia	La Paz San Ignacio Las Vegas
7580.00	2547.68	2547.54	2547.54	Derecha	240.17	256.39	240.17	2547.24	2560.81	211.75	2547.04	2560.19	174.20	2546.54	2559.37	126.50	2546.04	2558.96	103.89	2549.75	2549.55	2548.42	2547.81	2547.25	2547.04	2546.52	2545.99	Islandia	La Paz San Ignacio Las Vegas
7560.98	2547.62	2547.07	2547.07	Derecha	175.90	252.40	175.90	2546.77	2559.65	143.21	2546.57	2559.44	130.31	2546.07	2558.99	105.57	2545.57	2558.58	86.11	2548.78	2548.52	2547.86	2547.31	2546.77	2546.57	2546.03	2545.52	Islandia	La Paz San Ignacio Las Vegas
Barrio La Paz San Ignacio Las Vegas					151.45		151.45			132.17			119.56			99.96			80.70	2548.55	2548.23	2547.71	2547.13	2546.60	2546.42	2545.89	2545.38		
7540.00	2547.29	2547.05	2547.05	Derecha	177.00	213.07	177.00	2546.75	2559.67	143.85	2546.55	2559.43	130.26	2546.05	2558.99	105.76	2545.55	2558.58	86.44	2548.79	2548.52	2547.86	2547.33	2546.78	2546.57	2546.04	2545.53	Islandia	La Independencia
7523.81	2547.47	2546.31	2546.31	Derecha	115.72	234.44	115.72	2546.01	2558.97	104.62	2545.81	2558.82	96.93	2545.31	2558.37	78.39	2544.81	2557.79	62.50	2547.83	2547.63	2547.06	2546.56	2546.01	2545.81	2545.31	2544.81	Islandia	La Independencia
7500.00	2547.20	2547.09	2547.09	Derecha	193.79	204.70	193.79	2546.79	2559.77	149.86	2546.59	2559.53	135.86	2546.09	2559.04	108.38	2545.59	2558.64	88.85	2548.92	2548.63	2547.93	2547.41	2546.87	2546.66	2546.11	2545.60	Islandia	La Independencia
7480.00	2547.48	2547.07	2547.07	Derecha	193.47	235.83	193.47	2546.77	2559.76	149.15	2546.57	2559.52	135.21	2546.07	2559.03	108.00	2545.57	2558.63	88.50	2548.91	2548.61	2547.92	2547.40	2546.86	2546.65	2546.10	2545.59	Islandia	La Independencia
7460.00	2547.94	2547.13	2547.13	Derecha	198.90	319.64	198.90	2546.83	2559.91	158.27	2546.63	2559.59	139.20	2546.13	2559.08	110.33	2545.63	2558.69	91.07	2549.25	2548.69	2547.98	2547.48	2546.94	2546.72	2546.16	2545.66	Islandia	La Independencia
7440.00	2548.57	2547.06	2547.06	Derecha	194.17		194.17	2546.76	2559.77	150.00	2546.56	2559.53	135.63	2546.06	2559.04	108.46	2545.56	2558.64	88.89	2548.93	2548.62	2547.93	2547.41	2546.87	2546.66	2546.11	2545.60	Islandia	La Independencia
7420.86	2548.82	2547.10	2547.10	Derecha	198.42		198.42	2546.80	2559.89	156.84	2546.60	2559.58	138.74	2546.10	2559.07	110.04	2545.60	2558.68	90.44	2549.20	2548.68	2547.97	2547.46	2546.92	2546.71	2546.15	2545.64	Islandia	La Independencia
7400.00	2548.93	2547.05	2547.05	Derecha	189.68		189.68	2546.75	2559.75	149.01	2546.55	2559.52	135.06	2546.05	2559.03	107.92	2545.55	2558.63	88.42	2548.90	2548.61	2547.92	2547.39	2546.86	2546.65	2546.10	2545.59	Islandia	La Independencia
7380.00	2548.56	2546.90	2546.90	Derecha	180.29		180.29	2546.60	2559.60	140.29	2546.40	2559.36	126.17	2545.90	2558.94	102.85	2545.40	2558.52	83.85	2548.71	2548.41	2547.79	2547.24	2546.73	2546.52	2545.96	2545.46	Islandia	La Independencia
7360.00	2547.97	2547.05	2547.05	Derecha	203.28	334.22	203.28	2546.75	2559.84	154.15	2546.55	2559.55	137.27	2546.05	2559.06	109.20	2545.55	2558.66	89.60	2549.09	2548.65	2547.95	2547.43	2546.90	2546.69	2546.13	2545.62	Islandia	La Independencia
7340.00	2547.19	2547.55	2547.19	Izquierda	220.87	220.87	255.51	2546.89	2560.36	184.72	2546.69	2559.75	148.70	2546.19	2559.17	115.32	2545.69	2558.79	95.50	2549.64	2548.90	2548.12	2547.59	2547.12	2546.85	2546.30	2545.77	Islandia	La Independencia
7318.58	2547.43	2548.14	2547.43	Izquierda	260.57	260.57		2547.13	2560.95	220.16	2546.93	2560.58	198.18	2546.43	2559.45	131.39	2545.93	2558.99	105.42	2549.78	2549.71	2548.54	2547.85	2547.35	2547.15	2546.59	2546.03	Islandia	La Independencia
7300.00	2547.57	2548.72	2547.57	Izquierda	279.56	279.56		2547.27	2561.45	251.33	2547.07	2560.94	219.27	2546.57	2559.65	143.23	2546.07	2559.10	111.75	2549.92	2549.78	2548.78	2548.02	2547.58	2547.34	2546.78	2546.20	Islandia	La Independencia
7277.75	2547.33	2548.60	2547.33	Izquierda	252.80	252.80		2547.03	2560.84	213.82	2546.83	2560.35	184.32	2546.33	2559.33	124.66	2545.83	2558.93	102.15	2549.76	2549.64	2548.37	2547.77	2547.28	2547.12	2546.50	2545.95	Islandia	La Independencia
7260.00	2547.30	2548.39	2547.30	Izquierda	260.66	260.66		2547.00	2560.87	215.33	2546.80	2560.37	185.66	2546.30	2559.32	124.00	2545.80	2558.92	101.76	2549.77	2549.65	2548.35	2547.76	2547.29	2547.13	2546.49	2545.94	Islandia	La Independencia
7240.14	2547.42	2548.15	2547.42	Izquierda	283.42	283.42		2547.12	2561.19	235.00	2546.92	2560.79	210.46	2546.42	2559.50	134.34	2545.92	2559.01	106.73	2549.84	2549.75	2548.60	2547.89	2547.47	2547.24	2546.64	2546.07	Islandia	La Independencia
7220.00	2547.45	2548.27	2547.45	Izquierda	286.53	286.53		2547.15	2561.34	244.68	2546.95	2560.87	215.34	2546.45	2559.56	137.44	2545.95	2559.05	108.62	2549.89	2549.77	2548.66	2547.94	2547.54	2547.29	2546.69	2546.11	Islandia	La Independencia
7200.72	2547.24	2548.44	2547.24	Izquierda	256.47	256.47		2546.94	2560.89	216.66	2546.74	2560.37	186.00	2546.24	2559.28	121.82	2545.74	2558.90	100.77	2549.77	2549.65	2548.30	2547.73	2547.31	2547.13	2546.46	2545.91	Islandia	La Independencia
7180.00	2546.91	2548.10	2546.91	Izquierda	212.45	212.45		2546.61	2559.82	153.15	2546.41	2559.53	135.64	2545.91	2559.03	107.56	2545.41	2558.62	87.82	2549.05	2548.62	2547.91	2547.37	2546.90	2546.66	2546.09	2545.57	Islandia	La Independencia
7160.00	2546.95	2547.92	2546.95	Izquierda	221.85	221.85	348.73	2546.65	2560.08	167.51	2546.45	2559.58	139.00	2545.95	2559.06	109.43	2545.45	2558.67	89.82	2549.46	2548.69	2547.96	2547.44	2547.00	2546.71	2546.14	2545.63	Islandia	La Independencia
7140.00	2547.15	2547.77	2547.15	Izquierda	247.36	247.36	328.45	2546.85	2560.83	212.88	2546.65	2560.14	171.03	2546.15	2559.21	118.04	2545.65	2558.85	98.12	2549.76	2549.51	2548.19	2547.66	2547.26	2547.02	2546.38	2545.84	Islandia	La Independencia
7120.00	2547.23	2546.97	2546.97	Derecha	224.79	254.12	224.79	2546.67	2560.27	179.00	2546.47	2559.62	141.42	2545.97	2559.08	110.68	2545.47	2558.69	91.08	2549.60	2548.74	2547.99	2547.48	2547.07	2546.75	2546.17	2545.66	Islandia	La Independencia
7100.00	2547.15	2546.72	2546.72	Derecha	186.74	244.99	186.74	2546.42	2559.58	138.94	2546.22	2559.32	124.01	2545.72	2558.92	101.70	2545.22	2558.49	82.37	2548.68	2548.35	2547.75	2547.19	2546.71	2546.49	2545.93	2545.42	Islandia	La Independencia
7080.00	2547.07	2546.71	2546.71	Derecha	187.25	236.01	187.25	2546.41	2559.61	140.55	2546.21	2559.34	125.10	2545.71	2558.93	102.16	2545.21	2558.49	82.45	2548.72	2548.38	2547.77	2547.19	2546.74	2546.50	2545.95	2545.43	Islandia	La Independencia
7060.00	2546.51	2546.66	2546.51	Izquierda	152.74	152.74	176.81	2546.21	2559.40	128.44	2546.01	2559.17	115.54	2545.51	2558.78	95.12	2545.01	2558.30	76.31	2548.47	2548.12	2547.58	2547.00	2546.55	2546.31	2545.76	2545.25	Islandia	La Independencia
7040.00	2546.49	2546.95	2546.49	Izquierda	150.67	150.67	222.72	2546.19	2559.35	125.80	2545.99	2559.14	114.08	2545.49	2558.76	93.92	2544.99	2558.27	75.45	2548.40	2548.08	2547.55	2546.97	2546.51	2546.26	2545.73	2545.22	Islandia	La Independencia
7012.57	2546.40	2547.62	2546.40	Izquierda	142.54	142.54	336.64	2546.10	2559.23	119.08	2545.90	2559.08	110.75	2545.40	2558.69	90.72	2544.90	2558.17	72.69	2548.22	2547.99	2547.47	2546.89	2546.40	2546.17	2545.65	2545.13	Islandia	La Independencia
6993.11	2546.36	2547.61	2546.36	Izquierda	139.85	139.85	343.40	2546.06	2559.20	117.42	2545.86	2559.05	109.15	2545.36	2558.65	89.18	2544.86	2558.12	71.31	2548.18	2547.95	2547.42	2546.84	2546.36	2546.13	2545.61	2545.09	Islandia	La Independencia
6974.01	2546.18	2547.58	2546.18	Izquierda	128.35	128.35	339.20	2545.88	2559.09	111.34	2545.68	2558.95	103.28	2545.18	2558.51	83.53	2544.68	2557.93	66.31	2548.01	2547.80	2547.23	2546.69	2546.19	2545.98	2545.46	2544.93	Islandia	La Independencia
6958.67	2546.12	2547.55	2546.12	Izquierda	123.82	123.82	335.59	2545.82	2559.06	109.31	2545.62	2558.92	101.62	2545.12	2558.48	81.93	2544.62	2557.88	64.91	2547.95	2547.75	2547.17	2546.64	2546.13	2545.93	2545.41	2544.89	Islandia	La Independencia
6942.77	2546.38	2546.95	2546.38	Izquierda	145.64	145.64	245.23	2546.08	2559.25	120.20	2545.88	2559.10	111.75	2545.38	2558.71	91.68	2544.88	2558.20	73.52	2548.25	2548.02	2547.49	2546.91	2546.43	2546.20	2545.67	2545.16	Islandia	La Independencia
6922.16	2546.40	2546.40	2546.40	Derecha	145.66	146.17	145.66	2546.10	2559.26	120.79	2545.90	2559.11	112.00	2545.40	2558.71	91.92	2544.90	2558.20	73.72	2548.27	2548.03	2547.50	2546.92	2546.44	2546.21	2545.68	2545.17	Islandia	La Independencia
6905.82	2546.57	2546.49	2546.49	Derecha	170.00	186.99	170.00	2546.19	2559.46	131.53	2545.99	2559.19	116.67	2545.49	2558.82	96.67	2544.99	2558.34	77.59	2548.54	2548.16	2547.62	2547.03	2546.59	2546.34	2545.80	2545.29	Islandia	La Independencia
6890.99	2546.55	2546.46	2546.46	Derecha	166.77	184.99	166.77	2546.16	2559.47	132.38	2545.96	2559.19	116.71	2545.46	2558.81	96.44	2544.96	2558.33	77.27	2548.56	2548.16	2547.62	2547.02	2546.61	2546.34	2545.80	2545.28	Islandia	La Independencia
6873.45	2546.39	2546.41	2546.39	Izquierda	154.50	154.50	156.50	2546.09	2559.37	126.50	2545.89	2559.15	114.38	2545.39	2558.76	93.96	2544.89	2558.26	75.18	2548.42	2548.09	2547.55	2546.96	2546.52	2546.27	2545.73	2545.21	Islandia	La Independencia
6860.00	2546.31	2546.31	2546.31	Izquierda	144.26	144.26	144.26	2546.01	2559.25	119.92	2545.81	2559.09	111.22	2545.31	2558.70	91.17	2544.81	2558.17	72.69	2548.24	2548.01	2547.48	2546.89	2546.43	2546.18	2545.66	2545.13	Islandia	La Independencia
6834.47	2545.96	2546.41	2545.96	Izquierda	117.84	117.84	164.50	2545.66	2559.00	105.84	2545.46	2558.84	97.75	2544.96	2558.36	78.14	2544.46	2557.75	61.49	2547.86	2547.65	2547.05	2546.53	2546.04	2545.83	2545.30	2544.78	Islandia	La Independencia
Barrio La Independencia					115.72		115.72			104.62			96.93			78.39			62.50	2547.83	2547.63	2547.06	2546.56	2546.01	2545.81	2545.31	2544.81		
Tramo Jarillón Ciudad de Independencia					148.74				2558.31	136.51		2558.07	127.20		2557.51	107.61		2556.99	87.53	2547.20	2547.01	2546.53	2546.04	2545.83	2545.30	2544.78		
6816.37	2545.97	2546.32	2545.97	Izquierda	118.32	118.32	147.28	2545.67	2559.01	106.46	2545.47	2558.86	98.67	2544.97	2558.39	78.90	2544.47	2557.78	62.19	2547.88	2547.68	2547.07	2546.55	2546.06	2545.86	2545.33	2544.80	Islandia	El Remanso I
6785.95	2545.99	2546.39	2545.99	Izquierda	122.65	122.65	164.22	2545.69	2559.04	108.28	2545.49	2558.90	100.28	2544.99	2558.45	80.63	2544.49	2557.83	63.45	2547.93	2547.72	2547.13	2546.59	2546.11	2545.90	2545.38	2544.84	Islandia	El Remanso I
6760.00	2546.06	2546.40	2546.06	Izquierda	127.93	127.93	164.60	2545.76	2559.11	112.14	2545.56	2558.96	103.88	2545.06	2558.53	83.96	2544.56	2557.93	66.35	2548.03	2547.81	2547.24	2546.69	2546.21	2545.99	2545.47	2544.93	Islandia	El Remanso I
6737.21	2546.04	2546.50	2546.04	Izquierda	127.59	127.59	194.00	2545.74	2559.11	112.23	2545.54	2558.96	103.96	2545.04	2558.53	83.96	2544.54	2557.94	66.42	2548.03	2547.81	2547.24	2546.69	2546.21	2545.99	2545.47	2544.94	Islandia	El Remanso I
6720.00	2546.07	2546.49	2546.07	Izquierda	129.16	129.16	188.29	2545.77	2559.14	113.86	2545.57	2558.99	105.40	2545.07	2558.55	85.19	2544.57	2557.98	67.50	2548.08	2547.85	2547.28	2546.72	2546.26	2546.03	2545.50	2544.97	Islandia	El Remanso I
6700.00	2545.98	2546.53	2545.98	Izquierda	124.94	124.94	204.45	2545.68	2559.08	110.41	2545.48	2558.93	102.36	2544.98	2558.49	82.65	2544.48	2557.88	64.97	2547.98	2547.77	2547.20	2546.64	2546.16	2545.95	2545.43	2544.89	Islandia	El Remanso I
6680.00	2546.29	2546.46	2546.29	Izquierda	171.10	171.10	187.61	2545.99	2559.43	130.08	2545.79	2559.19	116.41	2545.29	2558.79	95.46	2544.79	2558.29	76.11	2548.51	2548.15	2547.59	2546.99	2546.57	2546.33	2545.77	2545.24	Islandia	El Remanso I
6660.00	2546.36	2546.38	2546.36	Izquierda	177.19	177.19	178.46	2546.06	2559.54	136.51	2545.86	2559.25	119.91	2545.36	2558.86	98.66	2544.86	2558.39	78.85	2548.64	2548.24	2547.68	2547.07	2546.67	2546.43	2545.86	2545.32	Islandia	El Remanso I
6640.00	2546.10	2546.34	2546.10	Izquierda	141.09	141.09	173.79	2545.80	2559.21	117.86	2545.60	2559.05	108.92	2545.10	2558.64	88.58	2544.60	2558.07	70.11	2548.19	2547.94	2547.40	2546.81	2546.37	2546.12	2545.59	2545.05	Islandia	El Remanso I
6620.00	2546.11	2546.36	2546.11	Izquierda	142.36	142.36	177.55	2545.81	2559.21	118.00	2545.61	2559.05	109.04	2545.11	2558.65	89.08	2544.61	2558.08	70.22	2548.19	2547.95	2547.42	2546.81	2546.37	2546.12	2545.61	2545.06	Islandia	El Remanso I
6589.70	2546.19	2546.36	2546.19	Izquierda	158.38	158.38	183.21	2545.89	2559.34	125.18	2545.69	2559.13	113.50	2545.19	2558.73	92.79	2544.69	2558.21	73.82	2548.38	2548.07	2547.52	2546.92	2546.50	2546.25	2545.70	2545.17	Islandia	El Remanso I
6547.90	2545.62	2547.28	2545.62	Izquierda	110.09	110.09	321.25	2545.32	2558.85	98.00	2545.12	2558.66	89.70	2544.62	2558.11	71.15	2544.12	2557.51	55.06	2547.66	2547.44	2546.84	2546.30	2545.84	2545.62	2545.09	2544.54	Islandia	El Remanso I
Barrio Islandia					110.09	0.0014				98.000.957			80.695.017			71.143.683			55.080.915	2547.65787	2547.4669	2546.83955	2546.30176	2545.43.002	2545.62177	2545.08551	2544.54231		
6500.12	2545.77	2547.14	2545.77	Izquierda	117.88	117.88	314.11	2545.47	2558.99	105.71	2545.27	2558.83	97.38	2544.77	2558.35	77.67	2544.27	2557.71	60.24	2547.86	2547.64	2547.04	2546.49	2546.04	2545.82	2545.29	2544.74	San Pedro	El Remanso I
6479.60	2546.03	2546.91	2546.03	Izquierda	142.30	142.30	281.80	2545.73	2559.21	117.86	2545.53	2559.05	108.87	2545.03	2558.63	88.19	2544.53	2558.05	69.43	2548.19	2547.94	2547.39	2546.79	2546.37	2546.12	2545.58	2545.03	San Pedro	El Remanso I
6460.00	2546.03	2546.52	2546.03	Izquierda	142.91	142.91	219.10	2545.73	2559.21	117.96	2545.53	2559.05	109.00	2545.03	2558.63	88.27	2544.53	2558.05	69.50	2548.19	2547.95	2547.39	2546.79	2546.37	2546.12	2545.58	2545.03	San Pedro	El Remanso I
6440.00	2546.07	2546.25	2546.07	Izquierda	153.01	153.01	176.56	2545.77	2559.27	120.91	2545.57	2559.09	111.37	2545.07	2558.69	90.84	2544.57	2558.13	71.79	2548.27	2548.01	2547.47	2546.86	2546.44	2546.19	2545.65	2545.11	San Pedro	El Remanso I
6420.00	2546.11	2546.19	2546.11	Izquierda	158.01	158.01	167.61	2545.81	2559.35	125.46	2545.61	2559.14	113.64	2545.11	2558.73	92.50	2544.61	2558.19	73.34	2548.39	2548.07	2547.51	2546.91	2546.51	2546.25	2545.70	2545.15	San Pedro	El Remanso I
6400.00	2545.96	2546.15	2545.96	Izquierda	137.28	137.28	163.30	2545.66	2559.17	115.81	2545.46	2559.01	106.88	2544.96	2558.59	86.48	2544.46	2558.00	68.00	2548.13	2547.89	2547.33	2546.74	2546.31	2546.07	2545.53	2544.99	San Pedro	El Remanso I
6380.00	2545.87	2546.12	2545.87	Izquierda	129.06	129.06	157.64	2545.57	2559.12	112.54	2545.37	2558.96	104.00	2544.87	2558.51	83.44	2544.37	2557.89	65.20	2548.04	2547.82	2547.22	2546.65	2546.22	2545.99	2545.45	2544.90	San Pedro	El Remanso I
6360.00	2545.82	2546.24	2545.82	Izquierda	126.13	126.13	175.99	2545.52	2559.08	110.38	2545.32	2558.93	102.32	2544.82	2558.48	81.92	2544.32	2557.84	63.73	2547.98	2547.77	2547.17	2546.60	2546.16	2545.95	2545.41	2544.85	San Pedro	El Remanso I
Barrio San Pedro					117.88	117.88				105.71			97.38			77.67			60.24	2547.86	2547.64	2547.04	2546.49	2546.04	2545.82	2545.29	2544.74		
6340.00	2545.85	2546.82	2545.85	Izquierda	128.53	128.53	265.50	2545.55	2559.11	112.19	2545.35	2558.96	103.66	2544.85	2558.50	83.12	2544.35	2557.88	64.93	2548.03	2547.81	2547.21	2546.64	2546.21	2545.99	2545.44	2544.89	Los Laureles	El Remanso I
6320.00	2545.36	2547.27	2545.36	Izquierda	104.08	104.08	335.61	2545.06	2558.71	91.75	2544.86	2558.52	83.68	2544.36	2557.90	65.40	2543.86	2557.31	50.06	2547.49	2547.23	2546.66	2546.12	2545.68	2545.46	2544.90	2544.35	Los Laureles	El Remanso I
6296.29	2545.30	2547.23	2545.30	Izquierda	102.50	102.50	332.51	2545.00	2558.67	90.00	2544.80	2558.49	82.31	2544.30	2557.85	64.14	2543.80	2557.27	49.07	2547.45	2547.19	2546.61	2546.08	2545.63	2545.42	2544.86	2544.31	Los Laureles	El Remanso I
6280.00	2545.37	2547.21	2545.37	Izquierda	104.86	104.86	328.09	2545.07	2558.73	92.65	2544.87	2558.54	84.66	2544.37	2557.93	66.24	2543.87	2557.33	50.62	2547.52	2547.27	2546.68	2546.14	2545.70	2545.49	2544.93	2544.37	Los Laureles	El Remanso I
6260.00	2545.46	2546.96	2545.46	Izquierda	108.42	108.42	294.51	2545.16	2558.84	97.67	2544.96	2558.65	89.36	2544.46	2558.06	69.80	2543.96	2557.45	53.65	2547.65	2547.43	2546.80	2546.25	2545.83	2545.61	2545.04	2544.49	Los Laureles	El Remanso I
6240.00	2545.37	2546.61	2545.37	Izquierda	105.66	105.66	239.40	2545.07	2558.76	94.09	2544.87	2558.57	85.76	2544.37	2557.96	67.04	2543.87	2557.36	51.29	2547.55	2547.30	2546.71	2546.17	2545.74	2545.52	2544.96	2544.40	Los Laureles	El Remanso I
6220.00	2545.45	2545.75	2545.45	Izquierda	110.04	110.04	122.72	2545.15	2558.84	97.95	2544.95	2558.66	89.64	2544.45	2558.07	70.04	2543.95	2557.46	53.85	2547.66	2547.43	2546.81	2546.26	2545.84	2545.62	2545.05	2544.50	Los Laureles	El Remanso I
6200.00	2545.49	2545.67	2545.49	Izquierda	111.52	111.52	118.26	2545.19	2558.88	99.62	2544.99	2558.70	91.29	2544.49	2558.12	71.52	2543.99	2557.51	55.03	2547.70	2547.48	2546.85	2546.30	2545.88	2545.66	2545.10	2544.54	Los Laureles	El Remanso I
6180.00	2545.58	2546.14	2545.58	Izquierda	115.30	115.30	171.79	2545.28	2558.95	103.52	2545.08	2558.79	95.33	2544.58	2558.25	75.11	2544.08	2557.62	57.88	2547.80	2547.59	2546.96	2546.40	2545.98	2545.77	2545.21	2544.65	Los Laureles	El Remanso I
6160.00	2545.64	2546.20	2545.64	Izquierda	118.12	118.12	178.35	2545.34	2559.01	106.44	2545.14	2558.85	98.31	2544.64	2558.35	77.82	2544.14	2557.70	60.04	2547.88	2547.67	2547.04	2546.48

Estación	Nivel Jarillón izquierdo (msnm)	Nivel Jarillón derecho (msnm)	Cota de desborde (msnm)	Margen de desborde	Caudal de desborde (m^3/s)	Caudal de desborde iz izquierda (m³/s)	Caudal de desborde iz derecha (m³/s)	Cota Alerta roja (msnm)	Cota roja Sbenit (msnm)	Q Alerta roja (m^3/s)	Cota Alerta 5 (msnm)	Cota 5 Sbenit (msnm)	Q Alerta 5 (m^3/s)	Cota Alerta nar (msnm)	Cota nar Sbenit (msnm)	Q Alerta nar (m^3/s)	Cota Alerta Am (msnm)	Cota ama Sbenit (msnm)	Q Alerta Am (m^3/s)	Cota Alerta roja Kennedy (msnm)	Cota Alerta 5 Kennedy(m^3/s)	Cota Alerta nar Kennedy(m^3/s)	Cota Alerta ama Kennedy (msnm)	Cota Alerta roja Independencia (msnm)	Cota Alerta 5 Independencia (m^3/s)	Cota Alerta nar Independencia (m^3/s)	Cota Alerta ama Independencia (msnm)	Barrio	
																													Margen Izquierda	Margen Derecha
5879.97	2545.64	2545.69	2545.64	Izquierda	126.73	126.73	129.69	2545.34	2559.12	112.52	2545.14	2558.96	104.08	2544.64	2558.50	83.12	2544.14	2557.86	64.21	2548.04	2547.82	2547.21	2546.62	2546.22	2546.00	2545.44	2544.86	Los Laureles	El Remanso Urbano
5860.00	2545.68	2545.53	2545.53	Derecha	121.50	128.85	121.50	2545.23	2559.03	107.92	2545.03	2558.88	99.57	2544.53	2558.39	78.85	2544.03	2557.73	60.69	2547.92	2547.70	2547.07	2546.50	2546.10	2545.88	2545.32	2544.75	Los Laureles	El Remanso Urbano
5840.56	2545.76	2545.55	2545.55	Derecha	122.42	135.41	122.42	2545.25	2559.05	108.96	2545.05	2558.89	100.26	2544.55	2558.41	79.46	2544.05	2557.75	61.24	2547.95	2547.72	2547.09	2546.52	2546.12	2545.90	2545.34	2544.77	Los Laureles	El Remanso Urbano
5820.00	2545.40	2545.65	2545.40	Izquierda	116.27	116.27	127.94	2545.10	2558.96	104.04	2544.90	2558.79	95.54	2544.40	2558.26	75.30	2543.90	2557.61	57.74	2547.82	2547.59	2546.97	2546.40	2546.00	2545.77	2545.21	2544.64	Los Laureles	El Remanso Urbano
5800.00	2545.29	2545.69	2545.29	Izquierda	112.00	112.00	129.85	2544.99	2558.88	99.56	2544.79	2558.69	90.87	2544.29	2558.11	71.16	2543.79	2557.48	54.41	2547.70	2547.47	2546.84	2546.28	2545.88	2545.65	2545.09	2544.52	Los Laureles	El Remanso Urbano
5781.92	2545.22	2546.44	2545.22	Izquierda	108.68	108.68	242.43	2544.92	2558.81	96.39	2544.72	2558.62	87.88	2544.22	2558.01	68.47	2543.72	2557.40	52.27	2547.62	2547.38	2546.76	2546.20	2545.80	2545.57	2545.00	2544.44	Los Laureles	El Remanso Urbano
5760.00	2545.56	2546.57	2545.56	Izquierda	125.05	125.05	257.11	2545.26	2559.10	111.71	2545.06	2558.95	103.09	2544.56	2558.47	81.71	2544.06	2557.82	63.14	2548.02	2547.79	2547.17	2546.58	2546.20	2545.97	2545.41	2544.83	Los Laureles	El Remanso Urbano
5740.00	2545.87	2546.68	2545.87	Izquierda	164.50	164.50	283.70	2545.57	2559.37	126.76	2545.37	2559.19	116.46	2544.87	2558.77	94.56	2544.37	2558.23	74.42	2548.43	2548.15	2547.57	2546.94	2546.52	2546.33	2545.75	2545.19	Los Laureles	El Remanso Urbano
5719.72	2545.90	2546.71	2545.90	Izquierda	168.99	168.99	291.84	2545.60	2559.41	128.89	2545.40	2559.21	117.95	2544.90	2558.81	96.56	2544.40	2558.28	75.80	2548.48	2548.19	2547.62	2546.98	2546.55	2546.37	2545.80	2545.23	Los Laureles	El Remanso Urbano
5700.00	2545.55	2545.91	2545.55	Izquierda	125.79	125.79	169.74	2545.25	2559.11	112.34	2545.05	2558.95	103.45	2544.55	2558.48	82.24	2544.05	2557.83	63.42	2548.04	2547.80	2547.18	2546.59	2546.22	2545.98	2545.42	2544.84	Los Laureles	El Remanso Urbano
5680.00	2545.70	2546.41	2545.70	Izquierda	138.53	138.53	243.93	2545.40	2559.24	119.50	2545.20	2559.09	111.17	2544.70	2558.65	89.08	2544.20	2558.04	69.21	2548.23	2548.00	2547.42	2546.78	2546.42	2546.18	2545.61	2545.02	Los Laureles	El Remanso Urbano
5658.89	2545.47	2546.76	2545.47	Izquierda	123.77	123.77	307.00	2545.17	2559.07	110.17	2544.97	2558.92	101.48	2544.47	2558.43	80.17	2543.97	2557.76	61.58	2547.98	2547.75	2547.11	2546.53	2546.15	2545.93	2545.36	2544.78	Los Laureles	El Remanso Urbano
5640.00	2545.16	2546.70	2545.16	Izquierda	110.15	110.15	297.45	2544.86	2558.83	97.13	2544.66	2558.63	88.50	2544.16	2558.02	68.72	2543.66	2557.41	52.47	2547.63	2547.40	2546.76	2546.21	2545.82	2545.59	2545.01	2544.44	Los Laureles	El Remanso Urbano
5620.00	2545.55	2546.43	2545.55	Izquierda	131.29	131.29	248.41	2545.25	2559.16	114.87	2545.05	2559.00	106.00	2544.55	2558.54	84.48	2544.05	2557.89	65.07	2548.11	2547.87	2547.26	2546.64	2546.29	2546.05	2545.48	2544.89	Los Laureles	El Remanso Urbano
5600.00	2546.67	2546.43	2546.43	Derecha	257.16	296.51	257.16	2546.13	2561.07	226.99	2545.93	2560.47	192.24	2545.43	2559.33	124.31	2544.93	2558.91	100.86	2549.81	2549.69	2548.36	2547.73	2547.41	2547.17	2546.49	2545.91	Los Laureles	El Remanso Urbano
5580.00	2545.40	2546.51	2545.40	Izquierda	122.66	122.66	276.01	2545.10	2559.05	109.00	2544.90	2558.89	99.91	2544.40	2558.39	78.77	2543.90	2557.71	60.28	2547.95	2547.71	2547.07	2546.49	2546.12	2545.89	2545.32	2544.74	Los Laureles	El Remanso Urbano
5560.00	2545.63	2546.20	2545.63	Izquierda	142.23	142.23	234.72	2545.33	2559.23	119.09	2545.13	2559.08	110.39	2544.63	2558.63	88.29	2544.13	2558.02	68.53	2548.22	2547.98	2547.39	2546.76	2546.40	2546.16	2545.58	2545.00	Los Laureles	El Remanso Urbano
5542.51	2547.84	2545.57	2545.57	Derecha	135.00		135.00	2545.27	2559.19	116.82	2545.07	2559.03	107.83	2544.57	2558.58	86.25	2544.07	2557.95	66.79	2548.16	2547.92	2547.32	2546.70	2546.34	2546.09	2545.53	2544.95	Los Laureles	El Remanso Urbano
5520.00	2547.90	2545.22	2545.22	Derecha	114.44		114.44	2544.92	2558.93	102.17	2544.72	2558.75	93.48	2544.22	2558.18	73.08	2543.72	2557.53	55.76	2547.77	2547.54	2546.90	2546.33	2545.95	2545.72	2545.15	2544.57	Los Laureles	El Remanso Urbano
5500.00	2545.57	2545.40	2545.40	Derecha	124.19	133.61	124.19	2545.10	2559.08	110.36	2544.90	2558.92	101.65	2544.40	2558.44	80.33	2543.90	2557.76	61.71	2547.98	2547.75	2547.12	2546.54	2546.16	2545.93	2545.37	2544.78	Los Laureles	El Remanso Urbano
5480.00	2545.17	2545.55	2545.17	Izquierda	114.65	114.65	134.16	2544.87	2558.93	102.22	2544.67	2558.75	93.52	2544.17	2558.18	73.11	2543.67	2557.54	55.91	2547.77	2547.54	2546.90	2546.33	2545.95	2545.72	2545.15	2544.57	Los Laureles	El Remanso Urbano
5460.00	2545.37	2545.67	2545.37	Izquierda	124.74	124.74	147.51	2545.07	2559.09	110.87	2544.87	2558.92	101.82	2544.37	2558.45	80.80	2543.87	2557.77	61.79	2548.00	2547.76	2547.13	2546.54	2546.17	2545.94	2545.38	2544.79	Los Laureles	El Remanso Urbano
5440.53	2545.37	2545.90	2545.37	Izquierda	125.62	125.62	194.09	2545.07	2559.09	111.35	2544.87	2558.93	102.32	2544.37	2558.46	81.24	2543.87	2557.78	62.26	2548.01	2547.77	2547.15	2546.55	2546.19	2545.95	2545.39	2544.80	Los Laureles	El Remanso Urbano
5420.00	2545.42	2545.76	2545.42	Izquierda	130.12	130.12	175.89	2545.12	2559.14	114.00	2544.92	2558.98	105.10	2544.42	2558.51	83.42	2543.92	2557.86	64.36	2548.08	2547.84	2547.22	2546.62	2546.26	2546.02	2545.45	2544.87	Los Laureles	El Remanso Urbano
5400.00	2545.45	2545.55	2545.45	Izquierda	132.62	132.62	137.57	2545.15	2559.18	116.14	2544.95	2559.02	107.05	2544.45	2558.56	85.40	2543.95	2557.93	66.11	2548.14	2547.90	2547.29	2546.68	2546.32	2546.07	2545.51	2544.93	Los Laureles	El Remanso Urbano
5380.00	2545.42	2545.55	2545.42	Izquierda	131.96	131.96	137.77	2545.12	2559.17	115.59	2544.92	2559.01	106.66	2544.42	2558.55	85.13	2543.92	2557.91	65.67	2548.13	2547.89	2547.28	2546.66	2546.31	2546.06	2545.50	2544.91	Los Laureles	El Remanso Urbano
5346.85	2545.49	2545.57	2545.49	Izquierda	140.92	140.92	146.29	2545.19	2559.28	121.54	2544.99	2559.11	112.30	2544.49	2558.68	90.54	2543.99	2558.09	70.50	2548.29	2548.04	2547.46	2546.82	2546.45	2546.21	2545.64	2545.07	Los Laureles	El Remanso Urbano
5320.00	2545.51	2545.56	2545.51	Izquierda	143.25	143.25	145.99	2545.21	2559.32	123.87	2545.01	2559.14	114.00	2544.51	2558.72	92.17	2544.01	2558.15	72.29	2548.35	2548.08	2547.50	2546.87	2546.48	2546.26	2545.69	2545.12	Los Laureles	El Remanso Urbano
5300.00	2545.45	2545.61	2545.45	Izquierda	137.79	137.79	154.72	2545.15	2559.25	119.91	2544.95	2559.09	111.22	2544.45	2558.66	89.52	2543.95	2558.07	69.93	2548.24	2548.01	2547.43	2546.80	2546.43	2546.18	2545.62	2545.05	Los Laureles	El Remanso Urbano
5280.00	2545.41	2545.89	2545.41	Izquierda	135.89	135.89	197.37	2545.11	2559.22	118.09	2544.91	2559.06	109.36	2544.41	2558.62	87.84	2543.91	2558.01	68.43	2548.19	2547.96	2547.37	2546.75	2546.38	2546.13	2545.57	2545.00	Los Laureles	El Remanso Urbano
5260.00	2545.39	2546.10	2545.39	Izquierda	135.40	135.40	230.01	2545.09	2559.22	118.17	2544.89	2559.06	109.48	2544.39	2558.62	87.83	2543.89	2558.01	68.50	2548.20	2547.96	2547.37	2546.76	2546.38	2546.14	2545.57	2545.00	Los Laureles	El Remanso Urbano
5238.00	2545.42	2546.58	2545.42	Izquierda	136.95	136.95	302.18	2545.12	2559.24	119.64	2544.92	2559.08	110.55	2544.42	2558.64	88.88	2543.92	2558.05	69.36	2548.24	2547.99	2547.41	2546.78	2546.42	2546.17	2545.60	2545.03	Los Laureles	El Remanso Urbano
5210.34	2545.45	2546.74	2545.45	Izquierda	138.71	138.71	317.99	2545.15	2559.29	122.21	2544.95	2559.11	112.40	2544.45	2558.68	90.56	2543.95	2558.10	70.88	2548.31	2548.04	2547.46	2546.83	2546.46	2546.22	2545.64	2545.08	Los Laureles	El Remanso Urbano
5180.00	2545.32	2546.05	2545.32	Izquierda	133.00	133.00	227.10	2545.02	2559.18	116.04	2544.82	2559.02	107.09	2544.32	2558.57	85.72	2543.82	2557.94	66.54	2548.14	2547.90	2547.30	2546.69	2546.32	2546.07	2545.51	2544.94	Los Laureles	El Remanso Urbano
5160.00	2545.51	2546.48	2545.51	Izquierda	151.00	151.00	288.71	2545.21	2559.38	127.33	2545.01	2559.18	116.09	2544.51	2558.76	94.17	2544.01	2558.21	73.85	2548.44	2548.14	2547.56	2546.92	2546.53	2546.32	2545.74	2545.17	Los Laureles	El Remanso Urbano
Barrio Los Laureles					102.50	102.50				90.00			82.31			64.14			49.07	2547.45	2547.19	2546.61	2546.08	2545.63	2545.42	2544.86	2544.31		
Tramo La Independencia - Los Laureles					102.50				2558.67	90.00		2558.49	82.31		2557.85	64.14		2557.27	49.07	2547.45	2547.19	2546.61	2546.08	2545.63	2545.42	2544.86	2544.31		
5140.00	2545.66	2546.38	2545.66	Izquierda	183.45	183.45	276.85	2545.36	2559.56	137.63	2545.16	2559.34	124.81	2544.66	2558.91	101.00	2544.16	2558.43	80.08	2548.66	2548.37	2547.74	2547.11	2546.69	2546.50	2545.92	2545.36	El Jardín	El Remanso Urbano
5120.00	2546.01	2546.23	2546.01	Izquierda	240.23	240.23	251.76	2545.71	2560.48	192.51	2545.51	2559.91	158.29	2545.01	2559.19	116.73	2544.51	2558.77	94.56	2549.69	2549.25	2548.16	2547.57	2547.16	2546.94	2546.34	2545.75	El Jardín	El Remanso Urbano
5100.00	2546.28	2546.41	2546.28	Izquierda	266.94	266.94	284.16	2545.98	2561.25	238.38	2545.78	2560.80	211.18	2545.28	2559.49	133.36	2544.78	2559.01	106.83	2549.86	2549.75	2548.58	2547.89	2547.51	2547.24	2546.62	2546.07	El Jardín	El Remanso Urbano
5080.00	2546.25	2547.00	2546.25	Izquierda	267.17	267.17		2545.95	2561.29	241.32	2545.75	2560.84	213.66	2545.25	2559.49	133.25	2544.75	2559.01	106.61	2549.87	2549.76	2548.57	2547.88	2547.53	2547.27	2546.62	2546.06	El Jardín	El Remanso Urbano
5056.95	2544.93	2545.74	2544.93	Izquierda	114.77	114.77	195.76	2544.63	2558.93	102.35	2544.43	2558.75	93.66	2543.93	2558.20	73.62	2543.43	2557.56	56.30	2547.77	2547.54	2546.91	2546.35	2545.95	2545.73	2545.16	2544.59	El Jardín	El Remanso Urbano
5040.00	2545.09	2545.59	2545.09	Izquierda	124.27	124.27	178.99	2544.79	2559.07	110.19	2544.59	2558.92	101.48	2544.09	2558.44	80.56	2543.59	2557.77	61.93	2547.98	2547.75	2547.13	2546.54	2546.16	2545.93	2545.38	2544.79	El Jardín	El Remanso Urbano
5020.00	2544.60	2545.56	2544.60	Izquierda	102.07	102.07	174.32	2544.30	2558.66	89.52	2544.10	2558.47	81.52	2543.60	2557.80	62.78	2543.10	2557.24	48.37	2547.43	2547.16	2546.57	2546.05	2545.62	2545.40	2544.82	2544.28	El Jardín	El Remanso Urbano
5000.00	2544.74	2545.52	2544.74	Izquierda	107.62	107.62	165.00	2544.44	2558.82	96.70	2544.24	2558.63	88.37	2543.74	2558.03	68.96	2543.24	2557.43	53.08	2547.62	2547.39	2546.77	2546.23	2545.80	2545.59	2545.02	2544.47	El Jardín	El Remanso Urbano
4980.00	2544.99	2545.53	2544.99	Izquierda	121.69	121.69	168.00	2544.69	2559.04	108.37	2544.49	2558.88	99.33	2543.99	2558.39	79.00	2543.49	2557.73	60.82	2547.93	2547.69	2547.08	2546.51	2546.11	2545.87	2545.33	2544.76	El Jardín	El Remanso Urbano
4960.00	2545.05	2545.46	2545.05	Izquierda	124.75	124.75	148.80	2544.75	2559.11	112.04	2544.55	2558.95	103.17	2544.05	2558.49	82.52	2543.55	2557.86	64.24	2548.03	2547.79	2547.19	2546.62	2546.21	2545.97	2545.43	2544.87	El Jardín	El Remanso Urbano
4940.00	2544.97	2545.35	2544.97	Izquierda	122.48	122.48	138.72	2544.67	2559.06	109.66	2544.47	2558.91	100.95	2543.97	2558.44	80.46	2543.47	2557.79	62.48	2547.96	2547.74	2547.12	2546.56	2546.14	2545.91	2545.37	2544.81	El Jardín	El Remanso Urbano
4911.38	2545.74	2545.41	2545.41	Derecha	156.66	205.55	156.66	2545.11	2559.45	131.18	2544.91	2559.28	121.42	2544.41	2558.87	99.16	2543.91	2558.40	79.26	2548.53	2548.28	2547.69	2547.08	2546.59	2546.45	2545.87	2545.34	El Jardín	El Remanso Urbano
4900.00	2545.62	2545.40	2545.40	Derecha	155.83	187.51	155.83	2545.10	2559.44	130.63	2544.90	2559.27	121.36	2544.40	2558.86	98.75	2543.90	2558.39	78.89	2548.52	2548.28	2547.68	2547.07	2546.58	2546.45	2545.86	2545.33	El Jardín	El Remanso Urbano
4876.83	2545.69	2545.27	2545.27	Derecha	142.80	196.99	142.80	2544.97	2559.36	126.00	2544.77	2559.19	116.91	2544.27	2558.78	95.08	2543.77	2558.28	75.78	2548.41	2548.16	2547.58	2546.98	2546.51	2546.34	2545.76	2545.23	El Jardín	El Remanso Urbano
4860.00	2546.23	2545.15	2545.15	Derecha	135.71	276.25	135.71	2544.85	2559.28	121.82	2544.65	2559.12	112.72	2544.15	2558.71	91.60	2543.65	2558.16	72.50	2548.30	2548.05	2547.49	2546.88	2546.46	2546.23	2545.67	2545.13	El Jardín	El Remanso Urbano
4839.95	2546.46	2545.20	2545.20	Derecha	137.20	300.00	137.20	2544.90	2559.33	124.54	2544.70	2559.17	115.45	2544.20	2558.76	94.16	2543.70	2558.25	75.00	2548.37	2548.12	2547.56	2546.96	2546.49	2546.30	2545.74	2545.20	El Jardín	El Remanso Urbano
4820.00	2546.67	2545.20	2545.20	Derecha	136.90	324.91	136.90	2544.90	2559.31	123.28	2544.70	2559.15	114.18	2544.20	2558.74	93.00	2543.70	2558.21	74.00	2548.33	2548.09	2547.53	2546.93	2546.48	2546.27	2545.71	2545.17	El Jardín	El Remanso Urbano
4790.55	2547.25	2545.25	2545.25	Derecha	143.01		143.01	2544.95	2559.37	126.59	2544.75	2559.21	117.51	2544.25	2558.79	95.63	2543.75	2558.30	76.25	2548.42	2548.18	2547.60	2546.99	2546.52	2546.36	2545.78	2545.24	El Jardín	El Remanso Urbano
Barrio Remanso Urbamo					114.44		114.44			102.17			93.48			73.08			55.76	2547.77	2547.54	2546.90	2546.33	2545.95	2545.72	2545.15	2544.57		
4760.00	2547.39	2545.38	2545.38	Derecha	158.46		158.46	2545.08	2559.51	134.83	2544.88	2559.34	124.86	2544.38	2558.93	102.48	2543.88	2558.48	82.19	2548.61	2548.38	2547.78	2547.18	2546.65	2546.50	2545.95	2545.42	El Jardín	San Bernardino XVII
4736.03	2547.87	2545.28	2545.28	Derecha	154.05		154.05	2544.98	2559.46	131.72	2544.78	2559.29	122.32	2544.28	2558.89	100.04	2543.78	2558.43	80.04	2548.55	2548.31	2547.71	2547.11	2546.60	2546.46	2545.89	2545.36	El Jardín	San Bernardino XVII
4720.00	2548.00	2545.35	2545.35	Derecha	165.65		165.65	2545.05	2559.54	136.42	2544.85	2559.36	125.87	2544.35	2558.96	103.71	2543.85	2558.51	83.43	2548.64	2548.40	2547.81	2547.22	2546.67	2546.51	2545.99	2545.45	El Jardín	San Bernardino XVII
4700.00	2548.18	2545.15	2545.15	Derecha	143.07		143.07	2544.85	2559.36	126.37	2544.65	2559.20	117.27	2544.15	2558.80	95.83	2543.65	2558.30	76.43	2548.42	2548.17	2547.60	2547.00	2546.52	2546.35	2545.78	2545.25	El Jardín	San Bernardino XVII
4680.00	2547.56	2545.18	2545.18	Derecha	145.93		145.93	2544.88	2559.40	128.21	2544.68	2559.24	119.50	2544.18	2558.84	97.56	2543.68	2558.36	78.18	2548.46	2548.23	2547.65	2547.05	2546.54	2546.42	2545.83	2545.30	El Jardín	San Bernardino XVII
4660.00	2546.94	2545.14	2545.14	Derecha	144.07		144.07	2544.84	2559.38	127.00	2544.64	2559.22	118.23	2544.14	2558.81	96.44	2543.64	2558.33	77.28	2548.43	2548.20	2547.62	2547.02	2546.53	2546.38	2545.80	2545.28	El Jardín	San Bernardino XVII
4640.00	2547.32	2545.09	2545.09	Derecha	141.68		141.68	2544.79	2559.35	125.32	2544.59	2559.18	116.39	2544.09	2558.78	96.08	2543.59	2558.29	76.10	2548.39	2548.15	2547.58	2546.99	2546.50	2546.33	2545.76	2545.24	El Jardín	San Bernardino XVII
4620.00	2546.85	2545.07	2545.07	Derecha	140.87		140.87	2544.77	2559.34	125.13	2544.57	2559.18	116.05	2544.07	2558.78	94.92	2543.57	2558.28	75.97	2548.38	2548.14	2547.58	2546.99	2546.50	2546.32	2545.76	2545.23	El Jardín	San Bernardino XVII
4600.00	2546.53	2545.17	2545.17	Derecha	152.12	319.27	152.12	2544.87	2559.43	129.82	2544.67	2559.27	121.13	2544.17	2558.88	99.44	2543.67	2558.43	79.86	2548.51	2548.28	2547.70	2547.10	2546.57	2546.45	2545.88	2545.36	El Jardín	San Bernardino XVII
4580.00	2546.12	2545.27	2545.27	Derecha	164.08	274.26	164.08	2544.97	2559.54	136.30	2544.77	2559.36	125.96	2544.27	2558.96	104.05	2543.77	2558.53	84.12	2548.63	2548.40	2547.82	2547.25	2546.67	2546.51	2546.00	2545.47	El Jardín	San Bernardino XVII
4560.00	2546.31	2545.27	2545.27	Derecha	169.86	297.28	169.86	2544.97	2559.55	137.00	2544.77	2559.37	126.48	2544.27	2558.97	104.54	2543.77	2558.54	84.58	2548.65	2548.42	2547.83	2547.26	2546.68	2546.52	2546.01	2545.48	El Jardín	San Bernardino XVII
4540.00	2546.25	2545.54	2545.54	Derecha	215.00	292.85	215.00	2545.24	2560.07	167.14	2545.04	2559.66	143.34	2544.54	2559.19	116.52	2544.04	2558.79	95.60	2549.45	2548.78	2548.15	2547.59	2546.99	2546.78	2546.33	2545.78	El Jardín	San Bernardino XVII
4514.86	2545.73	2545.41	2545.41	Derecha	196.24	236.79	196.24	2545.11	2559.81	152.23	2544.91	2559.51	134.70	2544.41	2559.09	111.36	2543.91	2558.68	90.41	2549.01	2548.60	2548.01	2547.46	2546.89	2546.65	2546.19	2545.64	El Jardín	San Bernardino XVII
4486.05	2544.82	2545.53	2544.82	Izquierda	128.45	128.45	212.13	2544.52	2559.19	116.87	2544.32	2559.04	108.25	2543.82	2558.61	87.71	2543.32	2558.07	69.94	2548.16	2547.93	2547.37	2546.80	2546.34	2546.10	2545.57	2545.05	El Jardín	San Bernardino XVII
4460.00	2544.31	2545.57	2544.31	Izquierda	106.67	106.67	217.99	2544.01	2558.79	95.48	2543.81	2558.61	87.57	2543.31	2558.07	69.90	2542.81	2557.52	55.42	2547.59	2547.36	2546.80	2546.31	2545.77	2545.56	2545.05	2544.56	El Jardín	San Bernardino XVII
4440.00	2545.03	2545.59	2545.03	Izquierda	144.12	144.12	222.56	2544.73	2559.38	127.22	2544.53	2559.22	118.45	2544.03	2558.82	97.04	2543.53	2558.35	77.79	2548.44	2548.20	2547.63	2547.04	2546.53	2546.39	2545.81	2545.29	El Jardín	San Bernardino XVII
4417.03	2544.98	2545.59	2544.98	Izquierda	139.56	139.56	226.14	2544.68	2559.37	126.52	2544.48	2559.21	117.73	2543.98	2558.81	96.40	2543.48	2558.33	77.33	2548.42	2548.18	2547.62	2547.03	2546.52	2546.37	2545.80	2545.28	El Jardín	San Bernardino XVII
4386.25	2544.78	2545.47	2544.78	Izquierda	131.05	131.05	211.34	2544.48	2559.21	117.91	2544.28	2559.06	109.22	2543.78	2558.64	88.59	2543.28	2558.11	71.07	2548.19	2547.95	2547.40	2546.84	2546.37	2546.13	2545.59	2545.08	El Jardín	San Bernardino XVII
4360.69	2545.43	2545.45	2545.43	Izquierda	207.55	207.55	209.78	2545.13	2559.92	158.66	2544.93	2559.59	139.33	2544.43	2559.17	115.36	2543.93	2558.77	94.32	2549.27	2548.69	2548.12	2547.56	2546.94	2546.72	2546.30	2545.74	El Jardín	San Bernardino XVII
4332.78	2545.99	2545.22	2545.22	Derecha	175.15	272.11	175.15	2544.92	2559.59	139

Estación	Nivel Jarillón izquierdo (msnm)	Nivel Jarillón derecho (msnm)	Cota de desborde (msnm)	Margen de desborde	Caudal de desborde (m^3/s)	Caudal de desborde m izquierda (m³/s)	Caudal de desborde m derecha (m³/s)	Cota Alerta roja (msnm)	Cota roja Sbenit (msnm)	Q Alerta roja (m^3/s)	Cota Alerta 5 (msnm)	Cota 5 Sbenit (msnm)	Q Alerta 5 (m^3/s)	Cota Alerta nar (msnm)	Cota nar Sbenit (msnm)	Q Alerta nar (m^3/s)	Cota Alerta Am (msnm)	Cota ama Sbenit (msnm)	Q Alerta Am (m^3/s)	Cota Alerta roja Kennedy (msnm)	Cota Alerta 5 Kennedy(m^3/s)	Cota Alerta nar Kennedy(m^3/s)	Cota Alerta ama Kennedy (msnm)	Cota Alerta roja Independencia (msnm)	Cota Alerta 5 Independencia (m^3/s)	Cota Alerta nar Independencia (m^3/s)	Cota Alerta ama Independencia (msnm)	Barrio	
																													Margen Izquierda	Margen Derecha
Barrio El Jardín					102.07	102.07				89.52			81.52			62.78			48.37	2547.43	2547.16	2546.57	2546.05	2545.62	2545.40	2544.82	2544.28		
3920.00	2545.11	2544.61	2544.61	Derecha	132.78	183.01	132.78	2544.31	2559.23	119.09	2544.11	2559.07	110.00	2543.61	2558.66	89.63	2543.11	2558.14	72.00	2548.22	2547.97	2547.43	2546.87	2546.40	2546.15	2545.62	2545.11	San Diego Bosa	San Bernardino XVII
3900.00	2545.21	2544.96	2544.96	Derecha	171.22	199.11	171.22	2544.66	2559.57	138.38	2544.46	2559.39	127.87	2543.96	2558.99	105.69	2543.46	2558.56	85.42	2548.67	2548.46	2547.86	2547.29	2546.70	2546.54	2546.04	2545.51	San Diego Bosa	San Bernardino XVII
3879.64	2545.13	2545.74	2545.13	Izquierda	194.09	194.09	274.88	2544.83	2559.88	156.42	2544.63	2559.55	136.94	2544.13	2559.13	113.41	2543.63	2558.72	92.20	2549.18	2548.65	2548.07	2547.51	2546.92	2546.68	2546.25	2545.69	San Diego Bosa	San Bernardino XVII
3860.00	2545.22	2545.28	2545.22	Izquierda	208.68	208.68	216.14	2544.92	2560.11	169.34	2544.72	2559.69	145.41	2544.22	2559.22	118.29	2543.72	2558.81	96.16	2549.49	2548.82	2548.20	2547.61	2547.01	2546.81	2546.38	2545.79	San Diego Bosa	San Bernardino XVII
3840.00	2545.22	2544.68	2544.68	Derecha	142.08	207.27	142.08	2544.38	2559.35	125.52	2544.18	2559.19	116.68	2543.68	2558.78	95.08	2543.18	2558.29	76.10	2548.39	2548.16	2547.58	2546.99	2546.51	2546.34	2545.76	2545.24	San Diego Bosa	San Bernardino XVII
3820.00	2544.86	2544.80	2544.80	Derecha	155.07	159.61	155.07	2544.50	2559.46	131.53	2544.30	2559.30	122.75	2543.80	2558.89	100.26	2543.30	2558.44	80.61	2548.54	2548.32	2547.72	2547.13	2546.59	2546.47	2545.90	2545.38	San Diego Bosa	San Bernardino XVII
3800.00	2544.97	2544.74	2544.74	Derecha	150.55	174.75	150.55	2544.44	2559.41	128.96	2544.24	2559.25	120.26	2543.74	2558.85	98.17	2543.24	2558.38	78.49	2548.48	2548.25	2547.66	2547.06	2546.56	2546.43	2545.84	2545.31	San Diego Bosa	San Bernardino XVII
3780.88	2545.40	2544.79	2544.79	Derecha	156.16	235.50	156.16	2544.49	2559.47	132.35	2544.29	2559.30	123.05	2543.79	2558.91	100.87	2543.29	2558.45	80.77	2548.56	2548.33	2547.73	2547.13	2546.61	2546.47	2545.91	2545.38	San Diego Bosa	San Bernardino XVII
3760.00	2544.56	2544.79	2544.56	Izquierda	135.41	135.41	154.90	2544.26	2559.28	121.65	2544.06	2559.12	112.64	2543.56	2558.70	91.17	2543.06	2558.17	72.79	2548.29	2548.05	2547.48	2546.89	2546.45	2546.22	2545.66	2545.14	San Diego Bosa	San Bernardino XVII
3740.00	2544.34	2545.03	2544.34	Izquierda	125.00	125.00	185.17	2544.04	2559.11	112.14	2543.84	2558.95	103.26	2543.34	2558.51	83.27	2542.84	2557.93	66.09	2548.03	2547.80	2547.22	2546.68	2546.21	2545.97	2545.45	2544.92	San Diego Bosa	San Bernardino XVII
3720.00	2544.41	2545.18	2544.41	Izquierda	128.00	128.00	205.50	2544.11	2559.18	116.00	2543.91	2559.01	106.78	2543.41	2558.58	86.15	2542.91	2558.01	68.36	2548.14	2547.89	2547.32	2546.75	2546.32	2546.07	2545.53	2545.00	San Diego Bosa	San Bernardino XVII
3700.00	2544.41	2545.21	2544.41	Izquierda	128.14	128.14	208.91	2544.11	2559.19	116.72	2543.91	2559.03	107.74	2543.41	2558.59	86.84	2542.91	2558.03	69.03	2548.16	2547.91	2547.34	2546.77	2546.34	2546.09	2545.54	2545.02	San Diego Bosa	San Bernardino XVII
3680.00	2544.39	2545.32	2544.39	Izquierda	127.32	127.32	227.68	2544.09	2559.17	115.68	2543.89	2559.01	106.74	2543.39	2558.58	86.11	2542.89	2558.01	68.33	2548.13	2547.89	2547.32	2546.75	2546.31	2546.07	2545.53	2545.00	San Diego Bosa	San Bernardino XVII
3660.00	2544.82	2545.20	2544.82	Izquierda	165.13	165.13	208.73	2544.52	2559.55	137.17	2544.32	2559.37	126.75	2543.82	2558.97	104.44	2543.32	2558.53	84.31	2548.65	2548.43	2547.83	2547.25	2546.68	2546.52	2546.01	2545.48	San Diego Bosa	San Bernardino XVII
3640.00	2544.94	2545.20	2544.94	Izquierda	179.23	179.23	213.01	2544.64	2559.75	148.88	2544.44	2559.48	132.94	2543.94	2559.07	110.00	2543.44	2558.64	88.89	2548.90	2548.57	2547.97	2547.41	2546.85	2546.62	2546.15	2545.60	San Diego Bosa	San Bernardino XVII
3620.00	2544.46	2545.04	2544.46	Izquierda	133.85	133.85	188.63	2544.16	2559.26	120.47	2543.96	2559.10	111.41	2543.46	2558.67	90.04	2542.96	2558.13	71.76	2548.26	2548.01	2547.45	2546.86	2546.44	2546.19	2545.63	2545.10	San Diego Bosa	San Bernardino XVII
3602.65	2544.40	2544.85	2544.40	Izquierda	131.04	131.04	167.91	2544.10	2559.21	117.78	2543.90	2559.05	108.73	2543.40	2558.62	87.73	2542.90	2558.06	69.71	2548.19	2547.94	2547.37	2546.80	2546.37	2546.12	2545.57	2545.04	San Diego Bosa	San Bernardino XVII
3585.35	2544.64	2545.13	2544.64	Izquierda	150.63	150.63	206.50	2544.34	2559.40	128.13	2544.14	2559.24	119.41	2543.64	2558.83	97.37	2543.14	2558.35	77.83	2548.46	2548.23	2547.64	2547.04	2546.54	2546.41	2545.82	2545.29	San Diego Bosa	San Bernardino XVII
3566.19	2545.83	2545.00	2545.00	Derecha	189.40	295.73	189.40	2544.70	2559.94	160.10	2544.50	2559.57	138.19	2544.00	2559.14	113.68	2543.50	2558.72	92.12	2549.32	2548.67	2548.07	2547.50	2546.95	2546.70	2546.25	2545.69	San Diego Bosa	San Bernardino XVII
3528.93	2547.24	2544.45	2544.45	Derecha	135.57		135.57	2544.15	2559.29	122.04	2543.95	2559.12	112.72	2543.45	2558.69	91.13	2542.95	2558.17	72.66	2548.30	2548.05	2547.48	2546.89	2546.46	2546.23	2545.66	2545.13	San Diego Bosa	San Bernardino XVII
Barrio San Bernardino XVII					132.78		132.78			119.09			110.00			89.63			72.00	2548.22	2547.97	2547.43	2546.87	2546.40	2546.15	2545.62	2545.11		
Tramo Los Laches - San Bernardino XVII					102.07			2558.05	69.57		2558.47	71.52		2557.36	69.78		2557.24	48.37	2547.43	2547.16	2546.57	2546.05	2545.62	2545.40	2544.82	2544.28	San Diego Bosa	San Bernardino XXII
3501.80	2547.08	2544.54	2544.54	Derecha	144.22		144.22	2544.24	2559.37	126.48	2544.04	2559.21	117.68	2543.54	2558.79	95.38	2543.04	2558.29	76.17	2548.42	2548.18	2547.59	2546.99	2546.52	2546.37	2545.77	2545.24	San Diego Bosa	San Bernardino XXII
3480.00	2546.28	2544.48	2544.48	Derecha	141.43		141.43	2544.18	2559.34	124.92	2543.98	2559.18	116.04	2543.48	2558.76	93.87	2542.98	2558.24	74.75	2548.38	2548.14	2547.55	2546.95	2546.50	2546.32	2545.73	2545.20	San Diego Bosa	San Bernardino XXII
3460.00	2545.20	2544.88	2544.88	Derecha	189.72	222.89	189.72	2544.58	2559.85	154.61	2544.38	2559.52	135.13	2543.88	2559.09	111.28	2543.38	2558.66	89.50	2549.11	2548.61	2548.01	2547.43	2546.91	2546.65	2546.19	2545.62	San Diego Bosa	San Bernardino XXII
3440.00	2544.88	2545.13	2544.88	Izquierda	191.28	191.28	214.78	2544.58	2559.87	155.99	2544.38	2559.53	135.86	2543.88	2559.10	111.72	2543.38	2558.67	89.92	2549.16	2548.63	2548.02	2547.44	2546.92	2546.66	2546.20	2545.63	San Diego Bosa	San Bernardino XXII
3420.00	2544.96	2545.14	2544.96	Izquierda	197.61	197.61	216.21	2544.66	2560.07	166.99	2544.46	2559.64	142.11	2543.96	2559.17	115.67	2543.46	2558.75	93.71	2549.45	2548.75	2548.13	2547.54	2546.99	2546.76	2546.31	2545.73	San Diego Bosa	San Bernardino XXII
3395.43	2545.30	2544.74	2544.74	Derecha	175.36	237.81	175.36	2544.44	2559.62	141.00	2544.24	2559.40	128.22	2543.74	2559.00	105.86	2543.24	2558.55	84.96	2548.73	2548.46	2547.86	2547.28	2546.74	2546.55	2546.04	2545.49	San Diego Bosa	San Bernardino XXII
3360.00	2545.46	2544.60	2544.60	Derecha	157.46	256.27	157.46	2544.30	2559.47	132.47	2544.10	2559.31	123.21	2543.60	2558.90	100.31	2543.10	2558.44	80.27	2548.56	2548.33	2547.72	2547.12	2546.61	2546.47	2545.90	2545.37	San Diego Bosa	San Bernardino XXII
3340.00	2545.10	2544.54	2544.54	Derecha	153.70	214.01	153.70	2544.24	2559.42	129.48	2544.04	2559.26	120.79	2543.54	2558.85	98.25	2543.04	2558.37	78.21	2548.50	2548.27	2547.66	2547.05	2546.56	2546.44	2545.84	2545.30	San Diego Bosa	San Bernardino XXII
3320.00	2545.03	2544.37	2544.37	Derecha	136.85	205.49	136.85	2544.07	2559.30	122.91	2543.87	2559.14	113.66	2543.37	2558.70	91.54	2542.87	2558.17	72.75	2548.32	2548.07	2547.49	2546.89	2546.47	2546.25	2545.67	2545.14	San Diego Bosa	San Bernardino XXII
3297.23	2544.73	2544.48	2544.48	Derecha	147.09	175.01	147.09	2544.18	2559.38	127.29	2543.98	2559.23	118.81	2543.48	2558.80	96.05	2542.98	2558.31	76.61	2548.44	2548.21	2547.61	2547.00	2546.53	2546.40	2545.79	2545.25	San Diego Bosa	San Bernardino XXII
3273.31	2544.46	2544.74	2544.46	Izquierda	145.75	145.75	177.86	2544.16	2559.37	126.48	2543.96	2559.21	117.57	2543.46	2558.79	95.37	2542.96	2558.28	75.83	2548.42	2548.18	2547.59	2546.98	2546.52	2546.36	2545.77	2545.23	San Diego Bosa	San Bernardino XXII
3240.00	2544.43	2544.93	2544.43	Izquierda	144.85	144.85	196.00	2544.13	2559.36	126.22	2543.93	2559.20	117.29	2543.43	2558.78	95.13	2542.93	2558.27	75.62	2548.41	2548.17	2547.58	2546.97	2546.52	2546.35	2545.76	2545.22	San Diego Bosa	San Bernardino XXII
3220.00	2544.42	2544.80	2544.42	Izquierda	144.87	144.87	183.93	2544.12	2559.37	126.65	2543.92	2559.21	117.77	2543.42	2558.78	95.13	2542.92	2558.28	75.82	2548.42	2548.19	2547.58	2546.98	2546.52	2546.37	2545.76	2545.23	San Diego Bosa	San Bernardino XXII
Barrio San Bernardino XXII					136.85		136.85			122.91			113.66			91.54			72.75	2548.32	2548.07	2547.49	2546.89	2546.47	2546.25	2545.67	2545.14		
3200.00	2544.47	2544.63	2544.47	Izquierda	148.63	148.63	164.50	2544.17	2559.41	129.08	2543.97	2559.26	120.75	2543.47	2558.84	97.74	2542.97	2558.35	77.79	2548.49	2548.27	2547.65	2547.04	2546.56	2546.44	2545.83	2545.29	San Diego Bosa	San Bernardino XXV
3180.51	2544.02	2544.69	2544.02	Izquierda	122.93	122.93	174.00	2543.72	2559.05	109.09	2543.52	2558.90	100.39	2543.02	2558.43	79.97	2542.52	2557.81	63.10	2547.95	2547.72	2547.11	2546.58	2546.13	2545.90	2545.36	2544.83	San Diego Bosa	San Bernardino XXV
3160.00	2544.24	2544.75	2544.24	Izquierda	134.11	134.11	181.91	2543.94	2559.24	119.72	2543.74	2559.07	110.19	2543.24	2558.64	88.61	2542.74	2558.08	70.14	2548.24	2547.98	2547.40	2546.81	2546.42	2546.16	2545.59	2545.05	San Diego Bosa	San Bernardino XXV
3140.00	2544.12	2544.52	2544.12	Izquierda	127.27	127.27	154.08	2543.82	2559.15	114.72	2543.62	2558.99	105.40	2543.12	2558.53	84.36	2542.62	2557.94	66.53	2548.10	2547.85	2547.26	2546.69	2546.28	2546.03	2545.48	2544.94	San Diego Bosa	San Bernardino XXV
3120.00	2544.74	2544.42	2544.42	Derecha	150.87	182.42	150.87	2544.12	2559.42	129.62	2543.92	2559.25	120.10	2543.42	2558.83	97.17	2542.92	2558.33	77.22	2548.50	2548.25	2547.64	2547.02	2546.56	2546.43	2545.82	2545.27	San Diego Bosa	San Bernardino XXV
3100.00	2544.60	2544.46	2544.46	Derecha	154.63	165.00	154.63	2544.16	2559.48	132.94	2543.96	2559.30	122.91	2543.46	2558.88	99.74	2542.96	2558.40	79.08	2548.57	2548.32	2547.70	2547.08	2546.62	2546.47	2545.88	2545.33	San Diego Bosa	San Bernardino XXV
3084.60	2544.74	2544.51	2544.51	Derecha	157.30	183.78	157.30	2544.21	2559.51	134.69	2544.01	2559.32	124.04	2543.51	2558.90	100.68	2543.01	2558.43	80.20	2548.60	2548.35	2547.73	2547.11	2546.65	2546.49	2545.91	2545.37	San Diego Bosa	San Bernardino XXV
3048.59	2545.65	2544.31	2544.31	Derecha	142.46	294.99	142.46	2544.01	2559.33	124.63	2543.81	2559.17	115.33	2543.31	2558.73	92.70	2542.81	2558.19	73.41	2548.37	2548.12	2547.52	2546.91	2546.49	2546.30	2545.70	2545.16	San Diego Bosa	San Bernardino XXV
3014.48	2545.81	2544.19	2544.19	Derecha	134.43	315.49	134.43	2543.89	2559.23	119.10	2543.69	2559.06	109.59	2543.19	2558.62	88.04	2542.69	2558.05	69.40	2548.22	2547.96	2547.38	2546.79	2546.40	2546.14	2545.58	2545.03	San Diego Bosa	San Bernardino XXV
2987.33	2544.89	2544.03	2544.03	Derecha	126.45	204.27	126.45	2543.73	2559.11	112.10	2543.53	2558.94	102.82	2543.03	2558.48	82.08	2542.53	2557.87	64.58	2548.03	2547.78	2547.18	2546.63	2546.21	2545.96	2545.42	2544.88	San Diego Bosa	San Bernardino XXV
2960.00	2544.53	2544.00	2544.00	Derecha	125.17	164.12	125.17	2543.70	2559.09	110.95	2543.50	2558.93	102.13	2543.00	2558.46	81.16	2542.50	2557.84	63.84	2548.00	2547.77	2547.15	2546.60	2546.18	2545.95	2545.39	2544.85	San Diego Bosa	San Bernardino XXV
2920.00	2544.50	2544.05	2544.05	Derecha	127.75	159.85	127.75	2543.75	2559.15	114.58	2543.55	2558.98	105.27	2543.05	2558.52	83.84	2542.55	2557.93	66.12	2548.10	2547.85	2547.24	2546.68	2546.28	2546.03	2545.46	2544.93	San Diego Bosa	San Bernardino XXV
2900.00	2544.82	2544.00	2544.00	Derecha	125.96	196.91	125.96	2543.70	2559.11	112.45	2543.50	2558.95	103.14	2543.00	2558.49	82.36	2542.50	2557.88	64.81	2548.04	2547.79	2547.19	2546.64	2546.22	2545.97	2545.42	2544.88	San Diego Bosa	San Bernardino XXV
2884.64	2544.94	2544.17	2544.17	Derecha	135.58	211.42	135.58	2543.87	2559.26	120.76	2543.67	2559.09	111.24	2543.17	2558.65	89.04	2542.67	2558.08	70.21	2548.27	2548.01	2547.41	2546.81	2546.44	2546.18	2545.60	2545.06	San Diego Bosa	San Bernardino XXV
2860.00	2545.17	2544.14	2544.14	Derecha	134.85	243.11	134.85	2543.84	2559.26	120.33	2543.64	2559.08	110.35	2543.14	2558.64	88.68	2542.64	2558.05	69.59	2548.26	2547.98	2547.40	2546.79	2546.43	2546.16	2545.59	2545.04	San Diego Bosa	San Bernardino XXV
2826.70	2545.24	2544.13	2544.13	Derecha	135.80	255.45	135.80	2543.83	2559.27	121.23	2543.63	2559.10	111.71	2543.13	2558.65	89.04	2542.63	2558.08	70.21	2548.28	2548.02	2547.41	2546.81	2546.45	2546.20	2545.60	2545.06	San Diego Bosa	San Bernardino XXV
2800.00	2545.37	2544.12	2544.12	Derecha	135.84	271.39	135.84	2543.82	2559.29	122.38	2543.62	2559.12	112.86	2543.12	2558.67	90.00	2542.62	2558.11	71.08	2548.31	2548.05	2547.45	2546.84	2546.46	2546.23	2545.63	2545.08	San Diego Bosa	San Bernardino XXV
2780.00	2545.32	2544.36	2544.36	Derecha	160.37	263.76	160.37	2544.06	2559.52	135.37	2543.86	2559.33	124.57	2543.36	2558.91	101.18	2542.86	2558.42	79.86	2548.62	2548.37	2547.74	2547.10	2546.66	2546.49	2545.92	2545.36	San Diego Bosa	San Bernardino XXV
2760.00	2545.15	2544.39	2544.39	Derecha	163.32	245.79	163.32	2544.09	2559.56	137.69	2543.89	2559.37	126.50	2543.39	2558.94	102.87	2542.89	2558.47	81.72	2548.66	2548.42	2547.79	2547.17	2546.69	2546.52	2545.96	2545.41	San Diego Bosa	San Bernardino XXV
2745.65	2544.93	2544.52	2544.52	Derecha	177.50	222.49	177.50	2544.22	2559.74	148.18	2544.02	2559.49	133.53	2543.52	2559.05	108.64	2543.02	2558.59	86.80	2548.89	2548.58	2547.94	2547.34	2546.84	2546.63	2546.11	2545.54	San Diego Bosa	San Bernardino XXV
Barrio San Diego Bosa					122.93	122.93				109.09			100.39			79.97			63.10	2547.95	2547.72	2547.11	2546.58	2546.13	2545.90	2545.36	2544.83		
2694.22	2543.89	2544.63	2543.89	Izquierda	127.50	127.50	187.13	2543.59	2559.17	115.72	2543.39	2559.00	106.19	2542.89	2558.53	84.16	2542.39	2557.91	65.66	2548.13	2547.87	2547.25	2546.66	2546.31	2546.05	2545.47	2544.91	San Diego Bosa	San Bernardino XXV
2680.00	2544.07	2544.67	2544.07	Izquierda	140.17	140.17	191.10	2543.77	2559.32	123.77	2543.57	2559.15	114.43	2543.07	2558.70	91.50	2542.57	2558.14	71.96	2548.35	2548.09	2547.49	2546.86	2546.48	2546.27	2545.67	2545.11	Soacha	San Bernardino XXV
2658.59	2544.14	2544.52	2544.14	Izquierda	144.73	144.73	179.29	2543.84	2559.39	127.73	2543.64	2559.22	118.57	2543.14	2558.79	95.45	2542.64	2558.26	75.18	2548.45	2548.21	2547.59	2546.96	2546.54	2546.39	2545.77	2545.21	Soacha	San Bernardino XXV
2640.00	2543.97	2544.74	2543.97	Izquierda	133.75	133.75	198.45	2543.67	2559.25	120.22	2543.47	2559.07	110.25	2542.97	2558.62	87.80	2542.47	2558.03	68.84	2548.25	2547.98	2547.37	2546.77	2546.43	2546.16	2545.57	2545.01	Soacha	San Bernardino XXV
2620.00	2543.95	2545.03	2543.95	Izquierda	133.62	133.62	237.28	2543.65	2559.25	119.80	2543.45	2559.07	109.82	2542.95	2558.62	87.75	2542.45	2558.02	68.53	2548.24	2547.97	2547.37	2546.76	2546.42	2546.15	2545.57	2545.00	Soacha	San Bernardino XXV
2580.00	2543.87	2545.22	2543.87	Izquierda	130.73	130.73	258.38	2543.57	2559.20	116.95	2543.37	2559.02	107.43	2542.87	2558.56	85.44	2542.37	2557.95	66.87	2548.16	2547.91	2547.29	2546.70	2546.34	2546.08	2545.51	2544.95	Soacha	San Bernardino XXV
2559.73	2543.95	2545.29	2543.95	Izquierda	134.96	134.96	268.43	2543.65	2559.28	121.55	2543.45	2559.10	111.71	2542.95	2558.65	89.34	2542.45	2558.08	70.15	2548.29	2548.02	2547.42	2546.81	2546.45	2546.20	2545.61	2545.05	Soacha	San Bernardino XXV
2540.00	2543.94	2545.16	2543.94	Izquierda	134.45	134.45	255.34	2543.64	2559.26	120.82	2543.44	2559.09	111.33	2542.94	2558.64	88.72	2542.44	2558.06	69.60	2548.27	2548.01	2547.40	2546.79	2546.44	2546.19	2545.60	2545.04	Soacha	San Bernardino XXV
2520.00	2543.77	2545.22	2543.77	Izquierda	126.28	126.28	262.46	2543.47	2559.13	113.19	2543.27	2558.96	103.96	2542.77	2558.48	82.28	2542.27	2557.86	64.24	2548.06	2547.81	2547.18	2546.62	2546.24	2545.99	2545.42	2544.87	Soacha	San Bernardino XXV
2500.00	2544.05	2545.32	2544.05	Izquierda	142.65	142.65	276.01	2543.75	2559.39	127.76	2543.55	2559.22	118.15	2543.05	2558.78	94.91	2542.55	2558.23	74.55	2548.45	2548.20	2547.58	2546.94	2546.54	2546.38	2545.76	2545.19	Soacha	San Bernardino XXV
2480.00	2544.35	2545.35	2544.35	Izquierda	171.68	171.68	279.77	2544.05	2559.66	143.81	2543.85	2559.47	132.47	2543.35	2559.04	108.42	2542.85	2558.58	86.28	2548.79	2548.56	2547.93	2547.32	2546.78	2546.61	2546.11	2545.53	Soacha	San Bernardino XXV
2460.00	2544.69	2545.26	2544.69	Izquierda	204.13	204.13	269.22	2544.39	2560.24	177.21	2544.19	2559.86	155.19	2543.69	2559.34	125.09	2543.19	2558.91	101.04	2549.58	2549.13	2548.38	2547.74	2547.06	2546.91	2546.50	2545.92	Soacha	San Bernardino XXV
2440.00	2544.47	2545.30	2544.47	Izquierda	184.88	184.88	277.37	2544.17	2559.85	154.80	2543.97	2559.60	139.90	2543.47	2559.16	115.14	2542.97	2558.72	92.09	2549.12	2548.70	2548.11	2547.50	2546.91	2546.73	2546.29	2545.68	Soacha	San Bernardino XXV
2425.49	2544.40	2544.83	2544.40	Izquierda	181.78	181.78	225.90	2544.10	2559.76	149.54	2543.90	2559.55	137.00	2543.40	2559.11	112.15	2542.90	2558.65	89.32	2548.92	2548.65	2548.03	2547.42	2546.86	2546.68	2546.21	2545.61	Soacha	San Bernardino XXV
2404.90	2544.76	2544.72	2544.72	Derecha	217.92	221.74	217.92	2544.42	2560.41	188.46	2544.22	2560.06	166.61	2543.72	2559.42	129.66	2543.22	2558.99	105.59	2549.67	2549.44	2548.50	2547.86	2547.16	2546.99	2546.57	2546.04	Soacha	San Bernardino XXV
2378.48	2544.72	2543.90	2543.90	Derecha	136.59	213.14	136.59	2543.60	2559.30	122.62	2543.40	2559.12	112.75	2542.90	2558.67	90.22	2542.40	2558.09	70.56	2548.32	2548.05	2547.45	2546.82	2546.47	2546.23	2545.64	2545.07	Soacha	San Bernardino XXV
2354.97	2544.79	2544.28	2544.28	Derecha	168.74	223.56	168.74	2543.98	2559.66	143.67	2543.78	2559.47	132.36	2543.28	2559.03	107.95	2542.78	2558.57	85.80	2548.79	2548.56	2547.92	2547.30	2546.78	2546.61	2546.10	2545.52	Soacha	San Bernardino XXV
2336.45	2544.88	2544.00	2544.00	Derecha	145.00	236.31	145.00	2543.70	2559.42	129.52	2543.50	2559.25	120.00	2543.00	2558.81	96.36	2542.50	2558.28	75.93	2548.50	2548.25	2

SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA DEL RÍO TUNJUELO – 2009

Tramo:San Bernardino XVIII - Confluencia

Estación	Nivel Jarillón izquierdo (msnm)	Nivel Jarillón derecho (msnm)	Cota de desborde (msnm)	Margen de desborde	Caudal de desborde (m^3/s)	Caudal de desborde ro izquierda (m³/s)	Caudal de desborde ro derecha (m³/s)	Cota Alerta roja (msnm)	Cota roja Sbenit (msnm)	Q Alerta roja (m^3/s)	Cota Alerta 5 (msnm)	Cota 5 Sbenit (msnm)	Q Alerta 5 (m^3/s)	Cota Alerta nar (msnm)	Cota nar Sbenit (msnm)	Q Alerta nar (m^3/s)	Cota Alerta Am (msnm)	Cota ama Sbenit (msnm)	Q Alerta Am (m^3/s)	Cota Alerta roja Kennedy (msnm)	Cota Alerta 5 Kennedy(m^3/s)	Cota Alerta nar Kennedy(m^3/s)	Cota Alerta ama Kennedy (msnm)	Cota Alerta roja Independencia (msnm)	Cota Alerta 5 Independencia (m^3/s)	Cota Alerta nar Independencia (m^3/s)	Cota Alerta ama Independencia (msnm)	Barrio	
																													Margen Izquierda	Margen Derecha
1854.84	2543.61	2544.93	2543.61	Izquierda	136.55	136.55	258.26	2543.31	2559.29	122.20	2543.11	2559.11	112.20	2542.61	2558.65	88.96	2542.11	2558.05	69.47	2548.31	2548.03	2547.41	2546.79	2546.46	2546.21	2545.60	2545.03	Soacha	San Bernardino XXV
1813.11	2543.90	2546.05	2543.90	Izquierda	157.18	157.18		2543.60	2559.55	137.34	2543.40	2559.37	126.77	2542.90	2558.93	102.00	2542.40	2558.44	80.50	2548.65	2548.43	2547.76	2547.12	2546.69	2546.52	2545.94	2545.37	Soacha	San Bernardino XXV
1780.00	2543.96	2546.21	2543.96	Izquierda	163.93	163.93		2543.66	2559.63	141.78	2543.46	2559.43	130.16	2542.96	2558.99	105.59	2542.46	2558.51	83.45	2548.74	2548.52	2547.86	2547.22	2546.75	2546.57	2546.04	2545.45	Soacha	San Bernardino XXV
1747.47	2543.87	2545.48	2543.87	Izquierda	157.00	157.00	324.00	2543.57	2559.55	136.78	2543.37	2559.36	126.10	2542.87	2558.92	101.53	2542.37	2558.42	79.71	2548.64	2548.41	2547.75	2547.10	2546.68	2546.52	2545.93	2545.35	Soacha	San Bernardino XXV
1720.00	2543.87	2544.97	2543.87	Izquierda	157.25	157.25	269.16	2543.57	2559.55	137.00	2543.37	2559.37	126.47	2542.87	2558.92	101.71	2542.37	2558.42	79.85	2548.65	2548.42	2547.76	2547.10	2546.68	2546.52	2545.93	2545.36	Soacha	San Bernardino XXV
1700.00	2543.85	2544.67	2543.85	Izquierda	156.53	156.53	236.99	2543.55	2559.54	136.72	2543.35	2559.36	126.05	2542.85	2558.91	101.00	2542.35	2558.40	79.30	2548.64	2548.41	2547.74	2547.09	2546.68	2546.51	2545.92	2545.34	Soacha	San Bernardino XXV
1679.77	2544.01	2544.88	2544.01	Izquierda	171.16	171.16	258.92	2543.71	2559.74	148.01	2543.51	2559.51	134.66	2543.01	2559.06	109.23	2542.51	2558.58	86.41	2548.88	2548.60	2547.95	2547.33	2546.84	2546.64	2546.13	2545.53	Soacha	San Bernardino XXV
1655.18	2544.02	2544.23	2544.02	Izquierda	172.58	172.58	189.08	2543.72	2559.77	150.07	2543.52	2559.53	136.17	2543.02	2559.07	110.05	2542.52	2558.60	87.12	2548.93	2548.63	2547.97	2547.35	2546.87	2546.67	2546.15	2545.55	Soacha	San Bernardino XXV
1620.00	2544.53	2543.88	2543.88	Derecha	162.53	222.27	162.53	2543.58	2559.60	140.23	2543.38	2559.41	129.15	2542.88	2558.97	104.43	2542.38	2558.47	81.79	2548.71	2548.49	2547.83	2547.17	2546.73	2546.56	2546.01	2545.41	Soacha	San Bernardino XXV
1580.00	2544.57	2544.16	2544.16	Derecha	191.53	229.00	191.53	2543.86	2560.04	165.50	2543.66	2559.76	149.67	2543.16	2559.25	119.80	2542.66	2558.79	95.27	2549.42	2548.92	2548.24	2547.59	2546.98	2546.87	2546.42	2545.77	Soacha	San Bernardino XXV
1560.00	2544.33	2544.19	2544.19	Derecha	194.30	202.91	194.30	2543.89	2560.11	169.47	2543.69	2559.83	153.59	2543.19	2559.29	122.16	2542.69	2558.83	97.41	2549.49	2549.07	2548.30	2547.64	2547.01	2546.90	2546.46	2545.82	Soacha	San Bernardino XXV
1539.35	2544.50	2543.84	2543.84	Derecha	164.44	224.00	164.44	2543.54	2559.63	141.62	2543.34	2559.43	130.06	2542.84	2558.98	105.05	2542.34	2558.48	82.22	2548.74	2548.51	2547.84	2547.18	2546.75	2546.57	2546.02	2545.42	Soacha	San Bernardino XXV
1495.89	2543.96	2544.84	2543.96	Izquierda	176.81	176.81	263.43	2543.66	2559.83	153.76	2543.46	2559.57	138.28	2542.96	2559.11	112.05	2542.46	2558.63	88.29	2549.08	2548.67	2548.03	2547.39	2546.90	2546.70	2546.21	2545.58	Soacha	San Bernardino XXV
1471.16	2543.54	2545.12	2543.54	Izquierda	144.26	144.26	297.90	2543.24	2559.38	127.19	2543.04	2559.20	117.05	2542.54	2558.73	92.57	2542.04	2558.14	72.07	2548.44	2548.17	2547.51	2546.87	2546.53	2546.35	2545.70	2545.11	Soacha	San Bernardino XXV
1444.15	2543.47	2545.56	2543.47	Izquierda	139.26	139.26	349.44	2543.17	2559.35	125.65	2542.97	2559.17	115.42	2542.47	2558.69	91.09	2541.97	2558.10	70.88	2548.40	2548.12	2547.48	2546.83	2546.51	2546.30	2545.66	2545.08	Soacha	San Bernardino XXV
1418.35	2543.48	2546.59	2543.48	Izquierda	139.32	139.32		2543.18	2559.34	125.25	2542.98	2559.16	115.01	2542.48	2558.69	90.72	2541.98	2558.09	70.58	2548.39	2548.11	2547.47	2546.82	2546.50	2546.29	2545.65	2545.07	Soacha	San Bernardino XXV
1396.94	2543.40	2546.01	2543.40	Izquierda	136.86	136.86		2543.10	2559.30	122.57	2542.90	2559.11	112.32	2542.40	2558.63	88.44	2541.90	2558.01	68.36	2548.32	2548.04	2547.39	2546.75	2546.47	2546.21	2545.59	2545.00	Soacha	San Bernardino XXV
1351.02	2543.32	2545.44	2543.32	Izquierda	132.91	132.91	339.01	2543.02	2559.22	118.47	2542.82	2559.03	108.05	2542.32	2558.55	85.04	2541.82	2557.91	65.75	2548.21	2547.92	2547.28	2546.67	2546.39	2546.10	2545.50	2544.91	Soacha	San Bernardino XXV
1318.05	2543.34	2545.83	2543.34	Izquierda	135.27	135.27		2543.04	2559.27	121.23	2542.84	2559.09	110.84	2542.34	2558.60	86.91	2541.84	2557.97	67.26	2548.28	2548.00	2547.34	2546.72	2546.45	2546.17	2545.55	2544.96	Soacha	San Bernardino XXV
1294.26	2543.36	2545.82	2543.36	Izquierda	136.46	136.46		2543.06	2559.29	122.48	2542.86	2559.11	112.21	2542.36	2558.62	88.00	2541.86	2558.00	68.22	2548.31	2548.03	2547.38	2546.75	2546.46	2546.21	2545.58	2544.99	Soacha	San Bernardino XXV
1266.90	2543.29	2545.86	2543.29	Izquierda	133.52	133.52		2542.99	2559.23	119.00	2542.79	2559.04	108.55	2542.29	2558.56	85.46	2541.79	2557.91	65.75	2548.22	2547.93	2547.29	2546.67	2546.40	2546.11	2545.51	2544.91	Soacha	San Bernardino XXV
1241.22	2543.20	2545.36	2543.20	Izquierda	131.05	131.05	339.00	2542.90	2559.19	116.53	2542.70	2559.00	106.21	2542.20	2558.50	83.09	2541.70	2557.84	63.72	2548.15	2547.87	2547.21	2546.60	2546.33	2546.05	2545.44	2544.85	Soacha	San Bernardino XXV
1218.95	2543.21	2545.20	2543.21	Izquierda	131.68	131.68	321.78	2542.91	2559.19	116.85	2542.71	2559.01	106.85	2542.21	2558.52	83.63	2541.71	2557.85	64.18	2548.16	2547.89	2547.23	2546.62	2546.34	2546.07	2545.46	2544.86	Soacha	San Bernardino XXV
1199.29	2543.21	2544.84	2543.21	Izquierda	132.48	132.48	283.00	2542.91	2559.21	117.74	2542.71	2559.02	107.35	2542.21	2558.53	84.04	2541.71	2557.87	64.70	2548.18	2547.90	2547.24	2546.63	2546.37	2546.08	2545.47	2544.88	Soacha	San Bernardino XXV
1178.53	2543.16	2544.64	2543.16	Izquierda	130.41	130.41	257.23	2542.86	2559.17	115.44	2542.66	2558.99	105.45	2542.16	2558.49	82.46	2541.66	2557.81	62.92	2548.12	2547.85	2547.19	2546.58	2546.30	2546.03	2545.43	2544.82	Soacha	San Bernardino XXV
1156.13	2543.19	2544.86	2543.19	Izquierda	132.38	132.38	285.50	2542.89	2559.20	117.36	2542.69	2559.02	107.00	2542.19	2558.52	83.75	2541.69	2557.86	64.28	2548.17	2547.89	2547.23	2546.62	2546.36	2546.07	2545.46	2544.87	Soacha	San Bernardino XXV
1120.44	2543.14	2545.30	2543.14	Izquierda	132.85	132.85	338.60	2542.84	2559.21	117.73	2542.64	2559.02	107.21	2542.14	2558.51	83.35	2541.64	2557.83	63.59	2548.18	2547.90	2547.22	2546.60	2546.37	2546.08	2545.45	2544.84	Soacha	San Bernardino XXV
1088.44	2543.18	2545.48	2543.18	Izquierda	134.45	134.45		2542.88	2559.25	119.89	2542.68	2559.06	109.40	2542.18	2558.56	85.33	2541.68	2557.90	65.31	2548.24	2547.96	2547.29	2546.65	2546.43	2546.13	2545.50	2544.90	Soacha	San Bernardino XXV
1060.00	2543.18	2544.82	2543.18	Izquierda	135.50	135.50	290.01	2542.88	2559.28	121.60	2542.68	2559.09	111.15	2542.18	2558.59	86.75	2541.68	2557.94	66.37	2548.29	2548.00	2547.34	2546.69	2546.45	2546.18	2545.54	2544.93	Soacha	San Bernardino XXV
1040.00	2543.18	2544.58	2543.18	Izquierda	135.29	135.29	259.24	2542.88	2559.27	121.35	2542.68	2559.08	110.39	2542.18	2558.58	86.39	2541.68	2557.92	66.04	2548.28	2547.98	2547.32	2546.68	2546.45	2546.16	2545.53	2544.92	Soacha	San Bernardino XXV
1020.63	2543.21	2544.64	2543.21	Izquierda	137.12	137.12	269.21	2542.91	2559.31	123.58	2542.71	2559.12	113.05	2542.21	2558.63	88.17	2541.71	2557.98	67.62	2548.34	2548.06	2547.39	2546.73	2546.48	2546.24	2545.58	2544.97	Soacha	San Bernardino XXV
1000.00	2543.23	2544.45	2543.23	Izquierda	138.24	138.24	249.16	2542.93	2559.34	125.05	2542.73	2559.15	114.53	2542.23	2558.66	89.39	2541.73	2558.02	68.70	2548.38	2548.10	2547.43	2546.76	2546.50	2546.28	2545.61	2545.01	Soacha	San Bernardino XXV
978.24	2543.09	2544.02	2543.09	Izquierda	133.00	133.00	199.46	2542.79	2559.22	118.44	2542.59	2559.03	107.60	2542.09	2558.53	84.00	2541.59	2557.85	63.92	2548.20	2547.91	2547.24	2546.61	2546.39	2546.09	2545.47	2544.86	Soacha	San Bernardino XXV
960.00	2543.31	2544.02	2543.31	Izquierda	145.57	145.57	202.07	2543.01	2559.43	129.95	2542.81	2559.25	119.95	2542.31	2558.76	94.24	2541.81	2558.16	72.46	2548.51	2548.25	2547.56	2546.88	2546.57	2546.43	2545.74	2545.13	Soacha	San Bernardino XXV
940.00	2543.15	2543.84	2543.15	Izquierda	136.59	136.59	187.19	2542.85	2559.28	121.84	2542.65	2559.09	111.32	2542.15	2558.60	87.17	2541.65	2557.93	66.35	2548.30	2548.01	2547.35	2546.69	2546.46	2546.19	2545.55	2544.93	Soacha	San Bernardino XXV
920.00	2543.24	2543.90	2543.24	Izquierda	144.12	144.12	194.36	2542.94	2559.39	128.00	2542.74	2559.21	117.89	2542.24	2558.72	92.38	2541.74	2558.10	70.83	2548.46	2548.19	2547.51	2546.83	2546.54	2546.37	2545.69	2545.08	Soacha	San Bernardino XXV
900.00	2543.12	2543.93	2543.12	Izquierda	137.20	137.20	196.28	2542.82	2559.29	122.20	2542.62	2559.10	111.79	2542.12	2558.60	87.13	2541.62	2557.93	66.16	2548.31	2548.02	2547.35	2546.68	2546.46	2546.20	2545.55	2544.93	Soacha	San Bernardino XXV
880.00	2543.50	2544.05	2543.50	Izquierda	166.93	166.93	207.27	2543.20	2559.68	144.94	2543.00	2559.49	133.36	2542.50	2559.02	107.20	2542.00	2558.51	83.21	2548.81	2548.58	2547.90	2547.22	2546.80	2546.62	2546.08	2545.45	Soacha	San Bernardino XXV
860.00	2543.20	2543.94	2543.20	Izquierda	144.13	144.13	199.01	2542.90	2559.39	127.68	2542.70	2559.20	117.16	2542.20	2558.71	91.80	2541.70	2558.06	69.85	2548.45	2548.17	2547.49	2546.80	2546.54	2546.35	2545.68	2545.05	Soacha	San Bernardino XXV
840.00	2543.41	2544.09	2543.41	Izquierda	161.28	161.28	213.67	2543.11	2559.58	138.84	2542.91	2559.40	128.40	2542.41	2558.94	102.90	2541.91	2558.40	79.08	2548.68	2548.47	2547.79	2547.08	2546.71	2546.55	2545.97	2545.33	Soacha	San Bernardino XXV
820.00	2543.19	2544.18	2543.19	Izquierda	145.26	145.26	224.27	2542.89	2559.40	128.20	2542.69	2559.22	118.11	2542.19	2558.73	92.70	2541.69	2558.08	70.18	2548.46	2548.20	2547.52	2546.81	2546.54	2546.38	2545.70	2545.06	Soacha	San Bernardino XXV
800.00	2543.11	2544.14	2543.11	Izquierda	139.90	139.90	219.91	2542.81	2559.34	124.91	2542.61	2559.15	114.63	2542.11	2558.66	89.45	2541.61	2557.98	67.52	2548.38	2548.10	2547.43	2546.72	2546.50	2546.28	2545.62	2544.97	Soacha	San Bernardino XXV
780.00	2543.07	2544.06	2543.07	Izquierda	137.95	137.95	213.66	2542.77	2559.31	123.35	2542.57	2559.12	112.61	2542.07	2558.61	87.59	2541.57	2557.92	65.88	2548.34	2548.04	2547.37	2546.67	2546.48	2546.22	2545.56	2544.92	Soacha	San Bernardino XXV
760.00	2543.16	2544.27	2543.16	Izquierda	145.00	145.00	236.19	2542.86	2559.40	128.25	2542.66	2559.22	118.06	2542.16	2558.72	92.25	2541.66	2558.05	69.40	2548.47	2548.19	2547.51	2546.79	2546.55	2546.38	2545.69	2545.03	Soacha	San Bernardino XXV
740.00	2542.82	2544.38	2542.82	Izquierda	126.54	126.54	247.68	2542.52	2559.10	111.79	2542.32	2558.91	101.26	2541.82	2558.34	77.45	2541.32	2557.58	57.03	2548.02	2547.74	2547.03	2546.37	2546.20	2545.92	2545.28	2544.62	Soacha	San Bernardino XXV
720.00	2542.94	2544.50	2542.94	Izquierda	134.09	134.09	258.76	2542.64	2559.23	118.63	2542.44	2559.04	108.21	2541.94	2558.53	83.53	2541.44	2557.77	61.76	2548.21	2547.92	2547.23	2546.54	2546.39	2546.10	2545.46	2544.79	Soacha	San Bernardino XXV
700.00	2543.04	2544.70	2543.04	Izquierda	138.41	138.41	285.54	2542.74	2559.32	123.95	2542.54	2559.12	113.05	2542.04	2558.62	87.85	2541.54	2557.91	65.80	2548.35	2548.06	2547.37	2546.67	2546.49	2546.24	2545.57	2544.92	Soacha	San Bernardino XXV
680.00	2543.31	2544.94	2543.31	Izquierda	158.07	158.07	313.17	2543.01	2559.58	138.90	2542.81	2559.40	128.28	2542.31	2558.92	101.53	2541.81	2558.35	77.69	2548.68	2548.47	2547.75	2547.04	2546.71	2546.55	2545.93	2545.29	Soacha	San Bernardino XXV
660.00	2542.93	2544.69	2542.93	Izquierda	134.62	134.62	286.00	2542.63	2559.23	118.79	2542.43	2559.04	108.26	2541.93	2558.51	83.19	2541.43	2557.77	61.88	2548.21	2547.93	2547.22	2546.54	2546.40	2546.10	2545.45	2544.79	Soacha	San Bernardino XXV
640.00	2543.02	2544.71	2543.02	Izquierda	141.00	141.00	288.44	2542.72	2559.33	124.39	2542.52	2559.13	113.28	2542.02	2558.62	88.05	2541.52	2557.91	65.56	2548.36	2548.06	2547.38	2546.66	2546.49	2546.24	2545.58	2544.91	Soacha	San Bernardino XXV
620.00	2543.02	2544.73	2543.02	Izquierda	141.58	141.58	293.81	2542.72	2559.34	125.00	2542.52	2559.14	113.89	2542.02	2558.63	88.18	2541.52	2557.92	66.00	2548.38	2548.08	2547.39	2546.68	2546.50	2546.26	2545.58	2544.92	Soacha	San Bernardino XXV
600.00	2543.05	2544.10	2543.05	Izquierda	143.58	143.58	224.40	2542.75	2559.37	126.56	2542.55	2559.17	115.69	2542.05	2558.67	89.91	2541.55	2557.96	67.12	2548.42	2548.13	2547.44	2546.71	2546.52	2546.31	2545.63	2544.96	Soacha	San Bernardino XXV
580.00	2543.33	2543.99	2543.33	Izquierda	164.74	164.74	213.25	2543.03	2559.70	145.63	2542.83	2559.49	133.53	2542.33	2559.00	106.32	2541.83	2558.46	81.43	2548.83	2548.58	2547.88	2547.16	2546.81	2546.63	2546.05	2545.40	Soacha	San Bernardino XXV
560.00	2544.21	2544.11	2544.11	Derecha	228.93	236.83	228.93	2543.81	2560.68	204.15	2543.61	2560.42	189.46	2543.11	2559.79	151.08	2542.61	2559.28	121.89	2549.72	2549.68	2548.97	2548.30	2547.18	2547.17	2546.88	2546.46	Soacha	San Bernardino XXV
540.00	2544.50	2544.00	2544.00	Derecha	219.43	267.99	219.43	2543.70	2560.56	197.28	2543.50	2560.31	181.09	2543.00	2559.69	145.12	2542.50	2559.18	116.22	2549.70	2549.62	2548.82	2548.14	2547.16	2547.09	2546.80	2546.32	Soacha	San Bernardino XXV
520.00	2543.65	2544.05	2543.65	Izquierda	192.99	192.99	223.62	2543.35	2560.12	170.08	2543.15	2559.87	155.78	2542.65	2559.34	124.76	2542.15	2558.84	97.54	2549.50	2549.16	2548.37	2547.65	2547.01	2546.92	2546.50	2545.83	Soacha	San Bernardino XXV
500.00	2544.08	2544.08	2544.08	Derecha	227.39	227.65	227.39	2543.78	2560.70	205.24	2543.58	2560.42	188.99	2543.08	2559.79	151.28	2542.58	2559.27	121.05	2549.73	2549.67	2548.98	2548.27	2547.19	2547.16	2546.88	2546.44	Soacha	San Bernardino XXV
480.00	2544.47	2544.08	2544.08	Derecha	233.25	266.09	233.25	2543.78	2560.73	207.08	2543.58	2560.45	191.00	2543.08	2559.81	152.46	2542.58	2559.29	122.34	2549.73	2549.68	2549.02	2548.31	2547.21	2547.17	2546.89	2546.46	Soacha	San Bernardino XXV
460.00	2543.95	2544.22	2543.95	Izquierda	223.20	223.20	243.64	2543.65	2560.56	197.33	2543.45	2560.30	180.67	2542.95	2559.67	144.25	2542.45	2559.16	114.89	2549.70	2549.62	2548.80	2548.11	2547.16	2547.09	2546.79	2546.29	Soacha	San Bernardino XXV
440.00	2543.95	2544.30	2543.95	Izquierda	224.42	224.42	249.81	2543.65	2560.59	198.62	2543.45	2560.32	181.99	2542.95	2559.69	145.46	2542.45	2559.18	116.22	2549.71	2549.63	2548.83	2548.14	2547.15	2547.10	2546.81	2546.32	Soacha	San Bernardino XXV
420.00	2544.50	2544.59	2544.50	Izquierda	276.99	276.99	283.53	2544.20	2561.41	248.55	2544.00	2561.13	230.36	2543.50	2560.38	186.16	2543.00	2559.75	148.93	2549.91	2549.82	2549.65	2548.90	2547.56	2547.43	2547.14	2546.85	Soacha	San Bernardino XXV
399.29	2544.23	2545.47	2544.23	Izquierda	248.93	248.93		2543.93	2561.01	223.28	2543.73	2560.68	204.31	2543.23	2560.02	164.72	2542.73	2559.46	131.53	2549.80	2549.73	2549.41	2548.54	2547.38	2547.18	2546.98	2546.59	Soacha	San Bernardino XXV
380.00	2542.79	2545.44	2542.79	Izquierda	135.56	135.56		2542.49	2559.22	118.33	2542.29	2559.02	107.37	2541.79	2558.48	81.91	2541.29	2557.70	60.00	2548.20	2547.90	2547.17	2546.48	2546.38	2546.08	2545.41	2544.73	Soacha	San Bernardino XXV
360.72	2542.78	2544.59	2542.78	Izquierda	135.74	135.74	286.73	2542.48	2559.23	118.83	2542.28	2559.03	107.84	2541.78	2558.49	82.34	2541.28	2557.70	59.96	2548.21	2547.92	2547.19	2546.48	2546.40	2546.09	2545.42	2544.73	Soacha	San Bernardino XXV
339.56	2543.05	2545.21	2543.05	Izquierda	154.41	154.41	348.92	2542.75	2559.53	135.60	2542.55	2559.32	123.82	2542.05	2558.80	96.05	2541.55	2558.13	71.66	2548.62	2548.35	2547.61	2546.86	2546.66	2546.48	2545.79	2545.10	Soacha	San Bernardino XXV
320.00	2542.69	2544.96	2542.69	Izquierda	132.22	132.22	325.31	2542.39	2559.16	114.99	2542.19	2558.96	103.89	2541.69	2558.38	78.63	2541.19	2557.58	57.03	2548.11	2547.81	2547.07	2546.37	2546.29	2545.99	2545.32	2544.62	Soacha	San Bernardino XXV
300.00	2542.70	2544.67	2542.70	Izquierda	133.78	133.78	297.49	2542.40	2559.18	116.00	2542.20	2558.98	104.89	2541.70	2558.41	79.43	2541.20	2557.61	57.62	2548.14	2547.84	2547.09	2546.39	2546.32	2546.02	2545.34	2544.64	Soacha	San Bernardino XXV
280.00	2542.68	2544.48	2542.68	Izquierda	133.05	133.05	277.09	2542.38	2559.17	115.76	2542.18	2558.97	104.63	2541.68	2558.39	78.95	2541.18	2557.59	57.23	2548.13	2547.83	2547.08	2546.38	2546.31	2546.01	2545.33	2544.62	Soacha	San Bernardino XXV
260.00	2542.67	2544.34	2542.67	Izquierda	133.21	133.21	263.91	2542.37	2559.18	115.95	2542.17	2558.97	104.49	2541.67	2558.40	79.09	2541.17	2557.59	57.07	2548.14	2547.83	2547.08	2546.37	2546.32	2546.01	2545.33	2544.62	Soacha	San Bernardino XXV
240.00	2542.66	2544.03	2542.66	Izquierda	133.63	133.63	235.66	2542.36	2559.19	116.41	2542.16	2558.98	104.94	2541.66	2558.39	79.00	2541.16	2557.58	57.00	2548.15	2547.84	2547.08	2546.37	2546.33	2546.02	2545.33	2544.62	Soacha	San Bernardino XXV
220.00	2543.24	2544.04	2543.24	Izquierda	172.56	172.56	236.39	2542.94	2559.81	152.06	2542.74	2559.58	138.81	2542.24	2559.05	108.94	2541.74	2558.50	82.90	2549.01	2548.68	2547.95	2547.21	2546.89	2546.71	2546.12	2545.44	Soacha	San Bernardino XXV
200.00	2543.68	2544.39	2543.68	Izquierda	210.54	210.54	269.71	2543.38	2560.38	186.09	2543.18	2560.12	169.79	2542.68	2559.53	136.06	2542.18	2559.01	106.50	2549.65	2549.50	2548.63	2547.88	2547.13	2547.01	2546.67	2546.06	Soacha	San Bernardino XXV
180.00	2543.79	2544.39	2543.79	Izquierda	222.26	222.26	273.08	2543.49	2560.54	196.16	2543.29	2560.28	179.50	2542.79	2559.66	143.60	2542.29	2559.13	113.17	2549.70	2549.61	2548.78	2548.06	2547.16	2547.08	2546.78	2546.24	Soacha	San Bernardino XXV
160.00	2543.60	2544.47	2543.60	Izquierda	204.93	204.93	282.01	2543.30	2560.30	180.36	2543.10	2560.04	165.29	2542.60	2559.47	132.13	2542.10	2558.94	103.00	2549.61	2549.42	2548.55	2547.79	2547.08	2546.98	2546.60	2545.97	Soacha	San Bernardino XXV
140.00	2543.51	2544.27	2543.51	Izquierda	197.18	197.18	263.00	2543.21	2560.19	174.24	2543.01	2559.92	158.99	2542.51	2559.38	127.18	2542.01	2558.85	98.15	2549.55	2549.28

SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA DEL RÍO TUNJUELO – 2009

NIVELES DE ALERTA EN LA ESTACIÓN SAN BENITO POR TRAMOS

n= 0.04

			Niveles de alerta en la estación San Benito							
Sector	Pto Crítico	Qdes	Roja	Q.roja	Nivel 5	Q. A 5	Naranja	Q. naranja	Amarilla	Q. am
Gravilleras-Q. Chiguaza	Pte Meissen	94.57	2558.51	83.53	2558.33	77.27	2557.82	63.20	2557.28	49.24
Q. Chiguaza -Puente San Benito	0.00	148.94	2559.45	131.29	2559.25	120.11	2558.75	93.73	2558.25	75.05
Puente San Benito - Embalse No 1	0.00	79.19	2558.12	71.29	2557.92	65.92	2557.42	52.80	2556.93	41.50

UMBRALES DE ALERTA LOCALIDAD DE CIUDAD BOLÍVAR

			Niveles de alerta en la estación San Benito							
Barrio	Pto Crítico	Qdes	Roja	Q.roja	Nivel 5	Q. A 5	Naranja	Q. naranja	Amarilla	Q. am
Barrio México II	24926.49				2562.31	305.00	2561.31	242.22	2559.81	152.63
Barrios Meissen, La Playa II y La Playa	**Pte Meissen**	**94.57**	**2558.51**	**83.53**	**2558.33**	**77.27**	**2557.82**	**63.20**	**2557.28**	**49.24**
Barrio Meissen	24560.00	163.69	2559.74	148.42	2559.56	137.90	2559.12	112.86	2558.69	90.80
Areneras	24420.00	154.72	2559.59	139.42	2559.41	128.95	2558.97	104.72	2558.52	83.67
Barrio La Playa II	24120.00	185.13	2560.09	168.26	2559.90	157.73	2559.45	130.94	2559.00	105.85
Barrio La Playa	24000.00	**160.84**	**2559.69**	**145.06**	**2559.50**	**133.95**	**2559.04**	**108.56**	**2558.58**	**86.20**
Barrio La Ronda	23500.09	169.00	2559.79	151.35	2559.57	138.41	2559.07	110.16	2558.58	86.12
Zona verde margen izquierda	23100.00	160.50	2559.63	141.87	2559.43	130.00	2558.93	102.11	2558.43	80.00

UMBRALES DE ALERTA LOCALIDAD DE TUNJUELITO

			Niveles de alerta en la estación San Benito							
Barrio	Pto Crítico	Qdes	Roja	Q.roja	Nivel 5	Q. A 5	Naranja	Q. naranja	Amarilla	Q. am
Gravilleras	25380.25	108.95	2559.74	148.33	2558.67	89.87	2558.34	77.44	2557.90	65.54
Barrio San Benito	**23600.00**	**148.94**	**2559.45**	**131.29**	**2559.25**	**120.11**	**2558.75**	**93.73**	**2558.25**	**75.05**
Zona verde margen derecha	23320.00	79.19	2558.12	71.29	2557.92	65.92	2557.42	52.80	2556.93	41.50

UMBRALES DE ALERTA LOCALIDAD DE KENNEDY

			Niveles de alerta en la estación Kennedy								Niveles de alerta en la estación Independencia			
Barrio	Pto Crítico	Qdes	Roja	Q.roja	Nivel 5	Q. A 5	Naranja	Q. naranja	Amarilla	Q. am	Roja	Nivel 5	Naranja	Amarilla
Barrio Perpetuo Socorro II	12581.39	141.54	2548.48	128.82	2548.32	122.94	2547.90	107.04	2547.40	88.67	2546.55	2546.47	2546.07	2545.59
Barrio Villa Rica	12480.00	152.36	2548.67	138.39	2548.51	129.79	2548.10	114.64	2547.63	96.89	2546.70	2546.57	2546.28	2545.81
Barrio Catalina	12360.00	119.12	2547.97	110.03	2547.78	102.63	2547.27	84.70	2546.74	68.15	2546.15	2545.96	2545.49	2544.99
Barrio Catalina II	11800.00	137.57	2548.41	126.18	2548.25	120.12	2547.81	103.72	2547.30	85.80	2546.52	2546.43	2545.99	2545.52
Barrio La Cecilia Margen Izquierda	11120.00	120.97	2548.01	111.36	2547.82	104.36	2547.33	86.52	2546.80	69.75	2546.19	2546.00	2545.54	2545.04
Barrio La Cecilia margen derecha	11720.00	127.70	2548.23	119.50	2548.05	112.83	2547.58	95.00	2547.04	77.83	2546.42	2546.23	2545.76	2545.29
Barrio El Rubí	10980.00	154.74	2548.70	139.61	2548.53	130.92	2548.10	114.55	2547.62	96.71	2546.72	2546.58	2546.28	2545.80
Barrio Prados de Kennedy	10862.60	122.81	2548.05	113.00	2547.87	105.92	2547.38	88.06	2546.85	71.38	2546.23	2546.04	2545.58	2545.09
Barrio El Porvenir II sector	10540.00	139.75	2548.45	127.80	2548.28	121.14	2547.83	104.62	2547.36	87.47	2546.54	2546.45	2546.01	2545.56
Barrio Class	10060.00	113.25	2547.77	102.26	2547.56	94.44	2547.02	77.04	2546.51	60.97	2545.95	2545.75	2545.27	2544.76
Barrio Gran Britalia	9860.00	123.92	2548.03	112.08	2547.83	104.39	2547.29	85.31	2546.76	68.57	2546.21	2546.00	2545.50	2545.00

UMBRALES DE ALERTA LOCALIDAD DE BOSA - TRAMO CUBIERTO POR EL SENSOR DE KENNEDY

			Niveles de alerta en la estación Kennedy								Niveles de alerta en la estación Independencia			
Barrio	Pto Crítico	Qdes	Roja	Q.roja	Nivel 5	Q. A 5	Naranja	Q. naranja	Amarilla	Q. am	Roja	Nivel 5	Naranja	Amarilla
Barrio Nuevo Chile	12293.53	141.04	2548.46	128.00	2548.30	121.94	2547.86	105.70	2547.36	87.46	2546.54	2546.46	2546.04	2545.56
Cementerio El Apogeo	11780.00	112.45	2547.76	101.89	2547.57	94.48	2547.03	77.36	2546.52	61.28	2545.94	2545.75	2545.28	2544.77
Barrio Andalucía	11240.00	140.24	2548.46	128.00	2548.29	121.75	2547.83	104.67	2547.33	86.54	2546.54	2546.45	2546.01	2545.54
Barrio José Antonio Galán	10920.00	118.42	2547.95	109.21	2547.76	102.07	2547.26	84.45	2546.74	68.00	2546.13	2545.94	2545.48	2544.99
Barrio Bosa	10219.16	144.17	2548.50	129.44	2548.30	122.04	2547.81	103.65	2547.28	85.00	2546.56	2546.46	2545.98	2545.49
Barrio La Riviera II	10100.00	120.07	2547.95	109.31	2547.75	101.61	2547.22	83.17	2546.70	66.73	2546.13	2545.93	2545.45	2544.95
Barrio Argelia II	9500.00	112.66	2547.73	100.88	2547.52	92.88	2546.97	75.58	2546.46	59.50	2545.91	2545.70	2545.22	2544.71
Barrio Xochimilco	9740.00	205.61	2549.47	168.54	2548.97	151.10	2548.30	121.95	2547.78	102.73	2547.00	2546.88	2546.46	2545.96
Portal de Bosa	9180.00	202.33	2549.35	161.49	2548.76	142.33	2548.15	116.60	2547.63	97.00	2546.96	2546.76	2546.33	2545.81
Barrio La Paz	9120.00	127.90	2548.09	114.23	2547.88	106.54	2547.35	87.00	2546.82	70.33	2546.27	2546.06	2545.55	2545.06
Barrio La Paz Bosa	9580.00	111.46	2547.71	100.04	2547.50	92.04	2546.95	74.70	2546.43	58.64	2545.89	2545.68	2545.20	2544.68

UMBRALES DE ALERTA LOCALIDAD DE BOSA - TRAMO CUBIERTO POR EL SENSOR INDEPENDENCIA

			Niveles de alerta en la estación Kennedy								Niveles de alerta en la estación Independencia			
Barrio	Pto Crítico	Qdes	Roja	Q.roja	Nivel 5	Q. A 5	Naranja	Q. naranja	Amarilla	Q. am	Roja	Nivel 5	Naranja	Amarilla
Barrio La Paz Bosa	9100.00	134.42	2548.22	118.92	2548.00	111.04	2547.48	91.08	2546.93	74.20	2546.40	2546.18	2545.66	2545.18
Barrio Antonia Santos	8920.00	165.43	2548.68	138.86	2548.49	129.13	2547.87	106.00	2547.33	86.53	2546.71	2546.56	2546.05	2545.54
Barrio Villa de Suaita	8600.00	117.43	2547.90	107.04	2547.69	99.29	2547.14	81.06	2546.63	64.64	2546.07	2545.87	2545.39	2544.88
Barrio Los Sauces II	8580.00	163.81	2548.66	137.54	2548.44	127.11	2547.83	104.65	2547.29	85.51	2546.69	2546.53	2546.01	2545.51
Barrio Los Sauces	8339.20	165.99	2548.65	137.29	2548.42	126.62	2547.83	104.46	2547.31	85.93	2546.69	2546.52	2546.01	2545.52
Barrio Islandia	8496.66	86.34	2547.00	76.53	2546.80	69.88	2546.31	55.17	2545.81	42.86	2545.25	2545.05	2544.55	2544.04
Barrio Nuestra Señora de la Paz y Otros	8320.00	136.21	2548.26	120.56	2548.04	112.36	2547.53	93.04	2546.98	75.63	2546.44	2546.22	2545.71	2545.22
Barrio San Diego la Paz IV sector	8016.41	160.10	2548.62	135.61	2548.34	123.40	2547.77	102.44	2547.23	83.74	2546.66	2546.48	2545.95	2545.46
Barrio La Paz San Ignacio Sector La Esperanza	7985.77	165.76	2548.68	138.84	2548.44	127.27	2547.84	104.76	2547.29	85.52	2546.71	2546.53	2546.01	2545.51
Barrio La Paz I y II	7880.00	144.77	2548.49	128.99	2548.18	117.40	2547.64	97.50	2547.07	78.83	2546.56	2546.36	2545.82	2545.32
Barrio La Esmeralda	**8080.00**	**88.07**	**2547.05**	**78.06**	**2546.85**	**71.40**	**2546.36**	**56.54**	**2545.87**	**44.14**	**2545.30**	**2545.09**	**2544.60**	**2544.09**
Barrio La Paz San Ignacio Las Vegas	7860.00	151.45	2548.55	132.17	2548.23	119.56	2547.71	99.96	2547.13	80.70	2546.60	2546.42	2545.89	2545.38
Barrio La Independencia	7523.81	115.72	2547.83	104.62	2547.63	96.93	2547.06	78.39	2546.56	62.50	2546.01	2545.81	2545.31	2544.81
Barrio Islandia	6547.90	110.09	2547.66	98.00	2547.44	89.70	2546.84	71.15	2546.30	55.06	2545.84	2545.62	2545.09	2544.54
Barrio San Pedro	6500.12	117.88	2547.86	105.71	2547.64	97.38	2547.04	77.67	2546.49	60.24	2546.04	2545.82	2545.29	2544.74
Barrio El Remanso I	6200.00	118.26	2547.89	106.92	2547.68	98.88	2547.05	78.26	2546.49	60.45	2546.07	2545.86	2545.31	2544.74
Barrio Los Laureles	6296.29	102.50	2547.45	90.00	2547.19	82.31	2546.61	64.14	2546.08	49.07	2545.63	2545.42	2544.86	2544.31
Barrio Remanso Urbamo	5520.00	114.44	2547.77	102.17	2547.54	93.48	2546.90	73.08	2546.33	55.76	2545.95	2545.72	2545.15	2544.57
Barrio El Jardín	5020.00	102.07	2547.43	89.52	2547.16	81.52	2546.57	62.78	2546.05	48.37	2545.62	2545.40	2544.82	2544.28
Barrio San Bernardino XVII	3920.00	132.78	2548.22	119.09	2547.97	110.00	2547.43	89.63	2546.87	72.00	2546.40	2546.15	2545.62	2545.11
Barrio San Bernardino XXII	3320.00	136.85	2548.32	122.91	2548.07	113.66	2547.49	91.54	2546.89	72.75	2546.47	2546.25	2545.67	2545.14
Barrio San Diego Bosa	3180.51	122.93	2547.95	109.09	2547.72	100.39	2547.11	79.97	2546.58	63.10	2546.13	2545.90	2545.36	2544.83
Municipio de Soacha	2520.00	126.28	2548.02	111.79	2547.74	101.26	2547.03	77.45	2546.37	57.00	2546.20	2545.92	2545.28	2544.62
Barrio San Bernardino XXV	2960.00	125.17	2548.00	110.95	2547.77	102.13	2547.15	81.16	2546.60	63.84	2546.18	2545.95	2545.39	2544.85

RESUMEN DE ALERTAS POR LOCALIDADES

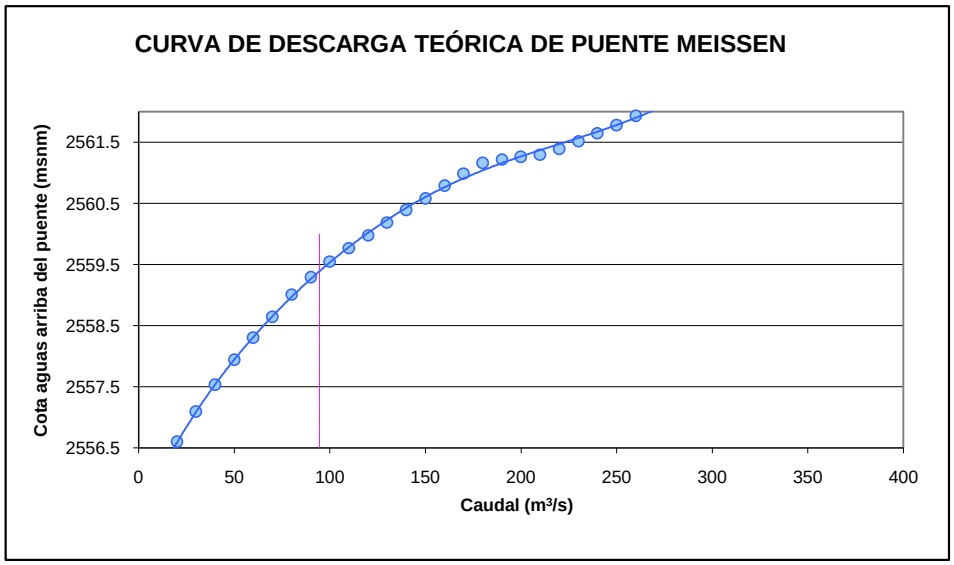
			Niveles de alerta en la estación San Benito							
Barrio	Pto Crítico	Qdes	Roja	Q.roja	Nivel 5	Q. A 5	Naranja	Q. naranja	Amarilla	Q. am
Ciudad Bolívar	Pte Meissen	94.57	2558.51	83.53	2558.33	77.27	2557.82	63.20	2557.28	49.24
Tunjuelito	23600.00	148.94	2559.45	131.29	2559.25	120.11	2558.75	93.73	2558.25	75.05
Kennedy	10060.00	113.25	2547.77	102.26	2547.56	94.44	2547.02	77.04	2546.51	60.97
Bosa	8496.66	86.34	2547.00	76.53	2546.80	69.88	2546.31	55.17	2545.81	42.86

ALERTA EN LA QUEBRADA CHIGUAZA

			Niveles de alerta en la estación San Benito							
Barrio	Pto Crítico	Qdes	Roja	Q.roja	Nivel 5	Q. A 5	Naranja	Q. naranja	Amarilla	Q. am
Puente CR 16B	Puente CR 16B	122.63	2559.03	108.00	2558.85	98.34	2558.39	78.83	2557.85	64.12
Sección crítica	Sección crítica	80.39	2558.12	71.47	2557.91	65.59	2557.36	51.39	2556.80	38.87

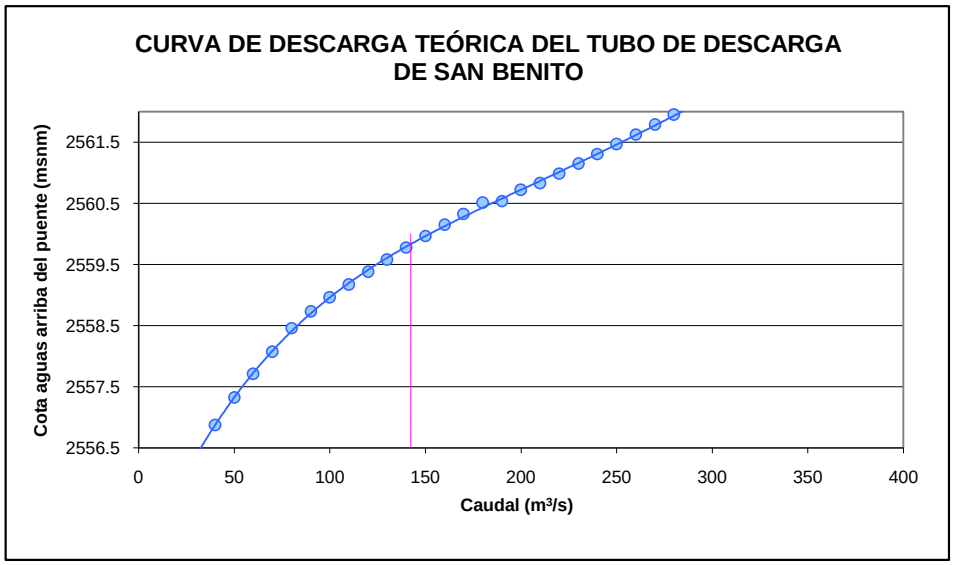
ALERTAS EN LOS PUENTES DE LAS LOCALIDADES DE KENNEDY Y BOSA

			Niveles de alerta en la estación Kennedy								Niveles de alerta en la estación Independencia			
Barrio	Abscisa	Qdes	Roja	Q.roja	Nivel 5	Q. A 5	Naranja	Q. naranja	Amarilla	Q. am	Roja	Nivel 5	Naranja	Amarilla
Pte Frigorífico	23604.99	290.90	2549.96	263.65	2549.89	245.45	2549.73	206.66	2549.49	169.33	2547.70	2547.55	2547.20	2547.01
Pte sensor Kennedy	10479.08	119.39	2547.93	108.36	2547.73	100.75	2547.23	83.61	2546.73	67.69	2546.11	2545.91	2545.46	2544.98
Pte San José	3940.78	450.00					2550.26	327.79	2550.00	272.87			2548.00	2547.73

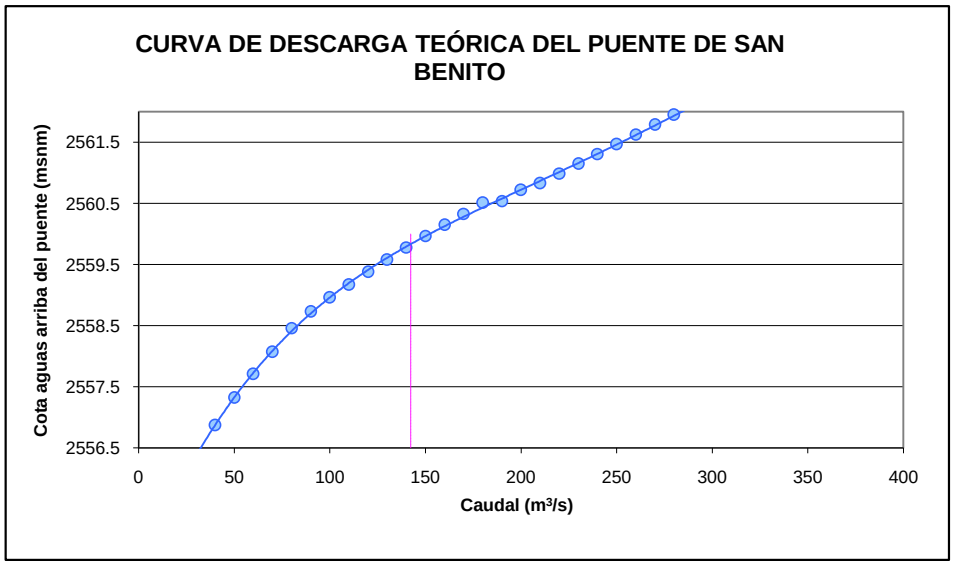


COTA SUPERIOR DEL TABLERO:	2559.409	msnm
CAUDAL ANTES DEL DESBORDE:	94.6	m^3/s
COTA INFERIOR DE LA VIGA:	2558.74	msnm
CAUDAL PARA TOCAR LA VIGA:	72.7	m^3/s

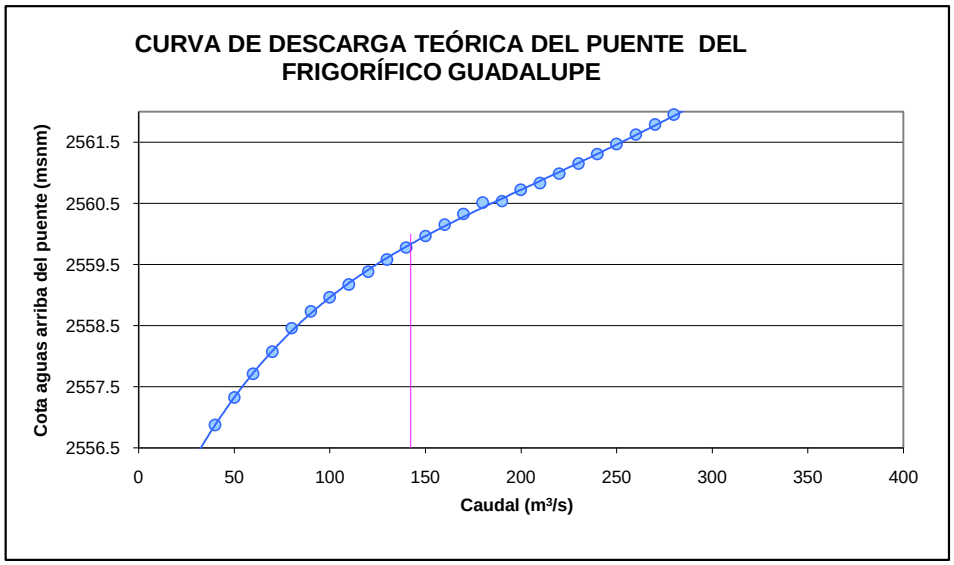
Nivel de alerta	Roja	Nivel 5	Naranja	Amarilla
Cota Pte Meissen (msnm)	2559.109	2558.909	2558.409	2557.909
Caudal (Q) m3/s	83.53	77.27	63.20	49.24
Cota sensor San Benito	2558.51	2558.33	2557.82	2557.28



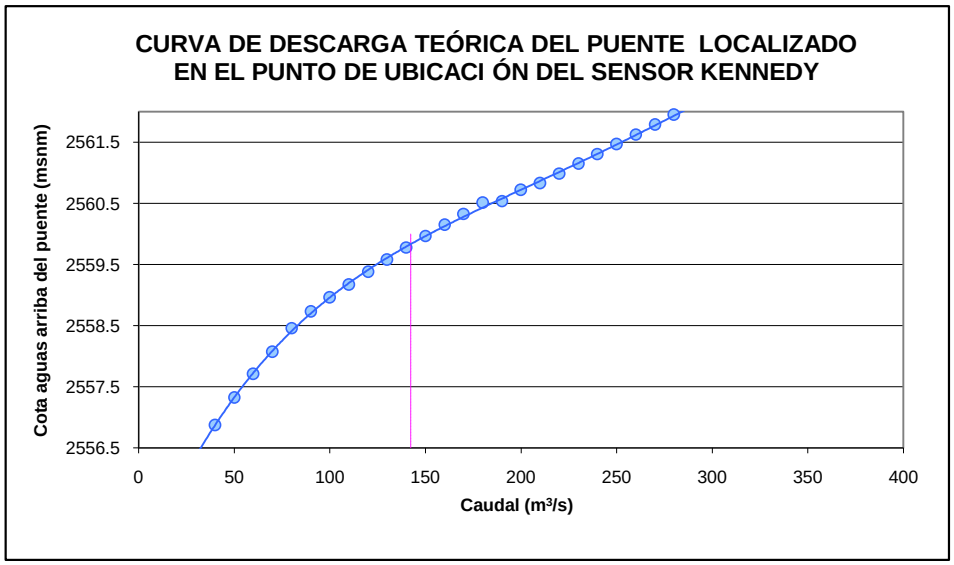
COTA SUPERIOR DE LA ESTRUCTURA:	2559.825	msnm
CAUDAL EN COTA SUPERIOR:	142.4	m^3/s
COTA INFERIOR DE LA VIGA:	2558.318	msnm
CAUDAL PARA TOCAR LA VIGA:	76.4	m^3/s



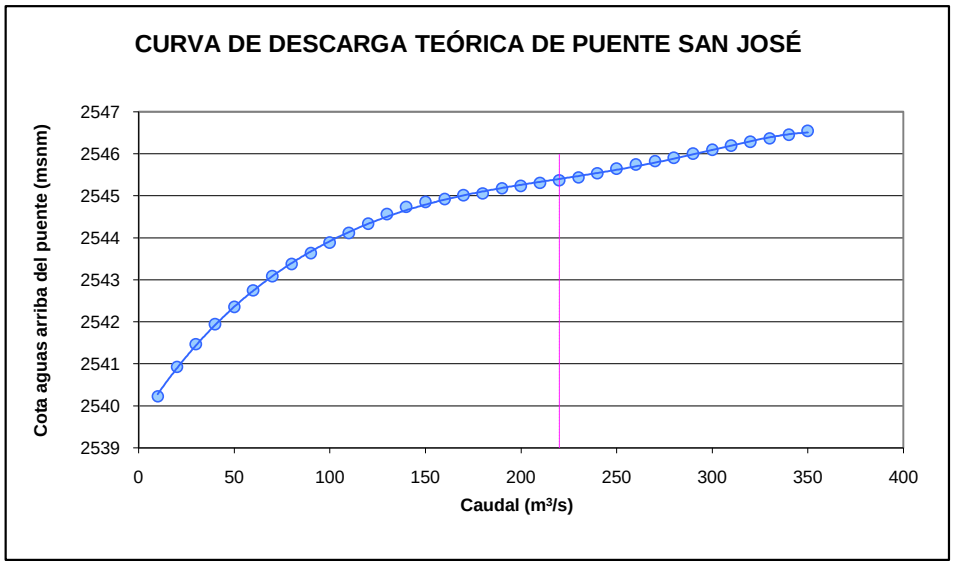
COTA SUPERIOR DE LA ESTRUCTURA:	2562.1 msnm
CAUDAL EN COTA SUPERIOR:	294.7 m^3/s
COTA INFERIOR DE LA VIGA:	2559.95 msnm
CAUDAL PARA TOCAR LA VIGA:	161.7 m^3/s



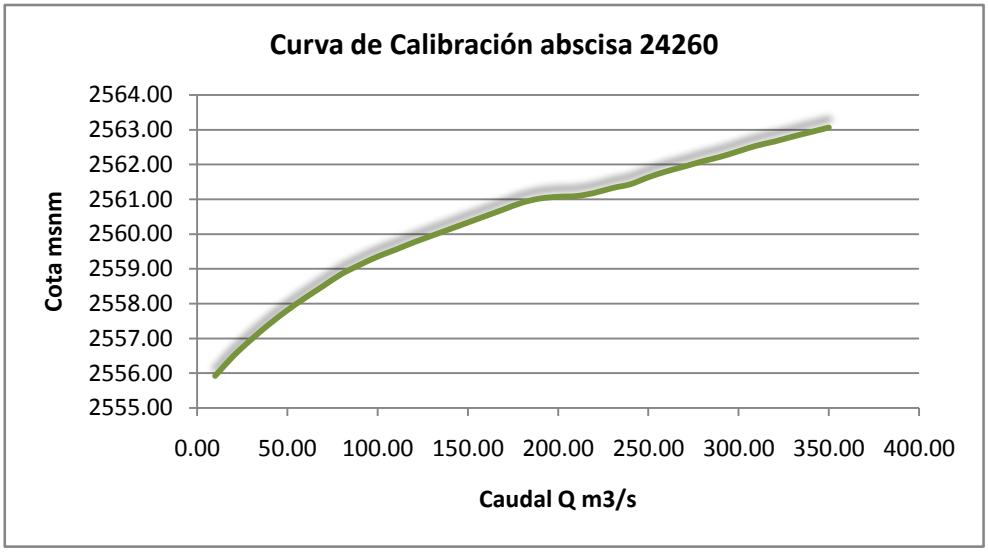
COTA SUPERIOR DE LA ESTRUCTURA:	2556.66	msnm
CAUDAL EN COTA SUPERIOR:	290.9	m^3/s
COTA INFERIOR DE LA VIGA:	2555.15	msnm
CAUDAL PARA TOCAR LA VIGA:	168.7	m^3/s



COTA SUPERIOR DE LA ESTRUCTURA:	2548.23	msnm
CAUDAL EN COTA SUPERIOR:	119.4	m^3/s
COTA INFERIOR DE LA VIGA:	2547.23	msnm
CAUDAL PARA TOCAR LA VIGA:	83.6	m^3/s



COTA SUPERIOR DE LA ESTRUCTURA:	2547.35	msnm
CAUDAL EN COTA SUPERIOR:	450.0	m^3/s
COTA INFERIOR DE LA VIGA:	2545.37	msnm
CAUDAL PARA TOCAR LA VIGA:	220.0	m^3/s



COTA SUPERIOR DEL TABLERO:	2559.81 msnm
CAUDAL ANTES DEL DESBORDE:	122.6 m^3/s
COTA INFERIOR DE LA VIGA:	2558.61 msnm
CAUDAL PARA TOCAR LA VIGA:	72.9 m^3/s

Nivel de alerta	Roja	Nivel 5	Naranja	Amarilla
Cota Pte Cra 16B (msnm)	2559.51	2559.31	2558.81	2558.31
Caudal río Tunjuelo m3/s	108.00	98.34	78.83	64.12
Cota sensor San Benito	2559.03	2558.85	2558.39	2557.85

Sección crítica de acuerdo con la topografía tomada por JICA en el año 2007
Cota más baja de la sección: 2558.86 Q= 80.39

Nivel de alerta	Roja	Nivel 5	Naranja	Amarilla
Cota	2558.56	2558.36	2557.86	2557.36
Caudal río Tunjuelo m3/s	71.47	65.59	51.39	38.87
Cota sensor San Benito	2558.12	2557.91	2557.36	2556.80

Anexo H. Evaluación de la capacidad hidráulica del río Tunjuelo n=0.03

BOG BOGOTÁ POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

ANÁLISIS DE CAPACIDAD HIDRÁULICA DE LAS SECCIONES DEL RÍO TUNJUELO EN EL TRAMO CUBIERTO POR EL SENSOR SAN BENITO (K25+380.25 - K23+100) n=0.03

	Estación	Nivel Jarillón izquierdo	Nivel Jarillón derecho	Cota de desborde	Margen de desborde	Caudal de desborde	Caudal de desborde m izquierda (m^3/s)	Caudal de desborde m derecha (m^3/s)	Cota Alerta roja (msnm)	Cota roja Sbenit (msnm)	Q Alerta roja (m^3/s)	Cota Alerta 5 (msnm)	Cota 5 Sbenit (msnm)	Q Alerta 5 (m^3/s)	Cota Alerta nar (msnm)	Cota nar Sbenit (msnm)	Q Alerta nar (m^3/s)	Cota Alerta Am (msnm)	Cota ama Sbenit (msnm)	Q Alerta Am (m^3/s)	Barrio	
																					Margen Izquierda	Margen Derecha
Gravilleras-Q. Chiguaza	25380.25	2569.75	2561.54	2561.54	Derecha	121.75		121.75	2561.24	2558.69	108.71	2561.04	2558.54	101.29	2560.54	2558.23	87.34	2560.04	2557.90	76.39	Gravilleras	Gravilleras
	25329.89	2568.75	2561.75	2561.75	Derecha	133.00		133.00	2561.45	2558.86	118.33	2561.25	2558.71	110.00	2560.75	2558.38	93.43	2560.25	2558.11	82.24	Gravilleras	Gravilleras
	25280.09	2567.75	2562.75	2562.75	Derecha	245.00		245.00	2562.45	2559.66	171.76	2562.25	2559.48	160.00	2561.75	2559.09	134.00	2561.25	2558.73	110.83	Gravilleras	Gravilleras
	25229.14	2566.75	2561.75	2561.75	Derecha	131.90		131.90	2561.45	2558.85	117.91	2561.25	2558.70	109.63	2560.75	2558.37	93.33	2560.25	2558.11	82.55	Gravilleras	Gravilleras
	25179.90	2564.91	2563.11	2563.11	Derecha	278.00		278.00	2562.81	2560.79	243.00	2562.61	2559.77	179.06	2562.11	2559.36	151.26	2561.61	2558.98	126.38	Gravilleras	Gravilleras
	25129.66	2570.65	2564.05	2564.05	Derecha				2563.75			2563.55			2563.05	2561.46	286.01	2562.55	2559.75	177.54	Gravilleras	Gravilleras
	25079.17	2572.75	2564.27	2564.27	Derecha				2563.97			2563.77			2563.27	2562.10	330.14	2562.77	2561.04	258.87	Gravilleras	Gravilleras
	25028.78	2571.75	2564.74	2564.74	Derecha				2564.44			2564.24			2563.74			2563.24	2562.15	333.17	Gravilleras	Gravilleras
	24979.22	2568.75	2564.75	2564.75	Derecha				2564.45			2564.25			2563.75			2563.25			Gravilleras	Gravilleras
	24926.49	2563.75	2565.75	2563.75	Izquierda				2563.45			2563.25	2562.05	326.67	2562.75	2560.99	255.71	2562.25	2559.52	162.78	Mexico II	Gravilleras
	24872.67	2567.00	2565.56	2565.56	Derecha				2565.26			2565.06			2564.56			2564.06			Mexico II	Gravilleras
	Barrio México II						0.00						2562.05	326.67		2560.99	255.71		2559.52	162.78		
	24831.49	2568.00	2565.40	2565.40	Derecha				2565.10			2564.90			2564.40			2563.90			Meissen	Gravilleras
	24773.62	2568.00	2564.61	2564.61	Derecha				2564.31			2564.11			2563.61			2563.11	2561.93	318.27	Meissen	Gravilleras
	24709.18	2568.00	2564.00	2564.00	Derecha				2563.70			2563.50			2563.00	2561.76	307.14	2562.50	2559.79	180.00	Meissen	Gravilleras
	24634.50	2562.56	2564.84	2562.56	Izquierda	242.75	242.75		2562.26	2559.57	166.00	2562.06	2559.41	154.84	2561.56	2559.02	129.14	2561.06	2558.66	107.57	Meissen	Gravilleras
	24560.00	2560.80	2565.80	2560.80	Izquierda	193.50	193.50		2560.50	2559.75	177.50	2560.30	2559.56	165.30	2559.80	2559.13	136.11	2559.30	2558.70	109.55	Meissen	Gravilleras
	24540.00	2562.69	2565.52	2562.69	Izquierda				2562.39	2562.15	333.31	2562.19	2561.92	317.37	2561.69	2561.37	280.22	2561.19	2560.39	216.87	Meissen	Gravilleras
	24520.00	2562.47	2564.61	2562.47	Izquierda	339.25	339.25		2562.17	2561.92	317.71	2561.97	2561.70	302.92	2561.47	2561.10	262.55	2560.97	2560.21	204.33	Meissen	Gravilleras
	24500.00	2562.06	2561.70	2561.70	Derecha	284.19	308.39	284.19	2561.40	2561.03	258.12	2561.20	2560.42	219.56	2560.70	2559.99	191.57	2560.20	2559.52	162.68	Meissen	Gravilleras
	24483.68	2561.56	2560.76	2560.76	Derecha	193.33	268.34	193.33	2560.46	2559.75	177.64	2560.26	2559.56	165.63	2559.76	2559.13	136.11	2559.26	2558.70	109.52	Meissen	Gravilleras
	Barrio Meissen					193.50	193.50			2559.57	166.00		2559.41	154.84		2559.02	129.14		2558.66	107.57		
	Gravilleras					121.75		121.75		2559.75	177.64		2558.54	101.29		2558.23	87.34		2557.90	76.39		
	24420.00	2560.65	2560.56	2560.56	Derecha	184.24	188.72	184.24	2560.26	2559.59	167.44	2560.06	2559.41	155.24	2559.56	2558.98	126.42	2559.06	2558.54	100.91	La Playa II	Areneras
	24400.00	2562.98	2561.23	2561.23	Derecha	244.00		244.00	2560.93	2560.23	206.00	2560.73	2560.06	195.40	2560.23	2559.59	167.38	2559.73	2559.15	137.67	La Playa II	Areneras
	24380.00	2563.41	2561.36	2561.36	Derecha	263.11		263.11	2561.06	2560.38	216.62	2560.86	2560.21	204.47	2560.36	2559.76	177.87	2559.86	2559.30	147.41	La Playa II	Areneras
	24360.00	2561.61	2561.31	2561.31	Derecha	261.91	279.76	261.91	2561.01	2560.36	215.00	2560.81	2560.19	202.94	2560.31	2559.73	176.47	2559.81	2559.28	145.89	La Playa II	Areneras
	24340.00	2562.49	2561.34	2561.34	Derecha	264.17	344.00	264.17	2561.04	2560.41	218.39	2560.84	2560.23	205.89	2560.34	2559.79	179.75	2559.84	2559.33	149.12	La Playa II	Areneras
	24320.00	2561.38	2561.44	2561.38	Izquierda	265.63	265.63	268.50	2561.08	2560.49	223.74	2560.88	2560.26	208.06	2560.38	2559.81	181.47	2559.88	2559.36	151.47	La Playa II	Areneras
	24300.00	2561.91	2561.51	2561.51	Derecha	277.59	303.41	277.59	2561.21	2561.02	257.45	2561.01	2560.38	216.69	2560.51	2559.95	189.28	2560.01	2559.48	159.83	La Playa II	Areneras
	24280.00	2563.42	2561.49	2561.49	Derecha	277.46		277.46	2561.19	2561.04	258.77	2560.99	2560.39	217.27	2560.49	2559.96	189.95	2559.99	2559.49	160.53	La Playa II	Areneras
	24260.00	2563.55	2561.46	2561.46	Derecha	275.53		275.53	2561.16	2560.93	251.78	2560.96	2560.34	213.74	2560.46	2559.91	187.00	2559.96	2559.44	157.25	La Playa II	Areneras
	Areneras					184.24		184.24		2559.59	167.44		2559.41	155.24		2558.98	126.42		2558.54	100.91		
	TRAMO GRAVILLERAS-Q. CHIGUAZA (NOTA: no se considera el desborde en Gravilleras por ser predio privado					184.24				2559.57	166.00		2559.41	154.84		2558.98	126.42		2558.54	100.91		
Q. Chiguaza -Puente San Benito	24223.50	2562.86	2562.13	2562.13	Derecha	325.14		325.14	2561.83	2561.76	307.15	2561.63	2561.55	292.36	2561.13	2560.94	252.56	2560.63	2560.09	196.81	La Playa II	San Benito
	24200.88	2562.40	2561.35	2561.35	Derecha	273.89	345.48	273.89	2561.05	2560.83	245.72	2560.85	2560.29	210.01	2560.35	2559.85	183.34	2559.85	2559.38	153.13	La Playa II	San Benito
	24180.00	2562.04	2561.32	2561.32	Derecha	268.77	316.69	268.77	2561.02	2560.86	247.56	2560.82	2560.28	209.61	2560.32	2559.85	183.50	2559.82	2559.39	153.31	La Playa II	San Benito
	24160.00	2561.69	2561.29	2561.29	Derecha	267.21	292.76	267.21	2560.99	2560.51	225.36	2560.79	2560.26	208.10	2560.29	2559.82	181.99	2559.79	2559.36	151.52	La Playa II	San Benito
	24140.00	2561.35	2561.24	2561.24	Derecha	265.00	269.31	265.00	2560.94	2560.41	218.66	2560.74	2560.24	206.11	2560.24	2559.79	180.00	2559.74	2559.33	149.37	La Playa II	San Benito
	24120.00	2560.89	2561.16	2560.89	Izquierda	213.85	213.85	255.45	2560.59	2560.10	197.47	2560.39	2559.92	187.73	2559.89	2559.45	157.94	2559.39	2559.01	128.56	La Playa II	San Benito
	24100.00	2561.07	2561.08	2561.07	Izquierda	254.35	254.35	254.62	2560.77	2560.28	209.00	2560.57	2560.11	197.86	2560.07	2559.64	170.81	2559.57	2559.19	140.18	La Playa II	San Benito
	24080.00	2560.87	2561.02	2560.87	Izquierda	215.15	215.15	228.57	2560.57	2560.13	198.96	2560.37	2559.95	189.33	2559.87	2559.47	159.29	2559.37	2559.03	129.87	La Playa II	San Benito
	24060.00	2560.95	2560.97	2560.95	Izquierda	236.45	236.45	238.18	2560.65	2560.20	203.38	2560.45	2560.02	193.38	2559.95	2559.55	164.73	2559.45	2559.10	134.50	La Playa II	San Benito
	24120.00	Barrio La Playa II				213.85	188.72			2560.10	197.47		2559.92	187.73		2559.45	157.94		2559.01	128.56		
	24420.00						188.72			2559.68	173.12		2559.49	160.82		2559.06	131.84		2558.62	105.38		
	24040.00	2560.62	2560.94	2560.62	Izquierda	199.30	199.30	219.23	2560.32	2559.91	187.28	2560.12	2559.72	175.69	2559.62	2559.27	145.07	2559.12	2558.82	115.85	La Playa	San Benito
	24020.00	2560.40	2560.94	2560.40	Izquierda	190.82	190.82	218.33	2560.10	2559.70	174.30	2559.90	2559.51	162.07	2559.40	2559.06	131.95	2558.90	2558.61	104.65	La Playa	San Benito
	24000.00	2560.38	2560.94	2560.38	Izquierda	190.38	190.38	218.33	2560.08	2559.68	173.19	2559.88	2559.49	160.69	2559.38	2559.05	131.17	2558.88	2558.59	103.86	La Playa	San Benito
	23980.00	2560.51	2560.96	2560.51	Izquierda	194.63	194.63	226.65	2560.21	2559.80	180.79	2560.01	2559.61	168.43	2559.51	2559.16	138.05	2559.01	2558.71	109.76	La Playa	San Benito
	23960.00	2560.82	2561.00	2560.82	Izquierda	214.05	214.05	243.90	2560.52	2560.10	197.48	2560.32	2559.92	187.61	2559.82	2559.44	157.31	2559.32	2559.00	127.93	La Playa	San Benito
	23940.00	2560.92	2561.03	2560.92	Izquierda	244.08	244.08	248.75	2560.62	2560.22	204.88	2560.42	2560.04	194.40	2559.92	2559.56	165.50	2559.42	2559.11	135.17	La Playa	San Benito
	23916.96	2560.83	2561.01	2560.83	Izquierda	227.86	227.86	247.78	2560.53	2560.22	204.71	2560.33	2560.04	194.00	2559.83	2559.56	165.00	2559.33	2559.10	134.12	La Playa	San Benito
	23900.00	2560.45	2560.97	2560.45	Izquierda	201.23	201.23	245.55	2560.15	2559.90	186.55	2559.95	2559.71	174.87	2559.45	2559.24	143.62	2558.95	2558.77	113.22	La Playa	San Benito
	23880.00	2560.79	2560.94	2560.79	Izquierda	226.10	226.10	243.53	2560.49	2560.22	204.86	2560.29	2560.02	193.40	2559.79	2559.54	164.26	2559.29	2559.08	133.42	La Playa	San Benito
	23860.00	2560.59	2560.84	2560.59	Izquierda	212.04	212.04	226.67	2560.29	2560.04	194.25	2560.09	2559.86	183.95	2559.59	2559.38	152.81	2559.09	2558.92	122.33	La Playa	San Benito
	23840.00	2560.66	2560.75	2560.66	Izquierda	215.12	215.12	218.84	2560.36	2560.12	198.40	2560.16	2559.93	188.31	2559.66	2559.45	158.00	2559.16	2559.00	127.86	La Playa	San Benito
	23820.00	2560.71	2560.70	2560.70	Derecha	216.96	217.00	216.96	2560.40	2560.16	201.00	2560.20	2559.97	190.71	2559.70	2559.49	160.88	2559.20	2559.03	130.24	La Playa	San Benito
	23800.00	2560.24	2560.66	2560.24	Izquierda	192.83	192.83	212.94	2559.94	2559.77	178.50	2559.74	2559.57	166.01	2559.24	2559.11	135.06	2558.74	2558.63	105.80	La Playa	San Benito
	23780.77	2560.21	2560.64	2560.21	Izquierda	192.80	192.80	214.76	2559.91	2559.75	177.49	2559.71	2559.55	164.66	2559.21	2559.09	133.53	2558.71	2558.61	105.00	La Playa	San Benito
	Barrio La Playa					190.38	190.38			2559.68	173.19		2559.49	160.69		2559.05	131.17		2558.59	103.86		
	23761.11	2562.20	2560.64	2560.64	Derecha	221.05	333.61	221.05	2560.34	2560.16	200.67	2560.14	2559.95	189.44	2559.64	2559.47	159.37	2559.14	2559.01	128.74	La Ronda	San Benito
	23740.00	2561.85	2560.66	2560.66	Derecha	222.55	308.21	222.55	2560.36	2560.18	202.00	2560.16	2559.97	190.33	2559.66	2559.49	160.40	2559.16	2559.03	129.75	La Ronda	San Benito
	23720.00	2561.98	2560.71	2560.71	Derecha	225.84	318.31	225.84	2560.41	2560.27	208.29	2560.21	2560.06	195.34	2559.71	2559.58	166.40	2559.21	2559.11	135.06	La Ronda	San Benito
	23700.00	2562.53	2560.71	2560.71	Derecha	225.24		225.24	2560.41	2560.23	205.71	2560.21	2560.03	193.68	2559.71	2559.55	164.37	2559.21	2559.10	134.12	La Ronda	San Benito
	23680.00	2562.81	2560.70	2560.70	Derecha	235.05		235.05	2560.40	2560.39	217.38	2560.20	2560.18	202.00	2559.70	2559.68	173.07	2559.20	2559.20	140.40	La Ronda	San Benito
	23660.00	2563.10	2560.66	2560.66	Derecha	231.76		231.76	2560.36	2560.30	210.78	2560.16	2560.09	196.66	2559.66	2559.59	167.49	2559.16	2559.12	135.88	La Ronda	San Benito

ANÁLISIS DE CAPACIDAD HIDRÁULICA DE LAS SECCIONES DEL RÍO TUNJUELO EN EL TRAMO CUBIERTO POR EL SENSOR SAN BENITO (K25+380.25 - K23+100) n=0.03

	Estación	Nivel Jarillón izquierdo	Nivel Jarillón derecho	Cota de desborde	Margen de desborde	Caudal de desborde	Caudal de desborde m izquierda (m^3/s)	Caudal de desborde m derecha (m^3/s)	Cota Alerta roja (msnm)	Cota roja Sbenit (msnm)	Q Alerta roja (m^3/s)	Cota Alerta 5 (msnm)	Cota 5 Sbenit (msnm)	Q Alerta 5 (m^3/s)	Cota Alerta nar (msnm)	Cota nar Sbenit (msnm)	Q Alerta nar (m^3/s)	Cota Alerta Am (msnm)	Cota ama Sbenit (msnm)	Q Alerta Am (m^3/s)	Barrio	
																					Margen Izquierda	Margen Derecha
	23628.84	2563.14	2560.64	2560.64	Derecha	230.58		230.58	2560.34	2560.28	209.24	2560.14	2560.07	195.78	2559.64	2559.58	166.66	2559.14	2559.11	134.70	La Ronda	San Benito
	23600.00	2562.73	2559.75	2559.75	Derecha	177.62		177.62	2559.45	2559.45	157.99	2559.25	2559.25	144.13	2558.75	2558.75	112.33	2558.25	2558.25	88.08	La Ronda	San Benito
	Barrio San Benito					177.62		177.62		2559.45	157.99		2559.25	144.13		2558.75	112.33		2558.25	88.08		
	TRAMO Q. CHIGUAZA - PUENTE DE SAN BENITO					177.62				2559.45	157.99		2559.25	144.13		2558.75	112.33		2558.25	88.08		
Puente San Benito - Embalse No 1	23560.00	2562.52	2562.20	2562.20	Derecha	338.50		338.50	2561.90	2561.93	317.87	2561.70	2561.73	304.72	2561.20	2561.23	271.00	2560.70	2560.72	238.50	La Ronda	Zona Verde
	23520.00	2562.64	2563.26	2562.64	Izquierda				2562.34			2562.14	2562.31	343.56	2561.64	2561.77	307.68	2561.14	2561.25	272.49	La Ronda	Zona Verde
	23500.09	2560.06	2563.42	2560.06	Izquierda	196.83	196.83		2559.76	2559.77	178.86	2559.56	2559.56	165.21	2559.06	2559.05	131.44	2558.56	2558.56	102.15	La Ronda	Zona Verde
	Barrio La Ronda					196.83	196.83			2559.77	178.86		2559.56	165.21		2559.05	131.44		2558.56	102.15		
	23480.00	2562.42	2561.89	2561.89	Derecha	325.56		325.56	2561.59	2561.73	304.94	2561.39	2561.52	289.93	2560.89	2560.99	255.93	2560.39	2560.47	222.59	Villa Helena	Zona Verde
	23460.00	2561.60	2560.04	2560.04	Derecha	196.90	303.21	196.90	2559.74	2559.81	180.89	2559.54	2559.58	166.78	2559.04	2559.08	133.43	2558.54	2558.57	102.89	Villa Helena	Zona Verde
	23440.00	2560.91	2559.58	2559.58	Derecha	170.72	255.76	170.72	2559.28	2559.34	150.21	2559.08	2559.14	137.06	2558.58	2558.63	105.95	2558.08	2558.13	83.32	Villa Helena	Zona Verde
	23420.00	2560.77	2559.66	2559.66	Derecha	175.17	245.93	175.17	2559.36	2559.42	155.54	2559.16	2559.22	142.21	2558.66	2558.71	110.18	2558.16	2558.21	86.52	Villa Helena	Zona Verde
	23400.00	2560.15	2558.51	2558.51	Derecha	101.95	203.22	101.95	2558.21	2558.26	88.44	2558.01	2558.06	80.44	2557.51	2557.57	68.13	2557.01	2557.07	55.26	Villa Helena	Zona Verde
	23380.00	2560.23	2558.98	2558.98	Derecha	129.37	208.94	129.37	2558.68	2558.76	112.82	2558.48	2558.55	101.56	2557.98	2558.05	79.95	2557.48	2557.55	67.58	Villa Helena	Zona Verde
	23360.00	2560.54	2558.80	2558.80	Derecha	118.57	231.19	118.57	2558.50	2558.58	103.33	2558.30	2558.37	93.34	2557.80	2557.88	75.85	2557.30	2557.39	63.16	Villa Helena	Zona Verde
	23340.00	2560.45	2558.62	2558.62	Derecha	108.52	225.50	108.52	2558.32	2558.40	94.50	2558.12	2558.20	85.96	2557.62	2557.71	71.64	2557.12	2557.21	58.58	Villa Helena	Zona Verde
	23320.00	2560.31	2558.32	2558.32	Derecha	94.20	215.79	94.20	2558.02	2558.11	82.36	2557.82	2557.91	76.65	2557.32	2557.42	64.03	2556.82	2556.92	51.65	Villa Helena	Zona Verde
	23300.00	2560.33	2558.47	2558.47	Derecha	102.00	216.85	102.00	2558.17	2558.25	88.08	2557.97	2558.05	80.08	2557.47	2557.56	67.95	2556.97	2557.07	55.28	Villa Helena	Zona Verde
	Barrio Villa Helena						203.22															
	23278.00	2560.25	2560.58	2560.25	Izquierda	214.63	214.63	235.17	2559.95	2560.06	195.44	2559.75	2559.86	184.00	2559.25	2559.35	150.54	2558.75	2558.86	118.22	Zona Verde	Zona Verde
	23260.00	2560.22	2562.31	2560.22	Izquierda	214.10	214.10		2559.92	2560.06	195.12	2559.72	2559.85	183.64	2559.22	2559.33	149.46	2558.72	2558.85	117.76	Zona Verde	Zona Verde
	23240.00	2560.20	2564.70	2560.20	Izquierda	212.90	212.90		2559.90	2560.04	194.33	2559.70	2559.83	182.37	2559.20	2559.32	148.43	2558.70	2558.82	116.35	Zona Verde	Zona Verde
	23220.00	2560.17	2565.11	2560.17	Izquierda	211.76	211.76		2559.87	2560.01	192.61	2559.67	2559.81	181.00	2559.17	2559.29	146.93	2558.67	2558.80	115.12	Zona Verde	Zona Verde
	23200.00	2560.17	2564.58	2560.17	Izquierda	212.05	212.05		2559.87	2560.02	193.12	2559.67	2559.81	181.36	2559.17	2559.30	147.54	2558.67	2558.81	115.73	Zona Verde	Zona Verde
	23180.00	2560.14	2564.08	2560.14	Izquierda	208.50	208.50		2559.84	2559.99	191.83	2559.64	2559.79	180.18	2559.14	2559.28	145.93	2558.64	2558.79	114.30	Zona Verde	Zona Verde
	23160.00	2560.00	2565.73	2560.00	Izquierda	198.86	198.86		2559.70	2559.85	183.30	2559.50	2559.64	170.41	2559.00	2559.13	136.01	2558.50	2558.63	105.89	Zona Verde	Zona Verde
	23140.00	2559.96	2565.26	2559.96	Izquierda	197.05	197.05		2559.66	2559.81	181.06	2559.46	2559.60	167.71	2558.96	2559.09	133.87	2558.46	2558.60	104.33	Zona Verde	Zona Verde
	23120.00	2560.00	2561.31	2560.00	Izquierda	202.00	202.00	284.94	2559.70	2559.86	184.11	2559.50	2559.65	171.33	2559.00	2559.14	136.87	2558.50	2558.65	106.67	Zona Verde	Zona Verde
	23100.00	2559.75	2560.20	2559.75	Izquierda	186.50	186.50	212.78	2559.45	2559.61	168.57	2559.25	2559.41	154.67	2558.75	2558.92	121.88	2558.25	2558.39	94.29	Zona Verde	Zona Verde
	Zona verde margen izquierda					186.50	186.50			2559.61	168.57		2559.41	154.67		2558.92	121.88		2558.39	94.29		
	Zona verde margen derecha					94.20		94.20		2558.11	82.36		2557.91	76.65		2557.42	64.03		2556.92	51.65		
	COTA SENSOR SAN BENITO					94.20				2558.11	82.36		2557.91	76.65		2557.42	64.03		2556.92	51.65		

NOTA: Los barrios identificados para cada abscisa corresponden a barrios legalizados o a sectores catastrales
Los nombres Sn Benito, Independencia y Kennedy en los encabezados de las columnas de la tabla se refieren a las cotas que corresponden a los registros de los sensores del mismo nombre

ANÁLISIS DE CAPACIDAD HIDRÁULICA DE LAS SECCIONES DEL RÍO TUNJUELO EN EL TRAMO CUBIERTO POR EL SENSOR KENNEDY (K12+624 - K9+120) n=0.03

	Estación	Nivel Jarillón izquierdo (msnm)	Nivel Jarillón derecho (msnm)	Cota de desborde (msnm)	Margen de desborde	Caudal de desborde (m^3/s)	Caudal de desborde m izquierda (m^3/s)	Caudal de desborde m derecha (m^3/s)	Cota Alerta roja (msnm)	Cota roja Sbenit (msnm)	Q Alerta roja (m^3/s)	Cota Alerta 5 (msnm)	Cota 5 Sbenit (msnm)	Q Alerta 5 (m^3/s)	Cota Alerta nar (msnm)	Cota nar Sbenit (msnm)	Q Alerta nar (m^3/s)	Cota Alerta Am (msnm)	Cota ama Sbenit (msnm)	Q Alerta Am (m^3/s)	Cota Alerta roja Kennedy (msnm)	Cota Alerta 5 Kennedy(m^3/s)	Cota Alerta nar Kennedy(m^3/s)	Cota Alerta ama Kennedy (msnm)	Cota Alerta roja Independencia (msnm)	Cota Alerta 5 Independencia (m^3/s)	Cota Alerta nar Independencia (m^3/s)	Cota Alerta ama Indpendencia (msnm)	Barrio	
																													Margen Izquierda	Margen Derecha
Tramo Embalse No 1 - Nuevo Chile	12624.54	2551.63	2551.12	2551.12	Derecha	250.87	347.66	250.87	2550.82	2560.30	210.77	2550.62	2559.92	187.69	2550.12	2559.48	159.87	2549.62	2559.22	142.26	2549.07	2548.83	2548.44	2548.05	2547.04	2546.92	2546.61	2546.29	Nuevo Chile	Perpetuo Socorro II
	12600.82	2551.71	2550.60	2550.60	Derecha	188.34		188.34	2550.30	2559.62	169.17	2550.10	2559.49	160.84	2549.60	2559.24	143.15	2549.10	2558.95	124.59	2548.61	2548.45	2548.07	2547.67	2546.73	2546.62	2546.32	2545.88	Nuevo Chile	Perpetuo Socorro II
	12581.39	2552.25	2550.20	2550.20	Derecha	164.40		164.40	2549.90	2559.36	151.73	2549.70	2559.27	145.55	2549.20	2559.01	128.33	2548.70	2558.66	107.41	2548.26	2548.12	2547.74	2547.30	2546.50	2546.37	2545.96	2545.51	Nuevo Chile	Perpetuo Socorro II
	Barrio Perpetuo Socorro II					164.40		164.40			151.73			145.55			128.33			107.41	2548.26	2548.12	2547.74	2547.30	2546.50	2546.37	2545.96	2545.51		
	12561.14	2553.25	2550.43	2550.43	Derecha	177.35		177.35	2550.13	2559.53	163.35	2549.93	2559.41	154.88	2549.43	2559.17	138.78	2548.93	2558.87	119.04	2548.50	2548.33	2547.97	2547.56	2546.65	2546.54	2546.21	2545.76	Nuevo Chile	Villa Rica
	12540.00	2555.50	2550.52	2550.52	Derecha	187.07		187.07	2550.22	2559.61	168.48	2550.02	2559.48	159.78	2549.52	2559.22	142.14	2549.02	2558.94	123.26	2548.59	2548.43	2548.04	2547.64	2546.72	2546.61	2546.29	2545.85	Nuevo Chile	Villa Rica
	12520.00	2555.20	2550.43	2550.43	Derecha	182.33		182.33	2550.13	2559.56	165.56	2549.93	2559.44	156.87	2549.43	2559.20	140.50	2548.93	2558.90	120.75	2548.54	2548.37	2548.01	2547.59	2546.68	2546.57	2546.25	2545.80	Nuevo Chile	Villa Rica
	12500.00	2554.64	2550.41	2550.41	Derecha	179.84		179.84	2550.11	2559.56	165.08	2549.91	2559.43	156.39	2549.41	2559.19	140.19	2548.91	2558.89	119.87	2548.53	2548.36	2548.00	2547.57	2546.68	2546.56	2546.24	2545.78	Nuevo Chile	Villa Rica
	12480.00	2553.78	2550.35	2550.35	Derecha	176.28		176.28	2550.05	2559.51	161.87	2549.85	2559.38	153.18	2549.35	2559.15	137.42	2548.85	2558.84	117.09	2548.47	2548.29	2547.94	2547.52	2546.63	2546.52	2546.18	2545.72	Nuevo Chile	Villa Rica
	Barrio Villa Rica					176.28		176.28			161.87			153.18			137.42			117.09	2548.47	2548.29	2547.94	2547.52	2546.63	2546.52	2546.18	2545.72		
	12455.56	2552.98	2549.97	2549.97	Derecha	158.37		158.37	2549.67	2559.30	147.25	2549.47	2559.22	141.69	2548.97	2558.93	122.54	2548.47	2558.56	102.26	2548.16	2548.03	2547.63	2547.15	2546.41	2546.28	2545.84	2545.40	Nuevo Chile	Catalina
	12434.52	2550.38	2550.21	2550.21	Derecha	172.17	182.07	172.17	2549.91	2559.46	158.59	2549.71	2559.34	149.69	2549.21	2559.10	134.19	2548.71	2558.77	113.43	2548.41	2548.21	2547.87	2547.44	2546.59	2546.47	2546.10	2545.64	Nuevo Chile	Catalina
	12416.96	2550.14	2550.14	2550.14	Derecha	167.40	167.52	167.40	2549.84	2559.42	155.66	2549.64	2559.31	148.05	2549.14	2559.06	131.92	2548.64	2558.73	110.86	2548.34	2548.18	2547.82	2547.39	2546.55	2546.43	2546.05	2545.59	Nuevo Chile	Catalina
	12397.71	2550.22	2550.11	2550.11	Derecha	167.44	172.47	167.44	2549.81	2559.40	154.14	2549.61	2559.29	146.97	2549.11	2559.04	130.78	2548.61	2558.70	109.67	2548.31	2548.15	2547.79	2547.36	2546.53	2546.41	2546.02	2545.56	Nuevo Chile	Catalina
	12380.00	2550.33	2550.24	2550.24	Derecha	174.33	177.88	174.33	2549.94	2559.48	160.20	2549.74	2559.36	151.47	2549.24	2559.12	135.92	2548.74	2558.81	115.39	2548.44	2548.25	2547.91	2547.48	2546.61	2546.50	2546.14	2545.68	Nuevo Chile	Catalina
	12360.00	2550.32	2549.44	2549.44	Derecha	142.13	176.75	142.13	2549.14	2559.06	131.58	2548.94	2558.94	123.37	2548.44	2558.58	103.25	2547.94	2558.13	83.24	2547.81	2547.64	2547.18	2546.68	2546.04	2545.85	2545.42	2544.92	Nuevo Chile	Catalina
	12340.00	2550.63	2550.25	2550.25	Derecha	175.47	205.79	175.47	2549.95	2559.49	160.67	2549.75	2559.36	151.54	2549.25	2559.12	135.70	2548.75	2558.81	115.58	2548.45	2548.25	2547.90	2547.49	2546.62	2546.50	2546.14	2545.69	Nuevo Chile	Catalina
	Barrio Catalina					175.47		175.47			160.67			151.54			135.70			115.58	2548.45	2548.25	2547.90	2547.49	2546.62	2546.50	2546.14	2545.69		
	12324.90	2550.86	2550.28	2550.28	Derecha	176.05	234.42	176.05	2549.98	2559.50	161.20	2549.78	2559.37	152.04	2549.28	2559.13	136.11	2548.78	2558.82	116.04	2548.46	2548.26	2547.91	2547.50	2546.63	2546.51	2546.15	2545.70	Nuevo Chile	Catalina II
	12293.53	2550.02	2550.69	2550.02	Izquierda	163.52	163.52	213.01	2549.72	2559.34	149.83	2549.52	2559.25	144.11	2549.02	2558.98	126.41	2548.52	2558.63	105.85	2548.22	2548.09	2547.71	2547.26	2546.48	2546.34	2545.92	2545.48	Nuevo Chile	Catalina II
	12275.74	2550.13	2550.64	2550.13	Izquierda	170.80	170.80	211.24	2549.83	2559.43	156.34	2549.63	2559.32	148.46	2549.13	2559.06	132.15	2548.63	2558.73	111.13	2548.36	2548.18	2547.82	2547.40	2546.56	2546.44	2546.05	2545.59	Nuevo Chile	Catalina II
	12253.10	2550.32	2550.64	2550.32	Izquierda	182.80	182.80	212.49	2550.02	2559.57	166.10	2549.82	2559.43	156.61	2549.32	2559.19	140.06	2548.82	2558.89	120.08	2548.55	2548.36	2548.00	2547.58	2546.69	2546.57	2546.24	2545.78	Nuevo Chile	Catalina II
	12227.33	2550.31	2550.40	2550.31	Izquierda	185.86	185.86	192.76	2550.01	2559.62	169.05	2549.81	2559.46	158.78	2549.31	2559.22	141.72	2548.81	2558.93	122.70	2548.60	2548.41	2548.03	2547.63	2546.73	2546.59	2546.28	2545.84	Nuevo Chile	Catalina II
	Barrio Nuevo Chile					163.52	163.52				149.83			144.11			126.41			105.85	2548.22	2548.09	2547.71	2547.26	2546.48	2546.34	2545.92	2545.48		
	Tramo Nuevo Chile - Nuevo Chile					176.28				2559.06	161.87			153.18		2558.94	137.42		2558.13	117.09	2547.94	2547.81	2547.64	2547.18	2546.63	2546.52	2546.18	2545.72		
Tramo Nuevo Chile - La Cecilia	12177.31	2549.28	2550.18	2549.28	Izquierda	139.96	139.96	174.68	2548.98	2559.01	128.71	2548.78	2558.90	120.38	2548.28	2558.54	101.04	2547.78	2558.08	81.12	2547.75	2547.58	2547.12	2546.62	2545.97	2545.79	2545.37	2544.87	Cementerio El Apogeo	Catalina II
	12158.17	2549.85	2550.20	2549.85	Izquierda	161.12	161.12	176.99	2549.55	2559.32	148.80	2549.35	2559.24	143.08	2548.85	2558.95	124.50	2548.35	2558.61	104.57	2548.19	2548.06	2547.67	2547.22	2546.45	2546.31	2545.88	2545.45	Cementerio El Apogeo	Catalina II
	12140.00	2550.00	2550.14	2550.00	Izquierda	167.04	167.04	173.90	2549.70	2559.40	154.30	2549.50	2559.30	147.11	2549.00	2559.04	130.35	2548.50	2558.70	109.61	2548.31	2548.15	2547.79	2547.36	2546.54	2546.41	2546.01	2545.56	Cementerio El Apogeo	Catalina II
	12120.59	2550.22	2550.33	2550.22	Izquierda	178.85	178.85	186.85	2549.92	2559.54	164.14	2549.72	2559.41	155.09	2549.22	2559.17	138.73	2548.72	2558.87	118.63	2548.51	2548.33	2547.97	2547.55	2546.66	2546.55	2546.21	2545.75	Cementerio El Apogeo	Catalina II
	12102.97	2550.48	2550.25	2550.25	Derecha	183.01	201.89	183.01	2549.95	2559.58	166.48	2549.75	2559.44	157.10	2549.25	2559.19	140.17	2548.75	2558.90	120.67	2548.56	2548.37	2548.00	2547.59	2546.69	2546.57	2546.24	2545.79	Cementerio El Apogeo	Catalina II
	12083.51	2550.84	2550.16	2550.16	Derecha	178.58	254.21	178.58	2549.86	2559.53	163.15	2549.66	2559.40	154.05	2549.16	2559.16	137.89	2548.66	2558.85	117.96	2548.50	2548.31	2547.95	2547.53	2546.65	2546.53	2546.19	2545.74	Cementerio El Apogeo	Catalina II
	12061.90	2550.69	2550.11	2550.11	Derecha	176.05	233.50	176.05	2549.81	2559.49	160.91	2549.61	2559.36	151.77	2549.11	2559.12	135.88	2548.61	2558.81	115.60	2548.45	2548.26	2547.91	2547.49	2546.62	2546.50	2546.14	2545.69	Cementerio El Apogeo	Catalina II
	12043.69	2550.83	2550.08	2550.08	Derecha	174.67	254.69	174.67	2549.78	2559.48	159.72	2549.58	2559.35	150.64	2549.08	2559.11	135.15	2548.58	2558.80	114.75	2548.43	2548.23	2547.89	2547.47	2546.61	2546.49	2546.12	2545.67	Cementerio El Apogeo	Catalina II
	12020.00	2550.26	2550.30	2550.26	Izquierda	186.60	186.60	189.40	2549.96	2559.61	168.52	2549.76	2559.47	159.05	2549.26	2559.21	141.40	2548.76	2558.92	122.46	2548.59	2548.42	2548.03	2547.63	2546.72	2546.60	2546.27	2545.83	Cementerio El Apogeo	Catalina II
	12000.00	2550.48	2550.34	2550.34	Derecha	196.31	208.36	196.31	2550.04	2559.69	173.87	2549.84	2559.53	163.43	2549.34	2559.25	144.22	2548.84	2558.98	126.75	2548.68	2548.50	2548.09	2547.71	2546.79	2546.65	2546.34	2545.93	Cementerio El Apogeo	Catalina II
	11980.00	2549.47	2550.44	2549.47	Izquierda	147.57	147.57	203.79	2549.17	2559.18	139.26	2548.97	2559.06	131.85	2548.47	2558.73	111.25	2547.97	2558.35	92.08	2547.98	2547.82	2547.40	2546.90	2546.22	2546.04	2545.60	2545.15	Cementerio El Apogeo	Catalina II
	11960.00	2549.50	2550.46	2549.50	Izquierda	148.80	148.80	207.09	2549.20	2559.19	140.23	2549.00	2559.08	132.89	2548.50	2558.75	112.42	2548.00	2558.37	93.25	2548.00	2547.84	2547.42	2546.93	2546.25	2546.07	2545.62	2545.18	Cementerio El Apogeo	Catalina II
	11940.00	2549.55	2550.03	2549.55	Izquierda	150.92	150.92	172.89	2549.25	2559.22	141.82	2549.05	2559.11	134.89	2548.55	2558.79	114.67	2548.05	2558.42	95.50	2548.04	2547.88	2547.47	2546.98	2546.28	2546.12	2545.67	2545.24	Cementerio El Apogeo	Catalina II
	11920.00	2549.26	2549.84	2549.26	Izquierda	142.91	142.91	164.04	2548.96	2559.07	132.66	2548.76	2558.96	124.67	2548.26	2558.61	104.71	2547.76	2558.17	84.88	2547.84	2547.67	2547.22	2546.72	2546.06	2545.88	2545.45	2544.97	Cementerio El Apogeo	Catalina II
	11900.00	2549.31	2549.88	2549.31	Izquierda	144.06	144.06	165.59	2549.01	2559.10	134.15	2548.81	2558.98	126.33	2548.31	2558.64	106.14	2547.81	2558.21	86.48	2547.87	2547.70	2547.26	2546.76	2546.10	2545.92	2545.49	2545.01	Cementerio El Apogeo	Catalina II
	11880.00	2549.60	2549.89	2549.60	Izquierda	155.08	155.08	167.17	2549.30	2559.26	144.76	2549.10	2559.16	138.34	2548.60	2558.86	118.21	2548.10	2558.50	99.04	2548.10	2547.96	2547.54	2547.07	2546.35	2546.20	2545.74	2545.33	Cementerio El Apogeo	Catalina II
	11860.00	2549.54	2550.04	2549.54	Izquierda	152.92	152.92	175.89	2549.24	2559.24	143.41	2549.04	2559.14	136.88	2548.54	2558.83	116.91	2548.04	2558.47	97.65	2548.07	2547.93	2547.51	2547.03	2546.32	2546.17	2545.72	2545.29	Cementerio El Apogeo	Catalina II
	11840.00	2549.22	2550.24	2549.22	Izquierda	142.49	142.49	190.54	2548.92	2559.06	132.11	2548.72	2558.95	124.04	2548.22	2558.60	104.18	2547.72	2558.15	84.12	2547.82	2547.66	2547.21	2546.70	2546.05	2545.87	2545.44	2544.95	Cementerio El Apogeo	Catalina II
	11818.69	2549.20	2550.12	2549.20	Izquierda	142.91	142.91	182.92	2548.90	2559.07	132.55	2548.70	2558.95	124.54	2548.20	2558.61	104.61	2547.70	2558.16	84.36	2547.83	2547.67	2547.22	2546.70	2546.06	2545.88	2545.45	2544.95	Cementerio El Apogeo	Catalina II
	11800.00	2549.15	2549.68	2549.15	Izquierda	141.61	141.61	159.36	2548.85	2559.05	131.03	2548.65	2558.93	122.83	2548.15	2558.58	103.14	2547.65	2558.12	82.72	2547.80	2547.63	2547.18	2546.66	2546.02	2545.84	2545.42	2544.91	Cementerio El Apogeo	Catalina II
	11780.00	2548.94	2550.15	2548.94	Izquierda	133.48	133.48	183.75	2548.64	2558.91	121.71	2548.44	2558.77	113.37	2547.94	2558.39	94.20	2547.44	2557.82	74.48	2547.61	2547.44	2546.95	2546.44	2545.82	2545.64	2545.21	2544.69	Cementerio El Apogeo	Catalina II
	12043.69	Barrio Catalina II				174.67		159.36			159.72			150.64			135.15			114.75	2548.43	2548.23	2547.89	2547.47	2546.61	2546.49	2546.12	2545.67		
	11600					159.36					148.17			142.61			124.34			104.43	2548.18	2548.05	2547.66	2547.21	2546.44	2546.30	2545.88	2545.45		
Tramo Nuevo Chile - La Cecilia	11760.00	2549.32	2550.44	2549.32	Izquierda	146.70	146.70	213.09	2549.02	2559.15	137.64	2548.82	2559.02	129.63	2548.32	2558.69	108.97	2547.82	2558.29	89.64	2547.94	2547.77	2547.34	2546.84	2546.18	2545.99	2545.55	2545.09	Cementerio El Apogeo	La Cecilia
	11740.00	2549.27	2550.34	2549.27	Izquierda	146.02	146.02	202.50	2548.97	2559.15	137.40	2548.77	2559.02	129.37	2548.27	2558.69	108.79	2547.77	2558.29	89.42	2547.94	2547.77	2547.34	2546.83	2546.18	2545.99	2545.54	2545.08	Cementerio El Apogeo	La Cecilia
	11720.00	2549.35	2549.40	2549.35	Izquierda	148.18	148.18	149.36	2549.05	2559.20	140.49	2548.85	2559.08	133.04	2548.35	2558.75	112.46	2547.85	2558.37	93.30	2548.01	2547.84	2547.42	2546.94	2546.25	2546.07	2545.62	2545.18	Cementerio El Apogeo	La Cecilia
	11700.00	2549.59	2549.95	2549.59	Izquierda	157.51	157.51	173.63	2549.29	2559.30	147.52	2549.09	2559.21	141.45	2548.59	2558.92	122.00	2548.09	2558.57	102.42	2548.16	2548.03	2547.62	2547.16	2546.42	2546.27	2545.82	2545.40	Cementerio El Apogeo	La Cecilia
	11680.00	2549.47	2550.09	2549.47	Izquierda	153.14	153.14	181.92	2549.17	2559.25	143.76	2548.97	2559.14	137.12	2548.47	2558.83	116.72	2547.97	2558.47	97.74	2548.08	2547.93	2547.51	2547.04	2546.33	2546.17	2545.71	2545.29	Cementerio El Apogeo	La Cecilia
	11660.00	2549.23	2549.93	2549.23	Izquierda	145.37	145.37	172.56	2548.93	2559.12	135.69	2548.73	2559.00	127.83	2548.23	2558.66	107.43	2547.73	2558.25	87.92	2547.90	2547.73	2547.30	2546.80	2546.14	2545.95	2545.51	2545.05	Cementerio El Apogeo	La Cecilia
	11640.00	2549.13	2549.89	2549.13	Izquierda	142.46	142.46	170.67	2548.83	2559.06	131.77	2548.63	2558.94	123.58	2548.13	2558.60	104.00	2547.63	2558.15	83.84	2547.82	2547.65	2547.20	2546.69	2546.04	2545.86	2545.44	2544.94	Cementerio El Apogeo	La Cecilia
	11618.50	2549.12	2549.60	2549.12	Izquierda	142.54	142.54	158.47	2548.82	2559.06	131.89	2548.62	2558.94	123.70	2548.12	2558.59	103.89	2547.62	2558.15	83.96	2547.82	2547.65	2547.20	2546.69	2546.05	2545.86	2545.44	2544.94	Cementerio El Apogeo	La Cecilia
	11600.00	2549.27	2549.75	2549.27	Izquierda	147.03	147.03	164.61	2548.97	2559.16	138.19	2548.77	2559.04	130.50	2548.27	2558.71	109.75	2547.77	2558.31	90.54	2547.96	2547.79	2547.36	2546.86	2546.20	2546.01	2545.56	2545.11	Cementerio El Apogeo	La Cecilia
	11580.00	2549.60	2549.99	2549.60	Izquierda	160.26	160.26	176.95	2549.30	2559.33	149.28	2549.10	2559.24	143.03	2548.60	2558.94	123.62	2548.10	2558.59	103.82	2548.20	2548.06	2547.65	2547.20	2546.46	2546.31	2545.86	2545.43	Cementerio El Apogeo	La Cecilia
	11560.00	2549.78	2550.33	2549.78	Izquierda	167.48	167.48	205.20	2549.48	2559.43	156.23	2549.28	2559.32	148.81	2548.78	2559.06	131.61	2548.28	2558.72	110.50	2548.36	2548.19	2547.81	2547.38	2546.56	2546.45	2546.04	2545.58	Cementerio El Apogeo	La Cecilia
	11540.00	2549.71	2550.72	2549.71	Izquierda	164.63	164.63	256.86	2549.41	2559.38	153.00	2549.21	2559.28	146.10	2548.71	2559.00	128.13	2548.21	2558.67	107.76	2548.28	2548.13	2547.74	2547.31	2546.52	2546.39	2545.96	2545.52	Cementerio El Apogeo	La Cecilia
	11520.00	2549.77	2550.26	2549.77	Izquierda	167.57	167.57	199.23	2549.47	2559.43	156.61	2549.27	2559.33	149.12	2548.77	2559.06	132.00	2548.27	2558.73	111.33	2548.36	2548.20	2547.82	2547.40	2546.57	2546.46	2546.05	2545.60	Cementerio El Apogeo	La Cecilia
	11500.00	2550.14	2550.30	2550.14	Izquierda	194.20	194.20	205.56	2549.84	2559.71	174.74	2549.64	2559.56	165.41	2549.14	2559.29	146.36	2548.64	2559.01	128.33	2548.70	2548.54	2548.14	2547.74	2546.80	2546.68	2546.39	2545.96	Cementerio El Apogeo	La Cecilia
	11476.48	2550.62	2549.92	2549.92	Derecha	178.88	248.19	178.88	2549.62	2559.54	164.17	2549.42	2559.43	156.15	2548.92	2559.18	139.23	2548.42	2558.87	119.16	2548.51	2548.35	2547.98	2547.56	2546.66	2546.56	2546.22	2545.76	Cementerio El Apogeo	La Cecilia
	Cementerio El Apogeo					133.48	133.48				121.71			113.37			94.20			74.48	2547.61	2547.44	2546.95	2546.44	2545.82	2545.64	2545.21	2544.69		
	11420.00	2550.17	2549.80	2549.80	Derecha	171.17	196.06	171.17	2549.50	2559.46	158.50	2549.30	2559.35	150.81	2548.80	2559.09	133.89	2548.30	2558.77	113.38	2548.41	2548.24	2547.86	2547.44	2546.59	2546.49	2546.09	2545.64	Andalucía II	La Cecilia
	11400.00	2550.77	2549.67	2549.67	Derecha	166.75	294.12	166.75	2549.37	2559.41	154.70	2549.17	2559.30	147.57	2548.67	2559.03	130.08	2548.17	2558.69	109.04	2548.32	2548.16	2547.78	2547.34	2546.54	2546.42	2546.00	2545.55	Andalucía II	La Cecilia
	11380.00	2552.01	2550.64	2550.64	Derecha	282.47		282.47	2550.34	2560.49	224.02	2550.14	2560.14	199.28	2549.64	2559.58	166.95	2549.14	2559.30	147.50	2549.71	2548.96	2548.56	2548.16	2547.13	2547.00	2546.70	2546.42	Andalucía II	La Cecilia
	11360.00	2551.33	2550.85	2550.85	Derecha	339.82		339.82	2550.55	2560.97	254.15	2550.35	2560.59	230.83	2549.85	2559.76	178.28	2549.35	2559.41	155.35	2549.99	2549.76	2548.75	2548.34	2547.25	2547.18	2546.84	2546.55	Andalucía II	La Cecilia
	11340.00	2551.19	2551.38	2551.19	Izquierda				2550.89			2550.69	2561.86	313.79	2550.19	2560.27	208.62	2549.69	2559.62	169.52		2549.94	2549.01	2548.61		2547.70	2547.03	2546.73	Andalucía II	La Cecilia
	11320.00	2551.37	2552.08	2551.37	Izquierda				2551.07			2550.87			2550.37	2560.65	234.56	2549.87	2559.79	180.01			2549.81	2548.78			2547.16	2546.86	Andalucía II	La Cecilia
	11300.00	2551.26	2552.15	2551.26	Izquierda				2550.96			2550.76	2562.20	336.78	2550.26	2560.42	219.24	2549.76	2559.70	174.35		2550.01	2549.62	2548.69		2547.78	2547.09	2546.79	Andalucía II	La Cecilia
	11280.00	2551.43	2552.26	2551.43	Izquierda				2551.13			2550.93			2550.43	2560.79	242.83	2549.93	2559.89	186.09			2549.89	2548.82			2547.16	2546.91	Andalucía II	La Cecilia
	11260.00	2549.66	2552.14	2549.66	Izquierda	167.84	167.84		2549.36	2559.42	156.00	2549.16	2559.32	148.63	2548.66	2559.05	131.38	2548.16	2558.72	110.67	2548.35	2548.19	2547.81	2547.39	2546.56	2546.45	2546.03	2545.58	Andalucía II	La Cecilia
	11240.00	2549.46	2552.21	2549.46	Izquierda	160.93	160.93		2549.16	2559.33	149.56	2548.96	2559.24	143.31	2548.46	2558.95	124.42	2547.96	2558.61	104.69	2548.21	2548.07	2547.67	2547.22	2546.47	2546.32	2545.88	2545.45	Andalucía II	La Cecilia
	11220.00	2549.78	2552.24	2549.78	Izquierda	176.21	176.21		2549.48	2559.53	163.43	2549.28	2559.41	155.35	2548.78	2559.16	138.43	2548.28	2558.86	118.29	2548.50	2548.34	2547.96	2547.54	2546.65	2546.55	2546.20	2545.74	Andalucía II	La Cecilia
	Barrio Andalucía					160.93	160.93				149.56			143.31			124.42			104.69	2548.21	2548.07	2547.67	2547.22	2546.47	2546.32	2545.88	2545.45		
	11200.00	2549.41	2552.21	2549.41	Izquierda	159.17	159.17		2549.11	2559.33	149.22	2548.91	2559.23	142.97	2548.41	2558.95	124.38	2547.91	2558.61	104.66	2548.20	2548.06	2547.66	2547.22	2546.46	2546.31	2545.88	2545.45	La Cecilia	La Cecilia
	11176.88	2549.18	2551.38	2549.18	Izquierda	151.61	151.61		2548.88	2559.22	142.27	2548.68	2559.11	135.19	2548.18	2558.80	115.00	2547.68	2558.44	96.31	2548.05	2547.89	2547

ANÁLISIS DE CAPACIDAD HIDRÁULICA DE LAS SECCIONES DEL RÍO TUNJUELO EN EL TRAMO CUBIERTO POR EL SENSOR KENNEDY (K12+624 - K9+120) n=0.03

	Estación	Nivel Jarillón izquierdo (msnm)	Nivel Jarillón derecho (msnm)	Cota de desborde (msnm)	Margen de desborde	Caudal de desborde (m^3/s)	Caudal de desborde m izquierda (m^3/s)	Caudal de desborde m derecha (m^3/s)	Cota Alerta roja (msnm)	Cota roja Sbenit (msnm)	Q Alerta roja (m^3/s)	Cota Alerta 5 (msnm)	Cota 5 Sbenit (msnm)	Q Alerta 5 (m^3/s)	Cota Alerta nar (msnm)	Cota nar Sbenit (msnm)	Q Alerta nar (m^3/s)	Cota Alerta Am (msnm)	Cota ama Sbenit (msnm)	Q Alerta Am (m^3/s)	Cota Alerta roja Kennedy (msnm)	Cota Alerta 5 Kennedy(m^3/s)	Cota Alerta nar Kennedy(m^3/s)	Cota Alerta ama Kennedy (msnm)	Cota Alerta roja Independencia (msnm)	Cota Alerta 5 Independencia (m^3/s)	Cota Alerta nar Independencia (m^3/s)	Cota Alerta ama Indpendencia (msnm)	Barrio	
																													Margen Izquierda	Margen Derecha
	11720					149.36					141.67			134.81			114.38			95.21	2548.03	2547.88	2547.46	2546.97	2546.28	2546.12	2545.66	2545.23		
	Tramo Nuevo Chile - La Cecilia					133.48				2558.91	121.71		2558.77	113.37		2558.39	94.20		2557.82	74.48	2547.61	2547.44	2546.95	2546.44	2545.82	2545.64	2545.21	2544.69			
Tramo La Cecilia - José Antonio Galán	11060.00	2549.30	2551.24	2549.30	Izquierda	157.43	157.43		2549.00	2559.30	147.03	2548.80	2559.20	140.58	2548.30	2558.91	121.17	2547.80	2558.56	102.27	2548.15	2548.01	2547.60	2547.15	2546.41	2546.25	2545.81	2545.40	José Antonio Galán	El Rubí
	11040.00	2550.20	2550.75	2550.20	Izquierda	217.53	217.53		2549.90	2559.96	190.22	2549.70	2559.72	175.85	2549.20	2559.41	154.73	2548.70	2559.15	137.51	2548.85	2548.71	2548.32	2547.94	2546.94	2546.81	2546.54	2546.18	José Antonio Galán	El Rubí
	11020.00	2550.44	2549.98	2549.98	Derecha	195.31	253.11	195.31	2549.68	2559.71	174.71	2549.48	2559.56	165.61	2548.98	2559.29	146.74	2548.48	2559.01	128.76	2548.69	2548.54	2548.15	2547.75	2546.80	2546.68	2546.40	2545.97	José Antonio Galán	El Rubí
	11000.00	2550.40	2549.85	2549.85	Derecha	187.08	247.79	187.08	2549.55	2559.63	169.78	2549.35	2559.50	161.09	2548.85	2559.24	143.59	2548.35	2558.96	125.00	2548.62	2548.46	2548.08	2547.68	2546.74	2546.62	2546.33	2545.89	José Antonio Galán	El Rubí
	10980.00	2550.32	2549.58	2549.58	Derecha	172.43	238.72	172.43	2549.28	2559.48	159.67	2549.08	2559.37	152.26	2548.58	2559.12	135.59	2548.08	2558.81	115.46	2548.43	2548.27	2547.90	2547.48	2546.61	2546.51	2546.13	2545.68	José Antonio Galán	El Rubí
	10960.00	2550.19	2549.96	2549.96	Derecha	206.29	229.43	206.29	2549.66	2559.79	180.28	2549.46	2559.64	170.61	2548.96	2559.35	150.48	2548.46	2559.09	133.81	2548.78	2548.63	2548.23	2547.86	2546.86	2546.75	2546.49	2546.09	José Antonio Galán	El Rubí
	Barrio El Rubí					172.43		172.43			159.67			152.26			135.59			115.46	2548.43	2548.27	2547.90	2547.48	2546.61	2546.51	2546.13	2545.68			
	10940.00	2550.01	2549.51	2549.51	Derecha	172.27	206.30	172.27	2549.21	2559.47	159.61	2549.01	2559.37	151.92	2548.51	2559.11	135.19	2548.01	2558.81	115.42	2548.43	2548.26	2547.89	2547.48	2546.60	2546.51	2546.12	2545.68	José Antonio Galán	Prados de Kennedy
	10920.00	2548.68	2549.01	2548.68	Izquierda	140.51	140.51	150.04	2548.38	2559.02	129.50	2548.18	2558.91	121.17	2547.68	2558.57	102.60	2547.18	2558.10	82.00	2547.77	2547.60	2547.16	2546.64	2545.99	2545.81	2545.41	2544.89	José Antonio Galán	Prados de Kennedy
	10900.00	2549.30	2548.86	2548.86	Derecha	147.03	162.61	147.03	2548.56	2559.14	136.97	2548.36	2559.02	129.52	2547.86	2558.70	109.29	2547.36	2558.31	90.36	2547.93	2547.77	2547.35	2546.86	2546.17	2545.99	2545.55	2545.11	José Antonio Galán	Prados de Kennedy
	10880.00	2549.38	2548.84	2548.84	Derecha	147.42	165.93	147.42	2548.54	2559.16	137.96	2548.34	2559.04	130.55	2547.84	2558.71	110.20	2547.34	2558.33	91.52	2547.95	2547.79	2547.38	2546.89	2546.19	2546.01	2545.57	2545.14	José Antonio Galán	Prados de Kennedy
	10862.60	2549.49	2548.69	2548.69	Derecha	144.24	171.92	144.24	2548.39	2559.10	134.07	2548.19	2558.98	126.40	2547.69	2558.65	106.77	2547.19	2558.24	87.50	2547.87	2547.71	2547.28	2546.78	2546.10	2545.92	2545.50	2545.03	José Antonio Galán	Prados de Kennedy
	10840.00	2549.35	2549.07	2549.07	Derecha	157.67	166.50	157.67	2548.77	2559.31	148.32	2548.57	2559.21	141.18	2548.07	2558.92	121.79	2547.57	2558.58	103.32	2548.18	2548.02	2547.61	2547.18	2546.44	2546.27	2545.82	2545.42	José Antonio Galán	Prados de Kennedy
	10820.00	2549.38	2549.39	2549.38	Izquierda	167.69	167.69	168.03	2549.08	2559.45	158.14	2548.88	2559.36	151.24	2548.38	2559.08	132.81	2547.88	2558.76	113.04	2548.40	2548.25	2547.84	2547.43	2546.59	2546.50	2546.07	2545.63	José Antonio Galán	Prados de Kennedy
	10800.00	2549.61	2549.49	2549.49	Derecha	173.21	177.64	173.21	2549.19	2559.51	162.22	2548.99	2559.41	155.00	2548.49	2559.14	137.04	2547.99	2558.84	117.50	2548.48	2548.33	2547.93	2547.53	2546.64	2546.54	2546.17	2545.73	José Antonio Galán	Prados de Kennedy
	10779.90	2549.80	2549.52	2549.52	Derecha	175.60	193.05	175.60	2549.22	2559.54	163.85	2549.02	2559.43	156.43	2548.52	2559.17	138.52	2548.02	2558.88	119.17	2548.51	2548.36	2547.96	2547.56	2546.66	2546.56	2546.20	2545.76	José Antonio Galán	Prados de Kennedy
	10760.00	2550.41	2550.02	2550.02	Derecha	224.35	308.55	224.35	2549.72	2560.02	193.29	2549.52	2559.76	178.17	2549.02	2559.46	158.43	2548.52	2559.20	140.58	2548.89	2548.75	2548.40	2548.01	2546.96	2546.84	2546.59	2546.25	José Antonio Galán	Prados de Kennedy
	Barrio Prados de Kennedy					144.24		144.24			134.07			126.40			106.77			87.50	2547.87	2547.71	2547.28	2546.78	2546.10	2545.92	2545.50	2545.03			
	10740.00	2550.38	2550.11	2550.11	Derecha	235.66	299.84	235.66	2549.81	2560.15	199.86	2549.61	2559.85	183.79	2549.11	2559.50	161.46	2548.61	2559.24	143.50	2548.97	2548.80	2548.46	2548.07	2547.00	2546.89	2546.63	2546.32	José Antonio Galán	El Rubí
	10717.28	2550.55	2552.39	2550.55	Izquierda				2550.25	2561.05	259.44	2550.05	2560.61	231.77	2549.55	2559.78	179.41	2549.05	2559.47	159.50	2550.03	2549.78	2548.77	2548.43	2547.30	2547.17	2546.85	2546.60	José Antonio Galán	El Rubí
	10700.00	2549.66	2552.77	2549.66	Izquierda	191.11	191.11		2549.36	2559.67	172.59	2549.16	2559.55	164.48	2548.66	2559.29	146.50	2548.16	2559.00	128.08	2548.66	2548.52	2548.14	2547.74	2546.77	2546.67	2546.40	2545.96	José Antonio Galán	El Rubí
	10665.25	2549.81	2550.80	2549.81	Izquierda	212.69	212.69		2549.51	2559.86	184.10	2549.31	2559.68	173.38	2548.81	2559.41	154.86	2548.31	2559.15	137.54	2548.80	2548.67	2548.33	2547.94	2546.89	2546.78	2546.54	2546.18	José Antonio Galán	El Rubí
	Barrio					212.69		226.56			184.10			173.38			154.86			137.54	2548.80	2548.67	2548.33	2547.94	2546.89	2546.78	2546.54	2546.18			
	10645.52	2549.99	2550.48	2549.99	Izquierda	229.25	229.25		2549.69	2560.14	199.24	2549.49	2559.81	181.10	2548.99	2559.49	160.42	2548.49	2559.24	143.14	2548.96	2548.79	2548.45	2548.07	2547.00	2546.87	2546.62	2546.32	José Antonio Galán	El Porvenir II sector
	10620.00	2550.16	2549.91	2549.91	Derecha	223.74	248.41	223.74	2549.61	2559.99	191.83	2549.41	2559.74	177.08	2548.91	2559.45	157.58	2548.41	2559.20	140.34	2548.87	2548.73	2548.39	2548.00	2546.95	2546.82	2546.58	2546.25	José Antonio Galán	El Porvenir II sector
	10600.00	2549.77	2549.98	2549.77	Izquierda	204.28	204.28	226.61	2549.47	2559.77	178.63	2549.27	2559.63	170.30	2548.77	2559.37	151.97	2548.27	2559.10	134.54	2548.76	2548.63	2548.26	2547.88	2546.84	2546.74	2546.51	2546.11	José Antonio Galán	El Porvenir II sector
	10580.00	2549.88	2549.51	2549.51	Derecha	181.08	214.66	181.08	2549.21	2559.60	168.26	2549.01	2559.49	160.85	2548.51	2559.24	143.55	2548.01	2558.97	125.50	2548.59	2548.45	2548.07	2547.69	2546.72	2546.62	2546.33	2545.90	José Antonio Galán	El Porvenir II sector
	10560.00	2549.62	2549.07	2549.07	Derecha	163.25	189.63	163.25	2548.77	2559.38	152.79	2548.57	2559.28	145.90	2548.07	2559.00	128.12	2547.57	2558.69	108.85	2548.28	2548.13	2547.74	2547.34	2546.52	2546.38	2545.96	2545.54	José Antonio Galán	El Porvenir II sector
	10540.00	2549.22	2548.91	2548.91	Derecha	157.87	168.24	157.87	2548.61	2559.31	148.13	2548.41	2559.21	141.47	2547.91	2558.94	123.23	2547.41	2558.62	105.27	2548.18	2548.03	2547.64	2547.24	2546.44	2546.28	2545.85	2545.47	José Antonio Galán	El Porvenir II sector
	10520.00	2549.44	2548.93	2548.93	Derecha	158.33	177.60	158.33	2548.63	2559.31	148.33	2548.43	2559.21	141.66	2547.93	2558.94	123.46	2547.43	2558.63	105.59	2548.18	2548.03	2547.65	2547.25	2546.44	2546.28	2545.86	2545.47	José Antonio Galán	El Porvenir II sector
	Barrio José Antonio Galán					140.51	140.51				129.50			121.17			102.60			82.00	2547.77	2547.60	2547.16	2546.64	2545.99	2545.81	2545.41	2544.89			
	Barrio El Porvenir II sector					157.87		157.87			148.13			141.47			123.23			105.27	2548.18	2548.03	2547.64	2547.24	2546.44	2546.28	2545.85	2545.47			
	Tramo La Cecilia - José Antonio Galán					140.51				2559.02	129.50		2558.91	121.17		2558.57	102.60		2558.10	82.00	2547.77	2547.60	2547.16	2546.64	2545.99	2545.81	2545.41	2544.89			
Tramo José Antonio Galán - Bosa	10440.00	2550.33	2549.40	2549.40	Derecha	247.98		247.98	2549.10	2560.25	207.16	2548.90	2559.92	187.49	2548.40	2559.43	156.25	2547.90	2559.11	135.21	2549.00	2548.83	2548.36	2547.89	2547.03	2546.92	2546.56	2546.13	Bosa	Class
	10420.00	2551.15	2549.36	2549.36	Derecha	256.54		256.54	2549.06	2560.29	209.82	2548.86	2559.88	185.56	2548.36	2559.42	155.37	2547.86	2559.10	134.30	2549.02	2548.81	2548.34	2547.87	2547.04	2546.90	2546.55	2546.10	Bosa	Class
	10400.00	2551.08	2549.25	2549.25	Derecha	234.80		234.80	2548.95	2560.05	194.83	2548.75	2559.71	175.20	2548.25	2559.35	150.75	2547.75	2559.02	129.43	2548.91	2548.70	2548.24	2547.77	2546.97	2546.80	2546.49	2545.99	Bosa	Class
	10380.00	2550.56	2548.79	2548.79	Derecha	176.95		176.95	2548.49	2559.49	160.90	2548.29	2559.37	152.09	2547.79	2559.04	130.79	2547.29	2558.67	107.84	2548.45	2548.26	2547.80	2547.31	2546.62	2546.51	2546.02	2545.52	Bosa	Class
	10360.00	2550.66	2549.01	2549.01	Derecha	198.86		198.86	2548.71	2559.68	173.06	2548.51	2559.51	162.15	2548.01	2559.20	140.96	2547.51	2558.86	118.24	2548.67	2548.48	2548.02	2547.54	2546.78	2546.64	2546.26	2545.74	Bosa	Class
	10340.00	2550.50	2548.65	2548.65	Derecha	168.68		168.68	2548.35	2559.41	155.26	2548.15	2559.29	146.84	2547.65	2558.96	125.28	2547.15	2558.57	102.84	2548.33	2548.15	2547.68	2547.17	2546.55	2546.40	2545.90	2545.41	Bosa	Class
	10320.00	2550.23	2548.60	2548.60	Derecha	167.00		167.00	2548.30	2559.39	153.65	2548.10	2559.27	145.36	2547.60	2558.94	123.52	2547.10	2558.55	101.36	2548.30	2548.11	2547.65	2547.13	2546.53	2546.37	2545.86	2545.38	Bosa	Class
	10300.00	2550.22	2548.74	2548.74	Derecha	176.41		176.41	2548.44	2559.47	159.54	2548.24	2559.36	151.21	2547.74	2559.03	129.95	2547.24	2558.65	107.04	2548.43	2548.25	2547.78	2547.29	2546.60	2546.50	2546.00	2545.50	Bosa	Class
	10280.00	2549.91	2548.54	2548.54	Derecha	164.25		164.25	2548.24	2559.35	151.05	2548.04	2559.23	142.70	2547.54	2558.89	120.23	2547.04	2558.49	98.54	2548.24	2548.06	2547.58	2547.05	2546.49	2546.30	2545.79	2545.31	Bosa	Class
	10260.00	2550.20	2549.07	2549.07	Derecha	215.27		215.27	2548.77	2559.84	183.17	2548.57	2559.60	168.18	2548.07	2559.26	144.96	2547.57	2558.93	122.81	2548.80	2548.59	2548.11	2547.63	2546.89	2546.72	2546.36	2545.84	Bosa	Class
	10240.00	2549.95	2549.15	2549.15	Derecha	228.44		228.44	2548.85	2560.03	193.83	2548.65	2559.69	174.00	2548.15	2559.32	148.64	2547.65	2558.99	127.43	2548.89	2548.68	2548.19	2547.73	2546.96	2546.79	2546.45	2545.94	Bosa	Class
	10219.16	2548.60	2548.51	2548.51	Derecha	167.95	172.19	167.95	2548.21	2559.41	155.12	2548.01	2559.29	146.92	2547.51	2558.97	125.38	2547.01	2558.58	103.04	2548.33	2548.15	2547.68	2547.18	2546.55	2546.41	2545.90	2545.42	Bosa	Class
	10200.00	2548.91	2548.99	2548.91	Izquierda	199.21	199.21	208.26	2548.61	2559.68	173.26	2548.41	2559.50	161.61	2547.91	2559.20	140.76	2547.41	2558.85	118.04	2548.67	2548.47	2548.01	2547.54	2546.78	2546.63	2546.26	2545.74	Bosa	Class
	10180.00	2549.28	2548.28	2548.28	Derecha	155.61	254.29	155.61	2547.98	2559.24	143.59	2547.78	2559.11	135.04	2547.28	2558.75	112.18	2546.78	2558.32	91.08	2548.08	2547.89	2547.42	2546.87	2546.33	2546.12	2545.62	2545.13	Bosa	Class
	10160.00	2549.17	2548.05	2548.05	Derecha	146.92	235.70	146.92	2547.75	2559.11	134.78	2547.55	2558.97	125.72	2547.05	2558.58	103.34	2546.55	2558.13	83.08	2547.88	2547.69	2547.18	2546.67	2546.11	2545.91	2545.42	2544.92	Bosa	Class
	10200.00	Barrio Bosa				199.21	172.19			2559.11	173.26			161.61			140.76			118.04	2548.67	2548.47	2548.01	2547.54	2546.78	2546.63	2546.26	2545.74			
	10219.16					172.19					158.54			150.21			129.28			106.46	2548.41	2548.22	2547.76	2547.27	2546.59	2546.48	2545.98	2545.49			
	10140.00	2549.79	2548.34	2548.34	Derecha	160.74		160.74	2548.04	2559.31	147.70	2547.84	2559.17	139.04	2547.34	2558.83	116.52	2546.84	2558.41	94.87	2548.17	2547.97	2547.51	2546.97	2546.42	2546.22	2545.71	2545.22	La Riviera II	Class
	10117.22	2549.27	2548.52	2548.52	Derecha	171.17	259.71	171.17	2548.22	2559.42	155.69	2548.02	2559.30	147.12	2547.52	2558.96	125.29	2547.02	2558.57	102.84	2548.34	2548.15	2547.68	2547.17	2546.55	2546.41	2545.90	2545.41	La Riviera II	Class
	10100.00	2548.03	2549.09	2548.03	Izquierda	146.61	146.61	226.32	2547.73	2559.10	134.43	2547.53	2558.96	125.33	2547.03	2558.57	102.88	2546.53	2558.11	82.48	2547.87	2547.68	2547.17	2546.66	2546.11	2545.90	2545.41	2544.90	La Riviera II	Class
	10080.00	2548.24	2548.62	2548.24	Izquierda	155.96	155.96	174.94	2547.94	2559.25	143.95	2547.74	2559.11	135.26	2547.24	2558.75	111.95	2546.74	2558.33	91.29	2548.08	2547.89	2547.41	2546.88	2546.33	2546.13	2545.61	2545.13	La Riviera II	Class
	10060.00	2549.03	2547.83	2547.83	Derecha	139.21	218.85	139.21	2547.53	2558.98	126.24	2547.33	2558.83	116.72	2546.83	2558.42	95.46	2546.33	2557.87	75.59	2547.70	2547.51	2546.98	2546.47	2545.92	2545.71	2545.24	2544.72	La Riviera II	Class
	10040.00	2548.95	2548.17	2548.17	Derecha	154.97	213.71	154.97	2547.87	2559.23	142.46	2547.67	2559.09	133.66	2547.17	2558.71	110.19	2546.67	2558.28	89.39	2548.05	2547.86	2547.38	2546.83	2546.30	2546.09	2545.57	2545.08	La Riviera II	Class
	10020.00	2549.16	2548.07	2548.07	Derecha	152.52	246.66	152.52	2547.77	2559.18	139.68	2547.57	2559.04	130.59	2547.07	2558.66	107.32	2546.57	2558.21	86.52	2547.99	2547.79	2547.30	2546.76	2546.23	2546.01	2545.51	2545.01	La Riviera II	Class
	10000.00	2548.87	2548.64	2548.64	Derecha	187.47	206.79	187.47	2548.34	2559.61	168.53	2548.14	2559.46	158.35	2547.64	2559.13	136.00	2547.14	2558.75	112.10	2548.59	2548.40	2547.91	2547.42	2546.72	2546.59	2546.14	2545.61	La Riviera II	Class
	9980.00	2548.74	2548.02	2548.02	Derecha	152.54	193.99	152.54	2547.72	2559.18	139.59	2547.52	2559.04	130.50	2547.02	2558.65	106.84	2546.52	2558.20	86.04	2547.99	2547.79	2547.28	2546.75	2546.23	2546.01	2545.50	2545.00	La Riviera II	Class
	9960.00	2549.26	2548.25	2548.25	Derecha	164.52	268.81	164.52	2547.95	2559.36	151.10	2547.75	2559.22	141.91	2547.25	2558.87	118.66	2546.75	2558.45	96.75	2548.24	2548.04	2547.55	2547.01	2546.49	2546.29	2545.75	2545.27	La Riviera II	Class
	9940.00	2548.92	2548.75	2548.75	Derecha	205.75	216.66	205.75	2548.45	2559.78	179.46	2548.25	2559.58	166.94	2547.75	2559.23	142.36	2547.25	2558.87	119.14	2548.77	2548.56	2548.05	2547.56	2546.85	2546.70	2546.30	2545.76	La Riviera II	Class
	Barrio La Riviera II					146.61	146.61				134.43			125.33			102.88			82.48	2547.87	2547.68	2547.17	2546.66	2546.11	2545.90	2545.41	2544.90			
	Barrio Class					139.21		139.21			126.24			116.72			95.46			75.59	2547.70	2547.51	2546.98	2546.47	2545.92	2545.71	2545.24	2544.72			
	Tramo Antonio Galán - Class					139.21				2558.98	126.24		2558.83	116.72		2558.42	95.46		2557.87	75.59	2547.70	2547.51	2546.98	2546.47	2545.92	2545.71	2545.24	2544.72			
Tramo Bosa	9919.05	2548.33	2548.31	2548.31	Derecha	167.52	168.43	167.52	2548.01	2559.39	153.65	2547.81	2559.25	144.23	2547.31	2558.91	121.09	2546.81	2558.50	98.87	2548.30	2548.09	2547.60	2547.06	2546.53	2546.34	2545.80	2545.32	Argelia II	Gran Britalia
	9900.00	2549.62	2549.04	2549.04	Derecha	247.50		247.50	2548.74	2560.28	209.00	2548.54	2559.94	188.89	2548.04	2559.41	155.00	2547.54	2559.06	131.82	2549.01	2548.84	2548.33	2547.82	2547.04	2546.93	2546.55	2546.04	Argelia II	Gran Britalia
	9876.20	2549.42	2549.01	2549.01	Derecha	245.93	326.02	245.93	2548.71	2560.25	207.45	2548.51	2559.92	187.45	2548.01	2559.39	153.85	2547.51	2559.05	131.18	2549.01	2548.83	2548.30	2547.80	2547.03	2546.92	2546.53	2546.03	Argelia II	Gran Britalia
	9860.00	2548.83	2547.96	2547.96	Derecha	151.48	213.99	151.48	2547.66	2559.16	137.91	2547.46	2559.01	128.77	2546.96	2558.63	105.76	2546.46	2558.17	84.96	2547.95	2547.75	2547.25	2546.72	2546.19	2545.97	2545.48	2544.97	Argelia II	Gran Britalia
	Barrio Gran Britalia					151.48		151.48			137.91			128.77			105.76			84.96	2547.95	2547.75	2547.25	2546.72	2546.19	2545.97	2545.48	2544.97			
	9840.00	2549.15	2549.01	2549.01	Derecha	260.95	267.81	260.95	2548.71	2560.34	213.33	2548.51	2560.00	192.00	2548.01	2559.42	155.56	2547.51	2559.06	132.17	2549.24	2548.87	2548.34	2547.83	2547.06	2546.95	2546.55	2546.05	Argelia II	La Paz Bosa
	9820.00	2549.62	2549.16	2549.16	Derecha	320.13		320.13	2548.86	2560.84	246.15	2548.66	2560.31	211.45	2548.16	2559.58	166.44	2547.66	2559.19	140.14	2549.92	2549.11	2548.56	2548.00	2547.19	2547.05	2546.69	2546.24	Argelia II	La Paz Bosa
	9800.00	2549.47	2549.11	2549.11	Derecha	330.22	346.66	330.22	2548.81	2560.85	246.70	2548.61	2560.30	210.77	2548.11	2559.55	164.81	2547.61	2559.18	139.41	2549.93	2549.07	2548.53	2547.98	2547.19	2547.04	2546.67	2546.23	Xochimilco	La Paz Bosa
	9780.00	2549.48	2549.58	2549.48	Izquierda				2549.18	2562.26	340.47	2548.98	2561.33	277.31	2548.48	2560.06	195.19	2547.98	2559.43	156.77	2550.02	2549.85	2548.91	2548.37	2547.81	2547.47	2546.97	2546.57	Xochimilco	La Paz Bosa
	9760.00	2549.38	2549.51	2549.38	Izquierda				2549.08	2561.94	318.86	2548.88	2561.00	256.42	2548.38	2559.87	184.58	2547.88	2559.36	151.69	2549.96	2550.01	2548.81	2548.26	2547.76	2547.27	2546.90	2546.50	Xochimilco	La Paz Bosa
	9740.00	2548.82	2549.52	2548.82	Izquierda	245.69	245.69		2548.52	2560.20	203.44	2548.32	2559.81	181.38	2547.82	2559.33	149.59	2547.32	2558.99	127.19	2548.99	2548.79	2548.21	2547.72	2547.01	2546.87	2546.47	2545.94	Xochimilco	La Paz Bosa
	Barrio Xochimilco					245.69	245.69				203.44			181.38			149.59			127.19	2548.99	2548.79	2548.21	2547.72	2547.01	2546.87	2546.47	2545.94			
	9720.00	2548.56	2549.44	2548.56	Izquierda	206.25	206.25		2548.26	2559.76	178.00	2548.06	2559.56	165.00	2547.56	2559.18	139.13	2547.06	2558.82	116.00	2548.75	2548.53	2547.98	2547.49	2546.84	2546.68	2546.22	2545.70	Argelia II	La Paz Bosa
	9700.00	2548.18	2549.36	2548.18	Izquierda	169.47	169.47		2547.88	2559.39	153.68	2547.68	2559.25	144.09	2547.18	2558.90	120.95	2546.68	2558.49	98.75	2548.30	2548.09	2547.60	2547.06	2546.53	2546.34	2545.80	2545.32	Argelia II	La Paz Bosa
	9680.00	2547.93	2547.93	2547.93	Derecha	155.04	155.30	155.04	2547.63	2559.21	141.64	2547.43	2559.08	132.87	2546.93	2558.69	109.04	2546.43	2558

ANÁLISIS DE CAPACIDAD HIDRÁULICA DE LAS SECCIONES DEL RÍO TUNJUELO EN EL TRAMO CUBIERTO POR EL SENSOR KENNEDY (K12+624 - K9+120) n=0.03

Tramo Cons - Port

Estación	Nivel Jarillón izquierdo (msnm)	Nivel Jarillón derecho (msnm)	Cota de desborde (msnm)	Margen de desborde	Caudal de desborde (m^3/s)	Caudal de desborde m izquierda (m^3/s)	Caudal de desborde m derecha (m^3/s)	Cota Alerta roja (msnm)	Cota roja Sbenit (msnm)	Q Alerta roja (m^3/s)	Cota Alerta 5 (msnm)	Cota 5 Sbenit (msnm)	Q Alerta 5 (m^3/s)	Cota Alerta nar (msnm)	Cota nar Sbenit (msnm)	Q Alerta nar (m^3/s)	Cota Alerta Am (msnm)	Cota ama Sbenit (msnm)	Q Alerta Am (m^3/s)	Cota Alerta roja Kennedy (msnm)	Cota Alerta 5 Kennedy(m^3/s)	Cota Alerta nar Kennedy(m^3/s)	Cota Alerta ama Kennedy (msnm)	Cota Alerta roja Independencia (msnm)	Cota Alerta 5 Independencia (m^3/s)	Cota Alerta nar Independencia (m^3/s)	Cota Alerta ama Indpendencia (msnm)	Barrio	
																													Margen Izquierda	Margen Derecha
9580.00	2549.58	2547.50	2547.50	Derecha	136.44		136.44	2547.20	2558.93	123.05	2547.00	2558.77	113.38	2546.50	2558.35	92.22	2546.00	2557.74	72.35	2547.64	2547.44	2546.90	2546.38	2545.85	2545.64	2545.16	2544.63	Argelia II	La Paz Bosa
9554.28	2549.23	2548.69	2548.69	Derecha	230.38	339.08	230.38	2548.39	2560.18	202.45	2548.19	2559.78	179.46	2547.69	2559.34	150.12	2547.19	2559.00	127.59	2548.98	2548.77	2548.22	2547.73	2547.01	2546.85	2546.48	2545.95	Argelia II	La Paz Bosa
9519.08	2547.64	2548.15	2547.64	Izquierda	147.08	147.08	174.05	2547.34	2559.10	134.09	2547.14	2558.95	124.49	2546.64	2558.55	101.66	2546.14	2558.07	80.80	2547.87	2547.67	2547.14	2546.61	2546.10	2545.88	2545.39	2544.86	Argelia II	La Paz Bosa
9500.00	2547.46	2549.02	2547.46	Izquierda	138.34	138.34	288.16	2547.16	2558.96	124.86	2546.96	2558.80	115.10	2546.46	2558.38	93.56	2545.96	2557.79	73.77	2547.67	2547.48	2546.93	2546.42	2545.89	2545.68	2545.19	2544.67	Argelia II	La Paz Bosa
9480.00	2547.58	2550.21	2547.58	Izquierda	144.09	144.09		2547.28	2559.04	130.63	2547.08	2558.90	120.70	2546.58	2558.50	98.87	2546.08	2557.98	78.30	2547.79	2547.59	2547.06	2546.55	2546.02	2545.80	2545.32	2544.79	Argelia II	La Paz Bosa
9458.70	2547.61	2550.25	2547.61	Izquierda	145.04	145.04		2547.31	2559.06	131.63	2547.11	2558.92	122.19	2546.61	2558.52	99.83	2546.11	2558.03	79.46	2547.81	2547.62	2547.09	2546.58	2546.04	2545.83	2545.35	2544.83	Argelia II	La Paz Bosa
9438.08	2548.26	2550.37	2548.26	Izquierda	187.75	187.75		2547.96	2559.57	166.10	2547.76	2559.41	155.12	2547.26	2559.03	130.09	2546.76	2558.64	106.48	2548.55	2548.33	2547.78	2547.27	2546.69	2546.55	2546.00	2545.49	Argelia II	La Paz Bosa
9414.43	2548.70	2549.60	2548.70	Izquierda	252.60	252.60		2548.40	2560.28	209.56	2548.20	2559.92	187.67	2547.70	2559.39	153.50	2547.20	2559.01	128.86	2549.02	2548.83	2548.30	2547.76	2547.04	2546.92	2546.53	2545.97	Argelia II	La Paz Bosa
9400.00	2548.78	2549.02	2548.78	Izquierda	265.59	265.59	328.51	2548.48	2560.45	221.01	2548.28	2560.10	197.46	2547.78	2559.47	159.19	2547.28	2559.08	133.05	2549.68	2548.94	2548.42	2547.84	2547.10	2546.98	2546.60	2546.07	Argelia II	La Paz Bosa
Barrio La Paz Bosa					136.44		136.44			123.05			113.38			92.22			72.35	2547.64	2547.44	2546.90	2546.38	2545.85	2545.64	2545.16	2544.63		
9375.90	2548.69	2548.45	2548.45	Derecha	216.31	246.19	216.31	2548.15	2559.96	189.98	2547.95	2559.65	171.25	2547.45	2559.25	144.28	2546.95	2558.90	120.95	2548.84	2548.64	2548.09	2547.60	2546.94	2546.75	2546.34	2545.80	Argelia II	La Paz
9340.00	2548.48	2548.25	2548.25	Derecha	201.12	217.45	201.12	2547.95	2559.65	171.26	2547.75	2559.49	160.95	2547.25	2559.11	134.96	2546.75	2558.73	110.95	2548.64	2548.46	2547.89	2547.39	2546.76	2546.62	2546.12	2545.59	Argelia II	La Paz
9320.00	2548.64	2548.75	2548.64	Izquierda	249.99	249.99	258.46	2548.34	2560.37	216.01	2548.14	2559.98	191.10	2547.64	2559.41	155.33	2547.14	2559.04	130.45	2549.41	2548.86	2548.34	2547.79	2547.07	2546.95	2546.55	2546.01	Argelia II	La Paz
9300.00	2547.77	2548.80	2547.77	Izquierda	163.32	163.32	267.85	2547.47	2559.30	147.28	2547.27	2559.16	137.86	2546.77	2558.78	114.15	2546.27	2558.37	93.04	2548.16	2547.95	2547.46	2546.92	2546.41	2546.19	2545.66	2545.18	Argelia II	La Paz
9280.00	2547.79	2550.68	2547.79	Izquierda	163.83	163.83		2547.49	2559.31	147.71	2547.29	2559.16	138.27	2546.79	2558.79	114.60	2546.29	2558.38	93.56	2548.17	2547.96	2547.47	2546.93	2546.43	2546.20	2545.67	2545.19	Argelia II	La Paz
Barrio Argelia II					118.34	138.34				124.86			115.10			93.56			73.77	2547.67	2547.48	2546.93	2546.42	2545.89	2545.68	2545.19	2544.67		
9237.24	2548.67	2551.40	2548.67	Izquierda	309.59	309.59		2548.37	2560.99	255.76	2548.17	2560.44	220.62	2547.67	2559.56	165.43	2547.17	2559.17	138.83	2550.00	2549.68	2548.54	2547.97	2547.27	2547.10	2546.68	2546.21	Portal de Bosa	La Paz
9216.04	2548.52	2549.92	2548.52	Izquierda	263.73	263.73		2548.22	2560.40	217.88	2548.02	2559.98	191.22	2547.52	2559.39	153.40	2547.02	2559.02	129.55	2549.53	2548.86	2548.29	2547.77	2547.08	2546.95	2546.52	2545.99	Portal de Bosa	La Paz
9200.00	2548.42	2549.83	2548.42	Izquierda	246.66	246.66		2548.12	2560.21	204.02	2547.92	2559.75	177.33	2547.42	2559.31	147.72	2546.92	2558.96	124.76	2548.99	2548.74	2548.17	2547.67	2547.02	2546.83	2546.43	2545.88	Portal de Bosa	La Paz
9180.00	2548.32	2549.47	2548.32	Izquierda	241.94	241.94		2548.02	2560.02	193.11	2547.82	2559.66	171.66	2547.32	2559.25	144.04	2546.82	2558.90	120.71	2548.88	2548.65	2548.09	2547.59	2546.96	2546.76	2546.34	2545.80	Portal de Bosa	La Paz
9160.00	2549.22	2548.54	2548.54	Derecha	277.50		277.50	2548.24	2560.80	243.75	2548.04	2560.22	205.01	2547.54	2559.47	159.34	2547.04	2559.09	133.64	2549.90	2548.99	2548.42	2547.86	2547.17	2547.02	2546.60	2546.09	Portal de Bosa	La Paz
9120.00	2549.70	2547.53	2547.53	Derecha	155.56		155.56	2547.23	2559.20	140.91	2547.03	2559.06	131.82	2546.53	2558.67	108.08	2546.03	2558.25	88.00	2548.02	2547.82	2547.32	2546.80	2546.26	2546.04	2545.53	2545.05	Portal de Bosa	La Paz
Portal de Bosa					241.94	241.94				193.11			171.66			144.04			120.71	2548.88	2548.65	2548.09	2547.59	2546.96	2546.76	2546.34	2545.80		
Barrio La Paz					155.56		155.56			140.91			131.82			108.08			88.00	2548.02	2547.82	2547.32	2546.80	2546.26	2546.04	2545.53	2545.05		
Tramo Cons - Portal de Bosa					119.47				2558.93	123.05		2558.77	113.38		2558.35	92.22		2557.74	72.35	2547.64	2547.44	2546.90	2546.38	2545.85	2545.64	2545.16	2544.63		

NOTA: Los barrios identificados para cada abscisa corresponden a barrios legalizados o a sectores catastrales
Los nobres Sn Benito, Independencia y Kennedy en los encabezados de las columnas de la tabla se refieren a las cotas que corresponden a los registros de los sensores del mismo nombre

ANÁLISIS DE CAPACIDAD HIDRÁULICA DE LAS SECCIONES DEL RÍO TUNJUELO EN EL TRAMO CUBIERTO POR EL SENSOR INDEPENDENCIA (K9+100 - K0+000) n=0.03

	Estación	Nivel Jarillón izquierdo (msnm)	Nivel Jarillón derecho (msnm)	Cota de desborde (msnm)	Margen de desborde	Caudal de desborde (m^3/s)	Caudal de desborde ri izquierda (m^3/s)	Caudal de desborde ri derecha (m^3/s)	Cota Alerta roja (msnm)	Cota roja Sbenit (msnm)	Q Alerta roja (m^3/s)	Cota Alerta 5 (msnm)	Cota 5 Sbenit (msnm)	Q Alerta 5 (m^3/s)	Cota Alerta nar (msnm)	Cota nar Sbenit (msnm)	Q Alerta nar (m^3/s)	Cota Alerta Am (msnm)	Cota ama Sbenit (msnm)	Q Alerta Am (m^3/s)	Cota Alerta roja Kennedy (msnm)	Cota Alerta 5 Kennedy(m ^{3}/s)	Cota Alerta nar Kennedy(m ^{3}/s)	Cota Alerta ama Kennedy (msnm)	Cota Alerta roja Independencia (msnm)	Cota Alerta 5 Independencia (m^3/s)	Cota Alerta nar Independencia (m^3/s)	Cota Alerta ama Indpendencia (msnm)	Barrio	
																													Margen Izquierda	Margen Derecha
Tramo Argelia II - Antonia Santos	9100.00	2549.40	2547.65	2547.65	Derecha	163.17		163.17	2547.35	2559.28	146.00	2547.15	2559.14	136.78	2546.65	2558.77	113.14	2546.15	2558.35	92.43	2548.13	2547.92	2547.44	2546.91	2546.38	2546.16	2545.64	2545.16	Antonia Santos	La Paz Bosa
	9080.00	2549.50	2547.74	2547.74	Derecha	167.46		167.46	2547.44	2559.36	151.35	2547.24	2559.22	141.77	2546.74	2558.86	118.45	2546.24	2558.45	96.91	2548.25	2548.03	2547.54	2547.02	2546.50	2546.28	2545.75	2545.27	Antonia Santos	La Paz Bosa
	9060.00	2548.70	2547.82	2547.82	Derecha	172.95	309.01	172.95	2547.52	2559.44	157.07	2547.32	2559.27	145.19	2546.82	2558.92	121.95	2546.32	2558.52	99.96	2548.37	2548.11	2547.62	2547.09	2546.57	2546.36	2545.82	2545.35	Antonia Santos	La Paz Bosa
	9040.00	2548.30	2547.61	2547.61	Derecha	163.28	235.26	163.28	2547.31	2559.29	146.76	2547.11	2559.15	137.37	2546.61	2558.77	113.60	2546.11	2558.36	92.70	2548.15	2547.94	2547.45	2546.91	2546.40	2546.18	2545.65	2545.17	Antonia Santos	La Paz Bosa
	9020.00	2548.22	2547.76	2547.76	Derecha	169.76	218.76	169.76	2547.46	2559.42	156.01	2547.26	2559.26	144.47	2546.76	2558.91	121.20	2546.26	2558.51	99.33	2548.35	2548.09	2547.60	2547.07	2546.56	2546.35	2545.81	2545.33	Antonia Santos	La Paz Bosa
	9000.00	2547.97	2547.68	2547.68	Derecha	167.32	187.14	167.32	2547.38	2559.36	151.65	2547.18	2559.22	141.96	2546.68	2558.87	118.66	2546.18	2558.46	97.21	2548.26	2548.04	2547.55	2547.02	2546.50	2546.29	2545.75	2545.28	Antonia Santos	La Paz Bosa
	8987.43	2548.25	2547.91	2547.91	Derecha	191.58	237.85	191.58	2547.61	2559.56	165.44	2547.41	2559.39	153.50	2546.91	2559.02	129.45	2546.41	2558.63	105.73	2548.54	2548.30	2547.77	2547.25	2546.68	2546.53	2545.99	2545.48	Antonia Santos	La Paz Bosa
	8970.75	2548.09	2548.49	2548.09	Izquierda	217.64	217.64	294.67	2547.79	2559.72	175.87	2547.59	2559.55	164.70	2547.09	2559.15	137.56	2546.59	2558.78	113.70	2548.71	2548.52	2547.94	2547.45	2546.81	2546.67	2546.18	2545.65	Antonia Santos	La Paz Bosa
	8956.01	2548.17	2548.16	2548.16	Derecha	226.15	226.92	226.15	2547.86	2559.90	186.70	2547.66	2559.61	169.00	2547.16	2559.22	141.81	2546.66	2558.86	118.09	2548.82	2548.60	2548.04	2547.54	2546.91	2546.73	2546.28	2545.74	Antonia Santos	La Paz Bosa
	8945.48	2548.13	2547.76	2547.76	Derecha	174.63	219.34	174.63	2547.46	2559.46	158.43	2547.26	2559.28	146.28	2546.76	2558.94	123.40	2546.26	2558.54	101.08	2548.40	2548.14	2547.65	2547.12	2546.59	2546.39	2545.85	2545.37	Antonia Santos	La Paz Bosa
	8932.44	2548.01	2547.89	2547.89	Derecha	197.12	213.33	197.12	2547.59	2559.58	166.70	2547.39	2559.41	155.29	2546.89	2559.04	130.64	2546.39	2558.65	106.69	2548.56	2548.33	2547.79	2547.28	2546.70	2546.55	2546.02	2545.50	Antonia Santos	La Paz Bosa
	8920.00	2547.93	2548.12	2547.93	Izquierda	200.67	200.67	218.55	2547.63	2559.60	168.21	2547.43	2559.44	156.86	2546.93	2559.06	131.64	2546.43	2558.66	107.54	2548.59	2548.37	2547.81	2547.30	2546.72	2546.57	2546.04	2545.52	Antonia Santos	La Paz Bosa
	8900.00	2547.97	2548.16	2547.97	Izquierda	207.84	207.84	226.31	2547.67	2559.69	173.60	2547.47	2559.52	162.71	2546.97	2559.12	135.83	2546.47	2558.74	111.71	2548.68	2548.49	2547.90	2547.41	2546.78	2546.65	2546.14	2545.61	Antonia Santos	La Paz Bosa
	8880.00	2548.07	2547.99	2547.99	Derecha	212.95	217.58	212.95	2547.69	2559.67	172.57	2547.49	2559.51	161.80	2546.99	2559.11	135.28	2546.49	2558.73	111.30	2548.66	2548.47	2547.89	2547.40	2546.77	2546.63	2546.13	2545.60	Antonia Santos	La Paz Bosa
	8860.00	2548.29	2548.10	2548.10	Derecha	232.67	249.53	232.67	2547.80	2559.93	187.99	2547.60	2559.61	168.63	2547.10	2559.21	141.09	2546.60	2558.85	117.70	2548.83	2548.60	2548.02	2547.53	2546.92	2546.72	2546.27	2545.73	Antonia Santos	La Paz Bosa
	Barrio La Paz Bosa					163.17		163.17			146.00			136.78			113.14			92.43	2548.13	2547.92	2547.44	2546.91	2546.38	2546.16	2545.64	2545.16		
	8840.00	2548.34	2548.12	2548.12	Derecha	236.25	259.66	236.25	2547.82	2560.04	194.37	2547.62	2559.64	170.36	2547.12	2559.23	142.50	2546.62	2558.88	119.25	2548.90	2548.63	2548.05	2547.56	2546.97	2546.74	2546.30	2545.76	Antonia Santos	Villa de Suaita
	8820.00	2548.29	2547.62	2547.62	Derecha	170.69	254.34	170.69	2547.32	2559.38	153.07	2547.12	2559.23	142.87	2546.62	2558.88	119.65	2546.12	2558.48	97.96	2548.29	2548.06	2547.57	2547.04	2546.52	2546.31	2545.77	2545.30	Antonia Santos	Villa de Suaita
	8800.00	2548.17	2547.87	2547.87	Derecha	202.12	239.01	202.12	2547.57	2559.60	167.73	2547.37	2559.43	156.21	2546.87	2559.05	131.22	2546.37	2558.66	107.29	2548.58	2548.35	2547.80	2547.30	2546.71	2546.56	2546.03	2545.51	Antonia Santos	Villa de Suaita
	8780.00	2549.95	2547.84	2547.84	Derecha	200.50		200.50	2547.54	2559.57	166.25	2547.34	2559.40	154.64	2546.84	2559.03	130.23	2546.34	2558.65	106.73	2548.55	2548.32	2547.78	2547.28	2546.69	2546.54	2546.01	2545.50	Antonia Santos	Villa de Suaita
	8760.00	2549.34	2547.86	2547.86	Derecha	206.63		206.63	2547.56	2559.61	168.65	2547.36	2559.45	158.07	2546.86	2559.07	132.41	2546.36	2558.68	108.58	2548.60	2548.40	2547.83	2547.33	2546.72	2546.58	2546.06	2545.54	Antonia Santos	Villa de Suaita
	8740.00	2549.37	2547.76	2547.76	Derecha	188.29		188.29	2547.46	2559.54	164.11	2547.26	2559.36	151.29	2546.76	2559.00	128.00	2546.26	2558.61	104.93	2548.51	2548.25	2547.74	2547.23	2546.66	2546.50	2545.96	2545.46	Antonia Santos	Villa de Suaita
	8720.00	2548.83	2547.51	2547.51	Derecha	166.00		166.00	2547.21	2559.32	148.82	2547.01	2559.19	139.74	2546.51	2558.82	116.20	2546.01	2558.42	95.39	2548.19	2547.99	2547.50	2546.98	2546.45	2546.23	2545.70	2545.23	Antonia Santos	Villa de Suaita
	8700.00	2549.10	2547.46	2547.46	Derecha	163.92		163.92	2547.16	2559.30	147.00	2546.96	2559.16	137.91	2546.46	2558.79	114.21	2545.96	2558.38	93.50	2548.15	2547.95	2547.46	2546.93	2546.41	2546.19	2545.66	2545.19	Antonia Santos	Villa de Suaita
	8680.00	2549.32	2547.47	2547.47	Derecha	164.32		164.32	2547.17	2559.30	147.18	2546.97	2559.16	138.17	2546.47	2558.79	114.40	2545.97	2558.38	93.83	2548.16	2547.96	2547.46	2546.94	2546.41	2546.20	2545.66	2545.20	Antonia Santos	Villa de Suaita
	8660.00	2548.63	2547.60	2547.60	Derecha	173.09	338.50	173.09	2547.30	2559.43	156.53	2547.10	2559.26	145.00	2546.60	2558.92	122.14	2546.10	2558.53	100.55	2548.36	2548.11	2547.62	2547.11	2546.56	2546.36	2545.83	2545.36	Antonia Santos	Villa de Suaita
	8640.00	2548.60	2547.23	2547.23	Derecha	151.90	336.59	151.90	2546.93	2559.16	138.09	2546.73	2559.02	129.30	2546.23	2558.63	105.78	2545.73	2558.20	85.84	2547.95	2547.76	2547.25	2546.74	2546.19	2545.98	2545.48	2544.99	Antonia Santos	Villa de Suaita
	8920	Barrio Antonia Santos				200.67	187.14		168.21					156.86			131.64			107.54	2548.59	2548.37	2547.81	2547.30	2546.72	2546.57	2546.04	2545.52		
	9000					187.14			166.80					157.86			132.27			108.46	2548.56	2548.39	2547.83	2547.33	2546.70	2546.58	2546.05	2545.54		
	Cota Sensores					151.90			2559.16	138.09		2559.02	129.30		2558.63	105.78		2558.20	85.84	2547.95	2547.76	2547.25	2546.74	2546.19	2545.98	2545.48	2544.99		
Antonia Santos - Independencia	8620.00	2548.31	2547.31	2547.31	Derecha	156.85	268.64	156.85	2547.01	2559.22	142.27	2546.81	2559.09	133.48	2546.31	2558.70	109.26	2545.81	2558.29	89.60	2548.05	2547.85	2547.35	2546.84	2546.29	2546.08	2545.55	2545.09	Islandia	Villa de Suaita
	8600.00	2548.04	2547.07	2547.07	Derecha	144.93	228.32	144.93	2546.77	2559.08	133.17	2546.57	2558.94	123.65	2546.07	2558.55	101.59	2545.57	2558.08	81.32	2547.85	2547.65	2547.13	2546.63	2546.08	2545.86	2545.39	2544.87	Islandia	Villa de Suaita
	Barrio Villa de Suaita					144.93		144.93			133.17			123.65			101.59			81.32	2547.85	2547.65	2547.13	2546.63	2546.08	2545.86	2545.39	2544.87		
	8580.00	2547.86	2547.70	2547.70	Derecha	194.26	207.16	194.26	2547.40	2559.59	167.41	2547.20	2559.42	155.78	2546.70	2559.04	130.48	2546.20	2558.65	106.70	2548.57	2548.35	2547.79	2547.28	2546.71	2546.56	2546.01	2545.50	Islandia	Los Sauces II
	8560.00	2548.01	2547.97	2547.97	Derecha	226.77	228.40	226.77	2547.67	2560.08	196.12	2547.47	2559.65	171.19	2546.97	2559.23	142.45	2546.47	2558.87	118.95	2548.92	2548.64	2548.05	2547.55	2546.98	2546.75	2546.30	2545.76	Islandia	Los Sauces II
	8540.00	2548.13	2548.18	2548.13	Izquierda	255.70	255.70	257.75	2547.83	2560.46	221.75	2547.63	2559.99	191.56	2547.13	2559.35	151.00	2546.63	2558.99	127.20	2549.69	2548.86	2548.24	2547.72	2547.11	2546.95	2546.49	2545.94	Islandia	Los Sauces II
	Barrio Los Sauces II					194.259354		194.26			167.414679			155.780552			130.475119			106.701027	2548.57321	2548.34558	2547.78836	2547.27896	2546.70639	2546.55515	2546.0114	2545.49742		
	8528.88	2547.90	2548.23	2547.90	Izquierda	228.29	228.29	274.10	2547.60	2559.97	190.66	2547.40	2559.61	168.67	2546.90	2559.19	139.83	2546.40	2558.83	116.63	2548.85	2548.60	2547.99	2547.51	2546.94	2546.72	2546.24	2545.71	Islandia	El Sauce
	8512.83	2547.38	2548.85	2547.38	Izquierda	166.72	166.72		2547.08	2559.34	149.89	2546.88	2559.18	139.48	2546.38	2558.82	116.21	2545.88	2558.42	95.56	2548.22	2547.98	2547.50	2546.98	2546.48	2546.23	2545.70	2545.24	Islandia	El Sauce
	8496.66	2546.20	2548.67	2546.20	Izquierda	107.34	107.34		2545.90	2558.44	96.38	2545.70	2558.25	88.12	2545.20	2557.61	69.10	2544.70	2557.00	53.51	2547.00	2546.80	2546.29	2545.79	2545.26	2545.05	2544.54	2544.02	Islandia	El Sauce
	8480.00	2546.34	2548.17	2546.34	Izquierda	114.53	114.53	261.56	2546.04	2558.58	103.08	2545.84	2558.41	94.87	2545.34	2557.86	75.44	2544.84	2557.21	58.48	2547.18	2546.97	2546.47	2545.96	2545.42	2545.22	2544.72	2544.20	Islandia	El Sauce
	8462.47	2546.18	2548.20	2546.18	Izquierda	107.83	107.83	273.29	2545.88	2558.46	97.29	2545.68	2558.28	89.00	2545.18	2557.63	69.84	2544.68	2557.04	54.43	2547.02	2546.82	2546.31	2545.82	2545.28	2545.07	2544.56	2544.05	Islandia	Los Sauces
	8440.79	2546.40	2548.23	2546.40	Izquierda	120.55	120.55	276.90	2546.10	2558.66	107.33	2545.90	2558.50	99.00	2545.40	2558.01	79.14	2544.90	2557.35	62.13	2547.07	2546.87	2546.51	2546.02	2545.32	2545.32	2544.82	2544.32	Islandia	Los Sauces
	8421.45	2547.07	2548.60	2547.07	Izquierda	152.37	152.37		2546.77	2559.15	137.60	2546.57	2559.01	128.86	2546.07	2558.63	106.04	2545.57	2558.19	85.57	2547.94	2547.76	2547.26	2546.74	2546.18	2545.97	2545.48	2544.98	Islandia	Los Sauces
	8400.00	2547.75	2548.33	2547.75	Izquierda	223.81	223.81	318.40	2547.45	2559.74	177.13	2547.25	2559.56	165.47	2546.75	2559.15	137.56	2546.25	2558.80	114.95	2548.73	2548.54	2547.94	2547.47	2546.83	2546.68	2546.18	2545.67	Islandia	Los Sauces
	8380.00	2548.02	2548.09	2548.02	Izquierda	256.75	256.75	259.71	2547.72	2560.51	225.24	2547.52	2559.99	191.71	2547.02	2559.34	150.14	2546.52	2558.98	126.76	2549.72	2548.87	2548.22	2547.71	2547.14	2546.95	2546.48	2545.93	Islandia	Los Sauces
	8360.00	2548.22	2548.18	2548.18	Derecha	285.50	288.29	285.50	2547.88	2560.89	249.56	2547.68	2560.39	217.13	2547.18	2559.49	160.37	2546.68	2559.08	133.35	2549.95	2549.48	2548.44	2547.85	2547.22	2547.08	2546.61	2546.08	Islandia	Los Sauces
	8339.20	2548.68	2547.59	2547.59	Derecha	195.49		195.49	2547.29	2559.58	166.44	2547.09	2559.40	154.00	2546.59	2559.02	129.36	2546.09	2558.65	106.91	2548.56	2548.31	2547.77	2547.28	2546.69	2546.53	2545.99	2545.50	Islandia	Los Sauces
	Barrio Los Sauces					195.494792		195.49			166.43826			153.995536			129.360795			106.914063	2548.5554	2548.30649	2547.76510	2547.28498	2546.6937	2546.53194	2545.98594	2545.50211		
	8320.00	2548.86	2547.27	2547.27	Derecha	165.16		165.16	2546.97	2559.32	148.45	2546.77	2559.17	138.65	2546.27	2558.82	115.87	2545.77	2558.40	94.54	2548.18	2547.97	2547.49	2546.96	2546.44	2546.21	2545.69	2545.21	Islandia	Nuestra Señora de la Paz y Otros
	8300.00	2548.09	2547.48	2547.48	Derecha	183.90	272.27	183.90	2547.18	2559.54	164.06	2546.98	2559.35	150.64	2546.48	2558.99	127.23	2545.98	2558.61	104.54	2548.51	2548.23	2547.72	2547.22	2546.66	2546.49	2545.94	2545.45	Islandia	Nuestra Señora de la Paz y Otros
	8280.00	2548.22	2547.48	2547.48	Derecha	184.45	295.57	184.45	2547.18	2559.55	164.64	2546.98	2559.36	151.36	2546.48	2559.00	127.68	2545.98	2558.61	104.96	2548.52	2548.25	2547.73	2547.23	2546.67	2546.50	2545.95	2545.46	Islandia	Nuestra Señora de la Paz y Otros
	8260.00	2547.75	2547.49	2547.49	Derecha	185.67	222.71	185.67	2547.19	2559.56	165.18	2546.99	2559.37	152.00	2546.49	2559.00	128.09	2545.99	2558.63	105.75	2548.53	2548.26	2547.74	2547.25	2546.68	2546.51	2545.96	2545.48	Islandia	Nuestra Señora de la Paz y Otros
	8240.00	2547.03	2547.52	2547.03	Izquierda	153.94	153.94	186.50	2546.73	2559.17	138.74	2546.53	2559.03	130.04	2546.03	2558.66	107.54	2545.53	2558.22	86.84	2547.97	2547.78	2547.30	2546.77	2546.21	2546.00	2545.52	2545.02	Islandia	Nuestra Señora de la Paz y Otros
	8220.00	2546.63	2547.22	2546.63	Izquierda	134.11	134.11	164.16	2546.33	2558.91	121.59	2546.13	2558.76	112.50	2545.63	2558.33	91.46	2545.13	2557.74	72.41	2547.61	2547.42	2546.88	2546.38	2545.81	2545.62	2545.14	2544.64	Islandia	Nuestra Señora de la Paz y Otros
	8200.00	2547.19	2547.30	2547.19	Izquierda	165.12	165.12	169.23	2546.89	2559.31	148.15	2546.69	2559.16	138.32	2546.19	2558.81	115.60	2545.69	2558.39	94.30	2548.18	2547.96	2547.49	2546.95	2546.44	2546.20	2545.69	2545.21	Islandia	Nuestra Señora de la Paz y Otros
	8180.00	2547.42	2547.24	2547.24	Derecha	170.73	177.73	170.73	2546.94	2559.36	151.46	2546.74	2559.20	140.95	2546.24	2558.86	118.14	2545.74	2558.45	96.63	2548.25	2548.02	2547.54	2547.01	2546.50	2546.26	2545.74	2545.27	Islandia	Nuestra Señora de la Paz y Otros
	8160.00	2547.44	2547.88	2547.44	Izquierda	190.88	190.88	246.66	2547.14	2559.56	165.53	2546.94	2559.37	152.44	2546.44	2559.00	127.81	2545.94	2558.62	105.17	2548.54	2548.27	2547.73	2547.24	2546.68	2546.51	2545.95	2545.46	Islandia	Nuestra Señora de la Paz y Otros
	8140.00	2547.59	2547.62	2547.59	Izquierda	207.82	207.82	209.48	2547.29	2559.75	177.23	2547.09	2559.56	165.19	2546.59	2559.13	136.05	2546.09	2558.76	113.00	2548.73	2548.53	2547.91	2547.43	2546.83	2546.68	2546.15	2545.63	Islandia	Nuestra Señora de la Paz y Otros
	8118.85	2546.30	2548.19	2546.30	Izquierda	121.52	121.52	316.01	2546.00	2558.67	108.13	2545.80	2558.52	99.78	2545.30	2558.03	79.44	2544.80	2557.35	62.09	2547.32	2547.08	2546.58	2546.08	2545.53	2545.34	2544.82	2544.32	Islandia	Nuestra Señora de la Paz y Otros
	8100.00	2546.00	2547.65	2546.00	Izquierda	107.44	107.44	216.55	2545.70	2558.42	95.25	2545.50	2558.23	87.16	2545.00	2557.59	68.58	2544.50	2557.00	53.50	2546.98	2546.78	2546.28	2545.79	2545.23	2545.03	2544.52	2544.02	Islandia	Nuestra Señora de la Paz y Otros
	Barrio Islandia					107.34	107.34		95.25					87.16			68.58			53.50	2546.98	2546.78	2546.28	2545.79	2545.23	2545.03	2544.52	2544.02		
	8080.00	2546.03	2547.93	2546.03	Izquierda	110.46	110.46	256.73	2545.73	2558.47	97.58	2545.53	2558.28	89.28	2545.03	2557.64	70.07	2544.53	2557.06	54.91	2547.03	2546.83	2546.32	2545.84	2545.29	2545.08	2544.57	2544.07	La Esmeralda	Nuestra Señora de la Paz y Otros
	Barrio Nuestra Señora de la Paz y Otros					165.161719		164.16			148.449707			138.654042			115.865589			94.543457	2548.18421	2547.96548	2547.49193	2546.95809	2546.44279	2546.2077	2545.69318	2545.21359		
	8060.00	2548.07	2547.48	2547.48	Derecha	203.29	277.83	203.29	2547.18	2559.66	171.63	2546.98	2559.48	159.70	2546.48	2559.06	132.09	2545.98	2558.69	108.96	2548.65	2548.43	2547.82	2547.34	2546.76	2546.61	2546.05	2545.55	La Esmeralda	San Diego La Paz IV sector
	8045.63	2549.19	2547.45	2547.45	Derecha	201.64		201.64	2547.15	2559.63	169.88	2546.95	2559.45	157.54	2546.45	2559.04	130.82	2545.95	2558.67	108.09	2548.62	2548.38	2547.80	2547.32	2546.74	2546.58	2546.02	2545.53	La Esmeralda	San Diego La Paz IV sector
	8030.41	2549.28	2547.34	2547.34	Derecha	193.50		193.50	2547.04	2559.58	166.59	2546.84	2559.39	153.23	2546.34	2559.01	128.27	2545.84	2558.63	105.55	2548.56	2548.29	2547.74	2547.25	2546.70	2546.52	2545.96	2545.47	La Esmeralda	San Diego La Paz IV sector
	8016.41	2548.96	2547.33	2547.33	Derecha	192.59		192.59	2547.03	2559.57	165.94	2546.83	2559.37	152.39	2546.33	2559.00	127.78	2545.83	2558.62	105.26	2548.55	2548.27	2547.73	2547.24	2546.69	2546.51	2545.95	2545.47	La Esmeralda	San Diego La Paz IV sector
	Barrio San Diego la Paz IV sector					192.587891		192.59			165.941521			152.388822			127.775213			105.263247	2548.54635	2548.27131	2547.73321	2547.23839	2546.68724	2546.51105	2545.95105	2545.46579		
	7985.77	2548.75	2547.33	2547.33	Derecha	204.09		204.09	2547.03	2559.64	170.57	2546.83	2559.46	158.39	2546.33	2559.06	131.70	2545.83	2558.67	108.14	2548.63	2548.40	2547.81	2547.32	2546.75	2546.59	2546.04	2545.53	La Esmeralda	La Paz San Ignacio Sector la Esperanza
	Barrio La Paz San Ignacio Sector La Esperanza					204.09		204.09			170.57			158.39			131.70			108.14	2548.63	2548.40	2547.81	2547.32	2546.75	2546.59	2546.04	2545.53		
	7971.10	2548.64	2547.80	2547.80	Derecha	276.16		276.16	2547.50	2560.77	241.90	2547.30	2560.18	202.45	2546.80	2559.41	155.16	2546.30	2559.02	129.41	2549.89	2548.98	2548.33	2547.77	2547.16	2547.01	2546.55	2545.99	La Esmeralda	La Paz II y III
	7955.12	2547.78	2547.89	2547.78	Izquierda	274.83	274.83	279.70	2547.48	2560.74	240.12	2547.28	2560.15	200.17	2546.78	2559.39	153.92	2546.28	2559.02	129.14	2549.87	2548.97	2548.30	2547.76	2547.14	2547.00	2546.53	2545.98	La Esmeralda	La Paz II y III
	7940.00	2547.92	2547.92	2547.92	Derecha	279.08	279.26	279.08	2547.62	2561.22	270.51	2547.42	2560.58	229.75	2546.92	2559.58	166.35	2546.42	2559.15	137.30	2549.83	2549.75	2548.55	2547.94	2547.43	2547.18	2546.69	2546.18	La Esmeralda	La Paz II y III
	7920.00	2547.92	2547.84	2547.84	Derecha	286.45	288.70	286.45	2547.54	2561.07	261.00	2547.34	2560.49	224.01	2546.84	2559.53	163.06	2546.34	2559.10	134.64	2550.01	2549.71	2548.49	2547.88	2547.31	2547.13	2546.65	2546.11	La Esmeralda	La Paz II y III
	7900.00	2548.30	2547.80	2547.80	Derecha	299.57		299.57	2547.50	2561.04	258.87	2547.30	2560.49	221.58	2546.80	2559.50	161.24	2546.30	2559.09	133.52	2550.03	2549.69	2548.46	2547.85	2547.29	2547.10	2546.63	2546.08	La Esmeralda	La Paz II y III
	7880.00	2548.51	2547.08	2547.08	Derecha	174.79		174.79	2546.78	2559.46	158.74	2546.58	2559.27	145.25	2546.08	2558.92	122.14	2545.58	2558.50	98.96	2548.41	2548.11	2547.62	2547.06	2546.59	2546.37	2545.83	2545.32	La Esmeralda	La Paz II y III
	Barrio La Paz I y II					174.789632		174.79			158.741862			145.247559			122.140532			98.9562988	2548.41044	2548.11237	2

ANÁLISIS DE CAPACIDAD HIDRÁULICA DE LAS SECCIONES DEL RÍO TUNJUELO EN EL TRAMO CUBIERTO POR EL SENSOR INDEPENDENCIA (K9+100 - K0+000) n=0.03

Estación	Nivel Jarillón izquierdo (msnm)	Nivel Jarillón derecho (msnm)	Cota de desborde (msnm)	Margen de desborde	Caudal de desborde (m^3/s)	Caudal de desborde ri izquierda (m^3/s)	Caudal de desborde ri derecha (m^3/s)	Cota Alerta roja (msnm)	Cota roja Sbenit (msnm)	Q Alerta roja (m^3/s)	Cota Alerta 5 (msnm)	Cota 5 Sbenit (msnm)	Q Alerta 5 (m^3/s)	Cota Alerta nar (msnm)	Cota nar Sbenit (msnm)	Q Alerta nar (m^3/s)	Cota Alerta Am (msnm)	Cota ama Sbenit (msnm)	Q Alerta Am (m^3/s)	Cota Alerta roja Kennedy (msnm)	Cota Alerta 5 Kennedy(m^3/s)	Cota Alerta nar Kennedy(m^3/s)	Cota Alerta ama Kennedy (msnm)	Cota Alerta roja Independencia (msnm)	Cota Alerta 5 Independencia (m^3/s)	Cota Alerta nar Independencia (m^3/s)	Cota Alerta ama Independencia (msnm)	Barrio	
																													Margen Izquierda	Margen Derecha
7715.36	2546.99	2548.78	2546.99	Izquierda	176.81	176.81		2546.69	2559.46	158.25	2546.49	2559.26	144.95	2545.99	2558.92	122.23	2545.49	2558.51	99.52	2548.40	2548.11	2547.62	2547.08	2546.59	2546.36	2545.83	2545.34	Islandia	La Paz San Ignacio Las Vegas
7700.00	2546.98	2548.52	2546.98	Izquierda	182.17	182.17		2546.68	2559.49	160.35	2546.48	2559.28	146.30	2545.98	2558.94	123.46	2545.48	2558.53	100.73	2548.44	2548.14	2547.65	2547.11	2546.61	2546.39	2545.86	2545.37	Islandia	La Paz San Ignacio Las Vegas
7677.03	2547.04	2547.95	2547.04	Izquierda	187.99	187.99		2546.74	2559.58	166.63	2546.54	2559.37	152.16	2546.04	2559.00	127.90	2545.54	2558.60	104.36	2548.56	2548.27	2547.74	2547.21	2546.70	2546.51	2545.95	2545.45	Islandia	La Paz San Ignacio Las Vegas
7660.00	2546.94	2548.16	2546.94	Izquierda	178.06	178.06		2546.64	2559.50	161.36	2546.44	2559.29	146.66	2545.94	2558.94	123.78	2545.44	2558.53	100.60	2548.46	2548.14	2547.65	2547.11	2546.63	2546.40	2545.86	2545.36	Islandia	La Paz San Ignacio Las Vegas
7640.00	2546.70	2548.67	2546.70	Izquierda	163.52	163.52		2546.40	2559.27	145.40	2546.20	2559.12	135.82	2545.70	2558.76	112.76	2545.20	2558.31	90.35	2548.12	2547.90	2547.43	2546.86	2546.37	2546.14	2545.63	2545.11	Islandia	La Paz San Ignacio Las Vegas
7620.00	2546.80	2548.80	2546.80	Izquierda	172.57	172.57		2546.50	2559.35	150.75	2546.30	2559.20	140.45	2545.80	2558.85	117.57	2545.30	2558.41	94.96	2548.24	2548.00	2547.53	2546.97	2546.49	2546.25	2545.73	2545.22	Islandia	La Paz San Ignacio Las Vegas
7600.00	2546.90	2548.22	2546.90	Izquierda	182.89	182.89		2546.60	2559.48	160.16	2546.40	2559.27	145.60	2545.90	2558.93	122.82	2545.40	2558.51	99.66	2548.44	2548.12	2547.63	2547.08	2546.61	2546.37	2545.84	2545.34	Islandia	La Paz San Ignacio Las Vegas
7580.00	2547.68	2547.54	2547.54	Derecha	286.72	307.89	286.72	2547.24	2561.02	257.62	2547.04	2560.33	212.75	2546.54	2559.40	154.25	2546.04	2559.02	129.14	2550.02	2549.20	2548.31	2547.76	2547.28	2547.05	2546.54	2545.98	Islandia	La Paz San Ignacio Las Vegas
7560.98	2547.62	2547.07	2547.07	Derecha	215.00	298.01	215.00	2546.77	2559.69	173.74	2546.57	2559.45	157.91	2546.07	2559.05	131.08	2545.57	2558.67	107.95	2548.68	2548.39	2547.80	2547.31	2546.78	2546.58	2546.03	2545.52	Islandia	La Paz San Ignacio Las Vegas
		Barrio La Paz San Ignacio Las Vegas			191.31		191.31			162.30			148.44			124.95			101.77	2548.48	2548.18	2547.68	2547.14	2546.64	2546.44	2545.89	2545.39		
7540.00	2547.29	2547.05	2547.05	Derecha	216.00	255.25	216.00	2546.75	2559.71	174.90	2546.55	2559.46	158.66	2546.05	2559.05	131.48	2545.55	2558.68	108.36	2548.70	2548.41	2547.81	2547.33	2546.80	2546.59	2546.04	2545.53	Islandia	La Independencia
7523.81	2547.47	2546.31	2546.31	Derecha	142.92	276.66	142.92	2546.01	2559.04	130.42	2545.81	2558.91	121.37	2545.31	2558.48	98.40	2544.81	2558.00	78.89	2547.79	2547.60	2547.05	2546.56	2546.01	2545.81	2545.31	2544.81	Islandia	La Independencia
7500.00	2547.20	2547.09	2547.09	Derecha	225.85	229.89	225.85	2546.79	2559.88	185.44	2546.59	2559.58	166.49	2546.09	2559.11	134.69	2545.59	2558.73	111.33	2548.81	2548.56	2547.88	2547.40	2546.90	2546.69	2546.11	2545.60	Islandia	La Independencia
7480.00	2547.48	2547.07	2547.07	Derecha	235.21	276.66	235.21	2546.77	2559.86	184.01	2546.57	2559.56	165.24	2546.07	2559.09	133.83	2545.57	2558.73	110.86	2548.80	2548.53	2547.86	2547.39	2546.89	2546.68	2546.09	2545.59	Islandia	La Independencia
7460.00	2547.94	2547.13	2547.13	Derecha	239.20		239.20	2546.83	2560.04	194.47	2546.63	2559.63	169.83	2546.13	2559.13	136.43	2545.63	2558.78	113.71	2548.90	2548.62	2547.92	2547.45	2546.97	2546.74	2546.15	2545.65	Islandia	La Independencia
7440.00	2548.57	2547.06	2547.06	Derecha	235.63		235.63	2546.76	2559.86	184.29	2546.56	2559.56	165.39	2546.06	2559.09	133.92	2545.56	2558.73	110.96	2548.81	2548.54	2547.86	2547.39	2546.89	2546.68	2546.09	2545.59	Islandia	La Independencia
7420.86	2548.82	2547.10	2547.10	Derecha	238.74		238.74	2546.80	2559.96	190.26	2546.60	2559.61	168.54	2546.10	2559.12	135.70	2545.60	2558.76	112.91	2548.85	2548.59	2547.90	2547.43	2546.94	2546.72	2546.14	2545.63	Islandia	La Independencia
7400.00	2548.93	2547.05	2547.05	Derecha	229.68		229.68	2546.75	2559.80	180.87	2546.55	2559.53	163.53	2546.05	2559.08	132.87	2545.55	2558.71	109.82	2548.78	2548.50	2547.84	2547.37	2546.87	2546.66	2546.07	2545.57	Islandia	La Independencia
7380.00	2548.56	2546.90	2546.90	Derecha	221.50		221.50	2546.60	2559.64	170.33	2546.40	2559.38	153.10	2545.90	2558.99	127.46	2545.40	2558.60	104.28	2548.63	2548.29	2547.73	2547.21	2546.74	2546.52	2545.94	2545.44	Islandia	La Independencia
7360.00	2547.97	2547.05	2547.05	Derecha	251.63		251.63	2546.75	2559.93	188.17	2546.55	2559.58	166.85	2546.05	2559.11	134.74	2545.55	2558.74	111.86	2548.83	2548.56	2547.88	2547.41	2546.93	2546.70	2546.11	2545.61	Islandia	La Independencia
7340.00	2547.19	2547.55	2547.19	Izquierda	264.12	264.12	299.59	2546.89	2560.59	230.61	2546.69	2559.80	180.45	2546.19	2559.21	141.28	2545.69	2558.87	118.72	2549.76	2548.78	2548.02	2547.55	2547.18	2546.86	2546.27	2545.75	Islandia	La Independencia
7318.58	2547.43	2548.14	2547.43	Izquierda	313.56	313.56		2547.13	2561.18	267.78	2546.93	2560.84	246.18	2546.43	2559.48	160.08	2545.93	2559.04	130.87	2549.88	2549.92	2548.44	2547.80	2547.40	2547.19	2546.61	2546.02	Islandia	La Independencia
7300.00	2547.57	2548.72	2547.57	Izquierda	328.83	328.83		2547.27	2561.85	313.23	2547.07	2561.18	267.85	2546.57	2559.71	174.73	2546.07	2559.16	137.91	2549.94	2549.87	2548.69	2547.95	2547.69	2547.40	2546.80	2546.19	Islandia	La Independencia
7277.75	2547.33	2548.60	2547.33	Izquierda	312.07	312.07		2547.03	2561.08	261.32	2546.83	2560.60	231.19	2546.33	2559.36	151.45	2545.83	2558.98	126.47	2550.01	2549.77	2548.25	2547.71	2547.32	2547.18	2546.50	2545.92	Islandia	La Independencia
7260.00	2547.30	2548.39	2547.30	Izquierda	321.10	321.10		2547.00	2561.11	263.66	2546.80	2560.66	234.79	2546.30	2559.36	151.27	2545.80	2558.98	126.38	2549.96	2549.81	2548.25	2547.71	2547.35	2547.16	2546.50	2545.92	Islandia	La Independencia
7240.14	2547.42	2548.15	2547.42	Izquierda	335.87	335.87		2547.12	2561.45	285.62	2546.92	2561.05	259.38	2546.42	2559.54	163.75	2545.92	2559.07	132.39	2549.87	2550.03	2548.51	2547.83	2547.54	2547.30	2546.66	2546.06	Islandia	La Independencia
7220.00	2547.45	2548.27	2547.45	Izquierda	338.00	338.00		2547.15	2561.81	310.81	2546.95	2561.12	263.68	2546.45	2559.59	167.01	2545.95	2559.10	134.09	2549.93	2549.96	2548.57	2547.87	2547.66	2547.35	2546.70	2546.10	Islandia	La Independencia
7200.72	2547.24	2548.44	2547.24	Izquierda	308.42	308.42		2546.94	2561.14	265.38	2546.74	2560.70	237.50	2546.24	2559.33	149.44	2545.74	2558.96	125.24	2549.92	2549.84	2548.21	2547.68	2547.37	2547.15	2546.47	2545.90	Islandia	La Independencia
7180.00	2546.91	2548.10	2546.91	Izquierda	261.16	261.16		2546.61	2559.87	184.81	2546.41	2559.55	164.45	2545.91	2559.08	132.87	2545.41	2558.70	109.50	2548.81	2548.52	2547.84	2547.36	2546.90	2546.67	2546.07	2545.56	Islandia	La Independencia
7160.00	2546.95	2547.92	2546.95	Izquierda	271.46	271.46		2546.65	2560.22	205.02	2546.45	2559.61	168.76	2545.95	2559.11	135.00	2545.45	2558.75	112.15	2548.99	2548.60	2547.89	2547.42	2547.02	2546.72	2546.12	2545.62	Islandia	La Independencia
7140.00	2547.15	2547.77	2547.15	Izquierda	296.44	296.44		2546.85	2561.05	259.13	2546.65	2560.31	211.54	2546.15	2559.26	144.89	2545.65	2558.91	121.58	2550.03	2549.12	2548.10	2547.61	2547.29	2547.05	2546.36	2545.81	Islandia	La Independencia
7120.00	2547.23	2546.97	2546.97	Derecha	267.32	299.63	267.32	2546.67	2560.41	218.50	2546.47	2559.64	170.70	2545.97	2559.13	135.96	2545.47	2558.77	113.19	2549.57	2548.63	2547.91	2547.44	2547.08	2546.75	2546.14	2545.64	Islandia	La Independencia
7100.00	2547.15	2546.72	2546.72	Derecha	219.41	287.99	219.41	2546.42	2559.60	167.84	2546.22	2559.34	149.67	2545.72	2558.97	125.64	2545.22	2558.57	102.46	2548.58	2548.21	2547.69	2547.16	2546.71	2546.47	2545.90	2545.40	Islandia	La Independencia
7080.00	2547.07	2546.71	2546.71	Derecha	219.74	278.01	219.74	2546.41	2559.65	171.46	2546.21	2559.38	152.61	2545.71	2558.99	126.95	2545.21	2558.59	103.46	2548.64	2548.28	2547.72	2547.19	2546.76	2546.51	2545.93	2545.43	Islandia	La Independencia
7060.00	2546.51	2546.66	2546.51	Izquierda	183.31	183.31	198.18	2546.21	2559.44	156.99	2546.01	2559.22	141.94	2545.51	2558.87	119.15	2545.01	2558.42	95.59	2548.37	2548.04	2547.56	2546.98	2546.57	2546.29	2545.76	2545.24	Islandia	La Independencia
7040.00	2546.49	2546.95	2546.49	Izquierda	181.20	181.20	263.63	2546.19	2559.37	152.00	2545.99	2559.19	139.91	2545.49	2558.84	117.05	2544.99	2558.39	94.26	2548.26	2547.99	2547.52	2546.95	2546.51	2546.24	2545.72	2545.21	Islandia	La Independencia
7012.57	2546.40	2547.62	2546.40	Izquierda	171.79	171.79		2546.10	2559.28	145.99	2545.90	2559.13	136.00	2545.40	2558.76	112.90	2544.90	2558.31	90.35	2548.13	2547.91	2547.43	2546.86	2546.38	2546.14	2545.63	2545.11	Islandia	La Independencia
6993.11	2546.36	2547.61	2546.36	Izquierda	168.90	168.90		2546.06	2559.25	144.01	2545.86	2559.10	134.26	2545.36	2558.73	110.90	2544.86	2558.27	88.72	2548.08	2547.87	2547.39	2546.82	2546.34	2546.10	2545.59	2545.07	Islandia	La Independencia
6974.01	2546.18	2547.58	2546.18	Izquierda	154.72	154.72		2545.88	2559.14	137.05	2545.68	2559.00	128.18	2545.18	2558.60	104.38	2544.68	2558.12	82.88	2547.93	2547.74	2547.21	2546.67	2546.17	2545.96	2545.45	2544.91	Islandia	La Independencia
6958.67	2546.12	2547.55	2546.12	Izquierda	149.58	149.58		2545.82	2559.11	135.08	2545.62	2558.98	126.29	2545.12	2558.57	102.48	2544.62	2558.08	81.28	2547.89	2547.70	2547.16	2546.63	2546.12	2545.92	2545.40	2544.87	Islandia	La Independencia
6942.77	2546.38	2546.95	2546.38	Izquierda	174.68	174.68	288.62	2546.08	2559.30	147.34	2545.88	2559.14	137.17	2545.38	2558.79	114.38	2544.88	2558.33	91.39	2548.16	2547.93	2547.46	2546.88	2546.42	2546.17	2545.66	2545.13	Islandia	La Independencia
6922.16	2546.40	2546.40	2546.40	Derecha	174.00	174.50	174.00	2546.10	2559.30	147.52	2545.90	2559.14	137.00	2545.40	2558.79	114.19	2544.90	2558.33	91.22	2548.16	2547.93	2547.46	2546.88	2546.42	2546.17	2545.66	2545.13	Islandia	La Independencia
6905.82	2546.57	2546.49	2546.49	Derecha	214.61	222.96	214.61	2546.19	2559.45	157.99	2545.99	2559.23	142.94	2545.49	2558.89	120.00	2544.99	2558.44	96.52	2548.38	2548.09	2547.59	2547.01	2546.58	2546.32	2545.78	2545.26	Islandia	La Independencia
6890.99	2546.55	2546.46	2546.46	Derecha	208.99	218.32	208.99	2546.16	2559.48	160.08	2545.96	2559.24	143.58	2545.46	2558.90	120.52	2544.96	2558.45	96.86	2548.44	2548.08	2547.59	2547.01	2546.61	2546.33	2545.79	2545.27	Islandia	La Independencia
6873.45	2546.39	2546.41	2546.39	Izquierda	184.64	184.64	186.07	2546.09	2559.39	153.88	2545.89	2559.19	140.29	2545.39	2558.85	117.75	2544.89	2558.39	93.86	2548.30	2548.00	2547.53	2546.94	2546.53	2546.25	2545.73	2545.20	Islandia	La Independencia
6860.00	2546.31	2546.31	2546.31	Izquierda	168.85	168.85	168.85	2546.01	2559.31	148.12	2545.81	2559.15	137.31	2545.31	2558.78	113.91	2544.81	2558.32	90.82	2548.18	2547.94	2547.45	2546.87	2546.43	2546.18	2545.65	2545.12	Islandia	La Independencia
6834.47	2545.96	2546.41	2545.96	Izquierda	145.06	145.06	196.57	2545.66	2559.05	131.13	2545.46	2558.91	121.72	2544.96	2558.47	97.65	2544.46	2557.92	76.77	2547.80	2547.61	2547.03	2546.50	2546.03	2545.82	2545.29	2544.75	Islandia	La Independencia
		Barrio La Independencia			142.92		142.92			130.42			121.37			98.40			78.89	2547.79	2547.60	2547.05	2546.56	2546.01	2545.81	2545.31	2544.81		
		Tramo Antonia Santos - Independencia			107.34				2558.42	95.25		2558.23	87.16		2557.56	68.58		2557.00	53.50	2546.98	2546.78	2546.28	2545.75	2545.23	2545.03	2544.52	2544.02		
6816.37	2545.97	2546.32	2545.97	Izquierda	145.40	145.40	176.67	2545.67	2559.06	132.00	2545.47	2558.93	122.76	2544.97	2558.50	99.00	2544.47	2557.96	77.92	2547.82	2547.63	2547.07	2546.54	2546.05	2545.84	2545.33	2544.78	Islandia	El Remanso I
6785.95	2545.99	2546.39	2545.99	Izquierda	150.42	150.42	195.42	2545.69	2559.09	134.04	2545.49	2558.96	125.10	2544.99	2558.54	100.81	2544.49	2558.03	79.48	2547.87	2547.68	2547.11	2546.58	2546.10	2545.89	2545.37	2544.83	Islandia	El Remanso I
6760.00	2546.06	2546.40	2546.06	Izquierda	154.84	154.84	195.14	2545.76	2559.15	137.70	2545.56	2559.01	128.90	2545.06	2558.62	105.09	2544.56	2558.12	82.79	2547.94	2547.76	2547.23	2546.66	2546.18	2545.98	2545.46	2544.91	Islandia	El Remanso I
6737.21	2546.04	2546.50	2546.04	Izquierda	154.95	154.95	230.00	2545.74	2559.15	137.78	2545.54	2559.02	129.00	2545.04	2558.62	105.19	2544.54	2558.13	83.16	2547.95	2547.76	2547.24	2546.67	2546.19	2545.98	2545.46	2544.92	Islandia	El Remanso I
6720.00	2546.07	2546.49	2546.07	Izquierda	156.43	156.43	220.97	2545.77	2559.18	139.34	2545.57	2559.04	130.65	2545.07	2558.64	106.43	2544.57	2558.15	84.20	2547.98	2547.79	2547.27	2546.70	2546.22	2546.02	2545.49	2544.95	Islandia	El Remanso I
6700.00	2545.98	2546.53	2545.98	Izquierda	152.81	152.81	244.00	2545.68	2559.13	136.04	2545.48	2558.99	127.10	2544.98	2558.57	102.81	2544.48	2558.08	81.16	2547.91	2547.72	2547.17	2546.62	2546.14	2545.94	2545.41	2544.87	Islandia	El Remanso I
6680.00	2546.29	2546.46	2546.29	Izquierda	205.40	205.40	226.01	2545.99	2559.43	156.75	2545.79	2559.22	142.07	2545.29	2558.86	118.55	2544.79	2558.40	94.59	2548.37	2548.04	2547.55	2546.96	2546.57	2546.29	2545.75	2545.21	Islandia	El Remanso I
6660.00	2546.36	2546.38	2546.36	Izquierda	208.84	208.84	209.84	2546.06	2559.58	166.87	2545.86	2559.30	147.19	2545.36	2558.93	122.76	2544.86	2558.49	98.54	2548.56	2548.16	2547.63	2547.05	2546.70	2546.41	2545.84	2545.31	Islandia	El Remanso I
6640.00	2546.10	2546.34	2546.10	Izquierda	171.92	171.92	206.49	2545.80	2559.24	143.53	2545.60	2559.09	133.88	2545.10	2558.71	110.15	2544.60	2558.23	87.21	2548.07	2547.86	2547.38	2546.78	2546.32	2546.09	2545.57	2545.03	Islandia	El Remanso I
6620.00	2546.11	2546.36	2546.11	Izquierda	172.36	172.36	208.70	2545.81	2559.25	143.73	2545.61	2559.09	134.00	2545.11	2558.72	110.30	2544.61	2558.23	87.33	2548.08	2547.86	2547.38	2546.78	2546.33	2546.10	2545.58	2545.03	Islandia	El Remanso I
6589.70	2546.19	2546.36	2546.19	Izquierda	196.09	196.09	216.54	2545.89	2559.35	150.63	2545.69	2559.16	138.13	2545.19	2558.81	115.35	2544.69	2558.34	91.68	2548.23	2547.95	2547.48	2546.89	2546.49	2546.20	2545.68	2545.14	Islandia	El Remanso I
6547.90	2545.62	2547.28	2545.62	Izquierda	134.08	134.08		2545.32	2558.90	120.57	2545.12	2558.72	110.60	2544.62	2558.24	87.59	2544.12	2557.56	67.74	2547.59	2547.38	2546.79	2546.25	2545.79	2545.58	2545.04	2544.50	Islandia	El Remanso I
		Barrio Islandia			134.082813					120.572452			110.603516			87.586263			67.7356771	2547.58796	2547.3844	2546.78663	2546.25038	2545.79259	2545.58267	2545.03724	2544.49754		
6500.12	2545.77	2547.14	2545.77	Izquierda	144.06	144.06		2545.47	2559.03	130.31	2545.27	2558.90	120.81	2544.77	2558.44	96.53	2544.27	2557.84	74.88	2547.78	2547.59	2547.01	2546.45	2546.01	2545.80	2545.26	2544.70	San Pedro	El Remanso I
6479.60	2546.03	2546.91	2546.03	Izquierda	173.30	173.30	328.49	2545.73	2559.24	143.53	2545.53	2559.09	133.61	2545.03	2558.69	109.19	2544.53	2558.21	86.22	2548.07	2547.86	2547.35	2546.75	2546.32	2546.09	2545.55	2545.00	San Pedro	El Remanso I
6460.00	2546.03	2546.52	2546.03	Izquierda	180.41	180.41	258.27	2545.73	2559.25	143.94	2545.53	2559.09	133.69	2545.03	2558.71	109.75	2544.53	2558.21	86.30	2548.08	2547.86	2547.36	2546.75	2546.33	2546.09	2545.56	2545.00	San Pedro	El Remanso I
6440.00	2546.07	2546.25	2546.07	Izquierda	185.46	185.46	207.90	2545.77	2559.30	147.33	2545.57	2559.13	136.09	2545.07	2558.76	112.50	2544.57	2558.28	89.13	2548.16	2547.91	2547.42	2546.83	2546.42	2546.15	2545.62	2545.08	San Pedro	El Remanso I
6420.00	2546.11	2546.19	2546.11	Izquierda	190.01	190.01	200.11	2545.81	2559.35	150.91	2545.61	2559.16	137.83	2545.11	2558.79	114.51	2544.61	2558.32	90.91	2548.24	2547.95	2547.46	2546.87	2546.49	2546.19	2545.66	2545.12	San Pedro	El Remanso I
6400.00	2545.96	2546.15	2545.96	Izquierda	164.19	164.19	195.38	2545.66	2559.19	140.14	2545.46	2559.05	131.00	2544.96	2558.65	106.76	2544.46	2558.15	84.00	2548.00	2547.80	2547.28	2546.69	2546.24	2546.02	2545.50	2544.94	San Pedro	El Remanso I
6380.00	2545.87	2546.12	2545.87	Izquierda	155.06	155.06	188.73	2545.57	2559.14	136.78	2545.37	2559.00	127.90	2544.87	2558.58	103.30	2544.37	2558.07	80.69	2547.92	2547.74	2547.18	2546.61	2546.16	2545.95	2545.42	2544.86	San Pedro	El Remanso I
6360.00	2545.82	2546.24	2545.82	Izquierda	152.53	152.53	206.39	2545.52	2559.11	135.13	2545.32	2558.98	126.10	2544.82	2558.55	101.34	2544.32	2558.01	79.09	2547.89	2547.70	2547.13	2546.57	2546.12	2545.91	2545.38	2544.82	San Pedro	El Remanso I
		Barrio San Pedro			144.06	144.06				130.31			120.81			96.53			74.88	2547.78	2547.59	2547.01	2546.45	2546.01	2545.80	2545.26	2544.70		
6340.00	2545.85	2546.82	2545.85	Izquierda	154.87	154.87	315.40	2545.55	2559.13	136.44	2545.35	2559.00	127.52	2544.85	2558.58	102.90	2544.35	2558.06	80.34	2547.92	2547.73	2547.17	2546.60	2546.15	2545.95	2545.41	2544.85	Los Laureles	El Remanso I
6320.00	2545.36	2547.27	2545.36	Izquierda	127.37	127.37		2545.06	2558.77	113.10	2544.86	2558.59	103.43	2544.36	2558.06	80.52	2543.86	2557.34	61.80	2547.44	2547.19	2546.61	2546.07	2545.64	2545.43	2544.85	2544.31	Los Laureles	El Remanso I
6296.29	2545.30	2547.23	2545.30	Izquierda	125.39	125.39		2545.00	2558.74	111.58	2544.80	2558.56	101.91	2544.30	2558.02	79.20	2543.80	2557.30	60.69	2547.40	2547.14	2546.57	2546.04	2545.60	2545.39	2544.82	2544.27	Los Laureles	El Remanso I
6280.00	2545.37	2547.21	2545.37	Izquierda	127.64	127.64		2545.07	2558.79	114.55	2544.87	2558.61	104.55	2544.37	2558.09	81.79	2543.87	2557.36	62.45	2547.47	2547.22	2546.64	2546.09	2545.67	2545.45	2544.89	2544.33	Los Laureles	El Remanso I
6260.00	2545.46	2546.96	2545.46	Izquierda	133.59	133.59	338.61	2545.16	2558.90	120.67	2544.96	2558.71	110.22	2544.46	2558.22	86.70	2543.96	2557.50	66.35	2547.59	2547.38	2546.76	2546.21	2545.79	2545.57	2545.01	2544.45	Los Laureles	El Remanso I
6240.00	2545.37	2546.61	2545.37	Izquierda	130.83	130.83	282.83	2545.07	2558.82	116.20	2544.87	2558.64	106.20	2544.37	2558.12	82.91	2543.87	2557.40	63.59	2547.50	2547.26	2546.67	2546.12	2545.70	2545.49	2544.92	2544.36	Los Laureles	El Remanso I
6220.00	2545.45	2545.75	2545.45	Izquierda	134.03	134.03	146.94	2545.15	2558.91	121.47	2544

ANÁLISIS DE CAPACIDAD HIDRÁULICA DE LAS SECCIONES DEL RÍO TUNJUELO EN EL TRAMO CUBIERTO POR EL SENSOR INDEPENDENCIA (K9+100 - K0+000) n=0.03

	Estación	Nivel Jarillón izquierdo (msnm)	Nivel Jarillón derecho (msnm)	Cota de desborde (msnm)	Margen de desborde	Caudal de desborde (m^3/s)	Caudal de desborde m izquierda (m^3/s)	Caudal de desborde m derecha (m^3/s)	Cota Alerta roja (msnm)	Cota roja Sbenit (msnm)	Q Alerta roja (m^3/s)	Cota Alerta 5 (msnm)	Cota 5 Sbenit (msnm)	Q Alerta 5 (m^3/s)	Cota Alerta nar (msnm)	Cota nar Sbenit (msnm)	Q Alerta nar (m^3/s)	Cota Alerta Am (msnm)	Cota ama Sbenit (msnm)	Q Alerta Am (m^3/s)	Cota Alerta roja Kennedy (msnm)	Cota Alerta 5 Kennedy(m^3/s)	Cota Alerta nar Kennedy(m^3/s)	Cota Alerta ama Kennedy (msnm)	Cota Alerta roja Independencia (msnm)	Cota Alerta 5 Independencia (m^3/s)	Cota Alerta nar Independencia (m^3/s)	Cota Alerta ama Independencia (msnm)	Barrio	
																													Margen Izquierda	Margen Derecha
Tramo La Independencia - Los	6040.00	2546.75	2546.07	2546.07	Derecha	204.55	318.66	204.55	2545.77	2559.40	154.54	2545.57	2559.21	141.19	2545.07	2558.86	118.45	2544.57	2558.38	93.77	2548.32	2548.02	2547.54	2546.94	2546.54	2546.27	2545.75	2545.19	Los Laureles	El Remanso I
	6009.40	2546.34	2546.11	2546.11	Derecha	223.89	256.87	223.89	2545.81	2559.57	165.82	2545.61	2559.30	147.19	2545.11	2558.93	123.09	2544.61	2558.47	97.95	2548.54	2548.16	2547.64	2547.04	2546.69	2546.41	2545.85	2545.30	Los Laureles	El Remanso I
	5982.85	2545.83	2546.17	2545.83	Izquierda	178.58	178.58	228.99	2545.53	2559.27	145.63	2545.33	2559.12	135.60	2544.83	2558.75	112.11	2544.33	2558.25	88.19	2548.12	2547.90	2547.42	2546.80	2546.38	2546.13	2545.61	2545.05	Los Laureles	El Remanso I
	6040.00	Barrio El Remanso I				204.55		142.54			154.54			141.19			118.45			93.77	2548.32	2548.02	2547.54	2546.94	2546.54	2546.27	2545.75	2545.19		
	6200.00					142.54					131.14			121.65			96.96			74.71	2547.80	2547.61	2547.02	2546.45	2546.03	2545.82	2545.27	2544.70		
	5960.00	2545.25	2545.83	2545.25	Izquierda	131.57	131.57	166.50	2544.95	2558.84	117.21	2544.75	2558.66	107.20	2544.25	2558.13	83.36	2543.75	2557.41	63.80	2547.52	2547.29	2546.68	2546.13	2545.72	2545.51	2544.93	2544.37	Los Laureles	El Remanso Urbano
	5940.00	2545.64	2545.74	2545.64	Izquierda	149.63	149.63	156.22	2545.34	2559.14	136.87	2545.14	2559.00	127.67	2544.64	2558.57	102.56	2544.14	2558.02	79.21	2547.93	2547.73	2547.16	2546.57	2546.16	2545.95	2545.41	2544.82	Los Laureles	El Remanso Urbano
	5920.00	2545.40	2545.69	2545.40	Izquierda	137.84	137.84	153.46	2545.10	2558.96	124.80	2544.90	2558.80	114.80	2544.40	2558.31	90.29	2543.90	2557.60	68.83	2547.67	2547.47	2546.86	2546.28	2545.89	2545.67	2545.11	2544.53	Los Laureles	El Remanso Urbano
	5900.00	2545.32	2545.66	2545.32	Izquierda	135.43	135.43	152.48	2545.02	2558.91	121.24	2544.82	2558.73	111.25	2544.32	2558.23	87.04	2543.82	2557.51	66.38	2547.60	2547.40	2546.77	2546.21	2545.81	2545.60	2545.02	2544.45	Los Laureles	El Remanso Urbano
	5879.97	2545.64	2545.69	2545.64	Izquierda	152.90	152.90	155.70	2545.34	2559.15	137.52	2545.14	2559.00	128.00	2544.64	2558.58	102.90	2544.14	2558.03	79.50	2547.94	2547.74	2547.17	2546.58	2546.18	2545.96	2545.41	2544.83	Los Laureles	El Remanso Urbano
	5860.00	2545.68	2545.53	2545.53	Derecha	145.83	153.13	145.83	2545.23	2559.07	132.38	2545.03	2558.93	122.50	2544.53	2558.47	97.62	2544.03	2557.85	75.00	2547.83	2547.63	2547.03	2546.46	2546.06	2545.84	2545.29	2544.71	Los Laureles	El Remanso Urbano
	5840.56	2545.76	2545.55	2545.55	Derecha	146.78	158.43	146.78	2545.25	2559.08	133.15	2545.05	2558.94	123.29	2544.55	2558.48	98.38	2544.05	2557.87	75.66	2547.85	2547.64	2547.05	2546.47	2546.08	2545.85	2545.31	2544.72	Los Laureles	El Remanso Urbano
	5820.00	2545.40	2545.65	2545.40	Izquierda	142.31	142.31	153.54	2545.10	2559.01	128.24	2544.90	2558.86	118.58	2544.40	2558.38	93.48	2543.90	2557.71	71.79	2547.74	2547.55	2546.93	2546.37	2545.96	2545.75	2545.19	2544.62	Los Laureles	El Remanso Urbano
	5800.00	2545.29	2545.69	2545.29	Izquierda	136.25	136.25	155.63	2544.99	2558.93	122.86	2544.79	2558.76	112.63	2544.29	2558.25	88.18	2543.79	2557.54	67.33	2547.63	2547.43	2546.80	2546.24	2545.84	2545.63	2545.05	2544.48	Los Laureles	El Remanso Urbano
	5781.92	2545.22	2546.44	2545.22	Izquierda	133.35	133.35	283.54	2544.92	2558.87	118.85	2544.72	2558.69	108.85	2544.22	2558.17	84.87	2543.72	2557.44	64.73	2547.55	2547.34	2546.72	2546.16	2545.76	2545.54	2544.97	2544.40	Los Laureles	El Remanso Urbano
	5760.00	2545.56	2546.57	2545.56	Izquierda	151.48	151.48	298.13	2545.26	2559.13	136.37	2545.06	2558.98	126.24	2544.56	2558.54	101.05	2544.06	2557.98	78.31	2547.92	2547.70	2547.12	2546.55	2546.15	2545.92	2545.37	2544.79	Los Laureles	El Remanso Urbano
	5740.00	2545.87	2546.68	2545.87	Izquierda	195.77	195.77	326.70	2545.57	2559.37	152.18	2545.37	2559.22	141.75	2544.87	2558.83	116.75	2544.37	2558.35	92.14	2548.27	2548.03	2547.51	2546.90	2546.51	2546.28	2545.71	2545.15	Los Laureles	El Remanso Urbano
	5719.72	2545.90	2546.71	2545.90	Izquierda	199.24	199.24	335.88	2545.60	2559.41	155.07	2545.40	2559.25	144.04	2544.90	2558.87	118.99	2544.40	2558.38	93.85	2548.33	2548.09	2547.56	2546.94	2546.55	2546.34	2545.76	2545.20	Los Laureles	El Remanso Urbano
	5700.00	2545.55	2545.91	2545.55	Izquierda	152.29	152.29	199.77	2545.25	2559.14	137.16	2545.05	2558.99	126.95	2544.55	2558.55	101.79	2544.05	2557.99	78.58	2547.93	2547.72	2547.14	2546.55	2546.17	2545.93	2545.39	2544.80	Los Laureles	El Remanso Urbano
	5680.00	2545.70	2546.41	2545.70	Izquierda	166.80	166.80	284.41	2545.40	2559.28	145.90	2545.20	2559.12	135.68	2544.70	2558.72	110.42	2544.20	2558.21	86.27	2548.13	2547.90	2547.38	2546.75	2546.38	2546.14	2545.58	2545.00	Los Laureles	El Remanso Urbano
	5658.89	2545.47	2546.76	2545.47	Izquierda	148.82	148.82		2545.17	2559.11	134.70	2544.97	2558.96	124.96	2544.47	2558.51	99.71	2543.97	2557.90	76.42	2547.88	2547.68	2547.08	2546.49	2546.11	2545.89	2545.34	2544.74	Los Laureles	El Remanso Urbano
	5640.00	2545.16	2546.70	2545.16	Izquierda	133.92	133.92	345.29	2544.86	2558.88	119.70	2544.66	2558.70	109.69	2544.16	2558.18	85.18	2543.66	2557.45	64.97	2547.57	2547.36	2546.73	2546.17	2545.77	2545.56	2544.97	2544.41	Los Laureles	El Remanso Urbano
	5620.00	2545.55	2546.43	2545.55	Izquierda	155.55	155.55	287.92	2545.25	2559.21	141.10	2545.05	2559.02	129.62	2544.55	2558.61	104.60	2544.05	2558.08	81.00	2548.02	2547.77	2547.22	2546.62	2546.27	2545.99	2545.45	2544.87	Los Laureles	El Remanso Urbano
	5600.00	2546.67	2546.43	2546.43	Derecha	298.52	343.16	298.52	2546.13	2561.24	271.78	2545.93	2560.67	235.79	2545.43	2559.34	149.95	2544.93	2558.95	124.24	2549.84	2549.82	2548.22	2547.66	2547.44	2547.16	2546.48	2545.87	Los Laureles	El Remanso Urbano
	5580.00	2545.40	2546.51	2545.40	Izquierda	147.74	147.74	324.15	2545.10	2559.08	133.22	2544.90	2558.94	123.24	2544.40	2558.47	97.90	2543.90	2557.84	74.91	2547.85	2547.64	2547.04	2546.45	2546.08	2545.85	2545.30	2544.70	Los Laureles	El Remanso Urbano
	5560.00	2545.63	2546.20	2545.63	Izquierda	174.45	174.45	275.74	2545.33	2559.28	145.74	2545.13	2559.11	134.94	2544.63	2558.69	108.95	2544.13	2558.17	84.95	2548.12	2547.89	2547.34	2546.72	2546.38	2546.12	2545.55	2544.97	Los Laureles	El Remanso Urbano
	5542.51	2547.84	2545.57	2545.57	Derecha	158.95		158.95	2545.27	2559.23	142.78	2545.07	2559.06	131.67	2544.57	2558.64	106.32	2544.07	2558.11	82.28	2548.06	2547.81	2547.27	2546.65	2546.31	2546.04	2545.49	2544.90	Los Laureles	El Remanso Urbano
	5520.00	2547.90	2545.22	2545.22	Derecha	141.20		141.20	2544.92	2558.96	125.23	2544.72	2558.80	115.26	2544.22	2558.31	90.47	2543.72	2557.59	68.67	2547.68	2547.48	2546.86	2546.28	2545.90	2545.68	2545.11	2544.53	Los Laureles	El Remanso Urbano
	5500.00	2545.57	2545.40	2545.40	Derecha	151.92	158.68	151.92	2545.10	2559.11	135.17	2544.90	2558.96	124.66	2544.40	2558.51	99.43	2543.90	2557.90	76.43	2547.89	2547.67	2547.08	2546.49	2546.12	2545.88	2545.34	2544.74	Los Laureles	El Remanso Urbano
	5480.00	2545.17	2545.55	2545.17	Izquierda	139.17	139.17	157.71	2544.87	2558.97	125.77	2544.67	2558.82	115.84	2544.17	2558.32	91.00	2543.67	2557.62	69.36	2547.69	2547.49	2546.87	2546.30	2545.91	2545.69	2545.12	2544.55	Los Laureles	El Remanso Urbano
	5460.00	2545.37	2545.67	2545.37	Izquierda	152.09	152.09	177.51	2545.07	2559.11	135.27	2544.87	2558.96	125.24	2544.37	2558.52	100.01	2543.87	2557.93	77.09	2547.89	2547.68	2547.09	2546.51	2546.13	2545.90	2545.35	2544.76	Los Laureles	El Remanso Urbano
	5440.53	2545.37	2545.90	2545.37	Izquierda	152.78	152.78	226.82	2545.07	2559.12	135.84	2544.87	2558.97	125.77	2544.37	2558.53	100.55	2543.87	2557.94	77.44	2547.90	2547.69	2547.11	2546.52	2546.14	2545.91	2545.36	2544.77	Los Laureles	El Remanso Urbano
	5420.00	2545.42	2545.76	2545.42	Izquierda	155.10	155.10	207.45	2545.12	2559.17	139.00	2544.92	2559.00	128.20	2544.42	2558.58	103.11	2543.92	2558.04	79.67	2547.97	2547.74	2547.18	2546.58	2546.22	2545.96	2545.42	2544.83	Los Laureles	El Remanso Urbano
	5400.00	2545.45	2545.55	2545.45	Izquierda	156.11	156.11	159.97	2545.15	2559.22	142.06	2544.95	2559.04	130.84	2544.45	2558.63	105.75	2543.95	2558.10	82.05	2548.04	2547.80	2547.25	2546.64	2546.29	2546.02	2545.48	2544.89	Los Laureles	El Remanso Urbano
	5380.00	2545.42	2545.55	2545.42	Izquierda	156.66	156.66	164.64	2545.12	2559.21	141.36	2544.92	2559.03	130.17	2544.42	2558.62	105.15	2543.92	2558.09	81.50	2548.03	2547.78	2547.24	2546.63	2546.27	2546.00	2545.46	2544.88	Los Laureles	El Remanso Urbano
	5346.85	2545.49	2545.57	2545.49	Izquierda	165.13	165.13	168.55	2545.19	2559.33	149.60	2544.99	2559.16	137.94	2544.49	2558.76	112.65	2543.99	2558.26	88.39	2548.21	2547.95	2547.43	2546.81	2546.47	2546.19	2545.63	2545.06	Los Laureles	El Remanso Urbano
	5320.00	2545.51	2545.56	2545.51	Izquierda	173.25	173.25	175.99	2545.21	2559.36	151.22	2545.01	2559.18	139.55	2544.51	2558.79	114.31	2544.01	2558.30	90.09	2548.25	2547.98	2547.46	2546.85	2546.50	2546.23	2545.66	2545.10	Los Laureles	El Remanso Urbano
	5300.00	2545.45	2545.61	2545.45	Izquierda	165.23	165.23	181.01	2545.15	2559.29	146.94	2544.95	2559.12	135.44	2544.45	2558.72	110.42	2543.95	2558.22	86.87	2548.15	2547.90	2547.38	2546.77	2546.41	2546.13	2545.58	2545.02	Los Laureles	El Remanso Urbano
	5280.00	2545.41	2545.89	2545.41	Izquierda	159.80	159.80	234.65	2545.11	2559.25	143.88	2544.91	2559.08	132.95	2544.41	2558.68	108.30	2543.91	2558.17	84.61	2548.08	2547.84	2547.32	2546.71	2546.33	2546.07	2545.53	2544.96	Los Laureles	El Remanso Urbano
	5260.00	2545.39	2546.10	2545.39	Izquierda	159.04	159.04	267.70	2545.09	2559.26	144.58	2544.89	2559.08	133.22	2544.39	2558.68	108.40	2543.89	2558.16	84.45	2548.10	2547.85	2547.33	2546.71	2546.35	2546.08	2545.53	2544.96	Los Laureles	El Remanso Urbano
	5238.00	2545.42	2546.58	2545.42	Izquierda	163.72	163.72	345.50	2545.12	2559.27	145.42	2544.92	2559.09	134.01	2544.42	2558.69	109.11	2543.92	2558.18	85.31	2548.12	2547.86	2547.35	2546.73	2546.37	2546.10	2545.55	2544.98	Los Laureles	El Remanso Urbano
	5210.34	2545.45	2546.74	2545.45	Izquierda	165.81	165.81		2545.15	2559.31	147.83	2544.95	2559.13	136.47	2544.45	2558.73	111.20	2543.95	2558.24	87.40	2548.17	2547.92	2547.40	2546.78	2546.43	2546.16	2545.60	2545.03	Los Laureles	El Remanso Urbano
	5190.00	2545.32	2546.05	2545.32	Izquierda	156.81	156.81	264.37	2545.02	2559.20	140.76	2544.82	2559.00	130.16	2544.32	2558.62	105.38	2543.82	2558.10	81.95	2548.01	2547.78	2547.26	2546.68	2546.29	2546.00	2545.47	2544.89	Los Laureles	El Remanso Urbano
	5160.00	2545.51	2546.48	2545.51	Izquierda	191.88	191.88	333.37	2545.21	2559.39	153.33	2545.01	2559.21	141.18	2544.51	2558.81	115.79	2544.01	2558.32	90.95	2548.29	2548.02	2547.49	2546.87	2546.52	2546.27	2545.69	2545.12	Los Laureles	El Remanso Urbano
		Barrio Los Laureles				125.39	125.39				111.58			101.91			79.20			60.69	2547.40	2547.14	2546.57	2546.04	2545.60	2545.39	2544.82	2544.27		
		Tramo La Independencia - Los Laureles				125.39				2558.74	111.58		2558.56	101.91		2558.02	79.20		2557.30	60.69	2547.40	2547.14	2546.57	2546.04	2545.60	2545.39	2544.82	2544.27		
Tramo Los Laureles - San Bernardino XVII	5140.00	2545.66	2546.38	2545.66	Izquierda	220.67	220.67	322.83	2545.36	2559.56	165.64	2545.16	2559.35	150.81	2544.66	2558.94	123.73	2544.16	2558.49	98.67	2548.54	2548.24	2547.65	2547.06	2546.68	2546.49	2545.86	2545.32	El Jardín	El Remanso Urbano
	5120.00	2546.01	2546.23	2546.01	Izquierda	281.60	281.60	289.75	2545.71	2560.63	233.02	2545.51	2560.13	198.72	2545.01	2559.21	141.56	2544.51	2558.82	116.05	2549.79	2548.96	2548.03	2547.50	2547.17	2546.99	2546.28	2545.70	El Jardín	El Remanso Urbano
	5100.00	2546.28	2546.41	2546.28	Izquierda	309.24	309.24	326.66	2545.98	2561.42	283.01	2545.78	2560.97	254.52	2545.28	2559.47	159.14	2544.78	2559.02	129.41	2549.87	2549.99	2548.42	2547.77	2547.52	2547.26	2546.60	2545.99	El Jardín	El Remanso Urbano
	5080.00	2546.25	2547.00	2546.25	Izquierda	309.14	309.14		2545.95	2561.47	286.88	2545.75	2561.04	258.66	2545.25	2559.46	158.87	2544.75	2559.02	129.62	2549.88	2550.02	2548.41	2547.77	2547.55	2547.29	2546.60	2545.99	El Jardín	El Remanso Urbano
	5056.95	2544.93	2545.74	2544.93	Izquierda	140.61	140.61	229.51	2544.63	2558.96	125.18	2544.43	2558.81	115.48	2543.93	2558.31	90.67	2543.43	2557.61	69.14	2547.68	2547.48	2546.86	2546.29	2545.89	2545.69	2545.12	2544.54	El Jardín	El Remanso Urbano
	5040.00	2545.09	2545.59	2545.09	Izquierda	147.76	147.76	209.16	2544.79	2559.10	134.11	2544.59	2558.95	124.27	2544.09	2558.51	99.71	2543.59	2557.91	76.70	2547.87	2547.66	2547.08	2546.50	2546.10	2545.87	2545.34	2544.75	El Jardín	El Remanso Urbano
	5020.00	2544.60	2545.56	2544.60	Izquierda	124.07	124.07	204.32	2544.30	2558.73	110.90	2544.10	2558.54	100.90	2543.60	2557.97	78.17	2543.10	2557.27	59.93	2547.39	2547.12	2546.54	2546.01	2545.59	2545.37	2544.79	2544.25	El Jardín	El Remanso Urbano
	5000.00	2544.74	2545.52	2544.74	Izquierda	133.03	133.03	196.67	2544.44	2558.88	119.52	2544.24	2558.69	109.05	2543.74	2558.19	85.50	2543.24	2557.48	65.66	2547.57	2547.35	2546.73	2546.19	2545.77	2545.55	2544.98	2544.43	El Jardín	El Remanso Urbano
	4980.00	2544.99	2545.53	2544.99	Izquierda	145.13	145.13	201.71	2544.69	2559.07	132.70	2544.49	2558.92	122.31	2543.99	2558.46	97.45	2543.49	2557.85	75.16	2547.84	2547.62	2547.03	2546.46	2546.06	2545.83	2545.29	2544.71	El Jardín	El Remanso Urbano
	4960.00	2545.05	2545.46	2545.05	Izquierda	147.36	147.36	177.25	2544.75	2559.14	137.15	2544.55	2558.99	127.15	2544.05	2558.56	102.15	2543.55	2558.04	79.72	2547.93	2547.72	2547.15	2546.58	2546.17	2545.94	2545.40	2544.83	El Jardín	El Remanso Urbano
	4940.00	2544.97	2545.35	2544.97	Izquierda	145.48	145.48	165.15	2544.67	2559.10	134.61	2544.47	2558.95	124.31	2543.97	2558.51	99.63	2543.47	2557.96	77.77	2547.88	2547.66	2547.08	2546.53	2546.11	2545.87	2545.34	2544.78	El Jardín	El Remanso Urbano
	4911.38	2545.74	2545.41	2545.41	Derecha	179.44	237.50	179.44	2545.11	2559.45	158.01	2544.91	2559.29	146.52	2544.41	2558.92	122.10	2543.91	2558.47	97.72	2548.39	2548.14	2547.62	2547.03	2546.58	2546.40	2545.83	2545.29	El Jardín	El Remanso Urbano
	4900.00	2545.62	2545.40	2545.40	Derecha	178.88	218.34	178.88	2545.10	2559.44	157.34	2544.90	2559.28	145.90	2544.40	2558.91	121.50	2543.90	2558.46	97.27	2548.38	2548.13	2547.61	2547.02	2546.58	2546.38	2545.81	2545.28	El Jardín	El Remanso Urbano
	4876.83	2545.69	2545.27	2545.27	Derecha	172.95	233.84	172.95	2544.97	2559.35	150.79	2544.77	2559.22	141.82	2544.27	2558.84	117.10	2543.77	2558.38	93.73	2548.24	2548.04	2547.52	2546.94	2546.49	2546.28	2545.72	2545.19	El Jardín	El Remanso Urbano
	4860.00	2546.23	2545.15	2545.15	Derecha	164.70	318.09	164.70	2544.85	2559.29	146.96	2544.65	2559.16	138.09	2544.15	2558.76	113.00	2543.65	2558.30	90.00	2548.15	2547.95	2547.43	2546.85	2546.41	2546.19	2545.63	2545.10	El Jardín	El Remanso Urbano
	4839.95	2546.46	2545.20	2545.20	Derecha	166.19	340.00	166.19	2544.90	2559.33	149.13	2544.70	2559.20	140.43	2544.20	2558.81	115.71	2543.70	2558.36	92.61	2548.20	2548.00	2547.49	2546.91	2546.46	2546.25	2545.69	2545.17	El Jardín	El Remanso Urbano
	4820.00	2546.67	2545.20	2545.20	Derecha	164.82		164.82	2544.90	2559.30	147.48	2544.70	2559.17	138.60	2544.20	2558.77	113.60	2543.70	2558.30	90.09	2548.16	2547.96	2547.45	2546.85	2546.42	2546.21	2545.65	2545.10	El Jardín	El Remanso Urbano
	4790.55	2547.25	2545.25	2545.25	Derecha	172.76		172.76	2544.95	2559.34	150.34	2544.75	2559.22	141.88	2544.25	2558.83	116.91	2543.75	2558.38	93.41	2548.23	2548.04	2547.51	2546.93	2546.48	2546.29	2545.72	2545.19	El Jardín	El Remanso Urbano
		Barrio Remanso Urbamo				141.20		141.20			125.23			115.26			90.47			68.67	2547.68	2547.48	2546.86	2546.28	2545.90	2545.68	2545.11	2544.53		
	4760.00	2547.39	2545.38	2545.38	Derecha	189.77		189.77	2545.08	2559.51	161.88	2544.88	2559.32	149.00	2544.38	2558.96	125.35	2543.88	2558.54	100.81	2548.47	2548.20	2547.68	2547.11	2546.63	2546.46	2545.90	2545.37	El Jardín	San Bernardino XVII
	4736.03	2547.87	2545.28	2545.28	Derecha	184.77		184.77	2544.98	2559.45	158.06	2544.78	2559.29	146.71	2544.28	2558.93	123.21	2543.78	2558.50	99.14	2548.40	2548.15	2547.64	2547.07	2546.58	2546.40	2545.85	2545.33	El Jardín	San Bernardino XVII
	4720.00	2548.00	2545.35	2545.35	Derecha	189.36		189.36	2545.05	2559.56	165.45	2544.85	2559.35	150.57	2544.35	2558.99	127.32	2543.85	2558.57	102.82	2548.54	2548.23	2547.72	2547.17	2546.68	2546.49	2545.94	2545.41	El Jardín	San Bernardino XVII
	4700.00	2548.18	2545.15	2545.15	Derecha	173.15		173.15	2544.85	2559.35	150.67	2544.65	2559.22	141.73	2544.15	2558.84	117.50	2543.65	2558.39	93.91	2548.23	2548.03	2547.53	2546.94	2546.49	2546.28	2545.73	2545.20	El Jardín	San Bernardino XVII
	4680.00	2547.56	2545.18	2545.18	Derecha	175.21		175.21	2544.88	2559.38	153.06	2544.68	2559.24	143.43	2544.18	2558.88	119.47	2543.68	2558.43	96.04	2548.29	2548.07	2547.57	2546.99	2546.52	2546.32	2545.77	2545.25	El Jardín	San Bernardino XVII
	4660.00	2546.94	2545.14	2545.14	Derecha	173.22		173.22	2544.84	2559.35	150.74	2544.64	2559.22	142.13	2544.14	2558.86	118.06	2543.64	2558.41	94.83	2548.24	2548.04	2547.54	2546.97	2546.49	2546.29	2545.74	2545.22	El Jardín	San Bernardino XVII
	4640.00	2547.32	2545.09	2545.09	Derecha	171.35		171.35	2544.79	2559.33	149.05	2544.59	2559.20	140.70	2544.09	2558.82	116.35	2543.59	2558.37	93.34	2548.20	2548.01	2547.50	2546.93	2546.46	2546.26	2545.70	2545.18	El Jardín	San Bernardino XVII
	4620.00	2546.85	2545.07	2545.07	Derecha	170.68		170.68	2544.77	2559.32	148.46	2544.57	2559.19	140.12	2544.07	2558.81	115.65	2543.57	2558.36	92.74	2548.18	2548.00	2547.49	2546.91	2546.44	2546.24	2545.69	2545.17	El Jardín	San Bernardino XVII
	4600.00	2546.53	2545.17	2545.17	Derecha	181.37		181.37	2544.87	2559.40	154.40	2544.67	2559.26	144.64	2544.17	2558.91	121.30	2543.67	2558.47	97.65	2548.32	2548.10	2547.60	2547.03	2546.54	2546.35	2545.81	2545.29	El Jardín	San Bernardino XVII
	4580.00	2546.12	2545.27	2545.27	Derecha	202.32	315.08	202.32	2544.97	2559.53	163.00	2544.77	2559.33	149.05	2544.27	2558.98	126.35	2543.77	2558.57	102.59	2548.49	2548.20	2547.70	2547.16	2546.65	2546.46	2545.92	2545.41	El Jardín	San Bernardino XVII
	4560.00	2546.31	2545.27	2545.27	Derecha	203.07	336.43	203.07	2544.97	2559.53	163.22

ANÁLISIS DE CAPACIDAD HIDRÁULICA DE LAS SECCIONES DEL RÍO TUNJUELO EN EL TRAMO CUBIERTO POR EL SENSOR INDEPENDENCIA (K9+100 - K0+000) n=0.03

Tramo	Estación	Nivel Jarillón izquierdo (msnm)	Nivel Jarillón derecho (msnm)	Cota de desborde (msnm)	Margen de desborde	Caudal de desborde (m^3/s)	Caudal de desborde m izquierda (m^3/s)	Caudal de desborde m derecha (m^3/s)	Cota Alerta roja (msnm)	Cota roja Sbenit (msnm)	Q Alerta roja (m^3/s)	Cota Alerta 5 (msnm)	Cota 5 Sbenit (msnm)	Q Alerta 5 (m^3/s)	Cota Alerta nar (msnm)	Cota nar Sbenit (msnm)	Q Alerta nar (m^3/s)	Cota Alerta Am (msnm)	Cota ama Sbenit (msnm)	Q Alerta Am (m^3/s)	Cota Alerta roja Kennedy (msnm)	Cota Alerta 5 Kennedy(m^3/s)	Cota Alerta nar Kennedy(m^3/s)	Cota Alerta ama Kennedy (msnm)	Cota Alerta roja Independencia (msnm)	Cota Alerta 5 Independencia (m^3/s)	Cota Alerta nar Independencia (m^3/s)	Cota Alerta ama Independencia (msnm)	Barrio	
																														Margen Izquierda	Margen Derecha
	4262.31	2547.65	2544.84	2544.84	Derecha	162.75		162.75	2544.54	2559.28	145.80	2544.34	2559.15	137.25	2543.84	2558.75	112.25	2543.34	2558.30	89.81	2548.12	2547.94	2547.42	2546.84	2546.38	2546.17	2545.62	2545.09	El Jardín	San Bernardino XVII
	4239.71	2548.04	2544.90	2544.90	Derecha	166.55		166.55	2544.60	2559.34	149.75	2544.40	2559.21	141.42	2543.90	2558.83	116.86	2543.40	2558.38	93.65	2548.21	2548.03	2547.51	2546.94	2546.47	2546.27	2545.71	2545.19	El Jardín	San Bernardino XVII
	4223.01	2547.43	2544.86	2544.86	Derecha	165.51		165.51	2544.56	2559.31	148.00	2544.36	2559.19	140.01	2543.86	2558.80	114.77	2543.36	2558.35	92.18	2548.17	2547.99	2547.47	2546.90	2546.43	2546.24	2545.67	2545.15	El Jardín	San Bernardino XVII
	4206.55	2547.47	2544.85	2544.85	Derecha	165.00		165.00	2544.55	2559.30	147.60	2544.35	2559.18	139.50	2543.85	2558.79	114.50	2543.35	2558.34	91.74	2548.17	2547.98	2547.46	2546.89	2546.42	2546.23	2545.66	2545.14	El Jardín	San Bernardino XVII
	4177.96	2546.83	2544.97	2544.97	Derecha	181.17		181.17	2544.67	2559.42	155.99	2544.47	2559.27	145.60	2543.97	2558.91	121.50	2543.47	2558.47	97.82	2548.35	2548.12	2547.61	2547.04	2546.56	2546.37	2545.81	2545.30	El Jardín	San Bernardino XVII
	4160.00	2545.92	2545.06	2545.06	Derecha	193.20	314.74	193.20	2544.76	2559.51	162.28	2544.56	2559.32	148.88	2544.06	2558.98	126.10	2543.56	2558.56	101.91	2548.48	2548.19	2547.70	2547.14	2546.64	2546.45	2545.91	2545.39	El Jardín	San Bernardino XVII
	4140.00	2545.83	2545.08	2545.08	Derecha	194.59	303.27	194.59	2544.78	2559.53	163.28	2544.58	2559.33	149.44	2544.08	2558.98	126.63	2543.58	2558.57	102.54	2548.50	2548.21	2547.71	2547.16	2546.65	2546.47	2545.93	2545.41	El Jardín	San Bernardino XVII
	4120.00	2545.26	2545.11	2545.11	Derecha	198.40	219.88	198.40	2544.81	2559.57	166.00	2544.61	2559.36	151.72	2544.11	2559.01	128.70	2543.61	2558.61	104.48	2548.55	2548.26	2547.75	2547.22	2546.69	2546.50	2545.97	2545.45	El Jardín	San Bernardino XVII
	4099.96	2544.67	2545.07	2544.67	Izquierda	155.33	155.33	188.30	2544.37	2559.22	141.84	2544.17	2559.07	132.30	2543.67	2558.66	107.55	2543.17	2558.20	85.84	2548.04	2547.83	2547.30	2546.74	2546.28	2546.06	2545.52	2544.99	El Jardín	San Bernardino XVII
	4080.00	2544.68	2545.03	2544.68	Izquierda	156.11	156.11	185.30	2544.38	2559.23	142.64	2544.18	2559.08	132.95	2543.68	2558.68	108.38	2543.18	2558.21	86.39	2548.05	2547.84	2547.33	2546.76	2546.30	2546.07	2545.53	2545.01	El Jardín	San Bernardino XVII
	4060.00	2544.70	2545.05	2544.70	Izquierda	161.45	161.45	186.59	2544.40	2559.26	144.48	2544.20	2559.12	135.60	2543.70	2558.72	110.57	2543.20	2558.26	88.48	2548.10	2547.90	2547.38	2546.81	2546.35	2546.13	2545.58	2545.06	El Jardín	San Bernardino XVII
	4040.00	2545.04	2545.05	2545.04	Izquierda	188.14	188.14	188.76	2544.74	2559.58	166.50	2544.54	2559.35	150.92	2544.04	2559.00	128.05	2543.54	2558.59	103.68	2548.56	2548.24	2547.74	2547.19	2546.69	2546.49	2545.96	2545.43	El Jardín	San Bernardino XVII
	4020.00	2545.12	2544.98	2544.98	Derecha	192.51	201.13	192.51	2544.68	2559.52	162.50	2544.48	2559.32	148.60	2543.98	2558.96	125.25	2543.48	2558.54	101.20	2548.48	2548.19	2547.68	2547.12	2546.64	2546.45	2545.90	2545.38	El Jardín	San Bernardino XVII
	4000.00	2545.17	2544.97	2544.97	Derecha	192.06	209.62	192.06	2544.67	2559.50	161.61	2544.47	2559.31	148.04	2543.97	2558.96	124.79	2543.47	2558.53	100.52	2548.47	2548.17	2547.67	2547.10	2546.63	2546.43	2545.89	2545.36	El Jardín	San Bernardino XVII
	3980.00	2545.28	2545.09	2545.09	Derecha	212.18	237.81	212.18	2544.79	2559.64	170.49	2544.59	2559.41	155.33	2544.09	2559.04	130.70	2543.59	2558.64	106.09	2548.63	2548.34	2547.79	2547.26	2546.75	2546.55	2546.02	2545.48	El Jardín	San Bernardino XVII
			Barrio El Jardín			124.07	124.07				110.90			100.90			78.17			59.93	2547.39	2547.12	2546.54	2546.01	2545.59	2545.37	2544.79	2544.25		
	3920.00	2545.11	2544.61	2544.61	Derecha	155.39	211.12	155.39	2544.31	2559.20	140.80	2544.11	2559.05	131.01	2543.61	2558.65	106.82	2543.11	2558.19	85.77	2548.01	2547.80	2547.28	2546.74	2546.26	2546.02	2545.50	2544.99	San Diego Bosa	San Bernardino XVII
	3900.00	2545.21	2544.96	2544.96	Derecha	201.09	234.81	201.09	2544.66	2559.55	164.35	2544.46	2559.33	149.27	2543.96	2558.98	126.55	2543.46	2558.56	102.32	2548.52	2548.20	2547.71	2547.16	2546.67	2546.46	2545.92	2545.40	San Diego Bosa	San Bernardino XVII
	3879.64	2545.13	2545.74	2545.13	Izquierda	233.24	233.24	312.90	2544.83	2559.85	183.56	2544.63	2559.52	162.50	2544.13	2559.12	135.53	2543.63	2558.71	110.25	2548.80	2548.48	2547.90	2547.38	2546.89	2546.64	2546.13	2545.58	San Diego Bosa	San Bernardino XVII
	3860.00	2545.22	2545.28	2545.22	Izquierda	247.24	247.24	252.55	2544.92	2560.13	199.01	2544.72	2559.64	170.52	2544.22	2559.20	140.56	2543.72	2558.81	115.43	2548.96	2548.63	2548.01	2547.48	2546.99	2546.75	2546.25	2545.68	San Diego Bosa	San Bernardino XVII
	3840.00	2545.22	2544.68	2544.68	Derecha	166.50	246.00	166.50	2544.38	2559.30	147.48	2544.18	2559.18	139.35	2543.68	2558.78	114.14	2543.18	2558.33	91.17	2548.16	2547.98	2547.46	2546.88	2546.42	2546.22	2545.66	2545.13	San Diego Bosa	San Bernardino XVII
	3820.00	2544.86	2544.80	2544.80	Derecha	178.39	183.89	178.39	2544.50	2559.42	155.51	2544.30	2559.26	144.84	2543.80	2558.90	120.79	2543.30	2558.45	96.78	2548.34	2548.10	2547.59	2547.01	2546.55	2546.36	2545.80	2545.27	San Diego Bosa	San Bernardino XVII
	3800.00	2544.97	2544.74	2544.74	Derecha	174.41	198.80	174.41	2544.44	2559.35	150.50	2544.24	2559.23	142.54	2543.74	2558.84	117.43	2543.24	2558.39	94.18	2548.23	2548.05	2547.52	2546.95	2546.49	2546.30	2545.73	2545.20	San Diego Bosa	San Bernardino XVII
	3780.88	2545.40	2544.79	2544.79	Derecha	183.75	268.34	183.75	2544.49	2559.43	156.67	2544.29	2559.27	145.20	2543.79	2558.90	121.00	2543.29	2558.46	97.27	2548.36	2548.11	2547.60	2547.02	2546.57	2546.36	2545.80	2545.28	San Diego Bosa	San Bernardino XVII
	3760.00	2544.56	2544.79	2544.56	Izquierda	158.63	158.63	180.36	2544.26	2559.25	143.77	2544.06	2559.10	134.64	2543.56	2558.70	109.43	2543.06	2558.23	87.12	2548.08	2547.88	2547.36	2546.77	2546.33	2546.11	2545.56	2545.03	San Diego Bosa	San Bernardino XVII
	3740.00	2544.34	2545.03	2544.34	Izquierda	146.17	146.17	213.82	2544.04	2559.10	134.25	2543.84	2558.95	123.95	2543.34	2558.52	99.78	2542.84	2558.01	79.07	2547.87	2547.66	2547.08	2546.57	2546.10	2545.87	2545.34	2544.81	San Diego Bosa	San Bernardino XVII
	3720.00	2544.41	2545.18	2544.41	Izquierda	151.37	151.37	239.50	2544.11	2559.16	138.21	2543.91	2559.00	127.80	2543.41	2558.58	103.14	2542.91	2558.10	81.84	2547.96	2547.73	2547.18	2546.64	2546.20	2545.95	2545.42	2544.89	San Diego Bosa	San Bernardino XVII
	3700.00	2544.41	2545.21	2544.41	Izquierda	151.90	151.90	246.45	2544.11	2559.17	138.90	2543.91	2559.01	128.84	2543.41	2558.60	104.00	2542.91	2558.12	82.72	2547.97	2547.75	2547.20	2546.66	2546.21	2545.97	2545.44	2544.91	San Diego Bosa	San Bernardino XVII
	3680.00	2544.39	2545.32	2544.39	Izquierda	150.79	150.79	262.64	2544.09	2559.15	137.75	2543.89	2559.00	127.63	2543.39	2558.58	103.10	2542.89	2558.10	81.80	2547.95	2547.73	2547.18	2546.64	2546.19	2545.95	2545.42	2544.89	San Diego Bosa	San Bernardino XVII
	3660.00	2544.82	2545.20	2544.82	Izquierda	193.65	193.65	246.23	2544.52	2559.52	162.66	2544.32	2559.32	148.83	2543.82	2558.96	124.84	2543.32	2558.53	100.57	2548.49	2548.19	2547.67	2547.11	2546.64	2546.45	2545.89	2545.36	San Diego Bosa	San Bernardino XVII
	3640.00	2544.94	2545.20	2544.94	Izquierda	208.00	208.00	247.41	2544.64	2559.74	177.13	2544.44	2559.44	157.14	2543.94	2559.06	131.58	2543.44	2558.65	106.66	2548.73	2548.38	2547.81	2547.28	2546.83	2546.57	2546.04	2545.50	San Diego Bosa	San Bernardino XVII
	3620.00	2544.46	2545.04	2544.46	Izquierda	156.72	156.72	216.49	2544.16	2559.23	142.54	2543.96	2559.07	132.68	2543.46	2558.67	107.66	2542.96	2558.19	85.64	2548.05	2547.84	2547.31	2546.74	2546.30	2546.06	2545.52	2544.99	San Diego Bosa	San Bernardino XVII
	3602.65	2544.40	2544.85	2544.40	Izquierda	153.18	153.18	195.50	2544.10	2559.18	139.55	2543.90	2559.02	129.52	2543.40	2558.61	104.59	2542.90	2558.13	83.24	2547.98	2547.77	2547.22	2546.68	2546.23	2545.99	2545.45	2544.92	San Diego Bosa	San Bernardino XVII
	3585.35	2544.64	2545.13	2544.64	Izquierda	175.70	175.70	243.50	2544.34	2559.33	149.45	2544.14	2559.21	141.12	2543.64	2558.82	115.85	2543.14	2558.36	92.91	2548.21	2548.02	2547.49	2546.92	2546.47	2546.27	2545.69	2545.17	San Diego Bosa	San Bernardino XVII
	3566.19	2545.83	2545.00	2545.00	Derecha	227.62	328.58	227.62	2544.70	2559.92	187.88	2544.50	2559.54	164.25	2544.00	2559.11	135.05	2543.50	2558.70	109.59	2548.83	2548.52	2547.89	2547.36	2546.92	2546.67	2546.12	2545.56	San Diego Bosa	San Bernardino XVII
	3528.93	2547.24	2544.45	2544.45	Derecha	162.06		162.06	2544.15	2559.25	144.04	2543.95	2559.10	134.58	2543.45	2558.69	108.91	2542.95	2558.22	86.68	2548.09	2547.88	2547.34	2546.76	2546.34	2546.11	2545.55	2545.01	San Diego Bosa	San Bernardino XVII
			Barrio San Bernardino XVII			155.39		155.39			140.80			131.01			106.82			85.77	2548.01	2547.80	2547.28	2546.74	2546.26	2546.02	2545.50	2544.99		
			Conjunto Residencial Bosa Nova Primero Sur			154.07			2544.91		170.00		2545.34	160.00		2545.49	2557.69	2542.97		2542.47	2548.01	2547.80	2547.28	2546.74	2546.26	2546.02	2545.50	2544.99	San Diego Bosa	San Bernardino XXII
	3501.80	2547.08	2544.54	2544.54	Derecha	167.73		167.73	2544.24	2559.31	148.22	2544.04	2559.18	139.45	2543.54	2558.78	113.95	2543.04	2558.32	90.83	2548.18	2547.98	2547.45	2546.87	2546.44	2546.23	2545.65	2545.12	San Diego Bosa	San Bernardino XXII
	3480.00	2546.28	2544.48	2544.48	Derecha	164.90		164.90	2544.18	2559.29	146.80	2543.98	2559.16	138.05	2543.48	2558.75	112.15	2542.98	2558.28	89.32	2548.15	2547.95	2547.42	2546.83	2546.40	2546.19	2545.62	2545.08	San Diego Bosa	San Bernardino XXII
	3460.00	2545.20	2544.88	2544.88	Derecha	222.76	255.60	222.76	2544.58	2559.85	183.36	2544.38	2559.48	159.75	2543.88	2559.07	132.47	2543.38	2558.65	107.00	2548.80	2548.43	2547.83	2547.29	2546.89	2546.61	2546.06	2545.50	San Diego Bosa	San Bernardino XXII
	3440.00	2544.88	2545.13	2544.88	Izquierda	223.62	223.62	248.46	2544.58	2559.87	184.74	2544.38	2559.49	160.72	2543.88	2559.07	132.52	2543.38	2558.66	107.18	2548.81	2548.45	2547.83	2547.29	2546.90	2546.62	2546.06	2545.51	San Diego Bosa	San Bernardino XXII
	3420.00	2544.96	2545.14	2544.96	Izquierda	229.21	229.21	249.28	2544.66	2560.07	185.79	2544.46	2559.59	167.42	2543.96	2559.14	136.79	2543.46	2558.73	110.95	2548.92	2548.57	2547.93	2547.39	2546.91	2546.71	2546.16	2545.59	San Diego Bosa	San Bernardino XXII
	3395.43	2545.30	2544.74	2544.74	Derecha	204.54	272.35	204.54	2544.44	2559.57	166.27	2544.24	2559.33	149.13	2543.74	2558.97	125.74	2543.24	2558.54	100.91	2548.55	2548.20	2547.69	2547.12	2546.69	2546.46	2545.91	2545.37	San Diego Bosa	San Bernardino XXII
	3360.00	2545.46	2544.60	2544.60	Derecha	185.43	291.90	185.43	2544.30	2559.43	156.10	2544.10	2559.26	144.46	2543.60	2558.88	119.35	2543.10	2558.42	95.52	2548.35	2548.09	2547.56	2546.98	2546.56	2546.35	2545.77	2545.24	San Diego Bosa	San Bernardino XXII
	3340.00	2545.10	2544.54	2544.54	Derecha	177.10	247.76	177.10	2544.24	2559.35	150.73	2544.04	2559.22	142.00	2543.54	2558.83	116.40	2543.04	2558.37	92.96	2548.23	2548.04	2547.50	2546.92	2546.49	2546.29	2545.70	2545.17	San Diego Bosa	San Bernardino XXII
	3320.00	2545.03	2544.37	2544.37	Derecha	162.61	237.21	162.61	2544.07	2559.25	144.04	2543.87	2559.10	134.58	2543.37	2558.69	108.90	2542.87	2558.22	86.68	2548.09	2547.88	2547.34	2546.76	2546.34	2546.11	2545.55	2545.01	San Diego Bosa	San Bernardino XXII
	3297.23	2544.73	2544.48	2544.48	Derecha	169.67	202.51	169.67	2544.18	2559.31	148.13	2543.98	2559.19	139.74	2543.48	2558.78	113.75	2542.98	2558.31	90.66	2548.18	2547.99	2547.45	2546.86	2546.44	2546.23	2545.65	2545.12	San Diego Bosa	San Bernardino XXII
	3273.31	2544.46	2544.74	2544.46	Izquierda	169.91	169.91	203.66	2544.16	2559.30	147.04	2543.96	2559.16	138.37	2543.46	2558.75	112.45	2542.96	2558.29	89.56	2548.15	2547.96	2547.42	2546.84	2546.41	2546.20	2545.62	2545.09	San Diego Bosa	San Bernardino XXII
	3240.00	2544.43	2544.93	2544.43	Izquierda	170.28	170.28	226.60	2544.13	2559.29	146.79	2543.93	2559.16	138.06	2543.43	2558.75	112.16	2542.93	2558.28	89.32	2548.15	2547.95	2547.42	2546.83	2546.40	2546.19	2545.62	2545.08	San Diego Bosa	San Bernardino XXII
	3220.00	2544.42	2544.80	2544.42	Izquierda	171.65	171.65	209.71	2544.12	2559.30	147.21	2543.92	2559.17	138.65	2543.42	2558.77	113.15	2542.92	2558.29	89.72	2548.16	2547.97	2547.44	2546.84	2546.41	2546.21	2545.64	2545.09	San Diego Bosa	San Bernardino XXII
			Barrio San Bernardino XXII			162.61		162.61			144.04			134.58			108.90			86.68	2548.09	2547.88	2547.34	2546.76	2546.34	2546.11	2545.55	2545.01		
	3200.00	2544.47	2544.63	2544.47	Izquierda	175.57	175.57	187.92	2544.17	2559.34	149.92	2543.97	2559.21	141.58	2543.47	2558.82	115.90	2542.97	2558.35	92.18	2548.22	2548.03	2547.49	2546.90	2546.48	2546.28	2545.69	2545.15	San Diego Bosa	San Bernardino XXV
	3180.51	2544.02	2544.69	2544.02	Izquierda	143.42	143.42	199.43	2543.72	2559.02	129.42	2543.52	2558.87	118.95	2543.02	2558.41	94.96	2542.52	2557.82	74.41	2547.77	2547.56	2546.97	2546.44	2545.99	2545.76	2545.22	2544.69	San Diego Bosa	San Bernardino XXV
	3160.00	2544.24	2544.75	2544.24	Izquierda	155.24	155.24	206.63	2543.94	2559.20	140.61	2543.74	2559.03	130.21	2543.24	2558.61	104.95	2542.74	2558.12	82.96	2548.01	2547.78	2547.23	2546.67	2546.25	2546.00	2545.46	2544.92	San Diego Bosa	San Bernardino XXV
	3140.00	2544.12	2544.52	2544.12	Izquierda	147.37	147.37	178.63	2543.82	2559.11	134.95	2543.62	2558.96	124.68	2543.12	2558.51	99.52	2542.62	2557.99	78.48	2547.89	2547.67	2547.08	2546.55	2546.12	2545.88	2545.34	2544.80	San Diego Bosa	San Bernardino XXV
	3120.00	2544.74	2544.42	2544.42	Derecha	174.83	206.99	174.83	2544.12	2559.34	150.17	2543.92	2559.21	141.01	2543.42	2558.80	114.85	2542.92	2558.33	91.40	2548.22	2548.02	2547.47	2546.88	2546.48	2546.26	2545.67	2545.13	San Diego Bosa	San Bernardino XXV
	3100.00	2544.60	2544.46	2544.46	Derecha	177.89	188.63	177.89	2544.16	2559.41	155.34	2543.96	2559.24	143.53	2543.46	2558.85	117.71	2542.96	2558.38	93.82	2548.34	2548.07	2547.53	2546.94	2546.55	2546.32	2545.73	2545.20	San Diego Bosa	San Bernardino XXV
	3084.60	2544.74	2544.51	2544.51	Derecha	183.74	208.58	183.74	2544.21	2559.44	157.09	2544.01	2559.26	144.52	2543.51	2558.87	118.74	2543.01	2558.40	94.77	2548.37	2548.10	2547.55	2546.96	2546.57	2546.35	2545.75	2545.22	San Diego Bosa	San Bernardino XXV
	3048.59	2545.65	2544.31	2544.31	Derecha	166.00	325.83	166.00	2544.01	2559.26	144.86	2543.81	2559.11	134.84	2543.31	2558.69	109.14	2542.81	2558.21	86.48	2548.10	2547.88	2547.35	2546.76	2546.36	2546.12	2545.55	2545.01	San Diego Bosa	San Bernardino XXV
	3014.48	2545.81	2544.19	2544.19	Derecha	155.91	349.16	155.91	2543.89	2559.18	139.53	2543.69	2559.02	129.00	2543.19	2558.58	103.38	2542.69	2558.09	81.70	2547.98	2547.76	2547.19	2546.64	2546.23	2545.98	2545.42	2544.88	San Diego Bosa	San Bernardino XXV
	2987.33	2544.89	2544.03	2544.03	Derecha	146.76	235.70	146.76	2543.73	2559.06	131.68	2543.53	2558.91	121.16	2543.03	2558.45	96.91	2542.53	2557.89	76.00	2547.81	2547.60	2547.02	2546.48	2546.04	2545.81	2545.27	2544.73	San Diego Bosa	San Bernardino XXV
	2960.00	2544.53	2544.00	2544.00	Derecha	145.17	187.75	145.17	2543.70	2559.04	130.47	2543.50	2558.89	119.95	2543.00	2558.43	95.86	2542.50	2557.84	74.96	2547.79	2547.58	2546.99	2546.45	2546.01	2545.78	2545.25	2544.70	San Diego Bosa	San Bernardino XXV
	2920.00	2544.50	2544.05	2544.05	Derecha	147.44	185.28	147.44	2543.75	2559.09	134.00	2543.55	2558.94	123.47	2543.05	2558.50	98.90	2542.55	2557.95	77.63	2547.86	2547.65	2547.06	2546.53	2546.10	2545.86	2545.32	2544.78	San Diego Bosa	San Bernardino XXV
	2900.00	2544.82	2544.00	2544.00	Derecha	145.73	226.28	145.73	2543.70	2559.06	132.05	2543.50	2558.91	121.53	2543.00	2558.45	96.77	2542.50	2557.89	76.12	2547.82	2547.61	2547.01	2546.49	2546.05	2545.81	2545.27	2544.74	San Diego Bosa	San Bernardino XXV
	2884.64	2544.94	2544.17	2544.17	Derecha	156.24	242.49	156.24	2543.87	2559.20	140.76	2543.67	2559.04	130.32	2543.17	2558.61	104.80	2542.67	2558.12	82.64	2548.01	2547.78	2547.23	2546.66	2546.26	2546.01	2545.46	2544.91	San Diego Bosa	San Bernardino XXV
	2860.00	2545.17	2544.14	2544.14	Derecha	155.39	272.80	155.39	2543.84	2559.19	140.33	2543.64	2559.03	129.84	2543.14	2558.60	104.14	2542.64	2558.10	81.96	2548.00	2547.77	2547.21	2546.64	2546.25	2546.00	2545.44	2544.89	San Diego Bosa	San Bernardino XXV
	2826.70	2545.24	2544.13	2544.13	Derecha	160.35	286.67	160.35	2543.83	2559.21	141.23	2543.63	2559.04	130.84	2543.13	2558.62	105.30	2542.63	2558.12	82.75	2548.02	2547.80	2547.24	2546.66	2546.27	2546.02	2545.47	2544.91	San Diego Bosa	San Bernardino XXV
	2800.00	2545.37	2544.12	2544.12	Derecha	161.43	299.11	161.43	2543.82	2559.23	142.86	2543.62	2559.07	132.64	2543.12	2558.64	106.51	2542.62	2558.14	83.75	2548.06	2547.84	2547.27	2546.69	2546.31	2546.06	2545.49	2544.94	San Diego Bosa	San Bernardino XXV
	2780.00	2545.32	2544.36	2544.36	Derecha	183.45	295.01	183.45	2544.06	2559.45	157.81	2543.86	2559.26	144.57	2543.36	2558.87	118.73	2542.86	2558.40	94.36	2548.39	2548.10	2547.55	2546.95	2546.58	2546.35	2545.75	2545.21	San Diego Bosa	San Bernardino XXV
	2760.00	2545.15	2544.39	2544.39	Derecha	190.19	274.79	190.19	2544.09	2559.50	161.18	2543.89	2559.29	146.34	2543.39	2558.90	120.69	2542.89	2558.42	95.59	2548.46	2548.14	2547.59	2546.98	2546.63	2546.39	2545.80	2545.24	San Diego Bosa	San Bernardino XXV
	2745.65	2544.93	2544.52	2544.52	Derecha	204.12	251.99	204.12	2544.22	2559.68	173.00	2544.02	2559.40	154.55	2543.52	2558.99	127.22	2543.02	2558.55	101.50	2548.67	2548.32	2547.72	2547.13	2546.78	2546.54	2545.94	2545.38	San Diego Bosa	San Bernardino XXV
			Barrio San Diego Bosa			143.42	143.42				129.42			118.95			94.96			74.41	2547.77	2547.56	2546.97	2546.44	2545.99	2545.76	2545.22	2544.69		
	2694.22	2543.89	2544.63	2543.89	Izquierda	149.99	149.99	213.32	2543.59	2559.11	135.27	2543.39	2558.96	124.73	2542.89	2558.50	99.04	2542.39	2557.94	77.20	2547.89	2547.67	2547.07	2546.52	2546.13	2545.88	2545.33	2544.76	Soacha	San Bernardino XXV
	2680.00	2544.07	2544.67	2544.07	Izquierda	162.65	162.65	216.90	2543.77	2559.25	143.77	2543.57	2559.09	133.84	2543.07	2558.67	107.65	2542.57	2558.16

ANÁLISIS DE CAPACIDAD HIDRÁULICA DE LAS SECCIONES DEL RÍO TUNJUELO EN EL TRAMO CUBIERTO POR EL SENSOR INDEPENDENCIA (K9+100 - K0+000) n=0.03

Tramo San Bernardino XVIII - Confluencia

Estación	Nivel Jarillón izquierdo (msnm)	Nivel Jarillón derecho (msnm)	Cota de desborde (msnm)	Margen de desborde	Caudal de desborde (m^3/s)	Caudal de desborde m izquierda (m^3/s)	Caudal de desborde m derecha (m^3/s)	Cota Alerta roja (msnm)	Cota roja Sbenit (msnm)	Q Alerta roja (m^3/s)	Cota Alerta 5 (msnm)	Cota 5 Sbenit (msnm)	Q Alerta 5 (m^3/s)	Cota Alerta nar (msnm)	Cota nar Sbenit (msnm)	Q Alerta nar (m^3/s)	Cota Alerta Am (msnm)	Cota ama Sbenit (msnm)	Q Alerta Am (m^3/s)	Cota Alerta roja Kennedy (msnm)	Cota Alerta 5 Kennedy(m^3/s)	Cota Alerta nar Kennedy(m^3/s)	Cota Alerta ama Kennedy (msnm)	Cota Alerta roja Independencia (msnm)	Cota Alerta 5 Independencia (m^3/s)	Cota Alerta nar Independencia (m^3/s)	Cota Alerta ama Indpendencia (msnm)	Barrio	
																													Margen Izquierda	Margen Derecha
2404.90	2544.76	2544.72	2544.72	Derecha	247.23	249.64	247.23	2544.42	2560.38	216.62	2544.22	2559.95	189.29	2543.72	2559.32	148.57	2543.22	2558.92	122.26	2549.45	2548.84	2548.19	2547.62	2547.07	2546.93	2546.45	2545.83	Soacha	San Bernardino XXV
2378.48	2544.72	2543.90	2543.90	Derecha	156.77	241.51	156.77	2543.60	2559.19	140.26	2543.40	2559.03	129.74	2542.90	2558.60	104.05	2542.40	2558.09	81.46	2548.00	2547.77	2547.20	2546.63	2546.25	2545.99	2545.44	2544.88	Soacha	San Bernardino XXV
2354.97	2544.79	2544.28	2544.28	Derecha	193.17	249.49	193.17	2543.98	2559.56	165.36	2543.78	2559.35	151.06	2543.28	2558.95	124.47	2542.78	2558.49	98.86	2548.54	2548.24	2547.67	2547.06	2546.68	2546.49	2545.88	2545.32	Soacha	San Bernardino XXV
2336.45	2544.88	2544.00	2544.00	Derecha	166.32	260.38	166.32	2543.70	2559.30	147.50	2543.50	2559.15	137.37	2543.00	2558.73	111.05	2542.50	2558.24	87.50	2548.16	2547.94	2547.39	2546.78	2546.42	2546.18	2545.59	2545.04	Soacha	San Bernardino XXV
2316.86	2544.76	2544.21	2544.21	Derecha	186.69	247.49	186.69	2543.91	2559.54	164.07	2543.71	2559.33	149.32	2543.21	2558.93	122.61	2542.71	2558.46	97.48	2548.51	2548.20	2547.63	2547.03	2546.66	2546.46	2545.84	2545.29	Soacha	San Bernardino XXV
2290.62	2544.67	2544.18	2544.18	Derecha	185.94	240.21	185.94	2543.88	2559.50	161.62	2543.68	2559.30	147.42	2543.18	2558.91	121.16	2542.68	2558.44	96.23	2548.47	2548.16	2547.60	2547.00	2546.63	2546.42	2545.81	2545.26	Soacha	San Bernardino XXV
2260.00	2544.64	2544.20	2544.20	Derecha	192.72	237.33	192.72	2543.90	2559.55	164.61	2543.70	2559.33	149.47	2543.20	2558.94	123.33	2542.70	2558.48	98.09	2548.52	2548.21	2547.64	2547.04	2546.67	2546.47	2545.85	2545.30	Soacha	San Bernardino XXV
2236.09	2544.27	2544.78	2544.27	Izquierda	197.62	197.62	253.91	2543.97	2559.63	169.92	2543.77	2559.40	154.54	2543.27	2558.99	126.79	2542.77	2558.54	100.95	2548.62	2548.32	2547.71	2547.12	2546.74	2546.54	2545.93	2545.37	Soacha	San Bernardino XXV
2189.28	2544.01	2545.57	2544.01	Izquierda	169.68	169.68	339.27	2543.71	2559.33	149.21	2543.51	2559.17	138.68	2543.01	2558.75	112.36	2542.51	2558.26	88.54	2548.20	2547.97	2547.42	2546.81	2546.46	2546.21	2545.62	2545.06	Soacha	San Bernardino XXV
2146.27	2543.89	2545.76	2543.89	Izquierda	163.50	163.50		2543.59	2559.25	144.00	2543.39	2559.09	133.47	2542.89	2558.66	107.30	2542.39	2558.15	84.00	2548.08	2547.85	2547.30	2546.69	2546.34	2546.08	2545.51	2544.94	Soacha	San Bernardino XXV
2120.00	2543.78	2545.75	2543.78	Izquierda	155.64	155.64		2543.48	2559.18	139.27	2543.28	2559.01	128.73	2542.78	2558.57	102.79	2542.28	2558.06	80.24	2547.98	2547.75	2547.17	2546.60	2546.22	2545.97	2545.41	2544.85	Soacha	San Bernardino XXV
2100.00	2543.75	2545.62	2543.75	Izquierda	154.18	154.18		2543.45	2559.16	137.94	2543.25	2558.99	127.42	2542.75	2558.55	101.55	2542.25	2558.02	79.21	2547.95	2547.73	2547.13	2546.57	2546.19	2545.94	2545.38	2544.82	Soacha	San Bernardino XXV
2078.18	2543.77	2545.58	2543.77	Izquierda	156.80	156.80	348.54	2543.47	2559.18	139.57	2543.27	2559.02	129.00	2542.77	2558.57	102.60	2542.27	2558.05	80.08	2547.99	2547.76	2547.16	2546.59	2546.23	2545.98	2545.41	2544.84	Soacha	San Bernardino XXV
2051.85	2543.91	2544.89	2543.91	Izquierda	169.39	169.39	269.06	2543.61	2559.33	149.42	2543.41	2559.17	138.89	2542.91	2558.75	112.05	2542.41	2558.25	87.87	2548.21	2547.97	2547.41	2546.79	2546.47	2546.21	2545.61	2545.04	Soacha	San Bernardino XXV
2024.58	2544.56	2543.97	2543.97	Derecha	174.46	235.86	174.46	2543.67	2559.38	153.16	2543.47	2559.21	141.47	2542.97	2558.79	114.63	2542.47	2558.30	89.91	2548.29	2548.03	2547.47	2546.85	2546.52	2546.28	2545.67	2545.10	Soacha	San Bernardino XXV
1980.00	2544.21	2544.04	2544.04	Derecha	188.13	203.00	188.13	2543.74	2559.54	163.75	2543.54	2559.32	148.42	2543.04	2558.91	121.67	2542.54	2558.44	96.37	2548.51	2548.18	2547.61	2547.00	2546.66	2546.44	2545.82	2545.26	Soacha	San Bernardino XXV
1960.00	2543.91	2544.30	2543.91	Izquierda	175.00	175.00	207.94	2543.61	2559.37	152.27	2543.41	2559.20	140.79	2542.91	2558.78	113.95	2542.41	2558.29	89.78	2548.27	2548.01	2547.45	2546.84	2546.51	2546.26	2545.65	2545.09	Soacha	San Bernardino XXV
1940.00	2543.91	2544.40	2543.91	Izquierda	176.35	176.35	223.29	2543.61	2559.41	154.91	2543.41	2559.23	142.58	2542.91	2558.81	115.73	2542.41	2558.32	90.90	2548.33	2548.05	2547.49	2546.87	2546.54	2546.30	2545.69	2545.12	Soacha	San Bernardino XXV
1920.00	2543.80	2544.40	2543.80	Izquierda	166.60	166.60	224.08	2543.50	2559.29	146.94	2543.30	2559.13	136.42	2542.80	2558.70	109.60	2542.30	2558.20	86.17	2548.15	2547.92	2547.36	2546.75	2546.41	2546.15	2545.56	2545.00	Soacha	San Bernardino XXV
1900.00	2543.91	2544.51	2543.91	Izquierda	176.82	176.82	235.49	2543.61	2559.42	155.50	2543.41	2559.23	142.95	2542.91	2558.82	116.11	2542.41	2558.33	91.24	2548.34	2548.06	2547.50	2546.88	2546.55	2546.31	2545.70	2545.13	Soacha	San Bernardino XXV
1880.00	2543.86	2544.61	2543.86	Izquierda	173.82	173.82	247.30	2543.56	2559.36	151.24	2543.36	2559.19	140.26	2542.86	2558.77	113.42	2542.36	2558.27	88.91	2548.25	2548.00	2547.44	2546.82	2546.50	2546.25	2545.64	2545.07	Soacha	San Bernardino XXV
1854.84	2543.61	2544.93	2543.61	Izquierda	154.63	154.63	281.36	2543.31	2559.16	138.10	2543.11	2558.99	127.45	2542.61	2558.54	101.20	2542.11	2558.01	78.92	2547.95	2547.73	2547.12	2546.56	2546.19	2545.94	2545.38	2544.81	Soacha	San Bernardino XXV
1813.11	2543.90	2546.05	2543.90	Izquierda	177.18	177.18		2543.60	2559.41	155.21	2543.40	2559.22	142.22	2542.90	2558.81	115.37	2542.40	2558.31	90.58	2548.33	2548.04	2547.48	2546.86	2546.55	2546.29	2545.68	2545.11	Soacha	San Bernardino XXV
1780.00	2543.96	2546.21	2543.96	Izquierda	184.05	184.05		2543.66	2559.51	161.78	2543.46	2559.28	145.94	2542.96	2558.87	119.10	2542.46	2558.39	93.95	2548.47	2548.13	2547.56	2546.94	2546.63	2546.38	2545.76	2545.20	Soacha	San Bernardino XXV
1747.47	2543.87	2545.48	2543.87	Izquierda	176.38	176.38	341.66	2543.57	2559.38	153.20	2543.37	2559.21	141.16	2542.87	2558.80	114.85	2542.37	2558.30	90.09	2548.29	2548.02	2547.47	2546.85	2546.52	2546.27	2545.67	2545.10	Soacha	San Bernardino XXV
1720.00	2543.87	2544.97	2543.87	Izquierda	177.25	177.25	290.41	2543.57	2559.40	154.17	2543.37	2559.22	141.89	2542.87	2558.80	115.05	2542.37	2558.30	89.83	2548.31	2548.04	2547.48	2546.84	2546.53	2546.29	2545.68	2545.10	Soacha	San Bernardino XXV
1700.00	2543.85	2544.67	2543.85	Izquierda	176.32	176.32	255.45	2543.55	2559.38	152.82	2543.35	2559.21	141.11	2542.85	2558.79	114.27	2542.35	2558.29	89.61	2548.28	2548.02	2547.46	2546.84	2546.52	2546.27	2545.66	2545.09	Soacha	San Bernardino XXV
1679.77	2544.01	2544.88	2544.01	Izquierda	191.07	191.07	279.60	2543.71	2559.60	167.84	2543.51	2559.34	149.68	2543.01	2558.93	123.00	2542.51	2558.46	97.33	2548.58	2548.21	2547.64	2547.03	2546.71	2546.47	2545.85	2545.28	Soacha	San Bernardino XXV
1655.18	2544.02	2544.23	2544.02	Izquierda	192.38	192.38	207.20	2543.72	2559.62	169.25	2543.52	2559.37	151.91	2543.02	2558.95	124.26	2542.52	2558.48	98.14	2548.61	2548.26	2547.66	2547.04	2546.73	2546.50	2545.87	2545.30	Soacha	San Bernardino XXV
1620.00	2544.53	2543.88	2543.88	Derecha	182.39	243.59	182.39	2543.58	2559.46	158.30	2543.38	2559.25	143.85	2542.88	2558.84	117.00	2542.38	2558.35	92.05	2548.40	2548.08	2547.52	2546.90	2546.59	2546.33	2545.72	2545.15	Soacha	San Bernardino XXV
1580.00	2544.57	2544.16	2544.16	Derecha	211.14	248.42	211.14	2543.86	2559.89	185.84	2543.66	2559.61	168.83	2543.16	2559.10	134.22	2542.66	2558.66	107.16	2548.82	2548.60	2547.87	2547.29	2546.91	2546.72	2546.10	2545.51	Soacha	San Bernardino XXV
1560.00	2544.33	2544.19	2544.19	Derecha	214.09	223.93	214.09	2543.89	2559.94	188.79	2543.69	2559.68	173.01	2543.19	2559.13	136.48	2542.69	2558.70	109.64	2548.84	2548.67	2547.92	2547.36	2546.93	2546.78	2546.16	2545.56	Soacha	San Bernardino XXV
1539.35	2544.50	2543.84	2543.84	Derecha	184.18	245.00	184.18	2543.54	2559.48	160.08	2543.34	2559.26	144.79	2542.84	2558.85	117.84	2542.34	2558.35	92.43	2548.44	2548.10	2547.53	2546.91	2546.61	2546.36	2545.73	2545.16	Soacha	San Bernardino XXV
1495.89	2543.96	2544.84	2543.96	Izquierda	195.82	195.82	283.00	2543.66	2559.66	171.72	2543.46	2559.40	154.33	2542.96	2558.97	125.50	2542.46	2558.50	99.00	2548.65	2548.31	2547.69	2547.07	2546.76	2546.54	2545.90	2545.32	Soacha	San Bernardino XXV
1471.16	2543.54	2545.12	2543.54	Izquierda	162.12	162.12	313.45	2543.24	2559.21	141.26	2543.04	2559.03	130.22	2542.54	2558.58	103.37	2542.04	2558.06	80.58	2548.02	2547.78	2547.18	2546.61	2546.27	2546.01	2545.42	2544.86	Soacha	San Bernardino XXV
1444.15	2543.47	2545.56	2543.47	Izquierda	156.43	156.43		2543.17	2559.18	139.64	2542.97	2559.02	128.99	2542.47	2558.55	101.73	2541.97	2558.00	78.87	2547.99	2547.76	2547.14	2546.56	2546.23	2545.98	2545.39	2544.81	Soacha	San Bernardino XXV
1418.35	2543.48	2546.59	2543.48	Izquierda	156.08	156.08		2543.18	2559.17	138.69	2542.98	2559.00	127.95	2542.48	2558.54	100.79	2541.98	2557.97	78.13	2547.97	2547.74	2547.11	2546.54	2546.21	2545.95	2545.37	2544.79	Soacha	San Bernardino XXV
1396.94	2543.40	2546.01	2543.40	Izquierda	151.72	151.72		2543.10	2559.12	135.47	2542.90	2558.96	124.67	2542.40	2558.48	98.29	2541.90	2557.89	76.00	2547.90	2547.67	2547.05	2546.48	2546.13	2545.88	2545.31	2544.73	Soacha	San Bernardino XXV
1351.02	2543.32	2545.44	2543.32	Izquierda	145.76	145.76		2543.02	2559.04	130.58	2542.82	2558.88	119.53	2542.32	2558.38	93.86	2541.82	2557.74	72.54	2547.79	2547.57	2546.94	2546.39	2546.01	2545.77	2545.20	2544.64	Soacha	San Bernardino XXV
1318.05	2543.34	2545.83	2543.34	Izquierda	148.38	148.38		2543.04	2559.09	133.47	2542.84	2558.93	122.55	2542.34	2558.44	96.30	2541.84	2557.81	74.17	2547.85	2547.63	2547.00	2546.43	2546.08	2545.84	2545.26	2544.68	Soacha	San Bernardino XXV
1294.26	2543.36	2545.82	2543.36	Izquierda	149.18	149.18		2543.06	2559.11	134.84	2542.86	2558.94	123.65	2542.36	2558.46	97.24	2541.86	2557.85	75.09	2547.88	2547.65	2547.02	2546.46	2546.12	2545.86	2545.28	2544.71	Soacha	San Bernardino XXV
1266.90	2543.29	2545.86	2543.29	Izquierda	145.96	145.96		2542.99	2559.05	131.10	2542.79	2558.88	119.53	2542.29	2558.38	93.86	2541.79	2557.73	72.13	2547.80	2547.57	2546.94	2546.38	2546.03	2545.77	2545.20	2544.63	Soacha	San Bernardino XXV
1241.22	2543.20	2545.36	2543.20	Izquierda	143.66	143.66		2542.90	2559.00	128.00	2542.70	2558.84	117.06	2542.20	2558.34	91.62	2541.70	2557.63	69.77	2547.74	2547.52	2546.89	2546.32	2545.96	2545.72	2545.14	2544.56	Soacha	San Bernardino XXV
1218.95	2543.21	2545.20	2543.21	Izquierda	144.14	144.14	333.60	2542.91	2559.01	128.72	2542.71	2558.85	117.61	2542.21	2558.34	91.76	2541.71	2557.65	70.29	2547.75	2547.53	2546.89	2546.33	2545.97	2545.73	2545.14	2544.58	Soacha	San Bernardino XXV
1199.29	2543.21	2544.84	2543.21	Izquierda	144.41	144.41	296.40	2542.91	2559.02	129.28	2542.71	2558.86	118.17	2542.21	2558.35	92.24	2541.71	2557.67	70.71	2547.76	2547.54	2546.90	2546.34	2545.98	2545.74	2545.16	2544.59	Soacha	San Bernardino XXV
1178.53	2543.16	2544.64	2543.16	Izquierda	142.68	142.68	272.40	2542.86	2558.98	126.60	2542.66	2558.81	115.73	2542.16	2558.31	90.43	2541.66	2557.60	68.81	2547.71	2547.49	2546.86	2546.28	2545.93	2545.69	2545.11	2544.53	Soacha	San Bernardino XXV
1156.13	2543.19	2544.86	2543.19	Izquierda	144.00	144.00	297.06	2542.89	2559.01	128.33	2542.69	2558.84	117.22	2542.19	2558.33	91.43	2541.69	2557.64	70.00	2547.74	2547.52	2546.88	2546.32	2545.96	2545.72	2545.14	2544.57	Soacha	San Bernardino XXV
1120.44	2543.14	2545.30	2543.14	Izquierda	144.85	144.85	348.19	2542.84	2559.02	129.23	2542.64	2558.85	117.61	2542.14	2558.33	91.35	2541.64	2557.61	69.11	2547.76	2547.53	2546.88	2546.29	2545.98	2545.73	2545.13	2544.54	Soacha	San Bernardino XXV
1088.44	2543.18	2545.48	2543.18	Izquierda	145.82	145.82		2542.88	2559.05	130.94	2542.68	2558.88	119.33	2542.18	2558.37	93.24	2541.68	2557.67	70.78	2547.80	2547.56	2546.93	2546.34	2546.02	2545.77	2545.18	2544.59	Soacha	San Bernardino XXV
1060.00	2543.18	2544.82	2543.18	Izquierda	146.75	146.75	301.67	2542.88	2559.07	132.74	2542.68	2558.91	121.29	2542.18	2558.40	94.59	2541.68	2557.73	72.26	2547.84	2547.60	2546.96	2546.38	2546.07	2545.81	2545.21	2544.63	Soacha	San Bernardino XXV
1040.00	2543.18	2544.58	2543.18	Izquierda	146.39	146.39	272.23	2542.88	2559.06	131.94	2542.68	2558.90	120.41	2542.18	2558.38	93.85	2541.68	2557.71	71.61	2547.82	2547.58	2546.94	2546.36	2546.05	2545.79	2545.20	2544.61	Soacha	San Bernardino XXV
1020.63	2543.21	2544.64	2543.21	Izquierda	148.25	148.25	279.21	2542.91	2559.10	134.33	2542.71	2558.93	122.82	2542.21	2558.43	95.90	2541.71	2557.78	73.39	2547.87	2547.63	2546.99	2546.41	2546.10	2545.84	2545.25	2544.66	Soacha	San Bernardino XXV
1000.00	2543.23	2544.45	2543.23	Izquierda	149.39	149.39	258.46	2542.93	2559.12	135.58	2542.73	2558.95	124.47	2542.23	2558.46	97.30	2541.73	2557.82	74.37	2547.90	2547.67	2547.02	2546.44	2546.13	2545.88	2545.28	2544.69	Soacha	San Bernardino XXV
978.24	2543.09	2544.02	2543.09	Izquierda	143.57	143.57	213.55	2542.79	2559.01	128.35	2542.59	2558.83	116.78	2542.09	2558.32	91.05	2541.59	2557.60	68.88	2547.74	2547.51	2546.87	2546.29	2545.96	2545.71	2545.13	2544.53	Soacha	San Bernardino XXV
960.00	2543.31	2544.02	2543.31	Izquierda	157.94	157.94	214.49	2543.01	2559.20	140.48	2542.81	2559.02	129.39	2542.31	2558.56	102.06	2541.81	2557.98	78.22	2548.01	2547.77	2547.15	2546.54	2546.25	2545.99	2545.40	2544.79	Soacha	San Bernardino XXV
940.00	2543.15	2543.84	2543.15	Izquierda	146.91	146.91	199.24	2542.85	2559.06	131.84	2542.65	2558.89	120.30	2542.15	2558.38	93.75	2541.65	2557.69	71.14	2547.82	2547.58	2546.94	2546.35	2546.04	2545.79	2545.19	2544.60	Soacha	San Bernardino XXV
920.00	2543.24	2543.90	2543.24	Izquierda	155.33	155.33	205.48	2542.94	2559.16	138.33	2542.74	2558.99	127.22	2542.24	2558.52	100.00	2541.74	2557.90	76.36	2547.96	2547.72	2547.09	2546.49	2546.20	2545.94	2545.35	2544.74	Soacha	San Bernardino XXV
900.00	2543.12	2543.93	2543.12	Izquierda	147.58	147.58	207.01	2542.82	2559.06	131.79	2542.62	2558.89	120.24	2542.12	2558.38	93.70	2541.62	2557.67	70.64	2547.82	2547.58	2546.94	2546.34	2546.04	2545.79	2545.19	2544.59	Soacha	San Bernardino XXV
880.00	2543.50	2544.05	2543.50	Izquierda	178.26	178.26	219.16	2543.20	2559.42	156.01	2543.00	2559.24	143.17	2542.50	2558.80	115.22	2542.00	2558.29	89.71	2548.35	2548.07	2547.48	2546.84	2546.56	2546.32	2545.68	2545.09	Soacha	San Bernardino XXV
860.00	2543.20	2543.94	2543.20	Izquierda	154.72	154.72	209.11	2542.90	2559.14	137.00	2542.70	2558.97	125.89	2542.20	2558.49	98.80	2541.70	2557.84	74.82	2547.93	2547.70	2547.06	2546.45	2546.17	2545.91	2545.32	2544.70	Soacha	San Bernardino XXV
840.00	2543.41	2544.09	2543.41	Izquierda	172.00	172.00	225.60	2543.11	2559.33	149.29	2542.91	2559.15	137.79	2542.41	2558.71	109.89	2541.91	2558.17	84.91	2548.20	2547.95	2547.37	2546.72	2546.46	2546.19	2545.57	2544.97	Soacha	San Bernardino XXV
820.00	2543.19	2544.18	2543.19	Izquierda	155.29	155.29	235.70	2542.89	2559.15	137.45	2542.69	2558.98	126.34	2542.19	2558.50	99.20	2541.69	2557.85	75.19	2547.94	2547.70	2547.07	2546.46	2546.18	2545.92	2545.33	2544.71	Soacha	San Bernardino XXV
800.00	2543.11	2544.14	2543.11	Izquierda	149.36	149.36	229.93	2542.81	2559.09	133.58	2542.61	2558.92	122.23	2542.11	2558.42	95.40	2541.61	2557.71	71.72	2547.86	2547.62	2546.98	2546.37	2546.09	2545.83	2545.23	2544.62	Soacha	San Bernardino XXV
780.00	2543.07	2544.06	2543.07	Izquierda	147.20	147.20	224.57	2542.77	2559.05	131.43	2542.57	2558.89	119.83	2542.07	2558.37	93.34	2541.57	2557.64	69.87	2547.81	2547.57	2546.93	2546.32	2546.03	2545.78	2545.18	2544.57	Soacha	San Bernardino XXV
760.00	2543.16	2544.27	2543.16	Izquierda	154.69	154.69	245.58	2542.86	2559.14	136.58	2542.66	2558.97	125.59	2542.16	2558.48	98.25	2541.66	2557.81	74.05	2547.92	2547.69	2547.05	2546.43	2546.16	2545.90	2545.31	2544.68	Soacha	San Bernardino XXV
740.00	2542.82	2544.38	2542.82	Izquierda	134.73	134.73	256.14	2542.52	2558.86	118.55	2542.32	2558.66	107.58	2541.82	2558.10	82.20	2541.32	2557.29	60.56	2547.55	2547.30	2546.65	2546.03	2545.75	2545.52	2544.90	2544.27	Soacha	San Bernardino XXV
720.00	2542.94	2544.50	2542.94	Izquierda	142.91	142.91	267.09	2542.64	2558.98	126.12	2542.44	2558.79	114.67	2541.94	2558.26	88.29	2541.44	2557.48	65.59	2547.70	2547.47	2546.80	2546.19	2545.91	2545.67	2545.06	2544.43	Soacha	San Bernardino XXV
700.00	2543.04	2544.70	2543.04	Izquierda	147.38	147.38	294.24	2542.74	2559.05	131.48	2542.54	2558.88	119.72	2542.04	2558.36	92.89	2541.54	2557.62	69.37	2547.81	2547.57	2546.92	2546.30	2546.04	2545.77	2545.17	2544.55	Soacha	San Bernardino XXV
680.00	2543.31	2544.94	2543.31	Izquierda	167.00	167.00	318.17	2543.01	2559.30	147.59	2542.81	2559.12	135.83	2542.31	2558.66	107.32	2541.81	2558.10	81.86	2548.16	2547.90	2547.30	2546.64	2546.42	2546.14	2545.51	2544.89	Soacha	San Bernardino XXV
660.00	2542.93	2544.69	2542.93	Izquierda	142.85	142.85	293.60	2542.63	2558.97	125.70	2542.43	2558.79	114.28	2541.93	2558.25	87.95	2541.43	2557.46	65.08	2547.69	2547.46	2546.80	2546.17	2545.91	2545.66	2545.05	2544.41	Soacha	San Bernardino XXV
640.00	2543.02	2544.71	2543.02	Izquierda	147.45	147.45	296.63	2542.72	2559.05	131.12	2542.52	2558.88	119.39	2542.02	2558.36	92.58	2541.52	2557.61	69.13	2547.80	2547.56	2546.91	2546.29	2546.03	2545.77	2545.16	2544.54	Soacha	San Bernardino XXV
620.00	2543.02	2544.73	2543.02	Izquierda	148.00	148.00	298.36	2542.72	2559.06	131.76	2542.52	2558.89	120.00	2542.02	2558.37	93.00	2541.52	2557.61	69.17	2547.82	2547.58	2546.92	2546.29	2546.04	2545.78	2545.18	2544.54	Soacha	San Bernardino XXV
600.00	2543.05	2544.10	2543.05	Izquierda	151.65	151.65	232.67	2542.75	2559.08	133.41	2542.55	2558.91	121.65	2542.05	2558.40	94.40	2541.55	2557.66	70.39	2547.85	2547.61	2546.95	2546.33	2546.08	2545.82	2545.21	2544.58	Soacha	San Bernardino XXV
580.00	2543.33	2543.99	2543.33	Izquierda	173.16	173.16	222.79	2543.03	2559.39	153.57	2542.83	2559.20	140.63	2542.33	2558.74	111.67	2541.83	2558.19	85.72	2548.30	2548.01	2547.41	2546.74	2546.53	2546.26	2545.61	2544.99	Soacha	San Bernardino XXV
560.00	2544.21	2544.11	2544.11	Derecha	238.14	244.65	238.14	2543.81	2560.32	212.

ANÁLISIS DE CAPACIDAD HIDRÁULICA DE LAS SECCIONES DEL RÍO TUNJUELO EN EL TRAMO CUBIERTO POR EL SENSOR INDEPENDENCIA (K9+100 - K0+000) n=0.03

Estación	Nivel Jarillón izquierdo (msnm)	Nivel Jarillón derecho (msnm)	Cota de desborde (msnm)	Margen de desborde	Caudal de desborde (m^3/s)	Caudal de desborde ri izquierda (m^3/s)	Caudal de desborde ri derecha (m^3/s)	Cota Alerta roja (msnm)	Cota roja Sbenit (msnm)	Q Alerta roja (m^3/s)	Cota Alerta 5 (msnm)	Cota 5 Sbenit (msnm)	Q Alerta 5 (m^3/s)	Cota Alerta nar (msnm)	Cota nar Sbenit (msnm)	Q Alerta nar (m^3/s)	Cota Alerta Am (msnm)	Cota ama Sbenit (msnm)	Q Alerta Am (m^3/s)	Cota Alerta roja Kennedy (msnm)	Cota Alerta 5 Kennedy(m^3/s)	Cota Alerta nar Kennedy(m^3/s)	Cota Alerta ama Kennedy (msnm)	Cota Alerta roja Independencia (msnm)	Cota Alerta 5 Independencia (m^3/s)	Cota Alerta nar Independencia (m^3/s)	Cota Alerta ama Indpendencia (msnm)	Barrio	
																													Margen Izquierda	Margen Derecha
300.00	2542.70	2544.67	2542.70	Izquierda	136.56	136.56	299.22	2542.40	2558.88	119.29	2542.20	2558.67	107.67	2541.70	2558.10	81.81	2541.20	2557.23	59.12	2547.56	2547.31	2546.64	2545.98	2545.77	2545.52	2544.89	2544.22	Soacha	San Bernardino XXV
280.00	2542.68	2544.48	2542.68	Izquierda	136.21	136.21	278.76	2542.38	2558.87	118.70	2542.18	2558.66	107.11	2541.68	2558.07	80.90	2541.18	2557.20	58.38	2547.55	2547.29	2546.62	2545.96	2545.75	2545.51	2544.86	2544.19	Soacha	San Bernardino XXV
260.00	2542.67	2544.34	2542.67	Izquierda	136.16	136.16	265.92	2542.37	2558.87	118.89	2542.17	2558.66	107.27	2541.67	2558.08	81.04	2541.17	2557.20	58.44	2547.55	2547.30	2546.62	2545.96	2545.76	2545.51	2544.87	2544.19	Soacha	San Bernardino XXV
240.00	2542.66	2544.03	2542.66	Izquierda	136.26	136.26	237.66	2542.36	2558.87	118.76	2542.16	2558.66	107.16	2541.66	2558.07	80.95	2541.16	2557.19	58.04	2547.55	2547.29	2546.62	2545.95	2545.75	2545.51	2544.86	2544.18	Soacha	San Bernardino XXV
220.00	2543.24	2544.04	2543.24	Izquierda	175.06	175.06	238.49	2542.94	2559.41	155.07	2542.74	2559.22	141.94	2542.24	2558.73	111.23	2541.74	2558.16	84.55	2548.33	2548.04	2547.40	2546.71	2546.55	2546.29	2545.60	2544.96	Soacha	San Bernardino XXV
200.00	2543.68	2544.39	2543.68	Izquierda	212.85	212.85	273.73	2543.38	2559.94	188.81	2543.18	2559.67	172.64	2542.68	2559.17	138.56	2542.18	2558.68	108.17	2548.84	2548.66	2547.96	2547.32	2546.93	2546.77	2546.21	2545.53	Soacha	San Bernardino XXV
180.00	2543.79	2544.39	2543.79	Izquierda	224.26	224.26	274.20	2543.49	2560.11	197.99	2543.29	2559.81	181.27	2542.79	2559.28	146.26	2542.29	2558.80	114.94	2548.95	2548.79	2548.14	2547.47	2546.99	2546.87	2546.39	2545.67	Soacha	San Bernardino XXV
160.00	2543.60	2544.47	2543.60	Izquierda	206.27	206.27	283.39	2543.30	2559.84	182.83	2543.10	2559.59	167.43	2542.60	2559.09	134.00	2542.10	2558.61	104.67	2548.80	2548.57	2547.86	2547.22	2546.88	2546.71	2546.10	2545.45	Soacha	San Bernardino XXV
140.00	2543.51	2544.27	2543.51	Izquierda	198.43	198.43	263.77	2543.21	2559.72	175.78	2543.01	2559.50	161.66	2542.51	2559.01	128.52	2542.01	2558.51	99.73	2548.71	2548.47	2547.75	2547.08	2546.81	2546.63	2545.97	2545.34	Soacha	San Bernardino XXV
120.00	2543.46	2544.06	2543.46	Izquierda	196.06	196.06	245.07	2543.16	2559.68	173.15	2542.96	2559.46	158.73	2542.46	2558.98	126.31	2541.96	2558.46	97.42	2548.67	2548.41	2547.70	2547.03	2546.78	2546.59	2545.92	2545.29	Soacha	San Bernardino XXV
100.00	2543.85	2543.16	2543.16	Derecha	173.06	227.77	173.06	2542.86	2559.38	153.00	2542.66	2559.18	139.67	2542.16	2558.69	109.12	2541.66	2558.11	82.25	2548.28	2547.99	2547.35	2546.65	2546.52	2546.23	2545.55	2544.90	Soacha	San Bernardino XXV
80.00	2543.89	2543.00	2543.00	Derecha	163.47	231.62	163.47	2542.70	2559.26	144.86	2542.50	2559.05	131.53	2542.00	2558.56	101.94	2541.50	2557.88	75.85	2548.10	2547.81	2547.14	2546.48	2546.36	2546.04	2545.39	2544.73	Soacha	San Bernardino XXV
60.00	2544.20	2542.98	2542.98	Derecha	162.19	257.54	162.19	2542.68	2559.24	143.07	2542.48	2559.04	130.38	2541.98	2558.53	100.36	2541.48	2557.83	74.57	2548.06	2547.79	2547.10	2546.44	2546.31	2546.01	2545.36	2544.69	Soacha	San Bernardino XXV
40.00	2544.64	2543.26	2543.26	Derecha	183.00	299.55	183.00	2542.96	2559.52	162.44	2542.76	2559.32	148.93	2542.26	2558.84	117.12	2541.76	2558.28	89.15	2548.48	2548.19	2547.52	2546.83	2546.64	2546.45	2545.72	2545.08	Soacha	San Bernardino XXV
20.00	2544.25	2543.67	2543.67	Derecha	214.42	263.90	214.42	2543.37	2559.96	190.23	2543.17	2559.72	175.94	2542.67	2559.21	141.54	2542.17	2558.72	110.77	2548.85	2548.71	2548.03	2547.39	2546.94	2546.81	2546.28	2545.59	Soacha	San Bernardino XXV
Municipio de Soacha					134.73	134.73				118.23			106.84			80.90			58.04	2547.54	2547.28	2546.62	2545.95	2545.74	2545.50	2544.86	2544.18		
Barrio San Bernardino XXV					145.17		145.17			130.47			119.95			95.86			74.57	2547.79	2547.58	2546.99	2546.44	2546.01	2545.78	2545.25	2544.69		
Tramo San Bernardino XVIII - confluencia					134.73				2558.86	118.28		2558.65	106.84		2558.07	80.90		2557.19	58.04	2547.54	2547.28	2546.62	2545.95	2545.74	2545.50	2544.86	2544.18		

NOTA: Los barrios identificados para cada abscisa corresponden a barrios legalizados o a sectores catastrales
Los nobres Sn Benito, Independencia y Kennedy en los encabezados de las columnas de la tabla se refieren a las cotas que corresponden a los registros de los sensores del mismo nombre

NIVELES DE ALERTA EN LA ESTACIÓN SAN BENITO POR TRAMOS

n= 0.03

			Niveles de alerta en la estación San Benito								
Sector	Pto Crítico	Qdes	Roja	Q.roja	Nivel 5	Q. A 5	Naranja	Q. naranja	Amarilla	Q. am
Gravilleras-Q. Chiguaza	Pte Meissen	119.15	2558.59	103.84	2558.40	94.74	2557.89	76.04	2557.31	61.03
Q. Chiguaza -Puente San Benito	0.00	177.62	2559.45	157.99	2559.25	144.13	2558.75	112.33	2558.25	88.08
Puente San Benito - Embalse No 1	0.00	94.20	2558.11	82.36	2557.91	76.65	2557.42	64.03	2556.92	51.65

UMBRALES DE ALERTA LOCALIDAD DE CIUDAD BOLÍVAR

			Niveles de alerta en la estación San Benito							
Barrio	Pto Crítico	Qdes	Roja	Q.roja	Nivel 5	Q. A 5	Naranja	Q. naranja	Amarilla	Q. am
Barrio México II	24926.49				2562.05	326.67	2560.99	255.71	2559.52	162.78
Barrios Meissen, La Playa II y La Playa	**Pte Meissen**	**119.15**	**2558.59**	**103.84**	**2558.40**	**94.74**	**2557.89**	**76.04**	**2557.31**	**61.03**
Barrio Meissen	24560.00	193.50	2559.57	166.00	2559.41	154.84	2559.02	129.14	2558.66	107.57
Areneras	24420.00	184.24	2559.59	167.44	2559.41	155.24	2558.98	126.42	2558.54	100.91
Barrio La Playa II	24120.00	213.85	2560.10	197.47	2559.92	187.73	2559.45	157.94	2559.01	128.56
Barrio La Playa	24000.00	**190.38**	**2559.68**	**173.19**	**2559.49**	**160.69**	**2559.05**	**131.17**	**2558.59**	**103.86**
Barrio La Ronda	23500.09	196.83	2559.77	178.86	2559.56	165.21	2559.05	131.44	2558.56	102.15
Zona verde margen izquierda	23100.00	186.50	2559.61	168.57	2559.41	154.67	2558.92	121.88	2558.39	94.29

UMBRALES DE ALERTA LOCALIDAD DE TUNJUELITO

			Niveles de alerta en la estación San Benito							
Barrio	Pto Crítico	Qdes	Roja	Q.roja	Nivel 5	Q. A 5	Naranja	Q. naranja	Amarilla	Q. am
Gravilleras	25380.25	121.75	2559.75	177.64	2558.54	101.29	2558.23	87.34	2557.90	76.39
Barrio San Benito	**23600.00**	**177.62**	**2559.45**	**157.99**	**2559.25**	**144.13**	**2558.75**	**112.33**	**2558.25**	**88.08**
Zona verde margen derecha	23320.00	94.20	2558.11	82.36	2557.91	76.65	2557.42	64.03	2556.92	51.65

UMBRALES DE ALERTA LOCALIDAD DE KENNEDY

			Niveles de alerta en la estación Kennedy								Niveles de alerta en la estación Independencia			
Barrio	Pto Crítico	Qdes	Roja	Q.roja	Nivel 5	Q. A 5	Naranja	Q. naranja	Amarilla	Q. am	Roja	Nivel 5	Naranja	Amarilla
Barrio Perpetuo Socorro II	12581.39	164.40	2548.26	151.73	2548.12	145.55	2547.74	128.33	2547.30	107.41	2546.50	2546.37	2545.96	2545.51
Barrio Villa Rica	12480.00	176.28	2548.47	161.87	2548.29	153.18	2547.94	137.42	2547.52	117.09	2546.63	2546.52	2546.18	2545.72
Barrio Catalina	12360.00	142.13	2547.81	131.58	2547.64	123.37	2547.18	103.25	2546.68	83.24	2546.04	2545.85	2545.42	2544.92
Barrio Catalina II	11800.00	159.36	2548.18	148.17	2548.05	142.61	2547.66	124.34	2547.21	104.43	2546.44	2546.30	2545.88	2545.45
Barrio La Cecilia Margen Izquierda	11120.00	142.34	2547.82	131.93	2547.66	124.08	2547.22	104.55	2546.71	84.67	2546.05	2545.87	2545.45	2544.96
Barrio La Cecilia margen derecha	11720.00	149.36	2548.03	141.67	2547.88	134.81	2547.46	114.38	2546.97	95.21	2546.28	2546.12	2545.66	2545.23
Barrio El Rubí	10980.00	172.43	2548.43	159.67	2548.27	152.26	2547.90	135.59	2547.48	115.46	2546.61	2546.51	2546.13	2545.68
Barrio Prados de Kennedy	10862.60	144.24	2547.87	134.07	2547.71	126.40	2547.28	106.77	2546.78	87.50	2546.10	2545.92	2545.50	2545.03
Barrio El Porvenir II sector	10540.00	157.87	2548.18	148.13	2548.03	141.47	2547.64	123.23	2547.24	105.27	2546.44	2546.28	2545.85	2545.47
Barrio Class	10060.00	139.21	2547.70	126.24	2547.51	116.72	2546.98	95.46	2546.47	75.59	2545.92	2545.71	2545.24	2544.72
Barrio Gran Britalia	9860.00	151.48	2547.95	137.91	2547.75	128.77	2547.25	105.76	2546.72	84.96	2546.19	2545.97	2545.48	2544.97

UMBRALES DE ALERTA LOCALIDAD DE BOSA - TRAMO CUBIERTO POR EL SENSOR DE KENNEDY

			Niveles de alerta en la estación Kennedy								Niveles de alerta en la estación Independencia			
Barrio	Pto Crítico	Qdes	Roja	Q.roja	Nivel 5	Q. A 5	Naranja	Q. naranja	Amarilla	Q. am	Roja	Nivel 5	Naranja	Amarilla
Barrio Nuevo Chile	12293.53	163.52	2548.22	149.83	2548.09	144.11	2547.71	126.41	2547.26	105.85	2546.48	2546.34	2545.92	2545.48
Cementerio El Apogeo	11780.00	133.48	2547.61	121.71	2547.44	113.37	2546.95	94.20	2546.44	74.48	2545.82	2545.64	2545.21	2544.69
Barrio Andalucía	11240.00	160.93	2548.21	149.56	2548.07	143.31	2547.67	124.42	2547.22	104.69	2546.47	2546.32	2545.88	2545.45
Barrio José Antonio Galán	10920.00	140.51	2547.77	129.50	2547.60	121.17	2547.16	102.60	2546.64	82.00	2545.99	2545.81	2545.41	2544.89
Barrio Bosa	10219.16	172.19	2548.41	158.54	2548.22	150.21	2547.76	129.28	2547.27	106.46	2546.59	2546.48	2545.98	2545.49
Barrio La Riviera II	10100.00	146.61	2547.87	134.43	2547.68	125.33	2547.17	102.88	2546.66	82.48	2546.11	2545.90	2545.41	2544.90
Barrio Argelia II	9500.00	138.34	2547.67	124.86	2547.48	115.10	2546.93	93.56	2546.42	73.77	2545.89	2545.68	2545.19	2544.67
Barrio Xochimilco	9740.00	245.69	2548.99	203.44	2548.79	181.38	2548.21	149.59	2547.72	127.19	2547.01	2546.87	2546.47	2545.94
Portal de Bosa	9180.00	241.94	2548.88	193.11	2548.65	171.66	2548.09	144.04	2547.59	120.71	2546.96	2546.76	2546.34	2545.80
Barrio La Paz	9120.00	155.56	2548.02	140.91	2547.82	131.82	2547.32	108.08	2546.80	88.00	2546.26	2546.04	2545.53	2545.05
Barrio La Paz Bosa	9580.00	136.44	2547.64	123.05	2547.44	113.38	2546.90	92.22	2546.38	72.35	2545.85	2545.64	2545.16	2544.63

UMBRALES DE ALERTA LOCALIDAD DE BOSA - TRAMO CUBIERTO POR EL SENSOR INDEPENDENCIA

			Niveles de alerta en la estación Kennedy								Niveles de alerta en la estación Independencia			
Barrio	Pto Crítico	Qdes	Roja	Q.roja	Nivel 5	Q. A 5	Naranja	Q. naranja	Amarilla	Q. am	Roja	Nivel 5	Naranja	Amarilla
Barrio La Paz Bosa	9100.00	163.17	2548.13	146.00	2547.92	136.78	2547.44	113.14	2546.91	92.43	2546.38	2546.16	2545.64	2545.16
Barrio Antonia Santos	8920.00	200.67	2548.59	168.21	2548.37	156.86	2547.81	131.64	2547.30	107.54	2546.72	2546.57	2546.04	2545.52
Barrio Villa de Suaita	8600.00	144.93	2547.85	133.17	2547.65	123.65	2547.13	101.59	2546.63	81.32	2546.08	2545.86	2545.39	2544.87
Barrio Los Sauces II	8580.00	194.26	2548.57	167.41	2548.35	155.78	2547.79	130.48	2547.28	106.70	2546.71	2546.56	2546.01	2545.50
Barrio Los Sauces	8339.20	195.49	2548.56	166.44	2548.31	154.00	2547.77	129.36	2547.28	106.91	2546.69	2546.53	2545.99	2545.50
Barrio Islandia	8496.66	107.34	2546.98	95.25	2546.78	87.16	2546.28	68.58	2545.79	53.50	2545.23	2545.03	2544.52	2544.02
Barrio Nuestra Señora de la Paz y Otros	8320.00	165.16	2548.18	148.45	2547.97	138.65	2547.49	115.87	2546.96	94.54	2546.44	2546.21	2545.69	2545.21
Barrio San Diego la Paz IV sector	8016.41	192.59	2548.55	165.94	2548.27	152.39	2547.73	127.78	2547.24	105.26	2546.69	2546.51	2545.95	2545.47
Barrio La Paz San Ignacio Sector La Esperanza	7985.77	204.09	2548.63	170.57	2548.40	158.39	2547.81	131.70	2547.32	108.14	2546.75	2546.59	2546.04	2545.53
Barrio La Paz I y II	7880.00	174.79	2548.41	158.74	2548.11	145.25	2547.62	122.14	2547.06	98.96	2546.59	2546.37	2545.83	2545.32
Barrio La Esmeralda	**8080.00**	**110.46**	**2547.03**	**97.58**	**2546.83**	**89.28**	**2546.32**	**70.07**	**2545.84**	**54.91**	**2545.29**	**2545.08**	**2544.57**	**2544.07**
Barrio La Paz San Ignacio Las Vegas	7860.00	191.31	2548.48	162.30	2548.18	148.44	2547.68	124.95	2547.14	101.77	2546.64	2546.44	2545.89	2545.39
Barrio La Independencia	7523.81	142.92	2547.79	130.42	2547.60	121.37	2547.05	98.40	2546.56	78.89	2546.01	2545.81	2545.31	2544.81
Barrio Islandia	6547.90	134.08	2547.59	120.57	2547.38	110.60	2546.79	87.59	2546.25	67.74	2545.79	2545.58	2545.04	2544.50
Barrio San Pedro	6500.12	144.06	2547.78	130.31	2547.59	120.81	2547.01	96.53	2546.45	74.88	2546.01	2545.80	2545.26	2544.70
Barrio El Remanso I	6200.00	142.54	2547.80	131.14	2547.61	121.65	2547.02	96.96	2546.45	74.71	2546.03	2545.82	2545.27	2544.70
Barrio Los Laureles	6296.29	125.39	2547.40	111.58	2547.14	101.91	2546.57	79.20	2546.04	60.69	2545.60	2545.39	2544.82	2544.27
Barrio Remanso Urbarno	5520.00	141.20	2547.68	125.23	2547.48	115.26	2546.86	90.47	2546.28	68.67	2545.90	2545.68	2545.11	2544.53
Barrio El Jardín	5020.00	124.07	2547.39	110.90	2547.12	100.90	2546.54	78.17	2546.01	59.93	2545.59	2545.37	2544.79	2544.25
Barrio San Bernardino XVII	3920.00	155.39	2548.01	140.80	2547.80	131.01	2547.28	106.82	2546.74	85.77	2546.26	2546.02	2545.50	2544.99
Barrio San Bernardino XXII	3320.00	162.61	2548.09	144.04	2547.88	134.58	2547.34	108.90	2546.76	86.68	2546.34	2546.11	2545.55	2545.01
Barrio San Diego Bosa	3180.51	143.42	2547.77	129.42	2547.56	118.95	2546.97	94.96	2546.44	74.41	2545.99	2545.76	2545.22	2544.69
Municipio de Soacha	740.00	134.73	2547.54	118.23	2547.28	106.84	2546.62	80.90	2545.95	58.04	2545.74	2545.50	2544.86	2544.18
Barrio San Bernardino XXV	2960.00	145.17	2547.79	130.47	2547.58	119.95	2546.99	95.86	2546.44	74.57	2546.01	2545.78	2545.25	2544.69

RESUMEN DE ALERTAS POR LOCALIDADES

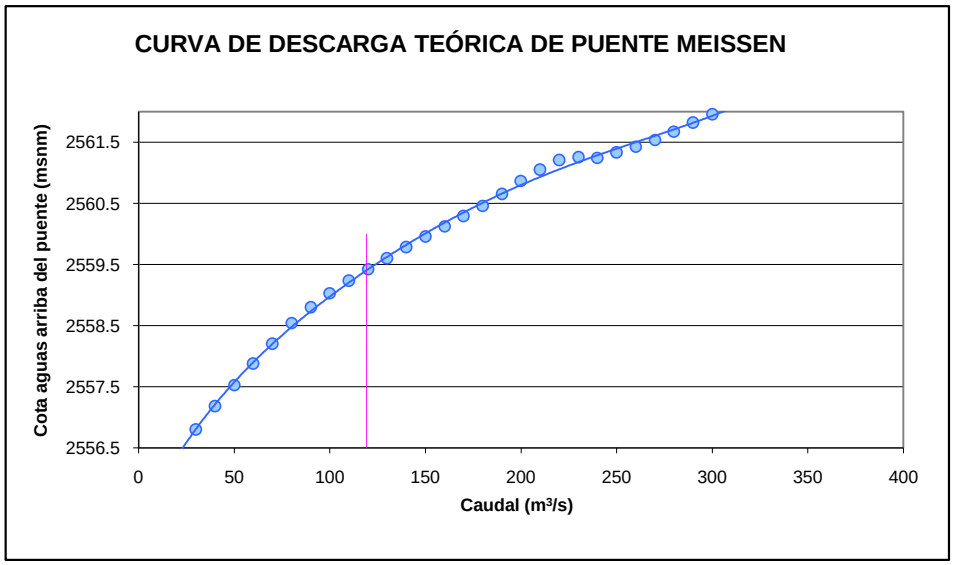
			Niveles de alerta en la estación San Benito							
Barrio	Pto Crítico	Qdes	Roja	Q.roja	Nivel 5	Q. A 5	Naranja	Q. naranja	Amarilla	Q. am
Ciudad Bolívar	Pte Meissen	119.15	2558.59	103.84	2558.40	94.74	2557.89	76.04	2557.31	61.03
Tunjuelito	23600.00	177.62	2559.45	157.99	2559.25	144.13	2558.75	112.33	2558.25	88.08
Kennedy	10060.00	139.21	2547.70	126.24	2547.51	116.72	2546.98	95.46	2546.47	75.59
Bosa	8496.66	107.34	2546.98	95.25	2546.78	87.16	2546.28	68.58	2545.79	53.50

ALERTA EN LA QUEBRADA CHIGUAZA

			Niveles de alerta en la estación San Benito							
Barrio	Pto Crítico	Qdes	Roja	Q.roja	Nivel 5	Q. A 5	Naranja	Q. naranja	Amarilla	Q. am
Puente CR 16B	Puente CR 16B	148.39	2559.05	131.11	2558.88	119.49	2558.42	95.42	2557.92	76.72
Sección crítica	Sección crítica	97.52	2558.18	85.23	2557.97	78.12	2557.40	63.55	2556.81	48.94

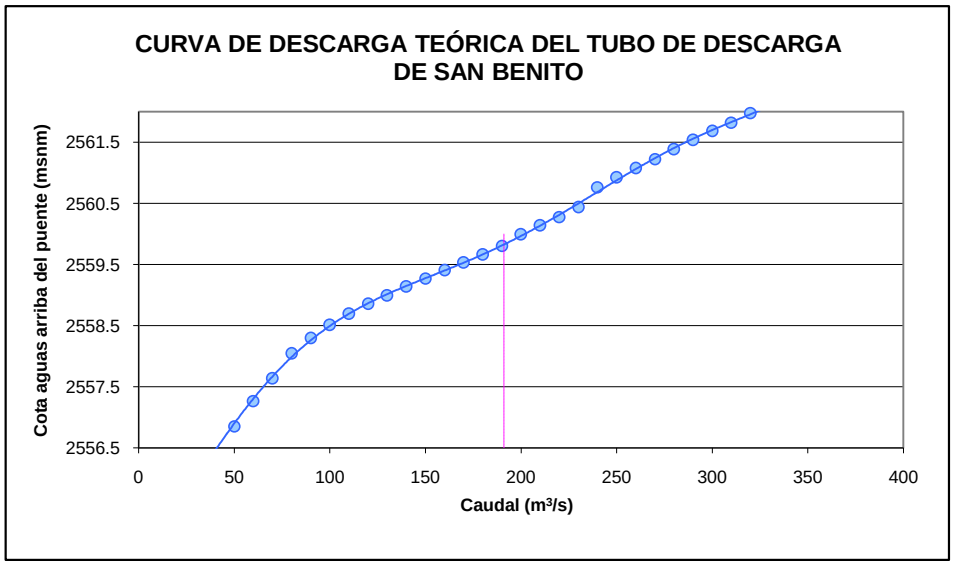
ALERTAS EN LOS PUENTES DE LAS LOCALIDADES DE KENNEDY Y BOSA

			Niveles de alerta en la estación Kennedy								Niveles de alerta en la estación Independencia			
Barrio	Abscisa	Qdes	Roja	Q.roja	Nivel 5	Q. A 5	Naranja	Q. naranja	Amarilla	Q. am	Roja	Nivel 5	Naranja	Amarilla
Pte Frigorífico	23604.99	0.00	0.00	0.00	2549.97	322.59	2549.95	249.57	2548.87	191.92	0.00	2547.76	2547.22	2546.95
Pte sensor Kennedy	10479.08	150.50	2547.93	137.01	2547.73	127.62	2547.23	104.97	2546.73	85.37	2546.17	2545.95	2545.46	2544.98
Pte San José	3940.78	450.00					0.00	0.00	2549.95	315.33			0.00	2547.71

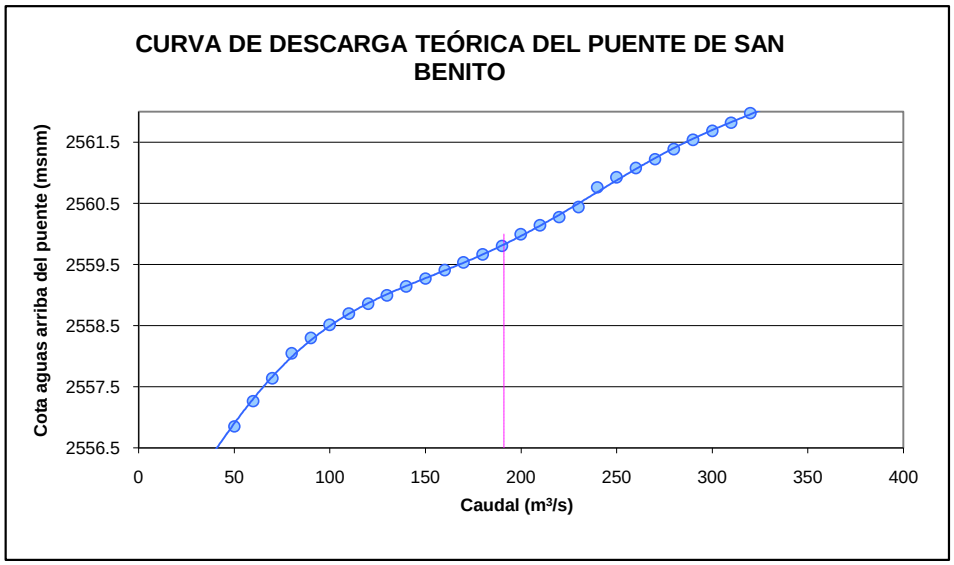


COTA SUPERIOR DEL TABLERO:	2559.409	msnm
CAUDAL ANTES DEL DESBORDE:	119.2	m^3/s
COTA INFERIOR DE LA VIGA:	2558.74	msnm
CAUDAL PARA TOCAR LA VIGA:	87.7	m^3/s

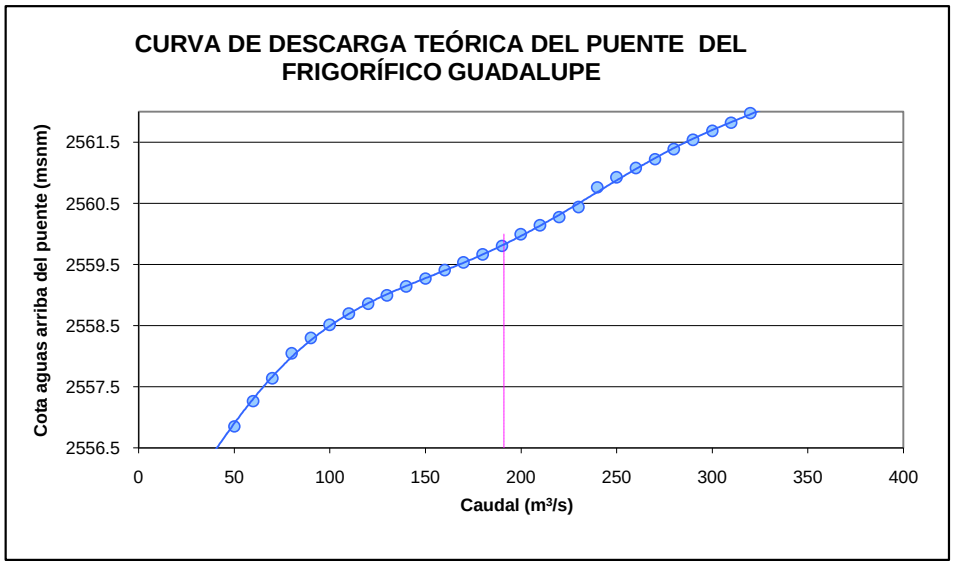
Nivel de alerta	Roja	Nivel 5	Naranja	Amarilla
Cota Pte Meissen (msnm)	2559.109	2558.909	2558.409	2557.909
Caudal (Q) m3/s	103.84	94.74	76.04	61.03
Cota sensor San Benito	2558.59	2558.40	2557.89	2557.31



COTA SUPERIOR DE LA ESTRUCTURA:	2559.825	msnm
CAUDAL EN COTA SUPERIOR:	191.0	m^3/s
COTA INFERIOR DE LA VIGA:	2558.318	msnm
CAUDAL PARA TOCAR LA VIGA:	91.1	m^3/s

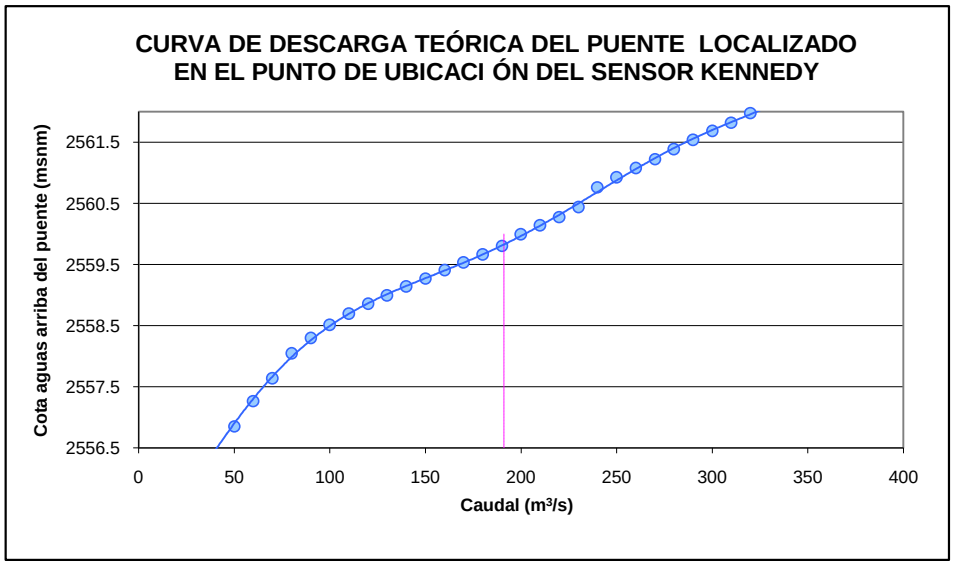


COTA SUPERIOR DE LA ESTRUCTURA:	2562.1	msnm
CAUDAL EN COTA SUPERIOR:	343.9	m^3/s
COTA INFERIOR DE LA VIGA:	2559.95	msnm
CAUDAL PARA TOCAR LA VIGA:	190.5	m^3/s

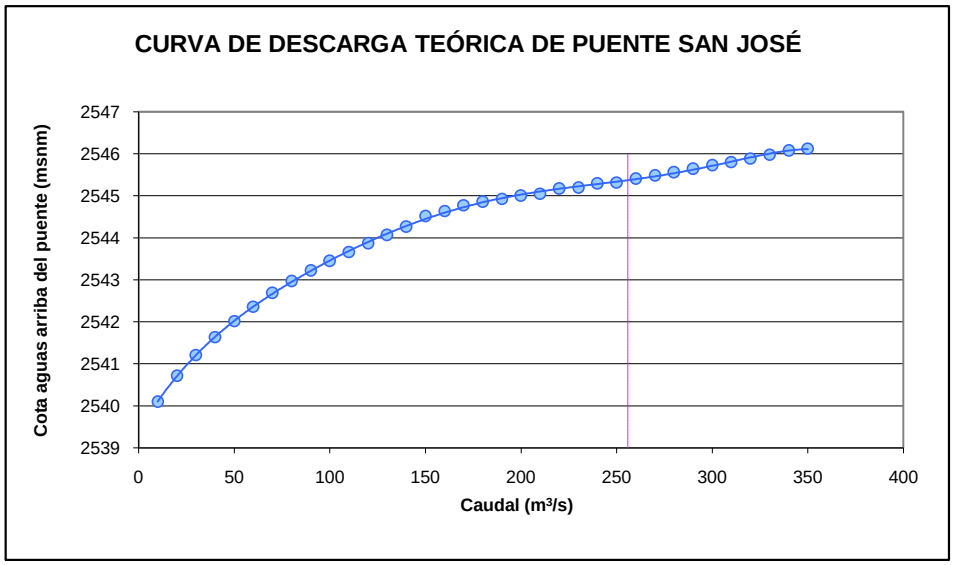


COTA SUPERIOR DE LA ESTRUCTURA:	2556.66	msnm
CAUDAL EN COTA SUPERIOR:	0.0	m^3/s
COTA INFERIOR DE LA VIGA:	2555.15	msnm
CAUDAL PARA TOCAR LA VIGA:	191.0	m^3/s

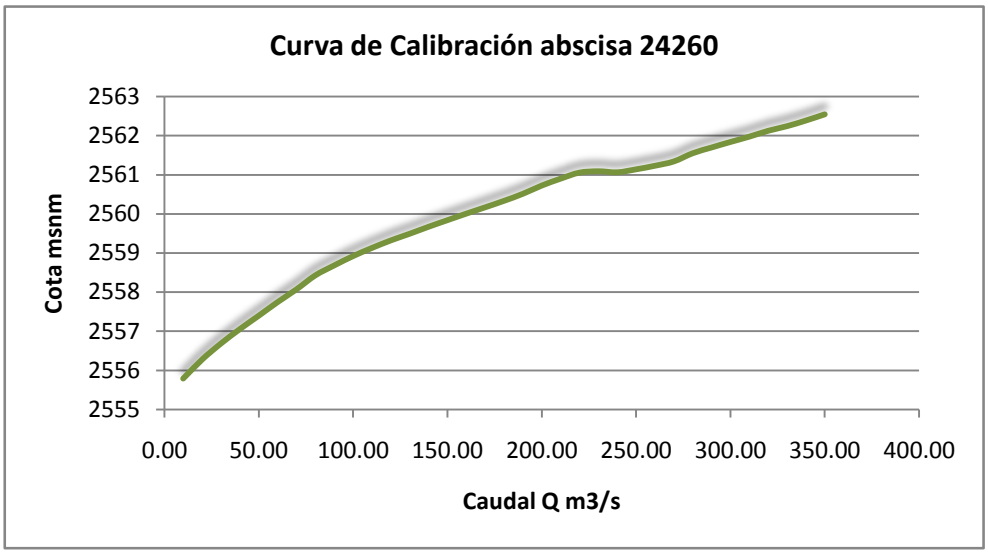
Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co



COTA SUPERIOR DE LA ESTRUCTURA:	2548.23	msnm
CAUDAL EN COTA SUPERIOR:	150.5	m^3/s
COTA INFERIOR DE LA VIGA:	2547.23	msnm
CAUDAL PARA TOCAR LA VIGA:	105.0	m^3/s



COTA SUPERIOR DE LA ESTRUCTURA:	2547.35	msnm
CAUDAL EN COTA SUPERIOR:	450.0	m^3/s
COTA INFERIOR DE LA VIGA:	2545.37	msnm
CAUDAL PARA TOCAR LA VIGA:	255.8	m^3/s



COTA SUPERIOR DEL TABLERO:	2559.81	msnm
CAUDAL ANTES DEL DESBORDE:	148.4	m^3/s
COTA INFERIOR DE LA VIGA:	2558.61	msnm
CAUDAL PARA TOCAR LA VIGA:	87.2	m^3/s

Nivel de alerta	Roja	Nivel 5	Naranja	Amarilla
Cota Pte Cra 16B (msnm)	2559.51	2559.31	2558.81	2558.31
Caudal río Tunjuelo m3/s	131.11	119.49	95.42	76.72
Cota sensor San Benito	2559.05	2558.88	2558.42	2557.92

Sección crítica de acuerdo con la topografía tomada por JICA en el año 2007
Cota más baja de la sección: 2558.86 Q= 97.52

Nivel de alerta	Roja	Nivel 5	Naranja	Amarilla
Cota	2558.56	2558.36	2557.86	2557.36
Caudal río Tunjuelo m3/s	85.23	78.12	63.55	48.94
Cota sensor San Benito	2558.18	2557.97	2557.40	2556.81

Anexo I. Pesos asignados a las estaciones hidrometeorológicas mediante polígonos de Thiessen

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

Areas polígonos de Thiessen sin incluir la Estación Moralba

Nombre de la Cuenca	*Estación*	*Area de influencia de cada estación (m^2)*	*% area de influencia*
Bolonia	Juan Rey	354,461.2	0.17
Bolonia	Micaela	1,671,838.8	0.83
Total Bolonia		2,026,300.0	
BombeoTibanica	Sierra Morena	10,029,418.9	1.00
Total BombeoTibanica		10,029,418.9	
Botello	Quiba	8,321.9	0.00
Botello	Dona Juana	8,541,953.2	1.00
Total Botello		8,550,275.0	
CanoChuniza	Juan Rey	199,305.7	0.09
CanoChuniza	Dona Juana	979,392.0	0.43
CanoChuniza	Narino Usme	55,319.9	0.02
CanoChuniza	Micaela	1,021,632.4	0.45
Total CanoChuniza		2,255,650.0	
CcaChiguaza2	Vitelma	35,486.3	0.01
CcaChiguaza2	San Benito	5,245,594.6	0.84
CcaChiguaza2	Juan Rey	980,732.4	0.16
Total CcaChiguaza2		6,261,813.3	
CcaHoyaA	San Benito	71,925.0	1.00
Total CcaHoyaA		71,925.0	
CcaLimas1	Quiba	969,637.2	0.29
CcaLimas1	Dona Juana	2,406,687.8	0.71
Total CcaLimas1		3,376,325.0	
CcaLimas10	Quiba	543,975.0	1.00
Total CcaLimas10		543,975.0	
CcaLimas11	San Benito	20,617.3	0.03
CcaLimas11	Quiba	582,582.7	0.97
Total CcaLimas11		603,200.0	
CcaLimas13	San Benito	36,279.9	0.08
CcaLimas13	Sierra Morena	140,080.7	0.33
CcaLimas13	Quiba	252,914.4	0.59
Total CcaLimas13		429,275.0	
CcaLimas14	Sierra Morena	318,658.1	0.87
CcaLimas14	Quiba	47,816.9	0.13
Total CcaLimas14		366,475.0	
Ccalimas15	Sierra Morena	607,249.1	0.73
Ccalimas15	Quiba	222,675.9	0.27
Total Ccalimas15		829,925.0	
CcaLimas16	San Benito	2,348,566.7	0.82
CcaLimas16	Sierra Morena	415,545.7	0.15
CcaLimas16	Quiba	93,412.7	0.03
Total CcaLimas16		2,857,525.0	
CcaLimas2	Quiba	636,025.0	1.00
Total CcaLimas2		636,025.0	
CcaLimas3	Quiba	667,475.0	1.00
Total CcaLimas3		667,475.0	
CcaLimas5	Quiba	676,625.0	1.00
Total CcaLimas5		676,625.0	
CcaLimas7	Quiba	822,900.0	1.00

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

Nombre de la Cuenca	*Estación*	*Area de influencia de cada estación (m^2)*	*% area de influencia*
Total CcaLimas7		822,900.0	
CcaLimas9	Quiba	495,850.0	1.00
Total CcaLimas9		495,850.0	
CcaTunj0	Regadera	6,159,800.0	1.00
Total CcaTunj0		6,159,800.0	
CcaTunj1	Pasquilla	5,104,284.1	0.28
CcaTunj1	La Esperanza	1,808,999.8	0.10
CcaTunj1	El Hato	5,767.2	0.00
CcaTunj1	Regadera	11,351,049.0	0.62
Total CcaTunj1		18,270,100.1	
CcaTunj2	Narino Usme	208,898.5	0.05
CcaTunj2	Pasquilla	4,096,076.5	0.95
Total CcaTunj2		4,304,975.0	
CcaTunj20	Dona Juana	1,114,575.0	1.00
Total CcaTunj20		1,114,575.0	
CcaTunj3	Narino Usme	5,157,856.2	0.76
CcaTunj3	Pasquilla	1,003,222.1	0.15
CcaTunj3	La Esperanza	627,921.7	0.09
Total CcaTunj3		6,789,000.0	
CcaTunj4	Dona Juana	1,352,400.0	1.00
Total CcaTunj4		1,352,400.0	
CcaTunj43	San Benito	1,315,601.8	0.99
CcaTunj43	Quiba	17,680.0	0.01
Total CcaTunj43		1,333,281.8	
CcaTunj47B	San Benito	388,548.0	0.10
CcaTunj47B	Sierra Morena	3,616,120.0	0.90
Total CcaTunj47B		4,004,668.0	
CcaTunj49	Sierra Morena	2,175,600.4	1.00
Total CcaTunj49		2,175,600.4	
CcaTunj5	San Benito	62,396.4	0.02
CcaTunj5	Juan Rey	297,934.5	0.07
CcaTunj5	Quiba	115,900.7	0.03
CcaTunj5	Dona Juana	3,625,443.4	0.88
Total CcaTunj5		4,101,675.0	
CcaTunj51	San Benito	2,529,180.6	0.27
CcaTunj51	Sierra Morena	6,681,707.9	0.73
Total CcaTunj51		9,210,888.5	
CcaTunj6	San Benito	80,218.8	0.06
CcaTunj6	Quiba	1,268,860.6	0.87
CcaTunj6	Dona Juana	105,345.6	0.07
Total CcaTunj6		1,454,425.0	
CcaTunj7	San Benito	386,504.9	0.39
CcaTunj7	Quiba	605,545.1	0.61
Total CcaTunj7		992,050.0	
Chiguacita	Narino Usme	453,688.1	0.11
Chiguacita	La Esperanza	3,605,836.9	0.89
Total Chiguacita		4,059,525.0	
Chiguaza1	Decantador	114,268.7	0.03

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

Nombre de la Cuenca	Estación	Area de influencia de cada estación (m^2)	% area de influencia
Chiguaza1	Juan Rey	4,231,706.3	0.97
Total Chiguaza1		4,345,975.0	
Chisaca	Pasquilla	7,411.9	0.00
Chisaca	El Hato	21,563,296.6	0.42
Chisaca	La Union	30,043,391.5	0.58
Total Chisaca		51,614,100.0	
ChisacaA	El Hato	1,472,975.0	1.00
Total ChisacaA		1,472,975.0	
ChisacaB	El Hato	5,275,177.7	0.45
ChisacaB	Regadera	1,560,193.8	0.13
ChisacaB	Villa Teresa	4,933,253.6	0.42
Total ChisacaB		11,768,625.0	
Chuscal	Dona Juana	5,132,581.8	0.67
Chuscal	Narino Usme	2,108,766.3	0.28
Chuscal	Pasquilla	400,451.9	0.05
Total Chuscal		7,641,800.0	
Curubital	Regadera	8,967,925.9	0.16
Curubital	La Union	8,808,639.5	0.16
Curubital	Villa Teresa	37,321,434.5	0.68
Total Curubital		55,098,000.0	
Estrella	San Benito	58,807.8	0.04
Estrella	Quiba	1,389,417.2	0.96
Total Estrella		1,448,225.0	
Fucha	Narino Usme	4,037,587.9	0.22
Fucha	Micaela	4,553,609.8	0.25
Fucha	La Esperanza	9,844,865.2	0.53
Total Fucha		18,436,062.8	
Gravilleras	San Benito	3,457,128.9	0.91
Gravilleras	Juan Rey	253,935.0	0.07
Gravilleras	Quiba	73,111.1	0.02
Total Gravilleras		3,784,175.0	
Guira	Juan Rey	541,100.0	1.00
Total Guira		541,100.0	
Honda	Quiba	1,108,525.0	1.00
Total Honda		1,108,525.0	
HoyadelRamo	San Benito	140,133.2	0.05
HoyadelRamo	Juan Rey	2,701,816.8	0.95
Total HoyadelRamo		2,841,950.0	
IsmaelPerdomo	Sierra Morena	7,156,419.9	1.00
Total IsmaelPerdomo		7,156,419.9	
LasMercedes	Vitelma	403,360.2	0.42
LasMercedes	Decantador	345,296.1	0.36
LasMercedes	Juan Rey	220,993.7	0.23
Total LasMercedes		969,650.0	
LaTaza	Narino Usme	483,720.7	0.19
LaTaza	La Esperanza	2,101,654.3	0.81
Total LaTaza		2,585,375.0	
LosBobos	Pasquilla	10,284,775.0	1.00
Total LosBobos		10,284,775.0	
Mugroso	El Hato	1,923,848.9	0.06
Mugroso	La Union	30,043,163.6	0.90
Mugroso	Villa Teresa	1,484,562.4	0.04
Total Mugroso		33,451,574.9	
Nutria	Juan Rey	4,811,406.0	0.98
Nutria	Micaela	81,719.0	0.02
Total Nutria		4,893,125.0	
Pasquilla	Pasquilla	4,169,582.1	0.71
Pasquilla	El Hato	1,490,993.4	0.25
Pasquilla	Regadera	221,874.6	0.04
Total Pasquilla		5,882,450.0	
PenaClorada	San Benito	130,290.0	0.08
PenaClorada	Quiba	1,569,385.0	0.92
Total PenaClorada		1,699,675.0	
PiojoChuniza	Dona Juana	666,415.0	0.14
PiojoChuniza	Narino Usme	3,655,579.3	0.77
PiojoChuniza	Micaela	450,530.7	0.09
Total PiojoChuniza		4,772,525.0	
Q.Elmelo	Decantador	772,532.7	0.52
Q.Elmelo	Juan Rey	721,592.3	0.48
Total Q.Elmelo		1,494,125.0	

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

Areas polígonos de Thiessen con la Estación Moralba

Nombre de la Cuenca	*Estación*	*Area de influencia de cada estación (m^2)*	*% area de influencia*
Bolonia	Juan Rey	354,461.2	0.17
Bolonia	Micaela	1,671,838.8	0.83
Total Bolonia		2,026,300.0	
BombeoTibanica	Sierra Morena	10,029,418.9	1.00
Total BombeoTibanica		10,029,418.9	
Botello	Quiba	8,321.9	0.00
Botello	Dona Juana	8,541,953.2	1.00
Total Botello		8,550,275.0	
CanoChuniza	Juan Rey	199,305.7	0.09
CanoChuniza	Dona Juana	979,392.0	0.43
CanoChuniza	Narino Usme	55,319.9	0.02
CanoChuniza	Micaela	1,021,632.4	0.45
Total CanoChuniza		2,255,650.0	
CcaChiguaza2	San Benito	4,171,335.8	0.79
CcaChiguaza2	Moralba	1,082,302.5	0.21
Total CcaChiguaza2		5,253,638.3	
CcaHoyaA	San Benito	71,925.0	1.00
Total CcaHoyaA		71,925.0	
CcaLimas1	Quiba	969,637.2	0.29
CcaLimas1	Dona Juana	2,406,687.8	0.71
Total CcaLimas1		3,376,325.0	
CcaLimas10	Quiba	543,975.0	1.00
Total CcaLimas10		543,975.0	
CcaLimas11	San Benito	20,617.3	0.03
CcaLimas11	Quiba	582,582.7	0.97
Total CcaLimas11		603,200.0	
CcaLimas13	San Benito	36,279.9	0.08
CcaLimas13	Sierra Morena	140,080.7	0.33
CcaLimas13	Quiba	252,914.4	0.59
Total CcaLimas13		429,275.0	
CcaLimas14	Sierra Morena	318,658.1	0.87
CcaLimas14	Quiba	47,816.9	0.13
Total CcaLimas14		366,475.0	
Ccalimas15	Sierra Morena	607,249.1	0.73
Ccalimas15	Quiba	222,676.0	0.27
Total Ccalimas15		829,925.0	
CcaLimas16	San Benito	2,348,566.7	0.82
CcaLimas16	Sierra Morena	415,545.7	0.15
CcaLimas16	Quiba	93,412.7	0.03
Total CcaLimas16		2,857,525.0	
CcaLimas2	Quiba	636,025.0	1.00
Total CcaLimas2		636,025.0	
CcaLimas3	Quiba	667,475.0	1.00
Total CcaLimas3		667,475.0	
CcaLimas5	Quiba	676,625.0	1.00
Total CcaLimas5		676,625.0	
CcaLimas7	Quiba	822,900.0	1.00
Total CcaLimas7		822,900.0	
CcaLimas9	Quiba	495,850.0	1.00
Total CcaLimas9		495,850.0	
CcaTunj0	Regadera	6,159,800.0	1.00

Nombre de la Cuenca	*Estación*	*Area de influencia de cada estación (m^2)*	*% area de influencia*
Total CcaTunj0		6,159,800.0	
CcaTunj1	Pasquilla	5,104,284.1	0.28
CcaTunj1	Esperanza	1,808,999.8	0.10
CcaTunj1	El Hato	5,767.2	0.00
CcaTunj1	Regadera	11,351,049.0	0.62
Total CcaTunj1		18,270,100.0	
CcaTunj2	Narino Usme	208,898.5	0.05
CcaTunj2	Pasquilla	4,096,076.4	0.95
Total CcaTunj2		4,304,975.0	
CcaTunj20	Dona Juana	1,114,575.0	1.00
Total CcaTunj20		1,114,575.0	
CcaTunj3	Narino Usme	5,157,856.2	0.76
CcaTunj3	Pasquilla	1,003,222.1	0.15
CcaTunj3	Esperanza	627,921.7	0.09
Total CcaTunj3		6,789,000.0	
CcaTunj4	Dona Juana	1,352,400.0	1.00
Total CcaTunj4		1,352,400.0	
CcaTunj43	San Benito	1,315,601.8	0.99
CcaTunj43	Quiba	17,680.0	0.01
Total CcaTunj43		1,333,281.8	
CcaTunj47B	San Benito	388,548.0	0.10
CcaTunj47B	Sierra Morena	3,616,120.0	0.90
Total CcaTunj47B		4,004,668.1	
CcaTunj49	Sierra Morena	2,175,600.4	1.00
Total CcaTunj49		2,175,600.4	
CcaTunj5	San Benito	62,396.4	0.02
CcaTunj5	Juan Rey	297,934.5	0.07
CcaTunj5	Quiba	115,900.7	0.03
CcaTunj5	Dona Juana	3,625,443.4	0.88
Total CcaTunj5		4,101,675.0	
CcaTunj51	San Benito	2,529,180.6	0.27
CcaTunj51	Sierra Morena	6,681,707.9	0.73
Total CcaTunj51		9,210,888.5	
CcaTunj6	San Benito	80,218.8	0.06
CcaTunj6	Quiba	1,268,860.6	0.87
CcaTunj6	Dona Juana	105,345.6	0.07
Total CcaTunj6		1,454,425.0	
CcaTunj7	San Benito	386,504.9	0.39
CcaTunj7	Quiba	605,545.1	0.61
Total CcaTunj7		992,050.0	
Chiguacita	Narino Usme	453,688.1	0.11
Chiguacita	Esperanza	3,605,836.9	0.89
Total Chiguacita		4,059,525.0	
Chiguaza1	Moralba	4,027,446.5	0.93
Chiguaza1	Juan Rey	318,528.5	0.07
Total Chiguaza1		4,345,975.0	
Chisaca	Pasquilla	7,411.9	0.00
Chisaca	El Hato	21,563,296.6	0.42
Chisaca	La Union	30,043,391.5	0.58
Total Chisaca		51,614,100.0	
ChisacaA	El Hato	1,472,975.0	1.00

Nombre de la Cuenca	*Estación*	*Area de influencia de cada estación (m^2)*	*% area de influencia*
Total ChisacaA		1,472,975.0	
ChisacaB	El Hato	5,275,177.7	0.45
ChisacaB	Regadera	1,560,193.7	0.13
ChisacaB	Villa Teresa	4,933,253.5	0.42
Total ChisacaB		11,768,625.0	
Chuscal	Dona Juana	5,132,581.8	0.67
Chuscal	Narino Usme	2,108,766.3	0.28
Chuscal	Pasquilla	400,451.9	0.05
Total Chuscal		7,641,800.0	
Curubital	Regadera	8,967,925.9	0.16
Curubital	La Union	8,808,639.5	0.16
Curubital	Villa Teresa	37,321,434.5	0.68
Total Curubital		55,098,000.0	
Estrella	San Benito	58,807.8	0.04
Estrella	Quiba	1,389,417.2	0.96
Total Estrella		1,448,225.0	
Fucha	Narino Usme	4,037,587.9	0.22
Fucha	Micaela	4,553,609.8	0.25
Fucha	Esperanza	9,844,865.2	0.53
Total Fucha		18,436,062.8	
Gravilleras	San Benito	3,426,901.8	0.91
Gravilleras	Moralba	158,223.3	0.04
Gravilleras	Juan Rey	125,938.9	0.03
Gravilleras	Quiba	73,111.1	0.02
Total Gravilleras		3,784,175.0	
Guira	Moralba	457,422.5	0.85
Guira	Juan Rey	83,677.4	0.15
Total Guira		541,100.0	
Honda	Quiba	1,108,525.0	1.00
Total Honda		1,108,525.0	
HoyadelRamo	San Benito	140,133.2	0.05
HoyadelRamo	Moralba	119,791.3	0.04
HoyadelRamo	Juan Rey	2,582,025.5	0.91
Total HoyadelRamo		2,841,950.0	
IsmaelPerdomo	Sierra Morena	7,156,419.9	1.00
Total IsmaelPerdomo		7,156,419.9	
LasMercedes	Moralba	969,650.0	1.00
Total LasMercedes		969,650.0	
LaTaza	Narino Usme	483,720.7	0.19
LaTaza	Esperanza	2,101,654.3	0.81
Total LaTaza		2,585,375.0	
LosBobos	Pasquilla	10,284,775.0	1.00
Total LosBobos		10,284,775.0	
Molinos	San Benito	5,458.5	0.01
Molinos	Moralba	1,002,716.5	0.99
Total Molinos		1,008,175.0	
Mugroso	El Hato	1,923,848.9	0.06
Mugroso	La Union	30,043,163.6	0.90
Mugroso	Villa Teresa	1,484,562.4	0.04
Total Mugroso		33,451,575.0	
Nutria	Moralba	1,537,332.8	0.31

Nombre de la Cuenca	*Estación*	*Area de influencia de cada estación (m^2)*	*% area de influencia*
Nutria	Juan Rey	3,274,073.2	0.67
Nutria	Micaela	81,719.0	0.02
Total Nutria		4,893,125.0	
Pasquilla	Pasquilla	4,169,582.0	0.71
Pasquilla	El Hato	1,490,993.4	0.25
Pasquilla	Regadera	221,874.6	0.04
Total Pasquilla		5,882,450.0	
PenaClorada	San Benito	130,290.0	0.08
PenaClorada	Quiba	1,569,385.0	0.92
Total PenaClorada		1,699,675.0	
PiojoChuniza	Dona Juana	666,415.0	0.14
PiojoChuniza	Narino Usme	3,655,579.3	0.77
PiojoChuniza	Micaela	450,530.7	0.09
Total PiojoChuniza		4,772,525.0	
Q.Elmelo	Moralba	1,494,125.0	1.00
Total Q.Elmelo		1,494,125.0	
Q.Saltonal	Pasquilla	7,039,991.5	0.99
Q.Saltonal	El Hato	85,958.5	0.01
Total Q.Saltonal		7,125,950.0	
Q.Yomasa	Micaela	11,252,153.2	1.00
Total Q.Yomasa		11,252,153.2	
Quiba	Quiba	2,653,100.0	1.00
Total Quiba		2,653,100.0	
SaltonalA	Pasquilla	1,772,250.0	1.00
Total SaltonalA		1,772,250.0	
SanBenito	San Benito	1,100,238.9	1.00
Total SanBenito		1,100,238.9	
SanCarlos	San Benito	2,747,806.7	1.00
Total SanCarlos		2,747,806.7	
Santalibrada	San Benito	14,482.6	0.00
Santalibrada	Juan Rey	5,342,351.4	0.94
Santalibrada	Dona Juana	337,580.5	0.06
Santalibrada	Micaela	13,710.5	0.00
Total Santalibrada		5,708,125.0	
SanVicente	San Benito	3,491,855.5	0.99
SanVicente	Sierra Morena	18,551.7	0.01
Total SanVicente		3,510,407.2	
Tibanica1	Sierra Morena	12,155,526.9	0.81
Tibanica1	Quiba	2,907,255.2	0.19
Total Tibanica1		15,062,782.1	
Trompeta	Quiba	4,624,167.1	0.91
Trompeta	Dona Juana	448,832.9	0.09
Total Trompeta		5,073,000.0	
Tunj43A	San Benito	429,724.5	1.00
Total Tunj43A		429,724.5	
Total general		396,550,666.6	

Areas polígonos de Thiessen con las estaciones Los Tunjos y Bocagrande

Nombre de la Cuenca	*Estación*	*Area de influencia de cada estación (m^2)*	*% area de influencia*
Bolonia	Juan Rey	354,461.22	0.17
Bolonia	Micaela	1,671,838.76	0.83
Total Bolonia		2,026,299.98	
BombeoTiban	Sierra Morena	10,029,418.90	1.00
Total BombeoTibanica		10,029,418.90	
Botello	Quiba	8,321.85	0.00
Botello	Doña Juana	8,541,953.14	1.00
Total Botello		8,550,274.99	
CanoChuniza	Juan Rey	199,305.74	0.09
CanoChuniza	Do±a Juana	979,392.00	0.43
CanoChuniza	Nari±o	55,319.86	0.02
CanoChuniza	Micaela	1,021,632.41	0.45
Total CanoChuniza		2,255,650.01	
CcaChiguaza2	San Benito	4,171,335.77	0.79
CcaChiguaza2	Moralba	1,082,302.52	0.21
Total CcaChiguaza2		5,253,638.29	
CcaHoyaA	San Benito	71,925.00	1.00
Total CcaHoyaA		71,925.00	
CcaLimas1	Quiba	969,637.17	0.29
CcaLimas1	Do±a Juana	2,406,687.84	0.71
Total CcaLimas1		3,376,325.01	
CcaLimas10	Quiba	543,975.02	1.00
Total CcaLimas10		543,975.02	
CcaLimas11	San Benito	20,617.31	0.03
CcaLimas11	Quiba	582,582.69	0.97
Total CcaLimas11		603,200.00	
CcaLimas13	San Benito	36,279.86	0.08
CcaLimas13	Sierra Morena	140,080.69	0.33
CcaLimas13	Quiba	252,914.45	0.59
Total CcaLimas13		429,274.99	
CcaLimas14	Sierra Morena	318,658.08	0.87
CcaLimas14	Quiba	47,816.94	0.13
Total CcaLimas14		366,475.02	
Ccalimas15	Sierra Morena	607,249.10	0.73
Ccalimas15	Quiba	222,675.95	0.27
Total Ccalimas15		829,925.05	
CcaLimas16	San Benito	2,348,566.68	0.82
CcaLimas16	Sierra Morena	415,545.71	0.15
CcaLimas16	Quiba	93,412.65	0.03
Total CcaLimas16		2,857,525.04	
CcaLimas2	Quiba	636,025.00	1.00
Total CcaLimas2		636,025.00	
CcaLimas3	Quiba	667,475.00	1.00
Total CcaLimas3		667,475.00	
CcaLimas5	Quiba	676,625.01	1.00
Total CcaLimas5		676,625.01	
CcaLimas7	Quiba	822,900.01	1.00
Total CcaLimas7		822,900.01	
CcaLimas9	Quiba	495,850.01	1.00
Total CcaLimas9		495,850.01	
CcaTunj0	La Regadera	6,159,800.03	1.00
Total CcaTunj0		6,159,800.03	

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

Areas polígonos de Thiessen con las estaciones Los Tunjos y Bocagrande

Nombre de la Cuenca	*Estación*	*Area de influencia de cada estación (m^2)*	*% area de influencia*
CcaTunj1	Pasquilla	5,104,284.15	0.28
CcaTunj1	La Esperanza	1,808,999.75	0.10
CcaTunj1	La Regadera	11,351,049.00	0.62
CcaTunj1	El Hato	5,767.17	0.00
Total CcaTunj1		18,270,100.07	
CcaTunj2	Nari±o	208,898.55	0.05
CcaTunj2	Pasquilla	4,096,076.44	0.95
Total CcaTunj2		4,304,974.99	
CcaTunj20	Do±a Juana	1,114,575.00	1.00
Total CcaTunj20		1,114,575.00	
CcaTunj3	Nari±o	5,157,856.21	0.76
CcaTunj3	Pasquilla	1,003,222.08	0.15
CcaTunj3	La Esperanza	627,921.72	0.09
Total CcaTunj3		6,789,000.01	
CcaTunj4	Do±a Juana	1,352,400.00	1.00
Total CcaTunj4		1,352,400.00	
CcaTunj43	San Benito	1,315,601.78	0.99
CcaTunj43	Quiba	17,680.03	0.01
Total CcaTunj43		1,333,281.81	
CcaTunj47B	San Benito	388,548.04	0.10
CcaTunj47B	Sierra Morena	3,616,120.01	0.90
Total CcaTunj47B		4,004,668.05	
CcaTunj49	Sierra Morena	2,175,600.39	1.00
Total CcaTunj49		2,175,600.39	
CcaTunj5	San Benito	62,396.45	0.02
CcaTunj5	Juan Rey	297,934.47	0.07
CcaTunj5	Quiba	115,900.71	0.03
CcaTunj5	Do±a Juana	3,625,443.39	0.88
Total CcaTunj5		4,101,675.01	
CcaTunj51	San Benito	2,529,180.57	0.27
CcaTunj51	Sierra Morena	6,681,707.93	0.73
Total CcaTunj51		9,210,888.50	
CcaTunj6	San Benito	80,218.80	0.06
CcaTunj6	Quiba	1,268,860.56	0.87
CcaTunj6	Do±a Juana	105,345.64	0.07
Total CcaTunj6		1,454,425.00	
CcaTunj7	San Benito	386,504.92	0.39
CcaTunj7	Quiba	605,545.09	0.61
Total CcaTunj7		992,050.01	
Chiguacita	Nari±o	453,688.11	0.11
Chiguacita	La Esperanza	3,605,836.90	0.89
Total Chiguacita		4,059,525.01	
Chiguaza1	Moralba	4,027,446.53	0.93
Chiguaza1	Juan Rey	318,528.46	0.07
Total Chiguaza1		4,345,974.99	
Chisaca	Pasquilla	7,411.90	0.00
Chisaca	El Hato	21,563,296.60	0.42
Chisaca	La Uni¾n	16,174,364.60	0.31
Chisaca	Los Tunjos	13,869,026.90	0.27
Total Chisaca		51,614,100.00	
ChisacaA	El Hato	1,472,974.99	1.00
Total ChisacaA		1,472,974.99	

Areas polígonos de Thiessen con las estaciones Los Tunjos y Bocagrande

Nombre de la Cuenca	*Estación*	*Area de influencia de cada estación (m^2)*	*% area de influencia*
ChisacaB	La Regadera	1,560,197.52	0.13
ChisacaB	El Hato	5,275,177.69	0.45
ChisacaB	Villa Teresa	4,933,249.77	0.42
Total ChisacaB		11,768,624.98	
Chuscal	Do±a Juana	5,132,581.81	0.67
Chuscal	Nari±o	2,108,766.25	0.28
Chuscal	Pasquilla	400,451.94	0.05
Total Chuscal		7,641,800.00	
Curubital	La Regadera	8,385,697.68	0.15
Curubital	Villa Teresa	12,405,442.10	0.23
Curubital	La Uni¾n	32,534.09	0.00
Curubital	Boca Grande	34,274,326.20	0.62
Total Curubital		55,098,000.07	
Estrella	San Benito	58,807.83	0.04
Estrella	Quiba	1,389,417.17	0.96
Total Estrella		1,448,225.00	
Fucha	Nari±o	4,037,587.87	0.22
Fucha	Micaela	4,553,609.81	0.25
Fucha	La Esperanza	9,844,865.15	0.53
Total Fucha		18,436,062.83	
Gravilleras	San Benito	3,426,901.76	0.91
Gravilleras	Moralba	158,223.29	0.04
Gravilleras	Juan Rey	125,938.93	0.03
Gravilleras	Quiba	73,111.06	0.02
Total Gravilleras		3,784,175.04	
Guira	Moralba	457,422.55	0.85
Guira	Juan Rey	83,677.44	0.15
Total Guira		541,099.99	
Honda	Quiba	1,108,525.01	1.00
Total Honda		1,108,525.01	
HoyadelRamo	San Benito	140,133.17	0.05
HoyadelRamo	Moralba	119,791.34	0.04
HoyadelRamo	Juan Rey	2,582,025.50	0.91
Total HoyadelRamo		2,841,950.01	
IsmaelPerdon	Sierra Morena	7,156,419.91	1.00
Total IsmaelPerdomo		7,156,419.91	
LasMercedes	Moralba	969,650.00	1.00
Total LasMercedes		969,650.00	
LaTaza	Nari±o	483,720.74	0.19
LaTaza	La Esperanza	2,101,654.28	0.81
Total LaTaza		2,585,375.02	
LosBobos	Pasquilla	10,284,775.00	1.00
Total LosBobos		10,284,775.00	
Molinos	San Benito	5,458.47	0.01
Molinos	Moralba	1,002,716.54	0.99
Total Molinos		1,008,175.01	
Mugroso	El Hato	1,923,848.91	0.06
Mugroso	Villa Teresa	1,484,562.19	0.04
Mugroso	La Uni¾n	13,750,967.30	0.41
Mugroso	Los Tunjos	10,911,336.00	0.33
Mugroso	Boca Grande	5,380,860.56	0.16
Total Mugroso		33,451,574.96	
Nutria	Moralba	1,537,332.83	0.31
Nutria	Juan Rey	3,274,073.21	0.67
Nutria	Micaela	81,718.97	0.02
Total Nutria		4,893,125.01	

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

Areas polígonos de Thiessen con las estaciones Los Tunjos y Bocagrande

Nombre de la Cuenca	*Estación*	*Area de influencia de cada estación (m^2)*	*% area de influencia*
Pasquilla	Pasquilla	4,169,582.04	0.71
Pasquilla	La Regadera	221,874.56	0.04
Pasquilla	El Hato	1,490,993.39	0.25
Total Pasquilla		5,882,449.99	
PenaClorada	San Benito	130,290.01	0.08
PenaClorada	Quiba	1,569,385.01	0.92
Total PenaClorada		1,699,675.02	
PiojoChuniza	Do±a Juana	666,415.02	0.14
PiojoChuniza	Nari±o	3,655,579.28	0.77
PiojoChuniza	Micaela	450,530.68	0.09
Total PiojoChuniza		4,772,524.99	
Q.Elmelo	Moralba	1,494,124.99	1.00
Total Q.Elmelo		1,494,124.99	
Q.Saltonal	Pasquilla	7,039,991.55	0.99
Q.Saltonal	El Hato	85,958.46	0.01
Total Q.Saltonal		7,125,950.01	
Q.Yomasa	Micaela	11,252,153.20	1.00
Total Q.Yomasa		11,252,153.20	
Quiba	Quiba	2,653,100.02	1.00
Total Quiba		2,653,100.02	
SaltonalA	Pasquilla	1,772,250.01	1.00
Total SaltonalA		1,772,250.01	
SanBenito	San Benito	1,100,238.91	1.00
Total SanBenito		1,100,238.91	
SanCarlos	San Benito	2,747,806.71	1.00
Total SanCarlos		2,747,806.71	
Santalibrada	San Benito	14,482.56	0.00
Santalibrada	Juan Rey	5,342,351.39	0.94
Santalibrada	Do±a Juana	337,580.53	0.06
Santalibrada	Micaela	13,710.51	0.00
Total Santalibrada		5,708,124.99	
SanVicente	San Benito	3,491,855.52	0.99
SanVicente	Sierra Morena	18,551.70	0.01
Total SanVicente		3,510,407.22	
Tibanica1	Sierra Morena	12,155,526.90	0.81
Tibanica1	Quiba	2,907,255.18	0.19
Total Tibanica1		15,062,782.08	
Trompeta	Quiba	4,624,167.11	0.91
Trompeta	Do±a Juana	448,832.89	0.09
Total Trompeta		5,073,000.00	
Tunj43A	San Benito	429,724.54	1.00
Total Tunj43A		429,724.54	
Total general		396,550,666.69	

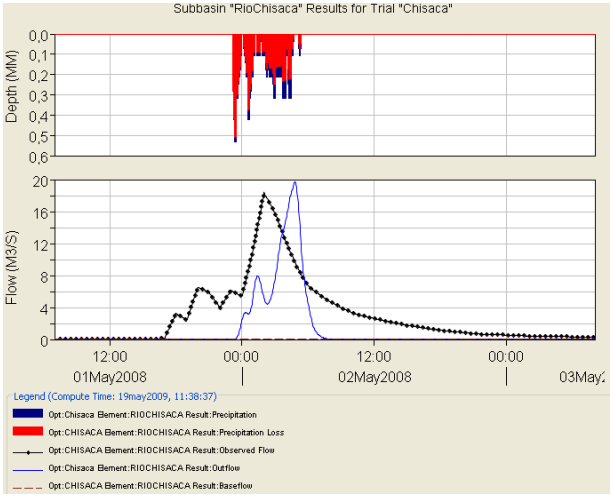
Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

Anexo J. Resultados de la calibración de los modelos hidrológico para la creciente registrada en mayo 25-28 de 2008

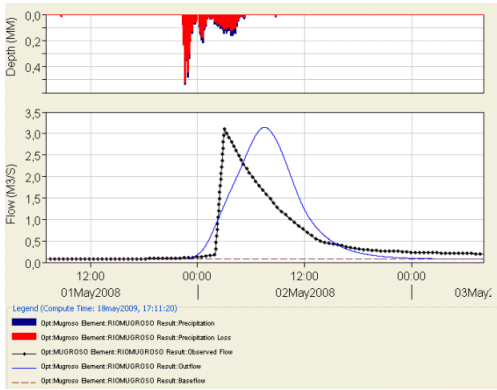
BOG BOGOTÁ POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

RIO CHISACÁ - 1 MAYO/2008 AL 3 MAYO/2008				
PARÁMETRO	SIMULADO	OBSERVADO	DIFERENCIA	DIFERENCIA %
Volumen (MM)	4,19	10,33	-6,14	-59,44
Caudal Pico (M3/S)	19,7	18,4	1,3	7,3
Tiempo del pico	02may2008, 04:48	02may2008, 02:00		
Tiempo centro de masa	02may2008, 03:51	02may2008, 04:28		
CORRIENTE	PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR INI	VALOR OPT
RioChisaca	Curve Number		96.52	70.318
RioChisaca	SCS Lag	MIN	100	40.797
RioChisaca	Initial Abstraction	MM	0	0
OBSERVACIONES: Pérdida esporádica de datos de la estación Villa Teresa, se considera una pérdida mínima correspondiente a 3 datos de 10 minutos espaciados. El hidrograma medido muestra el aumento de niveles sin que se haya registrado precipitación en la estación La Unión.				



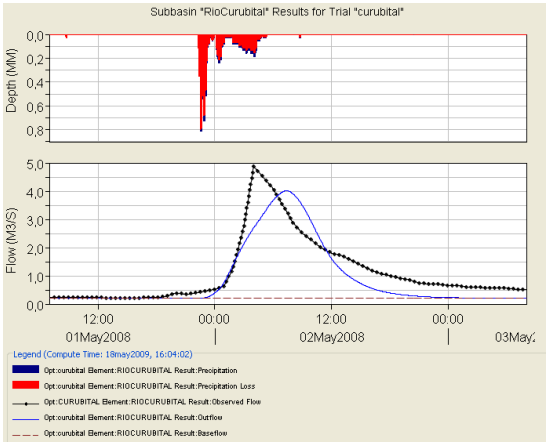
RIO MUGROSO - 1 MAYO/2008 AL 3 MAYO/2008				
PARÁMETRO	SIMULADO	OBSERVADO	DIFERENCIA	DIFERENCIA %
Volumen (MM)	3,17	2,69	0,48	17,73
Caudal Pico (M3/S)	3,1	3,1	0,0	1,5
Tiempo del pico	02may2008, 07:30	02may2008, 03:00		
Tiempo centro de masa	02may2008, 07:57	02may2008, 08:35		
CORRIENTE	PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR INI	VALOR OPT
Rio Mugroso	Curve Number		83.162	71.946
Rio Mugroso	SCS Lag	MIN	297.71	278.68
Rio Mugroso	Initial Abstraction	MM	0	0
OBSERVACIONES: Pérdida esporádica de datos de la estación Villa Teresa, se considera una pérdida mínima correspondiente a 3 datos de 10 minutos espaciados.				



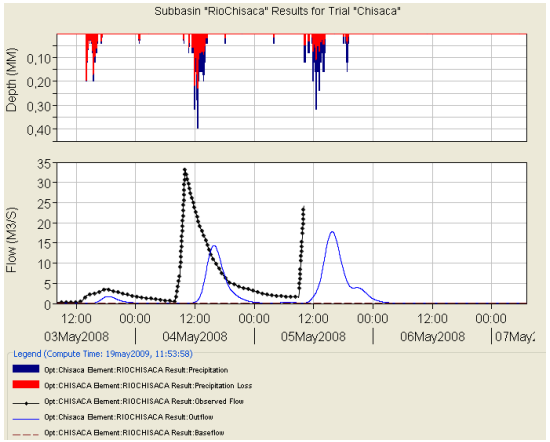
BOG BOGOTÁ POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

RIO CURUBITAL - 1 MAYO/2008 AL 3 MAYO/2008				
PARÁMETRO	SIMULADO	OBSERVADO	DIFERENCIA	DIFERENCIA %
Volumen (MM)	2,83	3,59	-0,75	-20,95
Caudal Pico (M3/S)	4,0	4,9	-0,9	-17,6
Tiempo del pico	02may2008, 07:21	02may2008, 04:00		
Tiempo centro de masa	02may2008, 07:42	02may2008, 09:27		
CORRIENTE	PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR INI	VALOR OPT
Rio Curubital	Curve Number		40	57.759
Rio Curubital	SCS Lag	MM	0	0.0010519
Rio Curubital	Initial Abstraction	MIN	163.11	279.47
OBSERVACIONES: Pérdida esporádica de datos de la estación Villa Teresa, se considera una pérdida mínima correspondiente a 3 datos de 10 minutos espaciados.				



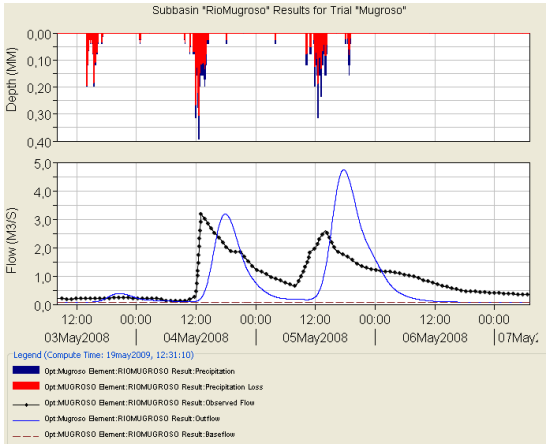
RIO CHISACÁ - 3 MAYO/2008 AL 7 MAYO/2008				
PARÁMETRO	SIMULADO	OBSERVADO	DIFERENCIA	DIFERENCIA %
Volumen (MM)	8,03	17,95	-9,93	-55,29
Caudal Pico (M3/S)	29,6	33,2	-3,6	-10,9
Tiempo del pico	04may2008, 14:21	04may2008, 10:00		
Tiempo centro de masa	04may2008, 17:05	28abr2076, 05:52		
CORRIENTE	PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR INI	VALOR OPT
RioChisaca	Curve Number		96.52	80.473
RioChisaca	SCS Lag	MIN	100	41.524
RioChisaca	Initial Abstraction	MM	0	0
OBSERVACIONES: El pico de creciente se alcanza antes de que la estación La Unión registrara el inicio de la precipitación el día 4 de mayo/2008. Lo mismo ocurre en la porción del hidrograma del 5 de mayo.				



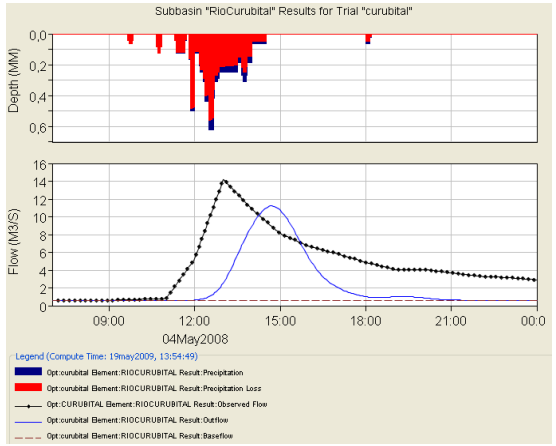
BOG BOGOTÁ POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

RIO MUGROSO - 3 MAYO/2008 AL 4 MAYO/2008				
PARÁMETRO	SIMULADO	OBSERVADO	DIFERENCIA	DIFERENCIA %
Volumen (MM)	7,43	9,19	-1,76	-19,18
Caudal Pico (M3/S)	4,7	3,2	1,5	48,7
Tiempo del pico	05may2008, 17:45	04may2008, 13:00		
Tiempo centro de masa	05may2008, 09:11	05may2008, 10:23		
CORRIENTE	PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR INI	VALOR OPT
Rio Mugroso	Curve Number		83.162	81.499
Rio Mugroso	SCS Lag	MIN	297.71	294.18
Rio Mugroso	Initial Abstraction	MM	0	0
OBSERVACIONES: Falta de datos en la estación Villa Teresa por 9 periodos de 60 minutos y el 5 de mayo a las 9:40 hasta el 6 de mayo a las 7:30, lo que indica que prácticamente todo el registro de esta creciente en la estación Villa Teresa no está disponible. Por esta razón, se utilizó el patrón temporal de tormenta de la estación La Unión.				



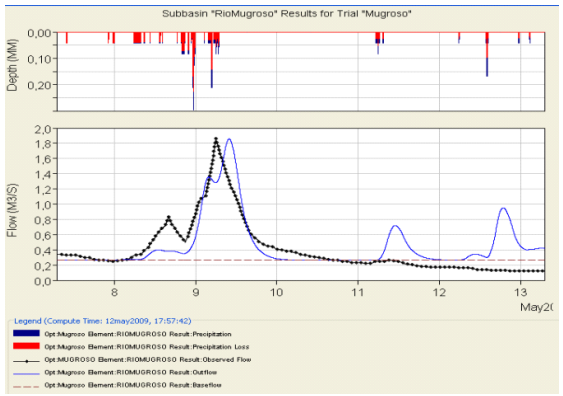
RIO CURUBITAL - 3 MAYO/2008 AL 4 MAYO/2008				
PARÁMETRO	SIMULADO	OBSERVADO	DIFERENCIA	DIFERENCIA %
Volumen (MM)	6,02	12,21	-6,20	-50,74
Caudal Pico (M3/S)	8,2	14,2	-6,0	-42,1
Tiempo del pico	04may2008, 16:03	04may2008, 13:00		
Tiempo centro de masa	05may2008, 01:15	05may2008, 05:43		
CORRIENTE	PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR INI	VALOR OPT
Rio Curubital	Curve Number		80	64.413
Rio Curubital	SCS Lag	MIN	12.7	1.6376
Rio Curubital	Initial Abstraction	MM	163.11	165.15
OBSERVACIONES: Falta de datos en la estación Villa Teresa por 9 periodos de 60 minutos y el 5 de mayo a las 9:40 hasta el 6 de mayo a las 7:30, lo que indica que prácticamente todo el registro de esta creciente en la estación Villa Teresa no está disponible. Por esta razón, se utilizó el patrón temporal de tormenta de la estación La Unión.				



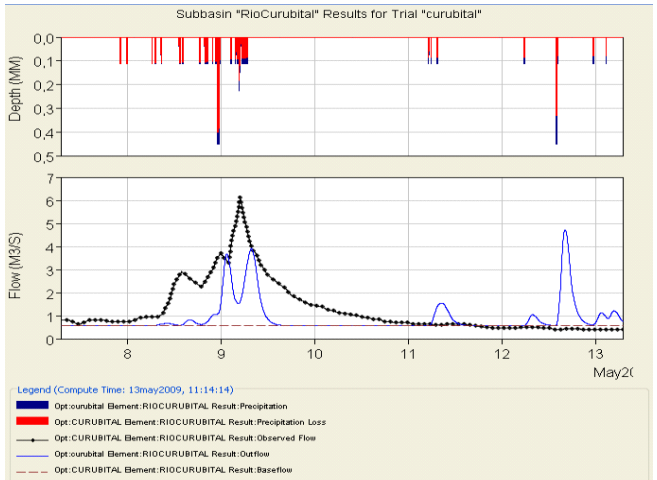
BOG BOGOTÁ POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

RIO MUGROSO 7 MAYO AL 13 MAYO 2008				
PARÁMETRO	SIMULADO	OBSERVADO	DIFERENCIA	DIFERENCIA %
Volumen (MM)	7,01	6,19	0,82	13,30
Caudal Pico (M3/S)	1,9	1,9	-0,0	-0,0
Tiempo del pico	09may2008, 09:57	09may2008, 06:00		
Tiempo centro de masa	10may2008, 06:35	09may2008, 15:15		
CORRIENTE	PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR INI	VALOR OPT
Rio Mugroso	Curve Number		60	87.913
Rio Mugroso	SCS Lag	MIN	14.117	290.75
Rio Mugroso	Initial Abstraction	MM	0	0



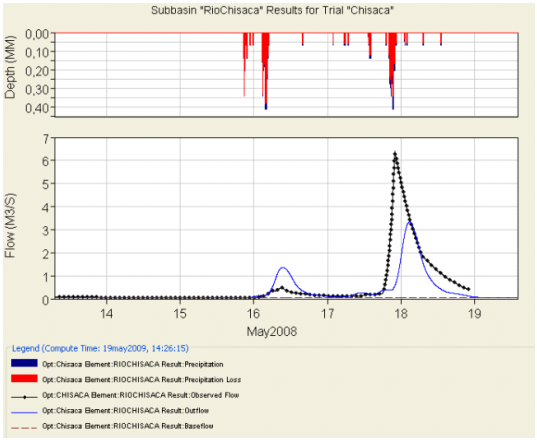
RIO CURUBITAL 7 MAYO AL 13 MAYO 2008				
PARÁMETRO	SIMULADO	OBSERVADO	DIFERENCIA	DIFERENCIA %
Volumen (MM)	8,35	11,97	-3,61	-30,18
Caudal Pico (M3/S)	4,7	6,1	-1,4	-22,7
Tiempo del pico	12may2008, 16:15	09may2008, 05:00		
Tiempo centro de masa	10may2008, 10:13	09may2008, 14:36		
CORRIENTE	PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR INI	VALOR OPT
Rio Curubital	Curve Number		40	71.948
Rio Curubital	SCS Lag	MIN	0	0.0010318
Rio Curubital	Initial Abstraction	MM	163.11	131.9
OBSERVACIONES: Durante este period de tiempo hay falta de datos de la estación Villa Teresa del IDEAM, la cual no solo cubre un area importante de la Cuenca sino que define el patron de precipitación de todas las estaciones.				



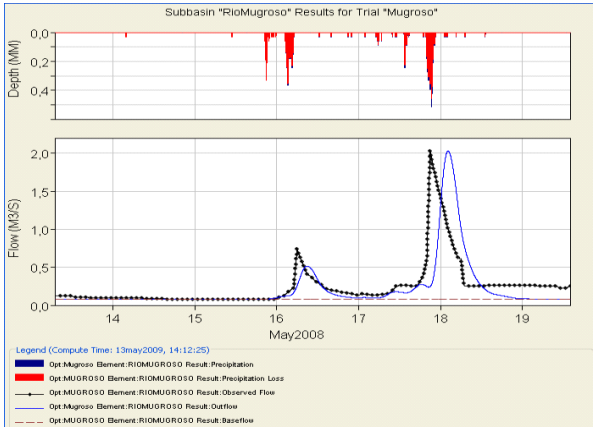
BOGOTÁ POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

RIO CHISACA 13 MAYO AL 19 MAYO 2008				
PARÁMETRO	SIMULADO	OBSERVADO	DIFERENCIA	DIFERENCIA %
Volumen (MM)	3,37	4,93	-1,56	-31,69
Caudal Pico (M3/S)	3,3	6,4	-3,1	-48,1
Tiempo del pico	18may2008, 02:48	17may2008, 22:00		
Tiempo centro de masa	17may2008, 13:14	08may2076, 04:52		
CORRIENTE	PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR INI	VALOR OPT
RioChisaca	Curve Number		96.52	52.531
RioChisaca	SCS Lag	MIN	100	333.7
RioChisaca	Initial Abstraction	MM	0	0



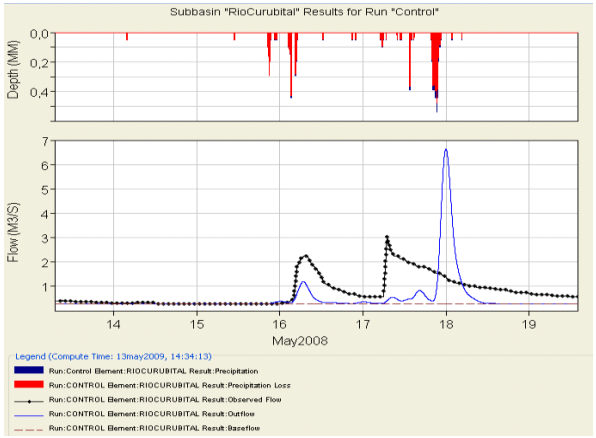
RIO MUGROSO 13 MAYO AL 19 MAYO 2008				
PARÁMETRO	SIMULADO	OBSERVADO	DIFERENCIA	DIFERENCIA %
Volumen (MM)	3,42	3,97	-0,55	-13,86
Caudal Pico (M3/S)	2,0	2,0	-0,0	-0,1
Tiempo del pico	18may2008, 02:12	17may2008, 21:00		
Tiempo centro de masa	17may2008, 07:04	17may2008, 07:46		
CORRIENTE	PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR INI	VALOR OPT
RioChisaca	Curve Number		83.162	37.443
RioChisaca	SCS Lag	MIN	297.71	302.45
RioChisaca	Initial Abstraction	MM	0	0



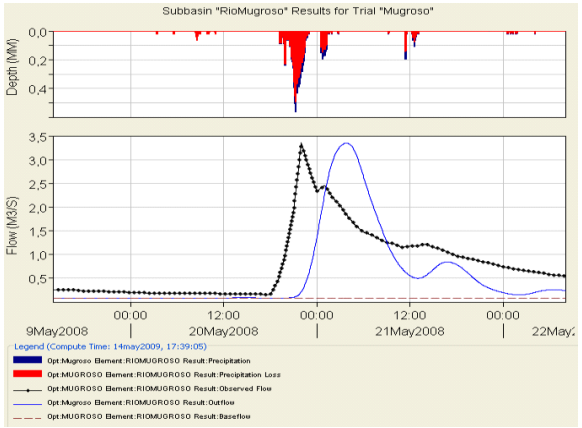
BOG BOGOTÁ POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

RIO CURUBITAL 13 MAYO AL 19 MAYO 2008				
PARÁMETRO	SIMULADO	OBSERVADO	DIFERENCIA	DIFERENCIA %
Volumen (MM)	3,42	3,97	-0,55	-13,86
Caudal Pico (M3/S)	2,0	2,0	-0,0	-0,1
Tiempo del pico	18may2008, 02:12	17may2008, 21:00		
Tiempo centro de masa	17may2008, 07:04	17may2008, 07:46		
CORRIENTE	PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR INI	VALOR OPT
Rio Curubital	Curve Number		83.162	37.443
Rio Curubital	SCS Lag	MIN	297.71	302.45
Rio Curubital	Initial Abstraction	MM	0	0

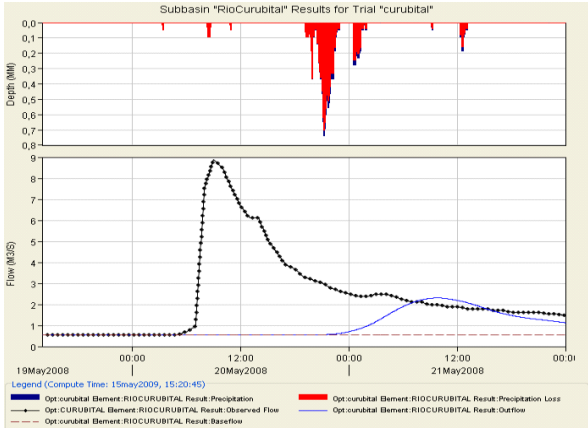


RIO MUGROSO 13 MAYO AL 19 MAYO 2008				
PARÁMETRO	SIMULADO	OBSERVADO	DIFERENCIA	DIFERENCIA %
Volumen (MM)	4,06	5,71	-1,65	-28,82
Caudal Pico (M3/S)	3,3	3,3	-0,0	-0,0
Tiempo del pico	21may2008, 03:48	20may2008, 22:00		
Tiempo centro de masa	21may2008, 06:17	21may2008, 05:52		
CORRIENTE	PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR INI	VALOR OPT
RioChisaca	Curve Number		83.162	70.751
RioChisaca	SCS Lag	MIN	297.71	301.68
RioChisaca	Initial Abstraction	MM	0	0

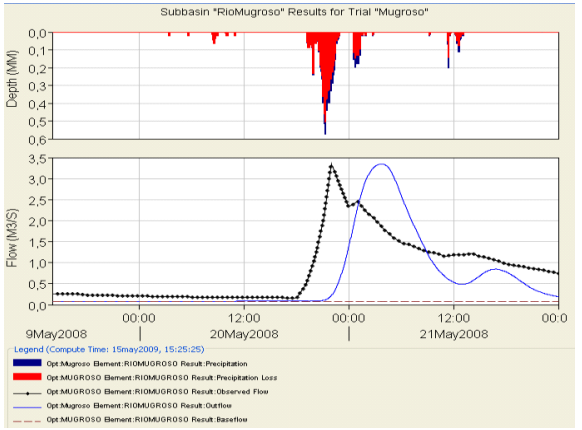


Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

RÍO CURUBITAL DEL 19 AL 21 DE MAYO				
PARÁMETRO	SIMULADO	OBSERVADO	DIFERENCIA	DIFERENCIA %
Volumen (MM)	3,82	9,26	-5,44	-58,73
Caudal Pico (M3/S)	2,3	8,9	-6,6	-74,1
Tiempo del pico	21may2008, 09:48	20may2008, 09:00		
Tiempo centro de masa	21may2008, 02:29	20may2008, 19:44		
CORRIENTE	PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR INI	VALOR OPT
RioChisaca	Curve Number		40	44.126
RioChisaca	Initial Abstraction	MM	0	0.85789
RioChisaca	SCS Lag	MIN	163.11	659.16
OBSERVACIONES: El pico de la creciente en el río Curubital se presenta antes del registro de tormenta que tiene la estación Villa Teresa.				



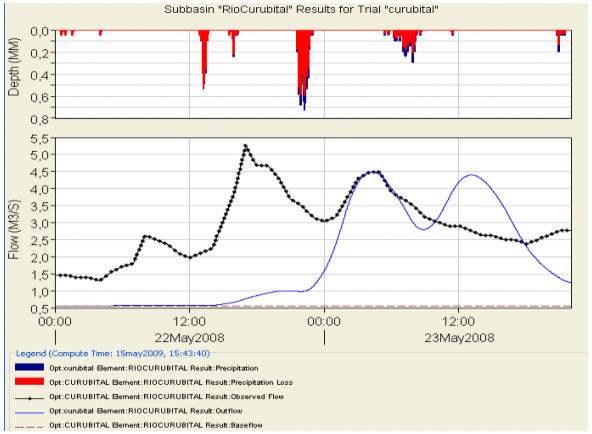
RÍO MUGROSO DEL 19 AL 21 DE MAYO				
PARÁMETRO	SIMULADO	OBSERVADO	DIFERENCIA	DIFERENCIA %
Volumen (MM)	3,86	5,16	-1,30	-25,23
Caudal Pico (M3/S)	3,3	3,3	-0,0	-0,0
Tiempo del pico	21may2008, 03:45	20may2008, 22:00		
Tiempo centro de masa	21may2008, 05:12	21may2008, 03:33		
CORRIENTE	PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR INI	VALOR OPT
RioChisaca	Curve Number		83.162	69.809
RioChisaca	SCS Lag	MIN	297.71	297.51
RioChisaca	Initial Abstraction	MM	0	0



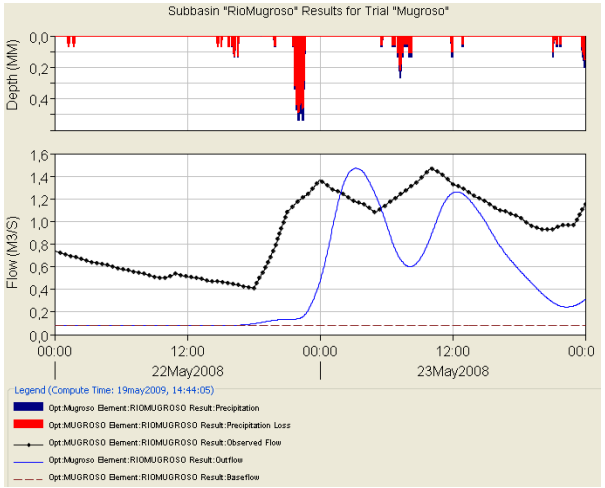
BOG BOGOTÁ POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

RIO CURUBITAL DEL 22 AL 23 DE MAYO				
PARÁMETRO	SIMULADO	OBSERVADO	DIFERENCIA	DIFERENCIA %
Volumen (MM)	5,71	8,77	-3,06	-34,91
Caudal Pico (M3/S)	4,5	5,3	-0,8	-14,8
Tiempo del pico	23may2008, 04:15	22may2008, 17:00		
Tiempo centro de masa	23may2008, 06:10	23may2008, 00:31		
CORRIENTE	PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR INI	VALOR OPT
RioChisaca	Curve Number		40	66.905
RioChisaca	SCS Lag	MIN	0	0.0010711
RioChisaca	Initial Abstraction	MM	163.11	367.31



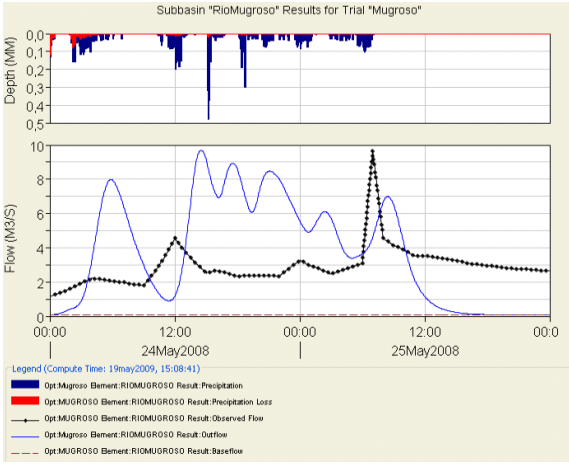
RIO MUGROSO DEL 22 AL 23 DE MAYO				
PARÁMETRO	SIMULADO	OBSERVADO	DIFERENCIA	DIFERENCIA %
Volumen (MM)	5,71	8,77	-3,06	-34,91
Caudal Pico (M3/S)	4,5	5,3	-0,8	-14,8
Tiempo del pico	23may2008, 04:15	22may2008, 17:00		
Tiempo centro de masa	23may2008, 06:10	23may2008, 00:31		
CORRIENTE	PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR INI	VALOR OPT
RioChisaca	Curve Number		40	66.905
RioChisaca	Initial Abstraction	MM	0	0.0010711
RioChisaca	SCS Lag	MIN	163.11	367.31



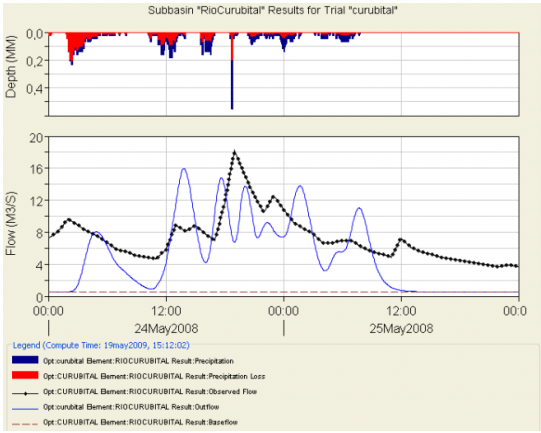
BOGOTÁ POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

RÍO MUGROSO 24 AL 25 DE MAYO				
PARÁMETRO	SIMULADO	OBSERVADO	DIFERENCIA	DIFERENCIA %
Volumen (MM)	19,44	15,16	4,28	28,26
Caudal Pico (M3/S)	9,7	9,7	0,0	0,5
Tiempo del pico	24may2008, 14:30	25may2008, 07:00		
Tiempo centro de masa	24may2008, 19:36	26may2008, 04:28		
CORRIENTE	PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR INI	VALOR OPT
RioChisaca	Curve Number		83.162	99
RioChisaca	SCS Lag	MIN	297.71	143.75
RioChisaca	Initial Abstraction	MM	0	0



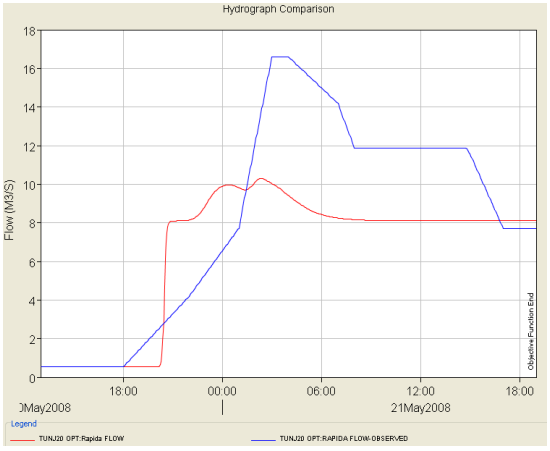
RÍO CURUBITAL 24 AL 25 DE MAYO				
PARÁMETRO	SIMULADO	OBSERVADO	DIFERENCIA	DIFERENCIA %
Volumen (MM)	15,54	22,95	-7,41	-32,28
Caudal Pico (M3/S)	16,0	18,2	-2,2	-12,2
Tiempo del pico	24may2008, 13:51	24may2008, 19:00		
Tiempo centro de masa	24may2008, 20:19	24may2008, 21:43		
CORRIENTE	PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR INI	VALOR OPT
RioChisaca	Curve Number		40	90.559
RioChisaca	Initial Abstraction	MM	0	0.0010602
RioChisaca	SCS Lag	MIN	100	83.418



Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

LA RÁPIDA - 20-22 MAYO/2008				
PARÁMETRO	SIMULADO	OBSERVADO	DIFERENCIA	DIFERENCIA %
Volumen (MM)				
Caudal Pico (M3/S)	14,8	16,6	-1,8	-10,6
Tiempo del pico	23may2008, 00:00	21may2008, 03:00		
Tiempo centro de masa	21may2008, 21:02	21may2008, 21:02		

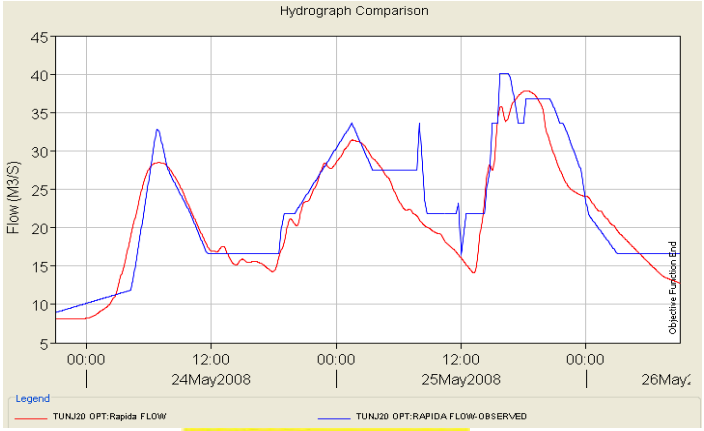
CORRIENTE	PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR INI	VALOR OPT	SENSIBILIDAD FUNCIÓN OBJETIVO
CanoChuniza	Curve Number		92	83.161	0.05
CanoChuniza	SCS Lag	MIN	27.194	40.669	0
CcaHoyaA	Curve Number		94	90.847	0
CcaHoyaA	SCS Lag	MIN	50.267	114.22	0
CcaTun1	Curve Number		76	76	0
CcaTun1	SCS Lag	MIN	73.204	73.204	0
CcaTunj2	Curve Number		78	52	0
CcaTunj2	SCS Lag	MIN	29.993	29.993	0
CcaTunj20	Curve Number		84	82.411	-0.01
CcaTunj20	SCS Lag	MIN	27.871	94.28	0
CcaTunj3	Curve Number		77	71.022	0
CcaTunj3	SCS Lag	MIN	44.246	66.681	0
CCaTunj4	Curve Number		75	49	0
CCaTunj4	SCS Lag	MIN	16.818	25.227	0
CcaTunj5	SCS Lag	MIN	44.264	100.56	-0.02
Q.Bolonia	Curve Number		80	84.098	0.07
Q.Bolonia	SCS Lag	MIN	20.52	30.681	0
Q.Chiguacita	Curve Number		77	53.122	0
Q.Chiguacita	SCS Lag	MIN	47.829	47.829	0
Q.Elbotello	Curve Number		81	79.727	-0.01
Q.Elbotello	SCS Lag	MIN	28.032	11.726	0
Q.ElChuscal	Curve Number		78	52	0
Q.ElChuscal	SCS Lag	MIN	44.246	44.246	0
Q.Fucha	Curve Number		77	72.472	0
Q.Fucha	SCS Lag	MIN	41.379	41.422	0
Q.HoyadelRamo	Curve Number		73	51.4	0
Q.HoyadelRamo	SCS Lag	MIN	23.416	23.416	0
Q.LaTaza	Curve Number		74	74	0
Q.LaTaza	SCS Lag	MIN	38.923	38.923	0
Q.LosBobos	Curve Number		67	67	0
Q.LosBobos	SCS Lag	MIN	28.945	28.945	0
Q. Pasquilla	Curve Number		73	85.663	0.25
Q. Pasquilla	SCS Lag	MIN	32.226	49.019	-0.02
Q.PiojoChuniza	Curve Number		87	85.246	0.02
Q.PiojoChuniza	SCS Lag	MIN	37.848	86.366	-0.02
Q.Saltonal	Curve Number		63	63	0
Q.Saltonal	SCS Lag	MIN	32.518	32.518	0
Q.SaltonalA	Curve Number		83	98.135	0.3
Q.SaltonalA	SCS Lag	MIN	41.753	141.55	-0.12
Q.SantaLibrada	Curve Number		83	82.704	-0.01
Q.SantaLibrada	SCS Lag	MIN	41.099	62.867	-0.01
Q.Yomasa	Curve Number		74	87.539	-0.27
Q.Yomasa	SCS Lag	MIN	35.578	121.22	-0.13



Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

LA RÁPIDA - 23-26 MAYO/2008				
PARÁMETRO	SIMULADO	OBSERVADO	DIFERENCIA	DIFERENCIA %
Volumen (MM)				0,00
Caudal Pico (M3/S)	37,8	40,1	-2,3	-5,6
Tiempo del pico	25may2008, 18:15	25may2008, 15:45		
Tiempo centro de masa	25may2008, 05:00	25may2008, 05:22		

CORRIENTE	PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR INI	VALOR OPT	SENSIBILIDAD FUNCIÓN OBJETIVO
CanoChuniza	Curve Number		92	91.242	0.18
CanoChuniza	SCS Lag	MIN	27.194	26.737	0
CcaHoyaA	Curve Number		94	99	0.02
CcaHoyaA	SCS Lag	MIN	50.267	170.5	0
CcaTun1	Curve Number		76	76	0
CcaTun1	SCS Lag	MIN	73.204	73.204	0
CcaTunj2	Curve Number		78	99	0.9
CcaTunj2	SCS Lag	MIN	29.993	101.73	-0.08
CcaTunj20	Curve Number		84	37.333	0
CcaTunj20	SCS Lag	MIN	27.871	41.806	0
CcaTunj3	Curve Number		77	83.875	0.04
CcaTunj3	SCS Lag	MIN	44.246	29.785	-0.05
CCaTunj4	Curve Number		75	48.02	0
CCaTunj4	SCS Lag	MIN	16.818	37.841	0
CcaTunj5	SCS Lag	MIN	44.264	225.19	-0.1
Q.Bolonia	Curve Number		80	82.561	0.12
Q.Bolonia	SCS Lag	MIN	20.52	45.445	0.01
Q.Chiguacita	Curve Number		77	97.129	0.03
Q.Chiguacita	SCS Lag	MIN	47.829	163.81	-0.06
Q.Elbotello	Curve Number		81	81.935	-0.84
Q.Elbotello	SCS Lag	MIN	28.032	213.92	-0.16
Q.ElChuscal	Curve Number		78	99	1.5
Q.ElChuscal	SCS Lag	MIN	44.246	226.13	-0.45
Q.Fucha	Curve Number		77	91.173	-2.41
Q.Fucha	SCS Lag	MIN	41.379	308.18	-0.21
Q.HoyadelRamo	Curve Number		73	74.253	-0.13
Q.HoyadelRamo	SCS Lag	MIN	23.416	23.524	-0.02
Q.LaTaza	Curve Number		74	99	0.86
Q.LaTaza	SCS Lag	MIN	38.923	132.66	-0.08
Q.LosBobos	Curve Number		67	44.667	0
Q.LosBobos	SCS Lag	MIN	28.945	28.945	0
Q. Pasquilla	Curve Number		73	87.298	-0.33
Q. Pasquilla	SCS Lag	MIN	32.226	14.066	0.01
Q.PiojoChuniza	Curve Number		87	99	0
Q.PiojoChuniza	SCS Lag	MIN	37.848	381.23	-0.14
Q.Saltonal	Curve Number		63	52.734	0
Q.Saltonal	SCS Lag	MIN	32.518	48.777	0
Q.SaltonalA	Curve Number		83	99	0.25
Q.SaltonalA	SCS Lag	MIN	41.753	141.61	-0.03
Q.SantaLibrada	Curve Number		83	82.577	-0.34
Q.SantaLibrada	SCS Lag	MIN	41.099	209.07	-0.18
Q.Yomasa	Curve Number		74	91.043	-1.16
Q.Yomasa	SCS Lag	MIN	35.578	272.7	-0.32

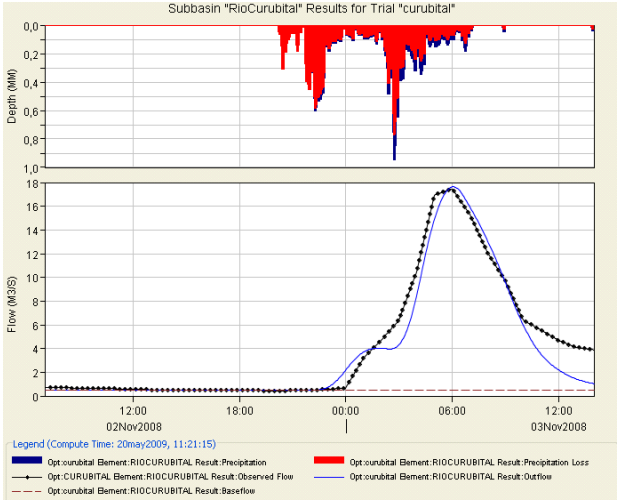


Anexo K. Resultados de la calibración de los modelos hidrológico e hidrodinámico para la creciente registrada en noviembre 1-11 de 2008

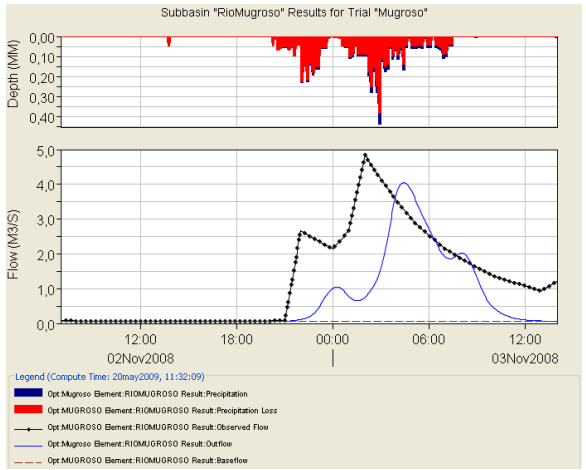
BOG BOGOTÁ POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

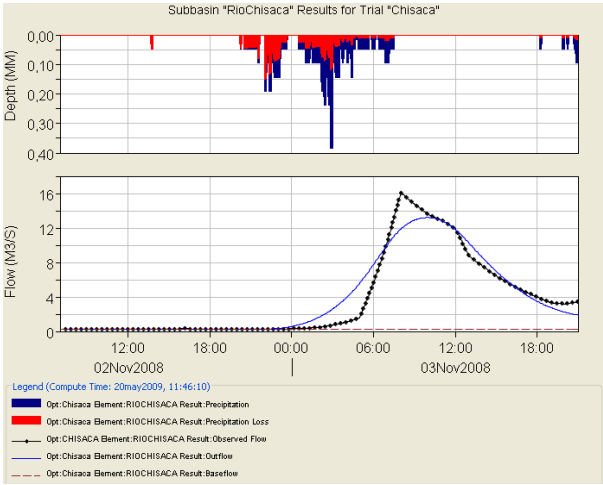
RIO CURUBITAL - 1 NOV/2008 AL 3 NOV/2008				
PARÁMETRO	SIMULADO	OBSERVADO	DIFERENCIA	DIFERENCIA %
Volumen (MM)	7,57	8,38	-0,81	-9,65
Caudal Pico (M3/S)	17,6	17,5	0,2	1,0
Tiempo del pico	03nov2008, 06:03	03nov2008, 06:00		
Tiempo centro de masa	03nov2008, 05:20	03nov2008, 05:42		
CORRIENTE	PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR INI	VALOR OPT
RioCurubital	Curve Number		40	56.912
RioCurubital	Initial Abstraction	MM	0	5.3579
RioCurubital	SCS Lag	MIN	100	143.63



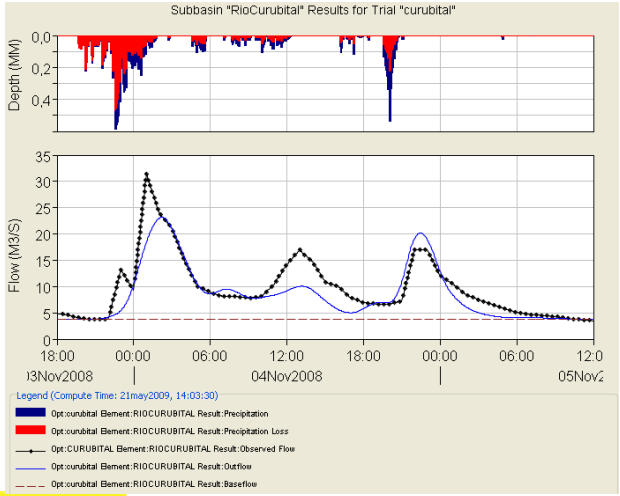
RIO MUGROSO- 1 NOV/2008 AL 3 NOV/2008				
PARÁMETRO	SIMULADO	OBSERVADO	DIFERENCIA	DIFERENCIA %
Volumen (MM)	2,35	4,27	-1,92	-44,99
Caudal Pico (M3/S)	4,0	4,8	-0,8	-16,5
Tiempo del pico	03nov2008, 04:24	03nov2008, 02:00		
Tiempo centro de masa	03nov2008, 04:30	03nov2008, 03:57		
CORRIENTE	PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR INI	VALOR OPT
Rio Mugroso	Curve Number		83.162	57.764
Rio Mugroso	SCS Lag	MIN	297.71	83.023
Rio Mugroso	Initial Abstraction	MM	0	0



RIO CHISACÁ- 1 NOV/2008 AL 3 NOV/2008				
PARÁMETRO	SIMULADO	OBSERVADO	DIFERENCIA	DIFERENCIA %
Volumen (MM)	10,14	9,70	0,44	4,58
Caudal Pico (M3/S)	13,2	16,1	-2,9	-17,8
Tiempo del pico	03nov2008, 09:57	03nov2008, 08:00		
Tiempo centro de masa	03nov2008, 10:05	03nov2008, 10:41		
CORRIENTE	PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR INI	VALOR OPT
Rio Chisaca	Curve Number		96.52	94.918
Rio Chisaca	SCS Lag	MM	100	388.72
Rio Chisaca	Initial Abstraction	MIN	0	0



RIO CURUBITAL - 3 NOV/2008 AL 5NOV/2008				
PARÁMETRO	SIMULADO	OBSERVADO	DIFERENCIA	DIFERENCIA %
Volumen (MM)	23,15	26,68	-3,52	-13,21
Caudal Pico (M3/S)	23,2	31,4	-8,2	-26,1
Tiempo del pico	04nov2008, 02:12	04nov2008, 01:00		
Tiempo centro de masa	04nov2008, 13:02	04nov2008, 12:44		
CORRIENTE	PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR INI	VALOR OPT
RioCurubital	Curve Number		40	82.069
RioCurubital	SCS Lag	MIN	100	144.49
RioCurubital	Initial Abstraction	MM	0	0.0010433



Anexo L. Protocolo de emisión de alerta

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

1. PROPÓSITO U OBJETIVO

El objetivo de este protocolo es identificar las amenazas y determinar los roles, responsabilidades y acciones a tomar por el Sistema de Prevención y Atención de Emergencias de Bogotá -SDPAE ante posibles inundaciones del río Tunjuelo, durante la ejecución del sistema de alerta temprana de inundaciones, es decir durante el proceso de emisión de alertas para la zona de influencia del río Tunjuelo.

2. ALCANCE

Este protocolo ha sido desarrollado para integrar el sistema de alerta y los procedimientos de respuesta del Sistema de Prevención y Atención de Emergencias durante la emisión de alerta de inundaciones del río Tunjuelo desde la zona de gravilleras hasta la desembocadura de éste cuerpo de agua. Debe verse como una propuesta inicial para adoptar un procedimiento a nivel del Sistema de Prevención y Atención de Emergencias de Bogotá, que requiere discusión interna y a nivel interistitucional.

Este protocolo está orientado a integrar el sistema de alerta con las acciones respectivas que deben llevarse a cabo desde el punto de vista técnico por el Sistema de Prevención y Atención de Emergencias del Distrito. Los detalles operativos y comunitarios del mismo están fuera del alcance de este documento, lo mismo que la atención de la emergencia.

El área cubierta por el protocolo corresponde al tramo del río Tunjuelo entre la zona de Gravilleras y la desembocadura. Los procedimientos descritos para la ciudad de Soacha son sugerencias de acuerdo con el protocolo de actuación que se sigue en la ciudad de Bogotá pero cuya ejecución está fuera de los alcances del Distrito. Por lo tanto para la ciudad de Soacha solo se llevará a cabo la comunicación del estado del río que se está registrando.

Este protocolo no abarca eventos generados por falla de las presas localizadas en la cuenca del rio Tunjuelo ni encharcamientos.

Este protocolo refleja las condiciones en las que se encuentra el río Tunjuelo a marzo de 2009, según la información suministrada por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá y la disponible en la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias - DPAE, ante un cambio en dichas condiciones el protocolo debe revaluarse. Las limitaciones técnicas del sistema de alerta se encuentran contenidas en el informe técnico de soporte “Sistema de alerta temprana de inundaciones del río Tunjuelo – 2009”.

3. NORMAS GENERALES

1. Los observadores que realizarán las labores de monitoreo deben ser voluntarios entrenados para tal fin con el conocimiento suficiente para ejecutar de manera segura su labor y realizar el envío de la información de manera eficiente.
2. Los observadores que tomarán las lecturas de las miras deben contar con un equipo mínimo para realizar su labor (botas, impermeable, linterna).
3. Los observadores que tomarán las lecturas de las miras deben localizarse en una zona segura que les permita realizar su labor de manera eficiente garantizando una visual adecuada al instrumento de medición, pero sin exponerse a las condiciones del río en creciente.

DOCUMENTO EN REVISIÓN

4. DESARROLLO DEL TEMA OBJETO DEL PROTOCOLO

4.1 DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO TUNJUELO

La cuenca del río Tunjuelo está localizada al sur de la ciudad de Bogotá. En sus 388 Km2 se concentra una población aproximada de 2.5 millones de personas pertenecientes a las localidades de Tunjuelito, Usme, Ciudad Bolívar, Bosa y Sumapaz cuyas características principales son la marginalidad social, pobreza y segregación. Este recurso es aprovechado para el abastecimiento de agua para el territorio sur de Bogotá y la extracción de materiales de construcción.

El río Tunjuelo forma parte del sistema hidrográfico del río Bogotá. Nace en la laguna de los Tunjos o Chisacá y desemboca en el río Bogotá, para una longitud de 53 km con un descenso de 1.340 m (entre las cotas 3.850 msnm y 2.510 msnm).

La cuenca del río Tunjuelo puede dividirse en tres zonas. La parte alta y la media, territorios rurales de páramo, ricos en agua y biodiversidad, lo que los hace zona de preservación y protección ambiental. Finalmente se encuentra cuenca baja, conformada por suelo urbano.

La cuenca alta es la parte más escarpada de la Cuenca y comprende el área localizada entre la Laguna de los Tunjos, lugar donde nace el río Tunjuelo, y el Embalse de la Regadera. Del páramo de Sumapaz y de la Laguna de Los Tunjos descienden los ríos Chisacá y Mugroso, de cuya confluencia procede el río Tunjuelo. Dichos afluentes alimentan la represa de Chisacá. Los embalses Chisacá y La Regadera, componentes del sistema sur de abastecimiento de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, permiten el suministro de agua potable para 250.000 personas que habitan en la localidad de Usme, abastecidos así por la captación de agua que realiza la cuenca (ver Ilustración 1).

La cuenca media hace parte del área rural del Distrito y va desde el embalse La Regadera hasta el área denominada Zona de Canteras. Los parques minero industriales del Tunjuelo, del Mochuelo y de Usme, son la fuente principal de extracción de arenas, gravas, areniscas y arcillas, materiales de construcción para infraestructura, actividad urbanizadora y edificadora de la ciudad. Cabe resaltar que la zona de gravilleras constituye a la fecha uno de los puntos álgidos en el manejo del río debido a que los pits de extracción minera fueron inundados durante los eventos ocurridos en junio de 2002 y actualmente el río se encuentra ingresando a dos pits inundados para posteriormente retomar su cauce aguas abajo en donde encuentra una estructura de control construida por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - EAAB y CEMEX Colombia. Dentro de esta área se encuentra ubicado el Relleno Sanitario Doña Juana, en la localidad de Ciudad Bolívar, que comprende una extensión de 450 has. Éste constituye un servicio urbano básico para la disposición final de residuos sólidos generados por Bogotá.

En la cuenca media se encuentra el sitio de presa del embalse seco Cantarrana diseñado para amortiguar la creciente con el periodo de retorno de 100 años y que fue finalizado a mediados del año 2008 junto con el dragado y realce de jarillones del río, obras de mitigación establecidas en el Plan de Ordenamiento Territorial- POT.

La cuenca baja es el área de la Cuenca del río Tunjuelo que abarca el perímetro urbano. Comprende desde la llamada Zona de Canteras hasta la desembocadura del río Tunjuelo, en el río Bogotá. La mayor

DOCUMENTO EN REVISIÓN

proporción de esta Cuenca se encuentra poblada y aún dispone de áreas para la oferta de suelo urbanizado, permitiendo atender la demanda de vivienda de interés social.

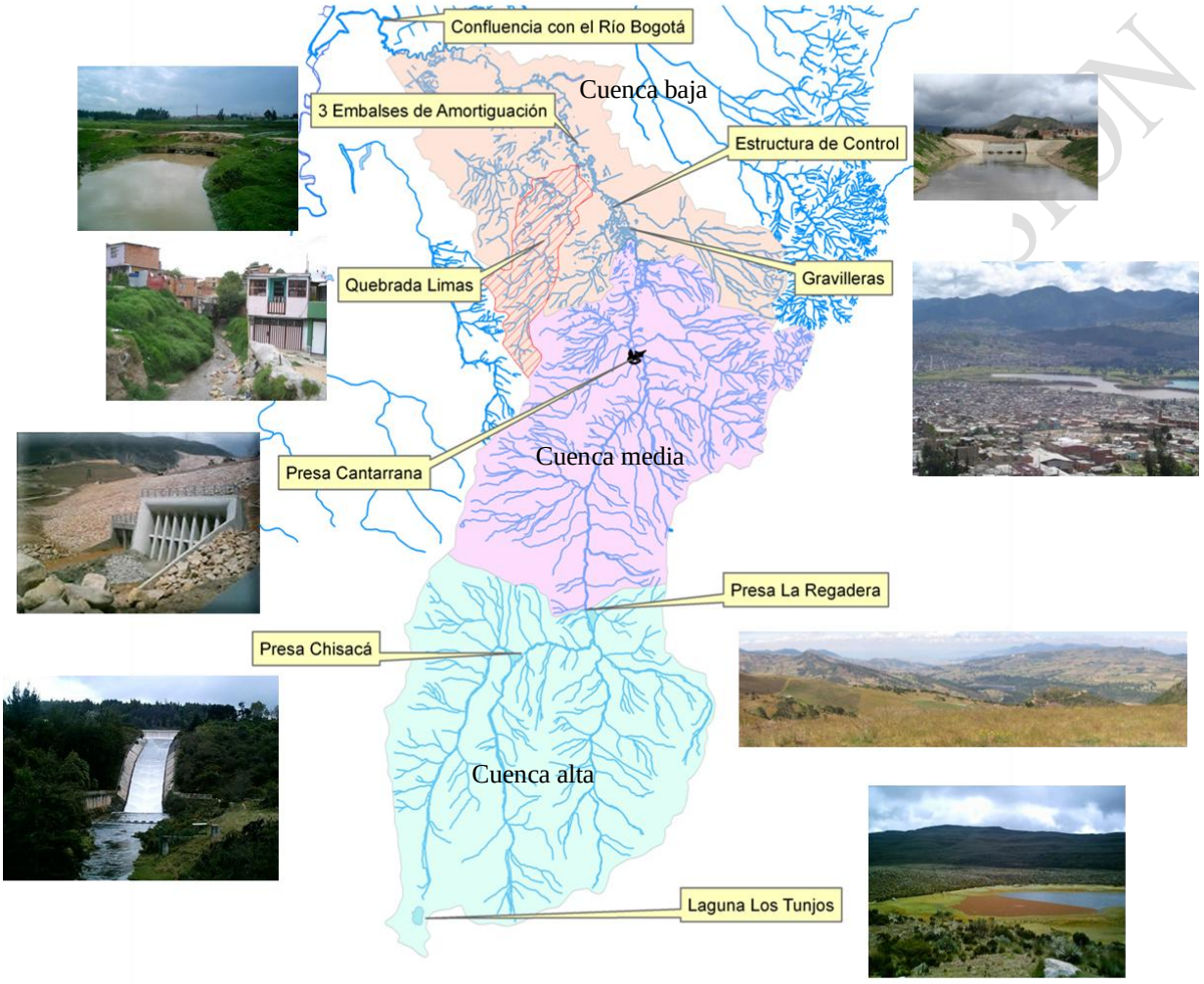


Ilustración 1. Cuenca del río Tunjuelo

4.2 DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA

Para la operación del sistema de alerta del río Tunjuelo existe una separación entre el servicio meteorológico que es proporcionado por el Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM y la emisión de pronósticos del comportamiento del río, emisión de alertas y respuesta que está bajo la coordinación de la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias - DPAE.

Tal como se muestra en la Ilustración 2, el sistema de alerta tiene 6 niveles, los dos primeros niveles son de activación interna del grupo de profesionales a cargo de la operación del sistema dentro del grupo de Estudios de la DPAE que constituyen el Centro de Pronóstico y Emisión de Alertas, el tercer nivel de alerta es el equivalente a la alerta amarilla que es proporcionada al público en general, el cuarto nivel de alerta es la alerta naranja que se comunica al público, el quinto nivel corresponde a una alerta intermedia entre la naranja y la roja la cual implica la recomendación de evacuación voluntaria y por último el sexto nivel que corresponde a la alerta roja para la comunidad. El descenso de los niveles de alerta se realiza en sentido contrario una vez se registren los umbrales de alerta en sentido descendente.

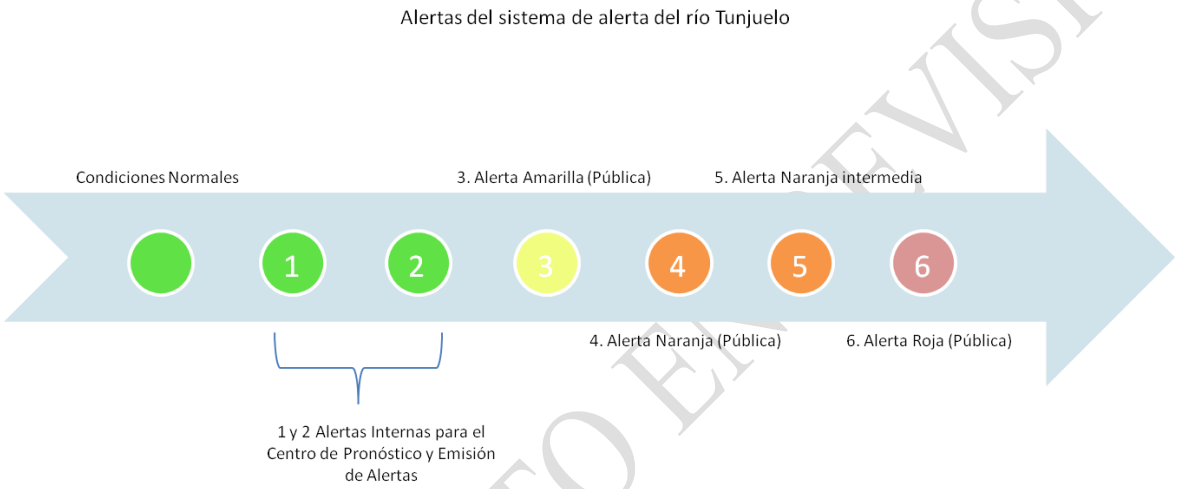


Ilustración 2. Niveles de alerta del sistema de alerta temprana del río Tunjuelo

4.3 DESCRIPCIÓN DEL MONITOREO

Básicamente tres entidades son responsables del monitoreo del río: La Dirección de Prevención y Atención de Emergencias – DPAE que cuenta con un sistema telemétrico de estaciones hidrometeorológicas y un sistema de miras cuyas lecturas son tomadas por Bomberos o Defensa Civil; la Empresa de Acueducto que monitorea los embalses ubicados en la cuenca alta del río, las estructuras a su cargo (Presa Cantarrana y Estructura de Control) y apoya en la lectura de miras; y la Empresa Cemex S.A que está a cargo del monitoreo de la zona de gravilleras.

- Monitoreo de las estructuras del río Tunjuelo

El monitoreo de las estructuras que se encuentran en el río es realizado por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, siendo ésta empresa la dueña y operadora de las estructuras.

DOCUMENTO EN REVISIÓN

Para el envío de la información de los datos de los embalses de la cuenca alta, se cuenta con un procedimiento establecido en el protocolo del Sistema de Alerta según el cual, mediante la evaluación de los datos de nivel de los embalses y de las afluencias a los mismos, se realiza toma de datos con determinada periodicidad. Los parámetros medidos en los embalses La Regadera y Chisacá corresponden a nivel del embalse, precipitación en el sitio de presa, estado de las válvulas de fondo (abierta o cerrada) y caudal de rebose. Estos datos son enviados vía radio a la base de la DPAE.

En las estructuras correspondientes a la Presa Cantarrana y a la estructura de control, el procedimiento para el envío de la información monitoreada está por ser establecido con la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.

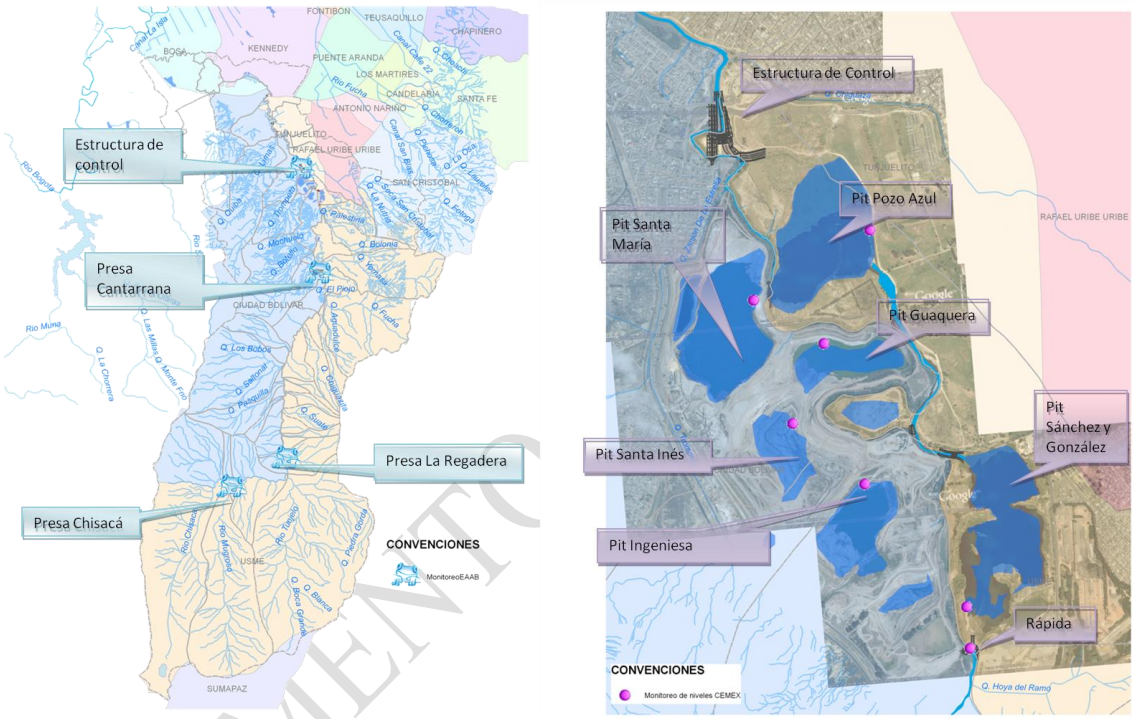


Ilustración 3. Monitoreo de estructuras y de la zona de Gravilleras

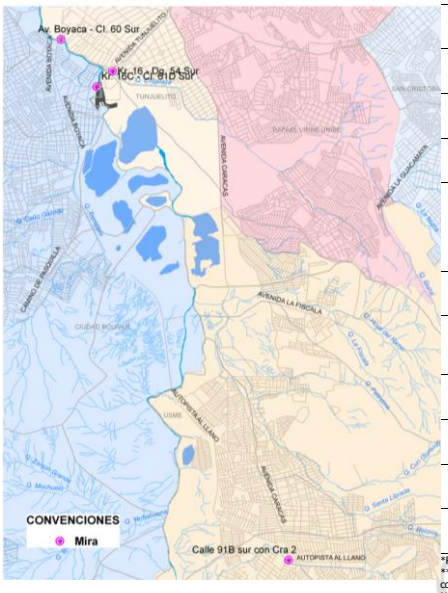
- Monitoreo de la zona de pits o Gravilleras

El monitoreo en los pits inundados o zona de Gravilleras es llevado a cabo por la empresa CEMEX. Los parámetros monitoreados corresponden al nivel en la rápida con el cual se estima el caudal del río mediante la curva de calibración correspondiente y los niveles de los pits inundados pero no conectados al río Tunjuelo correspondientes a Santa María, Santa Inés, Ingeniesa y Guaquera y los dos pits que se encuentran conectados al río Tunjuelo: Sánchez y González o Manuel Rey y Pozo azul. Los datos son ingresados manualmente por CEMEX en el módulo del Sistema de Alerta Temprana del río Tunjuelo del Sistema de Información para la Gestión del Riesgo y Atención de Emergencias de Bogotá SIRE.

- Monitoreo de miras

DOCUMENTO

La activación del sistema de monitoreo de miras se realiza cuando se alcanza el nivel de alerta amarilla. Los datos obtenidos mediante el monitoreo de miras son tomados por la Defensa Civil, Bomberos y Acueducto de acuerdo con los sitios señalados en la Ilustración 4. La transmisión se realiza por radio por el personal de Defensa Civil y Bomberos directamente a la Central de Radio de la DPAE y en el caso de la EAAB se recibe en la central de radio de Acueducto y se transmite a la DPAE. Se espera que durante las ejecuciones del sistema de alerta del río Tunjuelo el monitoreo de los puntos de mira se empiece a transmitir a través de mensaje de texto de celular para su ingreso directo al SIRE.



ENTIDAD A CARGO DEL MONITOREO	DIRECCIÓN DE LA MIRA	NOMBRE DE LA MIRA	ELEMENTO MONITOREADO CON LA MIRA
BOMBEROS O DEFENSA CIVIL	Calle 91B sur con Cra 2	Q. YOMASA	Estado de la Q. Yomasa
ACUEDUCTO	Kr 16C con Calle 61Dsur	ESTRUCTURA DE CONTROL	Estructura de Control
BOMBEROS O DEFENSA CIVIL*	PUENTE CR 16B Diag 54 Sur	PUENTE CHIGUAZA	Remanso provocado por el Río Tunjuelo
ACUEDUCTO (monitorea su mira) DPAE: Mira del sensor de nivel**	Av. Boyacá – Calle 60 Sur	SAN BENITO	Estado del río Tunjuelo frente a la estación elevadora San Benito.
BOMBEROS O DEFENSA CIVIL	AV. J.E. GAITAN-CLL 75 SUR	J.E. GAITAN	Monitoreo de la estructura de embalse No 1
BOMBEROS O DEFENSA CIVIL	AUTO. SUR (CLL 46ASUR) CR 63	FRIGORÍFICO GUADALUPE	Monitoreo de la estructura de embalse No 2
DPAE: Mira del sensor de nivel**	Av A. Mejía (Kr 86) Cll 60 Sur	KENNEDY	Niveles en el río Tunjuelo
DPAE: Mira del sensor de nivel**	Cll 70 Sur-Kr 27	INDEPENDENCIA	Niveles en el río Tunjuelo
ACUEDUCTO	CL 79A SUR-KR 100A	GRANCO-LOMBIANO	Niveles del río Tunjuelo en este punto
BOMBEROS O DEFENSA CIVIL	VEREDA SAN JOSE DE BOSA	PUENTE SAN JOSE	Niveles del río Tunjuelo en este punto

*Punto propuesto para monitoreo comunitario
** Las miras de los sensores de nivel solo se activan si se presenta falla en el sensor correspondiente.
NOTA: Puntos adicionales pueden ser activados de acuerdo a los avances de la Coordinación de Gestión Territorial en monitoreo comunitario.

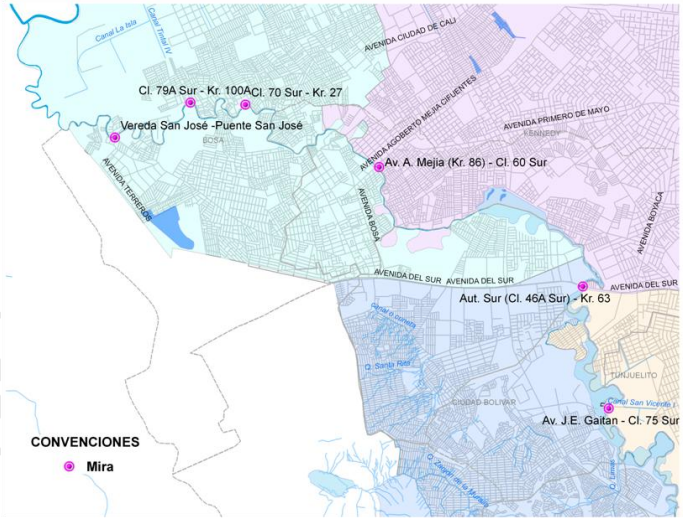


Ilustración 4. Monitoreo con miras

En los puntos de medición de los sensores de nivel telemétricos de la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias - DPAE se instalaron miras con el objeto de utilizarlas como instrumentación de respaldo si alguno de los sensores sale de funcionamiento durante la emergencia, por lo cual, si se presenta este

DOCUMENTO EN REVISIÓN

evento, se realizaría la medición a través de personal de defensa Civil. Las cotas cero de las miras localizadas en los sensores son:

Mira del Sensor	Cota cero de la mira
San Benito	2554.10
Kennedy	2543.58
Independencia	2541.40

Cabe mencionar que la lectura de las miras permiten la emisión de alerta en campo, realizando la lectura directa y comparándola con los umbrales para cada sector del río que se encuentran tanto en el Diagrama de flujo del protocolo (Anexo A) como en la matriz de alertas (Anexo B).

- Monitoreo con la red hidrometeorológica de Bogotá

La red hidrometeorológica de Bogotá está concentrada mayormente en la cuenca del río Tunjuelo (ver Ilustración 5). Actualmente, la información en tiempo real que recibe la DPAE a través de su sistema de monitoreo hidrometeorológico se complementa con los datos tomados por la estación de precipitación automática satelital operada por el IDEAM localizada en la cuenca alta –estación Villa Teresa- y la estación La Isla que pertenece a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá cuya transmisión es vía Avantel y que se localiza sobre el río Bogotá muy cerca a la confluencia del río Tunjuelo. La estación Villa Teresa se encuentra en pruebas para ser integrada al módulo del sistema de alerta del río Tunjuelo con visualización en tiempo real, en el caso de la estación la Isla de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá se espera que en el corto plazo pueda ser integrada, pero por el momento los datos se manejan manualmente capturándolos desde el sistema de información hidrológica de la EAAB.

En el sistema de monitoreo hidrometeorológico de la DPAE existen además dos estaciones automáticas (una de precipitación y una de nivel) sin transmisión que corresponden a las instaladas en la cuenca de la quebrada Chiguaza. Los observadores de estas estaciones se activan cuando comienza el rebose en el vertedero de la presa La Regadera lo cual da inicio al nivel de alerta 2. El proceso de activación de estos observadores está planeado para ser realizado mediante el envío de un mensaje SMS a los teléfonos celulares, que deberán ser previamente proporcionados y confirmados por la Coordinación de Gestión Territorial. Cabe aclarar que el Grupo de Estudios entabla comunicación exclusivamente con el líder del grupo de monitoreo de la quebrada Chiguaza para tratar temas relacionados con el proceso de transmisión vía SMS de información (en caso de que éste mecanismo de envío esté activado), las otras actividades inherentes al proceso de monitoreo en esta cuenca están fuera del alcance del Grupo de Estudios.

- Monitoreo visual

A partir del nivel de alerta amarilla se debe llevar a cabo un monitoreo general del río por el Cuerpo de Bomberos y Defensa Civil. Es importante tener en cuenta que cuando los jarillones trabajan bajo condiciones de alturas de flujo importantes del río Tunjuelo es posible que presenten filtraciones que pueden ser consideradas como normales (poca cantidad de agua y agua clara), pero un flujo rápido y abundante de agua puede ser peligroso por lo tanto debe ser reportado. Así como grietas, desplazamientos o desprendimientos de la estructura. Para realizar este monitoreo visual de los jarillones

DOCUMENTO EN REVISION

se recomienda el uso del formato diseñado para este fin (consultar módulo web del SAT río Tunjuelo-sección documentos).

Se recomienda que los jarillones del río sean patrullados en su totalidad a partir del nivel de alerta amarilla y que se dé especial atención a los puntos que se indican en la Ilustración 6 a Ilustración 13. En estas figuras también se encuentran indicadas con flechas las secciones críticas de desborde por cada tramo.

DOCUMENTO EN REVISIÓN

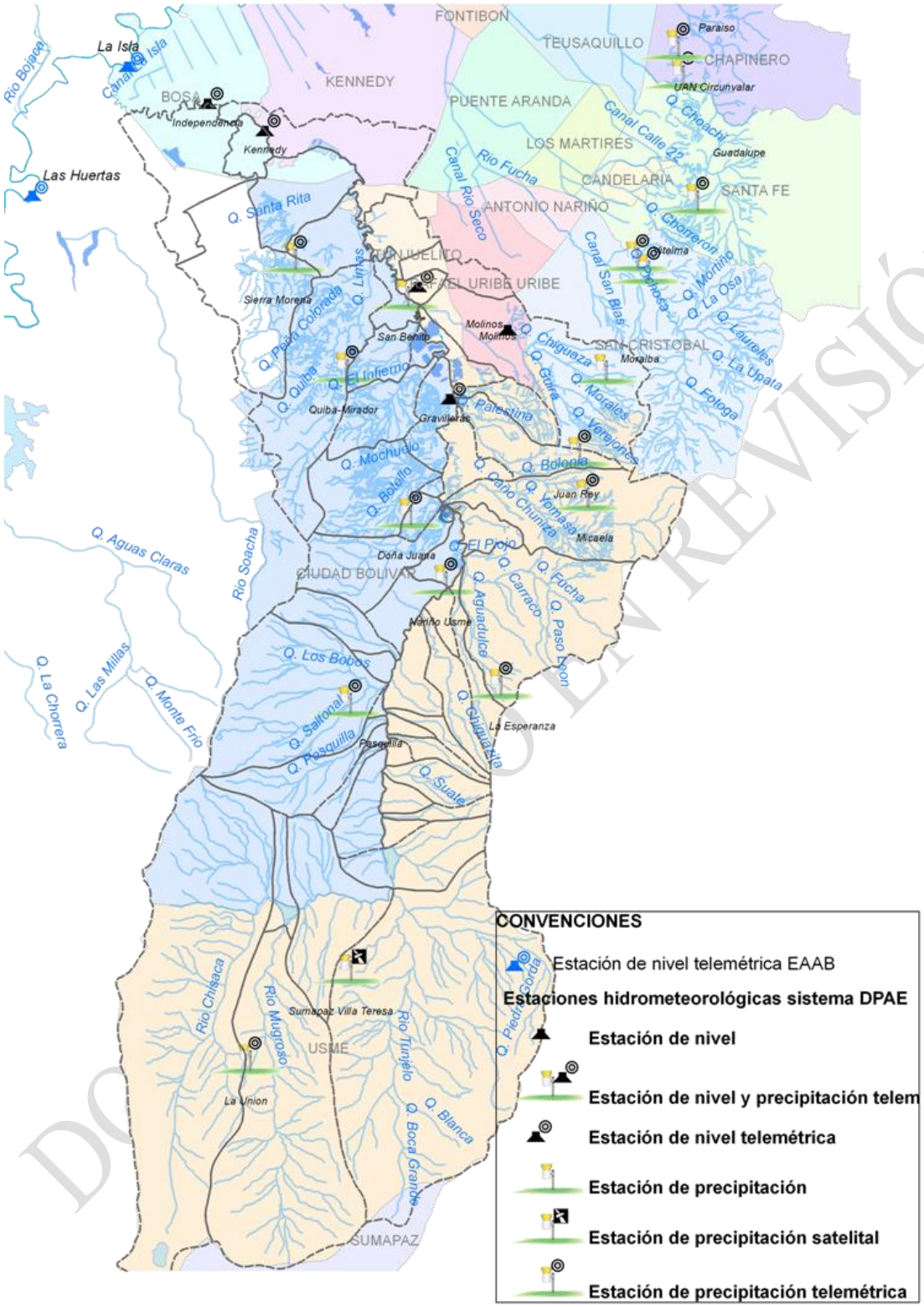


Ilustración 5. Sistema de monitoreo telemétrico y automático

DOCUMENTO EN REVISIÓN

Punto de énfasis del monitoreo visual de jarillones

Punto con desborde hacia la margen derecha cuyo orden de capacidad hidráulica corresponde a su número

Punto con desborde hacia la margen izquierda cuyo orden de capacidad hidráulica corresponde a su número

Punto de mira

Tabla 1. Convenciones para la Ilustración 6 a la Ilustración 13

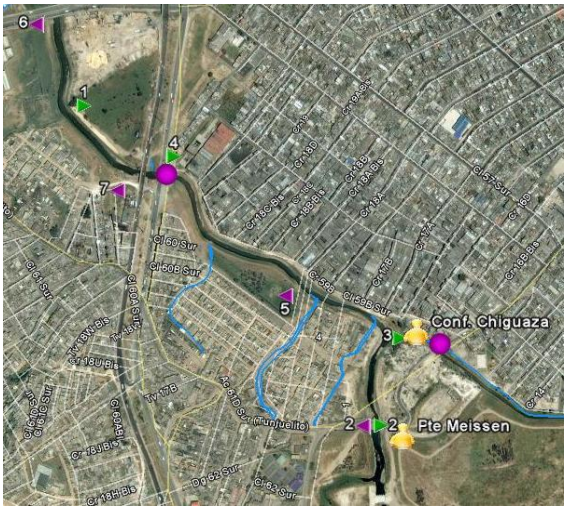


Ilustración 6. Puente Meissen y Q. Chiguaza

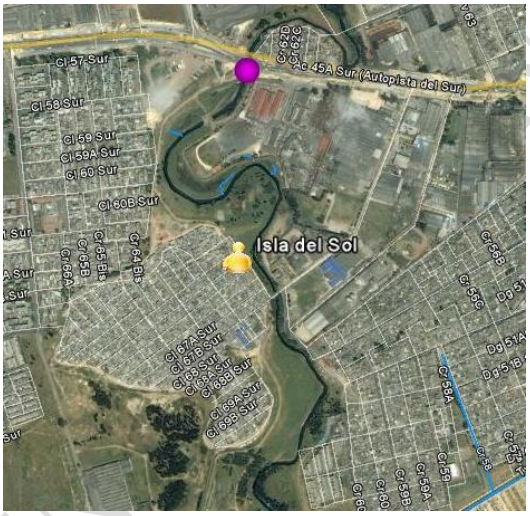


Ilustración 7. Isla del sol

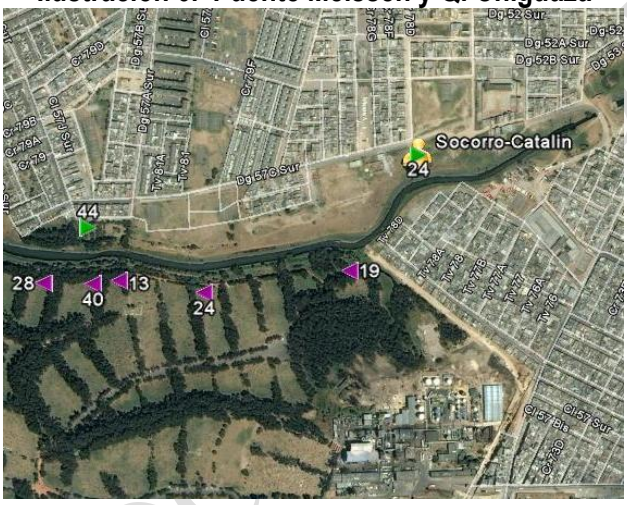


Ilustración 8. Socorro - Catalina

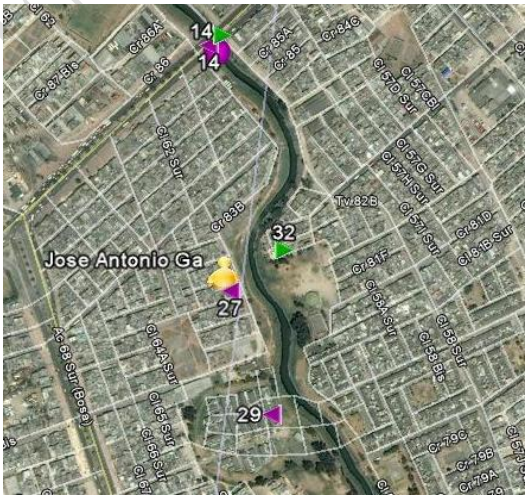


Ilustración 9. José Antonio Galán

DOCUMENTO EN CONSTRUCCIÓN



Ilustración 10. Class y La Paz



Ilustración 11. Islandia A, B y Villa S



Ilustración 12. San Pedro



Ilustración 13. El Jardín y Puente San José

La descripción del monitoreo en cada punto se muestra en la Tabla 2.

DOCUMENTO EN

NOMBRE	DESCRIPCIÓN
Pte Meissen	Monitoreo del estado de la zona del antiguo Puente Meissen, chequeo de niveles con respecto al nivel de los jarillones en el antiguo puente.
Confluencia Chiguaza	Revisión de los niveles de la quebrada Chiguaza y del remanso causado por el río Tunjuelo en la zona de confluencia de la quebrada Chiguaza.
Isla del Sol	Inspección visual del jarillón que protege el barrio Isla del Sol, revisión de niveles del río Tunjuelo con respecto a los niveles de los jarillones. Revisión de que no se presente reflujo en la zona.
Islandia A	Inspección visual de los niveles del río en comparación con los niveles de los jarillones. Chequeo del buen comportamiento de los jarillones durante la creciente.
Islandia B	Inspección visual de los niveles del río en comparación con los niveles de los jarillones. Chequeo del buen comportamiento de los jarillones durante la creciente.
Jose Antonio Galán	Inspección visual de los niveles frente al barrio José Antonio Galán y revisión de que no se presente reflujo en la zona.
Class	Inspección visual de los niveles del río en comparación con los niveles de los jarillones. Chequeo del buen comportamiento de los jarillones durante la creciente.
La Paz	Inspección visual de los niveles del río en comparación con los niveles de los jarillones. Chequeo del buen comportamiento de los jarillones durante la creciente.
Villa de Suaita	Inspección visual de los niveles del río en comparación con los niveles de los jarillones. Chequeo del buen comportamiento de los jarillones durante la creciente.
San Pedro	Inspección visual de los niveles del río en comparación con los niveles de los jarillones. Chequeo del buen comportamiento de los jarillones durante la creciente.
El Jardín	Inspección visual de los niveles del río en comparación con los niveles de los jarillones. Chequeo del buen comportamiento de los jarillones durante la creciente.
Puente San José	Inspección visual de los niveles del río en comparación con los niveles de los jarillones. Chequeo del buen comportamiento de los jarillones durante la creciente.
Socorro-Catalina	Inspección visual de los niveles del río en comparación con los niveles de los jarillones. Chequeo del buen comportamiento de los jarillones durante la creciente.

Tabla 2. Puntos de monitoreo visual

Adicionalmente, es importante que durante las patrullas periódicas que se realicen se verifique el estado de las estructuras que se encuentran en el río, observando que no se encuentren obstruidas con basura o material arrastrado por el río.

DOCUMENTO EN REVISIÓN

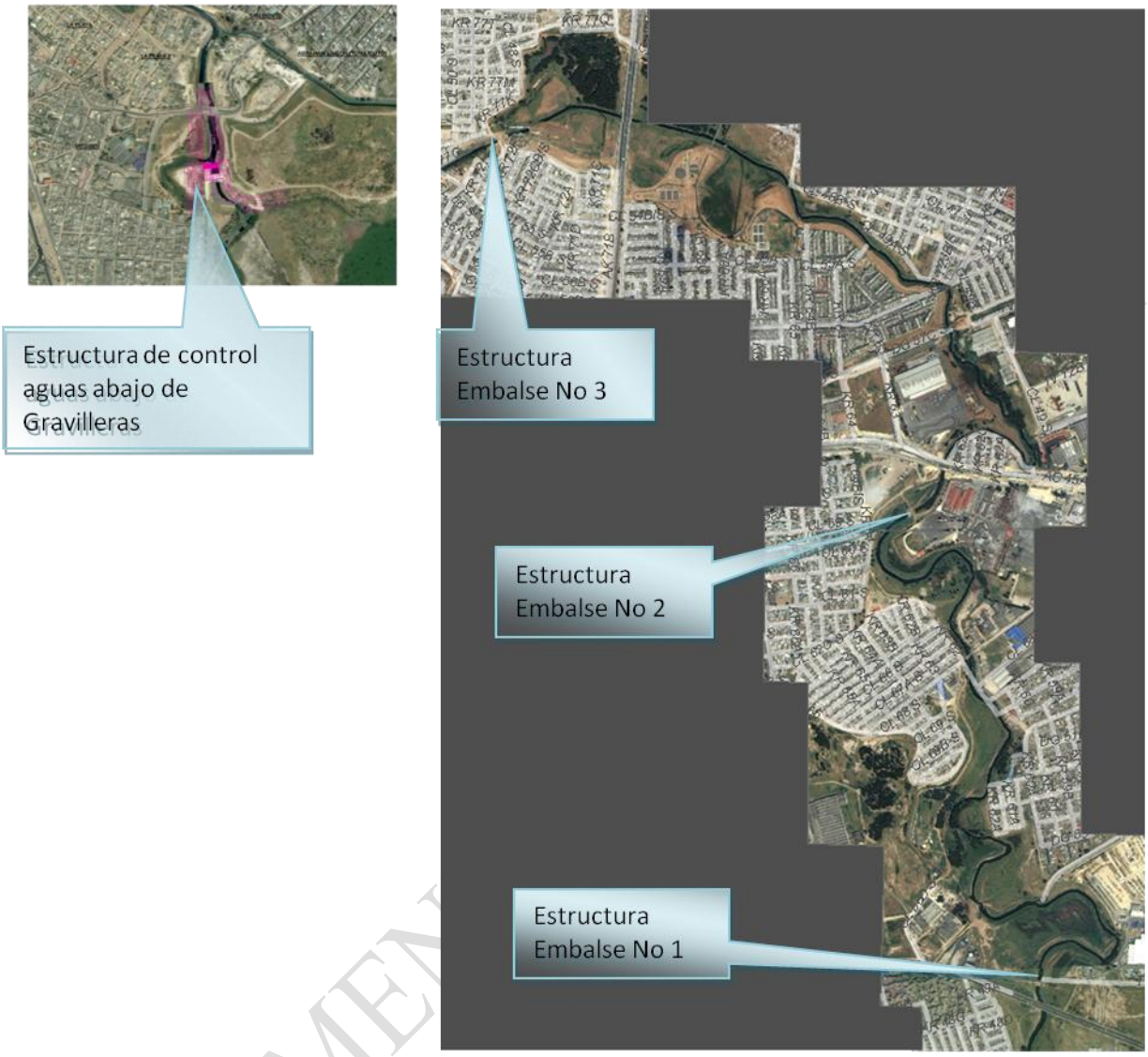


Ilustración 14. Puntos de monitoreo de estructuras en el río Tunjuelo para el monitoreo visual

Adicional a lo explicado anteriormente se incluyó una inspección visual que se recomienda realizar periódicamente durante la temporada invernal. En el protocolo (ver Anexo A) se ubicó esta actividad en el nivel de alerta 1.

La inspección visual debe incluir:

*Revisión del estado de la rápida: estabilidad general y socavación.
* Estados de la salida del río de la cantera Sánchez y González: Este punto tiene tendencia a acumular basuras y buchón, en caso de presentarse la posibilidad de una obstrucción se debe gestionar con la EAAB el mejoramiento de las condiciones de este punto.
*Estructura de control "Cantarranita": Se debe realizar una inspección visual de la estructura, revisar que no presente obstrucciones y que no presente alguna posibilidad de inestabilidad.

DOCUMENTO

*Inspección visual a la quebrada Chiguaza (en los puntos de monitoreo)
*Inspección visual a la quebrada Yomasa (en los puntos de monitoreo)
*Revisión de las estructuras de los embalses 1, 2 y 3 para determinar posibles obstrucciones.

Las actividades de monitoreo se llevan a cabo durante todo el proceso de emisión de alertas hasta la orden de evacuación.

4.4 VISUALIZACIÓN

Todos los datos de monitoreo, alertas emitidas y acciones según el protocolo pueden ser visualizadas en el módulo del SAT del río Tunjuelo que se encuentra en el sire en el sitio web:

http://www.sire.gov.co/riotunjuelo/monitoreo/

4.5 PROCESO DE EVALUACIÓN Y EMISIÓN DE ALERTAS

El sistema de evaluación determina las condiciones del río para las cuales deben emitirse las alertas, permitiendo la toma de decisiones durante emergencia y no es necesariamente dependiente del sistema de pronóstico. Es decir, en caso de falla del sistema de pronóstico –constituido por un modelo hidráulico y uno hidrodinámico del río-, la emisión de alertas deberá realizarse con el seguimiento y evaluación en tiempo real de los niveles registrados por los sensores y con base en los criterios del protocolo.

La declaratoria de alertas se llevará a cabo por localidad dependiendo de las condiciones hidráulicas del río. Para cada localidad existe un umbral de alerta definido según una zona escogida como crítica como criterio para la emisión de alertas. Si esta cota se registra o el sistema de pronóstico indica que hay probabilidad de ser sobrepasada, la alerta técnica es emitida para la localidad. Adicionalmente existen cotas de umbral de alerta para cada zona susceptible a ser inundada para preparar la atención de emergencia a nivel de barrio.

Integrando los umbrales de alerta determinados para los sensores y las condiciones a lo largo del río en los diferentes puntos de monitoreo se definieron los siguientes estados de alerta teniendo en cuenta niveles de alerta internos para activar actividades y niveles de alerta para la comunidad equivalentes a amarilla, naranja y roja.

DOCUMENTO EN REVISIÓN

NIVEL DE ALERTA	DETONANTE	IMPLICACIONES
1 (alerta interna DPAE)	Estando en temporada seca: el nivel del embalse La Regadera es 3001 msnm, válvula de fondo abierta y afluencias en cualquiera de los dos embalses (Chisacá o Regadera) superiores a 500.000 m^3/día o suma de las afluencias de los dos embalses superiores a 800.000 m^3/día (descontando afluencias de embalse La Regadera por descarga de fondo del Embalse Chisacá) o Estando en tiempo lluvioso: el embalse La Regadera alcanza el nivel 3000 msnm, válvula de fondo abierta y afluencias en cualquiera de dos embalses (Chisacá o Regadera) superiores a 500.000 m3/día o suma de las afluencias de los dos embalses superiores a 800.000 m3/día (descontando afluencias de embalse La Regadera por descarga de fondo del Embalse Chisacá).	Activación interna de la DPAE que involucra el aumento de frecuencia del monitoreo en la cuenca alta.
2 (alerta interna DPAE)	Se alcanza una cota de 3002 msnm en el embalse La Regadera.	El vertedero morning glory de la presa La Regadera inicia el rebose. Se implementa un monitoreo más periódico en la zona de canteras, la DPAE inicia el sistema de pronóstico y se inicia un seguimiento minucioso de la creciente a lo largo del río.
3 (alerta comunicada a la comunidad como alerta amarilla)	Los sensores o el sistema de pronóstico muestran niveles en el río 1.5 metros por debajo de la cota de desborde y se espera un aumento de los niveles.	Los jarillones se encuentran en condiciones cercanas a las de diseño.
4 (alerta comunicada a la comunidad como alerta naranja)	Los sensores muestran niveles en el río 1.0 metro por debajo de la cota de desborde o el sistema de pronóstico muestra un aumento de niveles a las cotas definidas como naranja y se espera un aumento mayor.	Los jarillones están sometidos a esfuerzos grandes que pueden comprometer su estabilidad ya que se encuentran bajo las condiciones para las cuales fueron diseñados. La Zona de gravilleras requiere especial atención debido a que bajo las condiciones presentes hasta el año 2007 en este nivel de alerta era probable el rompimiento del dique que separa los pits Santa María de Pozo Azul.
5	Los sensores muestran niveles en el río 0.5 metro por debajo de la cota de desborde o el sistema de pronóstico muestra un aumento de niveles a las cotas definidas como nivel 5 y se espera un aumento mayor.	Solicitud de evacuación preventiva de ancianos, niños y personas con discapacidad. Y evacuación voluntaria.
6 (alerta comunicada a la comunidad como alerta roja)	Los niveles se encuentran a 30 cm del desborde o el sistema de pronóstico muestra un aumento de niveles a las cotas definidas como rojas y se espera un aumento mayor.	Se alcanzó un nivel muy peligroso en el cual se puede producir una falla de los jarillones y es inminente un desborde. Evacuación

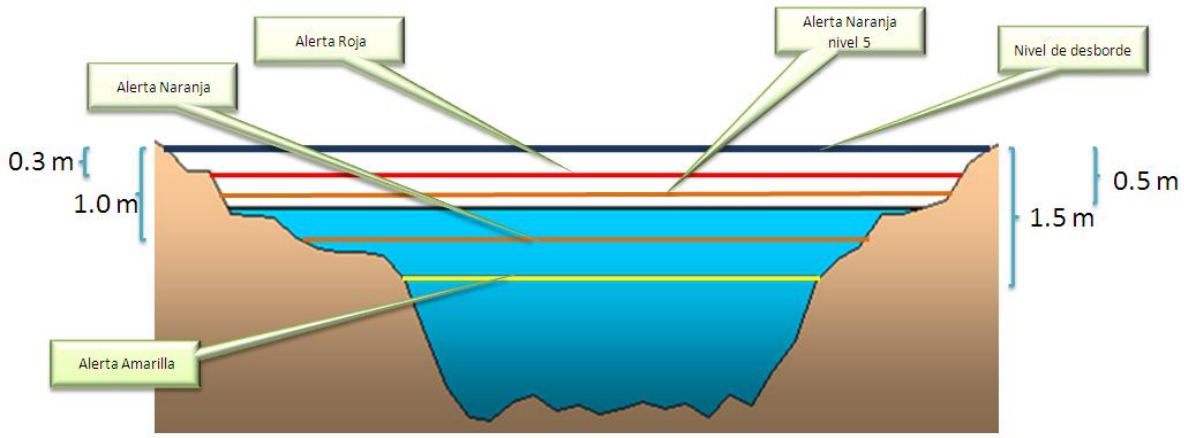


Tabla 3. Niveles de alerta del sistema de alerta temprana

Luego de que se ha presentado un evento, la disminución de alertas puede llevarse a cabo de manera regresiva, previa verificación de condiciones normales en los jarillones, estructuras de control y en la zona de gravilleras y previa información del PMU – Puesto de Mando Unificado.

Luego de la expansión de la red telemétrica realizada en el año 2007, el río Tunjuelo cuenta con 4 sensores de nivel telemétricos correspondientes a las estaciones de Gravilleras (instalada en el año 2007), San Benito, Kennedy e Independencia. El río fue dividido en tramos de cobertura de las estaciones tal como se muestra en la
Ilustración 15. Cada tramo tiene influencia sobre una serie de barrios que ha sido resaltada en verde en la figura. Cada tramo ha sido dividido en los subtramos de cada barrio para los cuales se han identificado los puntos de desborde críticos, sobre cuya base se determinaron las cotas de alerta.

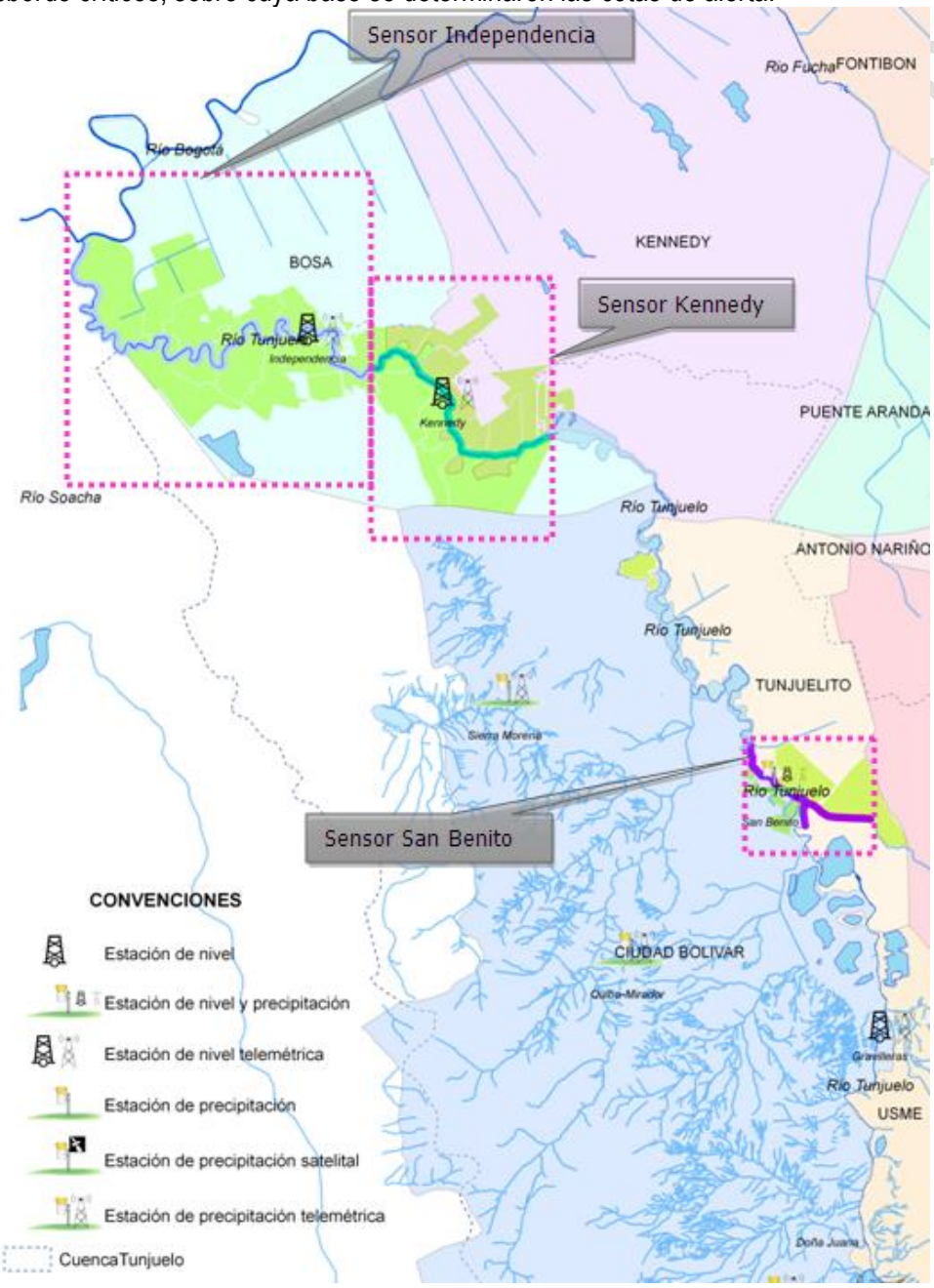


Ilustración 15. Cobertura de los sensores del nivel telemétricos para la emisión de alertas

4.6 INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES

La información del sistema de alerta se difunde a través de canales previamente establecidos. La consolidación de dichos canales se encuentra representada en el protocolo de comunicaciones que hace parte del protocolo de emisión de alertas (ver Anexo C).

Cabe aclarar que las comunicaciones se llevan a cabo durante la ejecución del sistema en 3 instancias internas:

1. Centro de monitoreo, pronóstico, evaluación y emisión de alertas técnicas: en esta instancia se maneja toda la información de monitoreo. Dicha información es consolidada por el Grupo de Estudios de la DPAE. Los mecanismos de comunicación en esta instancia son variados y dependen de la tecnología con la cual se cuente para la transmisión de datos. La información que emite esta parte del sistema corresponde a un boletín del sistema de alerta que es enviado a una lista de destinatarios previamente determinada por la DPAE.
2. Operación del río Tunjuelo: esta instancia está conformada por personas que dentro de la correspondiente entidad participan en la toma de decisiones inmediatas sobre la operación del río, por ejemplo la decisión de solicitar la operación de las compuertas de Alicachín. Se aclara que la DPAE es exclusivamente receptora de la información y no participa directamente en la toma de decisiones de la operación del río.
3. Instancia de toma de decisiones: esta instancia está conformada por la autoridad máxima de cada entidad que toma decisiones y que indica los lineamientos necesarios al PMU o COE (en caso de estar conformado) a través del COMITÉ DE ALERTAS DEL RÍO TUNJUELO, el cual tiene la función de recomendar las alertas y acciones pertinentes tomando como base los protocolos preestablecidos y utilizando la información generada por el Centro de monitoreo, pronóstico, evaluación y emisión de alertas técnicas y la información disponible en el módulo del SAT del río Tunjuelo.



Ilustración 16. Instancias de comunicación del sistema de alerta temprana del río Tunjuelo

DOCUMENTO EN REVISIÓN

Cabe mencionar que todo el sistema de comunicaciones se soporta en el SIRE, el cual cuenta con las herramientas para la emisión de la información, de la siguiente manera:

1. Visualización de todos los datos de monitoreo
2. Evaluación automática de datos y emisión de mensajes de alerta vía SMS (Short Message Service – Servicio de mensajes cortos) a una lista de teléfonos celular previamente determinada.
3. Envío de boletines a la lista de correos electrónicos previamente determinada.

4.7 INFORMACIÓN QUE SE DEBE RECOPILAR DURANTE UN EVENTO DE INUNDACIÓN

Con el fin de retroalimentar el sistema de alerta, los siguientes datos deben recopilarse por un profesional especializado:
1. Causa de la inundación: es muy importante que se especifique la causa concreta de la inundación indicando claramente si se presentó sobrepaso o rompimiento de los jarillones o si la causa fue reflujo de alcantarillado o encharcamiento.
2. En caso de rompimiento o sobrepaso de los jarillones debe especificarse el lugar en el cual se rompió o sobrepasó el jarillón.
3. El área de inundación debe especificarse lo mejor posible y la altura de la inundación debe estimarse.
4. Es de gran importancia registrar la hora en la cual ocurre cada evento.
5. El tiempo en el cual el agua drena completamente de la zona inundada debe registrarse.
6. Se recomienda que si la emergencia se categoriza como nivel 5 (para mayor información sobre los niveles de emergencia consultar el glosario de este documento), se tenga en cuenta la posibilidad de utilizar el protocolo de toma de la Fotografía satelital del área afectada a través de la Carta Internacional sobre el Espacio y las Grandes Catástrofes. Ante una emergencia de nivel inferior la DPAE definirá la necesidad de sobre vuelos en el área afectada en cooperación con el IGAC y la EAAB.

GLOSARIO:

ALERTA: Advierte sobre la amenaza que puede ocasionar un fenómeno con efectos adversos para la población, el cual requiere de atención INMEDIATA. Esta se emite solamente cuando el evento es una amenaza inminente y cuando implique la movilización de personas y equipos (www.ideam.gov.co). Es un aviso urgente de un peligro inminente (Dirección Nacional de Protección Civi –Argentina Ministerio del Interior República Argentina).
MORNING GLORY: o vertedero de pozo es un tipo de vertedero en el cual el agua entra por un vertedero con forma de embudo, cae a través de un pozo vertical o inclinado y posteriormente es entregada al río aguas abajo a través de un conducto o túnel (Reclamation, 1987)
JICA: Agencia de Cooperación Internacional Japonesa
IDEAM:Instituto de Meteorología y Estudios Ambientales

DOCUMENTO EN REVISIÓN

EAAB: Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá
IGAC:Instituto Geográfico Agustín Codazzi
SIRE: sistema de información para la gestión del riesgo y atención de emergencias de Bogotá
NIVEL DE MONITOREO: Nivel en el cual se realiza patrulla de los jarillones obligatoriamente.
NIVEL DE DISEÑO DEL PROYECTO: Nivel al cual el flujo en el proyecto de control de inundaciones se encuentra a su máxima capacidad.
NIVEL PELIGROSO: Nivel en el cual el flujo en el proyecto de control de inundaciones es mayor a la capacidad máxima diseñada y donde se produce peligro extremo hacia la vida y propiedad en el evento de un rompimiento de los diques.
RÁPIDA: es un vertedero cuya descarga es conducida a través de un canal abierto. (Reclamation, 1987)

DOCUMENTO EN REVISIÓN

DOCUMENTO EN REVISIÓN

ANEXO A. DIAGRAMA DE FLUJO

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. Fondo Prevención y Atención Emergencias	SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA DE INUNDACIONES DEL RÍO TUNJUELO	CODIGO:	GAR-PT-01	VERSIÓN:		1
		CÓDIGO DOCUMENTAL:				
	DIAGRAMA DE FLUJO-PROTOCOLO DE EMISIÓN DE ALERTAS	ADOPTADO POR:				

NOTA: El siguiente protocolo se desarrolló con base en la información hidrológica y topográfica disponible para la DPAE a marzo de 2009. Se aclara que los umbrales de alerta aquí establecidos están sujetos a cambios de acuerdo con los avances de conocimiento que realice la DPAE.

		ACCION	RESPONSABLE	OBSERVACIONES
CONDICIONES NORMALES	1	MONITOREO: CUENCA ALTA: (Se considera condición normal cuando los niveles en el embalse La Regadera se encuentran por debajo de 3001 msnm en tiempo seco o 3000 msnm en temporada de lluvias y con tendencia a bajar o afluencias en cualquiera de los dos embalses inferiores a 500.000 m3/día o suma de afluencias en los dos embalses inferiores a 800.000 m3/día descontando afluencias del embalse La Regadera por descarga de fondo de Chisacá - este criterio está basado en que ésta es la capacidad de desembalse aproximado del embalse La Regadera) Niveles Cotas, lluvias, y descargas de fondo en Chisacá y La Regadera a las 6:00, 12:00 y 18:00 y afluencias cada 24 horas a las 12:00 am en Chisacá y La Regadera. Información proveniente del sistema de monitoreo telemétrico de la DPAE, lluvias cada 10 minutos y niveles cada 5 minutos. Información de monitoreo de la zona de canteras incluyendo niveles y caudales de la rápida cada hora y niveles de las canteras inundadas una vez al día.	EAAB: informa via radio de condiciones en Chisacá y la Regadera DPAE-**Grupo de Estudios:** Revisa datos sistema de monitoreo CEMEX: ingresa información a la página web de monitoreo del río Tunjuelo de la zona de canteras.	Todos los datos de monitoreo se visualizan a través de la página web: http://www.sire.gov.co/monitoreo/monitoreo/
	2	Estando en temporada seca: el nivel del embalse La Regadera es 3001 msnm, válvula de fondo abierta y afluencias en cualquiera de dos embalses (Chisacá o Regadera) superiores a 500.000 m3/dia o suma de las afluencias de los dos embalses superiores a 800.000 m3/dia (descontando afluencias de embalse La Regadera por descarga de fondo del Embalse Chisacá) o Estando en tiempo lluvioso: el embalse La Regadera alcanza el nivel 3000 msnm, válvula de fondo abierta y afluencias en cualquiera de dos embalses (Chisacá o Regadera) superiores a 500.000 m3/día o suma de las afluencias de los dos embalses superiores a 800.000 m3/día (descontando afluencias de embalse La Regadera por descarga de fondo del Embalse Chisacá) NO ir a 1	EAAB: Encargada de enviar el informe a la DPAE via radio del estado de los embalses Chisacá y La Regadera.	Se inicia el nivel de alerta 1 como alerta interna para la DPAE
	3	SI El volumen almacenado en el embalse La Regadera sube a una tasa mayor a 70.000 m3/hora (promedio entre datos tomados)? NO ir a 2	EAAB: Encargada de enviar el informe a la DPAE via radio del estado de los embalses Chisacá y La Regadera.	
NIVEL DE ALERTA 1	4	SI MONITOREO: 1. Reportar cada 2 horas Cotas, lluvias, y descargas de fondo en La Regadera. 2. En la Zona de Gravilleras: reportar niveles en los pits inundados cada 12 horas y niveles y caudales en la rápida cada hora. 3. Verificar lluvias en la cuenca media del río Tunjuelo mediante monitoreo del sistema telemétrico. 4. Verificación visual del río y sus estructuras. 1	1. EAAB: informa via radio de condiciones en Chisacá y la Regadera 2. CEMEX: ingresa información a la página web de monitoreo del río Tunjuelo de la zona de canteras. 3. DPAE-**Grupo de estudios:** Revisa datos sistema de monitoreo 4. DPAE - Profesional Especializado Coordinación de Aluvial: verficación visual del río y sus estructuras.	Una vez realizada la revisión visual, la información obtenida debe ser transmitida al Grupo de Estudios Técnicos.

Documento en revisión

ELABORADO POR:

Carolina Rogelis- profesional Grupo de Estudios

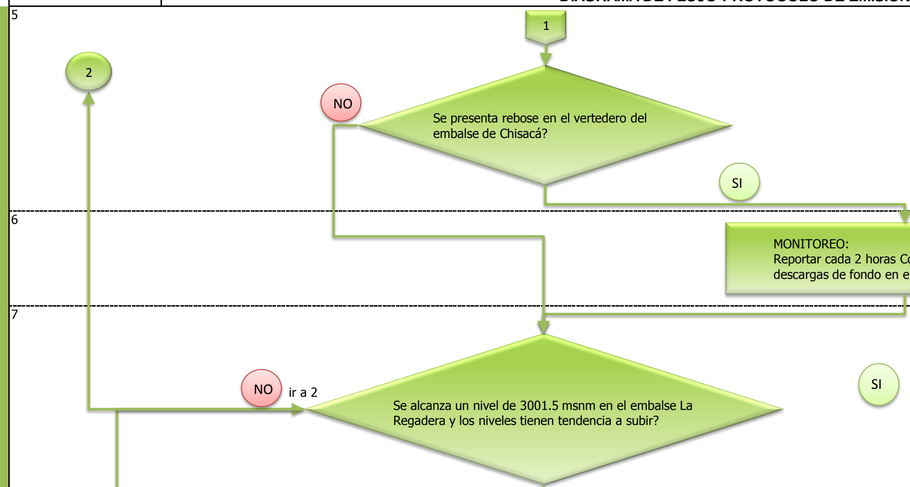
REVISADO POR:

Dulfay Ortiz-Responsable Grupo de Estudios
Germán Barreto-Coordinador Investigación y Desarrollo
Jose Luis Reyes-Coordinador de Gestión Territorial
Lucy González- Responsable Área Técnica y de Gestión
Jorge Pardo-Responsable Área de Emergencias

APROBADO POR:

Guillermo Escobar-Representante Legal FOPAE
Jorge Enrique Pizano-Gerente Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. Fondo Prevención y Atención Emergencias	SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA DE INUNDACIONES DEL RÍO TUNJUELO		CODIGO:	GAR-PT-01	VERSIÓN: 1
	DIAGRAMA DE FLUJO-PROTOCOLO DE EMISIÓN DE ALERTAS		CÓDIGO DOCUMENTAL:		
			ADOPTADO POR:		

NIVEL DE ALERTA 2	5		
	6		EAAB: Encargada de enviar el informe a la DPAE via radio del estado de los embalses Chisacá y La Regadera.	
	7		EAAB: Encargada de enviar el informe a la DPAE via radio del estado de los embalses Chisacá y La Regadera.	
	8			
	9		EAAB: Encargada de enviar el informe a la DPAE via radio del estado del embalse La Regadera.	Nivel de alerta 2 Comienza el rebose en el mornign glory de la presa La Regadera.
	10		1. EAAB: informa via radio de condiciones en Chisacá y la Regadera 2. EAAB: Monitorea Cantarrana y Estructura de Control 3. CEMEX: ingresa información a la página web de monitoreo del río Tunjuelo de la zona de canteras. 4. DPAE - **Grupo. De Estudios :** inicia sistema de prónóstico con boletines a las 9:00 y a las 20:00 horas. 5. DPAE - **Grupo. De Estudios :** Coordina envío de mensaje SMS a los teléfonos celulares si estos han sido proporcionados por Gestión Territorial previamente.	

Documento en revisión

ELABORADO POR:

Carolina Rogelis- profesional Grupo de Estudios

REVISADO POR:

Dulfay Ortiz-Responsable Grupo de Estudios
Germán Barreto-Coordinador Investigación y Desarrollo
Jose Luis Reyes-Coordinador de Gestión Territorial
Lucy González- Responsable Área Técnica y de Gestión
Jorge Pardo-Responsable Área de Emergencias

APROBADO POR:

Guillermo Escobar-Representante Legal FOPAE
Jorge Enrique Pizano-Gerente Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá

NIVEL DE ALERTA 3 - ALERTA AMARILLA	11		Las siguientes cotas fueron definidas con la información disponible para la DPAE a marzo de 2009, por lo tanto pueden presentarse cambios sin aviso previo durante la emisión de alertas dependiendo de la información con la que cuente en su momento la DPAE. ALERTA AMARILLA: Localidad de Ciudad Bolívar: 2557.28 En Sensor San Benito Localidad de Tunjuelito: 2557.85 En Sensor San Benito Localidad de Kennedy: 2546.51 En Sensor Kennedy Localidad de Bosa: 2544.04 En Sensor Independencia Soacha: 2544.62 En Sensor Independencia
	12	1. Declarar alerta amarilla según cotas o pronóstico para las diferentes localidades y barrios 2. Reportar cada hora cotas, lluvias, descargas de fondo y afluencias en los embalses La Regadera y Chisacá. 3. Ubicación de vigías en puntos de monitoreo y reportes de monitoreo de miras cada 30 minutos o cada vez que los niveles en las miras aumenten 10 cm, monitoreo visual desde los puntos definidos en el protocolo y patrullaje de los jarillones. 4. Monitoreo en Cantarrana y envío de reporte a la DPAE vía telefónica cada hora. Monitoreo de estructura de control y reporte a la DPAE (pendiente por definir periodicidad). 5. En la Zona de Gravilleras: reportar niveles en los pits inundados cada hora y niveles y caudales en la rápida cada media hora o cada vez que el nivel en la mira aumente 5 cm. 6. Monitoreo visual del talud de la mina La Fiscala.Monitoreo visual del talud que separa Santa María de Santa Inés. Monitoreo visual del dique que separa Santa María de Pozo Azul 7. Análisis de datos a través del sistema de pronóstico de la DPAE, consolidación y análisis de los datos de los reportes de monitoreo y de la red telemétrica.	1. ALCALDÍA MAYOR: recibe recomendación del Comité de Alertas y declara alerta. La alerta se comunica a la comunidad a través del CLE y medios de comunicación. 2. EAAB: informa via radio de condiciones en Chisacá y la Regadera 3. Defensa Civil - Bomberos - Comunidad: reporte por radio a la central de DPAE de lecturas en las miras y monitoreo visual en los puntos definidos en el protocolo con reporte cada dos horas o por novedad. 4. EAAB: Monitorea Cantarrana y Estructura de Control. 5. CEMEX: ingresa información a la página web de monitoreo del río Tunjuelo de la zona de canteras. 6. CEMEX: realiza monitoreo del talud de la mina la Fiscala, realiza monitoreo del talud que separa Santa María de Santa Inés, realiza monitoreo del talud que separa Santa María de Pozo Azul 7. DPAE - **Grupo de Estudios:** análisis del sistema de pronóstico y emisión de boletines a las 9:00, 14:00 y 20:00pm. Con boletines extraordinarios si se requiere	La información del monitoreo visual de CEMEX se recibe en la DPAE vía telefónica.
NIVEL DE ALERTA 4 - ALERTA NARANJA	13		Las siguientes cotas fueron definidas con la información disponible para la DPAE a marzo de 2009, por lo tanto pueden presentarse cambios sin aviso previo durante la emisión de alertas dependiendo de la información con la que cuente en su momento la DPAE. ALERTA NARANJA: Localidad de Ciudad Bolívar: 2557.82 En Sensor San Benito Localidad de Tunjuelito: 2558.39 En Sensor San Benito Localidad de Kennedy: 2547.02 En Sensor Kennedy Localidad de Bosa: 2544.55 En Sensor Independencia Soacha: 2545.28 En Sensor Independencia
	14	1. Declaratoria de Alerta Naranja según cotas o pronóstico para las diferentes localidades y barrios. 2. Reportar cada hora cotas, lluvias, descargas de fondo y afluencias en los embalses Chisacá y La Regadera. 3. Reportes de monitoreo de miras cada 30 minutos o cada vez que los niveles en las miras aumenten 10 cm e inspección visual desde los puntos de monitoreo. 4. Monitoreo en Cantarrana y envío de reporte a la DPAE vía telefónica cada hora. Monitoreo de estructura de control y reporte a la DPAE. 5. En la Zona de Gravilleras: reportar niveles en los pits inundados cada hora y niveles y caudales en la rápida cada media hora o cada vez que el nivel en la mira aumente 5 cm. 6. Monitoreo visual del talud de la mina La Fiscala. Monitoreo visual del talud que separa Santa María de Santa Inés. Monitoreo visual del dique que separa Santa María de Pozo Azul: vigilancia minuciosa debido a la cercanía de la cota de rompimiento 7. Análisis de datos a través del sistema de pronóstico de la DPAE, consolidación y análisis de los datos de los reportes de monitoreo	1. ALCALDÍA MAYOR: recibe recomendación del PMU y declara alerta 2. EAAB: Reporta vía radio el monitoreo de la cuenca alta 3. Defensa Civil - Bomberos: reporte por radio a la central de DPAE de lecturas en las miras e inspección visual. 4. EAAB: Realiza monitoreo de Cantarrana y Estructura de Control 5. CEMEX: ingresa información a la página web de monitoreo del río Tunjuelo de la zona de canteras. 6. CEMEX: realiza monitoreo del talud de la mina la Fiscala, realiza monitoreo del talud que separa Santa María de Santa Inés, realiza monitoreo del talud que separa Santa María de Pozo Azul e informa a la DPAE vía telefónica el estado del talud y el momento del rompimiento (si se presenta) 7. DPAE - **Grupo de Estudios:** análisis del sistema de pronóstico y emisión de boletines a las 00:00, 9:00 , 14:00, 20:00,. Con boletines extraordinarios si se requiere	

Documento en revisión

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. Fondo Prevención y Atención Emergencias	SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA DE INUNDACIONES DEL RÍO TUNJUELO	CODIGO:	GAR-PT-01	VERSIÓN:	1
		CÓDIGO DOCUMENTAL:			
	DIAGRAMA DE FLUJO-PROTOCOLO DE EMISIÓN DE ALERTAS	ADOPTADO POR:			

NIVEL DE ALERTA 5-ALERTA NARANJA	15	Activación del CLE y traslado de recursos	DPAE **- ÁREA DE EMERGENCIAS-GESTIÓN TERRORIAL- ALCALDÍA LOCAL**
	16	Alistamiento y movilización de recursos para inicio de medidas de manejo de inundación de emergencia	EAAB DPAE **-ÁREA DE EMERGENCIAS-**	Estas medidas incluyen según se requiera: *Reforzamiento de jarillones y realces de emergencia *Preparación para elaboración de bolsas de arena *Limpieza o desbloqueo de culverts o estructuras
	17	Hay evidencias de posibilidad de reflujo?	PMU:Análisis de la información y recomendación de emisión de alerta Defensa Civil, Bomberos, COMUNIDAD: Observación de indicaciones de reflujo: **Grupo de Estudios** : Evaluación del sistema de pronóstico	De acuerdo con la información proporcionada por la EAAB, fueron instaladas válvulas antirreflujo en el río y por lo tanto es de esperarse que el reflujo no se presente. Sin embargo a continuación se indican las cotas estimadas bajo las condiciones del río sin adecuación para tener en cuenta durante el proceso de ejecución del sistema. Localidad de Tunjuelito, barrio San Benito sin ubicación exacta del reflujo: 2557.6-2557.8 Localidad de Bosa, barrio José Antonio Galán sin ubicación exacta del reflujo: 2546.55-2546.86 De acuerdo con el monitoreo realizado por la EAAB, se iniciaba reflujo en los barrios José Antonio Galán, Villanora, y Rincón de San José en la localidad de Bosa cuando el nivel en la estación de monitoreo Gran Colombiano está en la cota 2544.60
	18	Preparación para atención de reflujo de alcantarillado.	PMU-EAAB	
	19	Verificación y emisión de la alerta roja local por reflujo	Defensa Civil, Bomberos, Comunidad verifican condiciones indicadoras de reflujo inminente e informan a la DPAE. PMU: Declaración de alerta local para la zona de reflujo.	
	20	Evacuación y atención de población posiblemente afectada	PMU, CLE: Evacuación de población en las zonas donde se requiera San Benito, José Antonio Galán o Isla del Sol según el caso. DPAE; EAAB: Atención del reflujo	
	21	Las inspecciones indican posibilidad de rompimiento de jarillones?	DEFENSA CIVIL -BOMBEROS- COMUNIDAD: Indican de esta condición por radio de acuerdo a monitoreo visual del río.	
	22	1. Informe a la EAAB. 2. Actividades de reforzamiento de emergencia o contención.	1. PMU 2. EAAB: Medidas de reforzamiento de emergencia de los jarillones.	
	23	El rompimiento de los jarillones es inminente?	EAAB: informa sobre la inminencia de rompimiento.	
	24	Emisión de alerta roja local. Evacuación y atención de población posiblemente afectada	1. PMU: Declaración de alerta roja local 2. PMU, CLE: Evacuación de población en las zonas donde se requiera.	

Documento en revisión

ELABORADO POR:

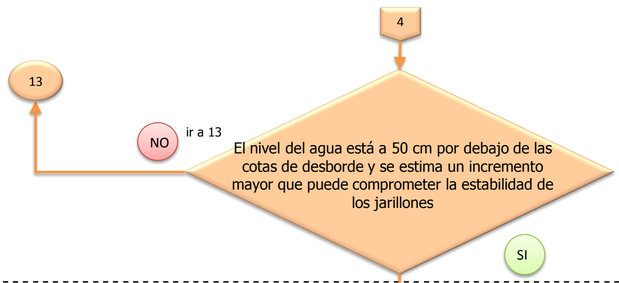
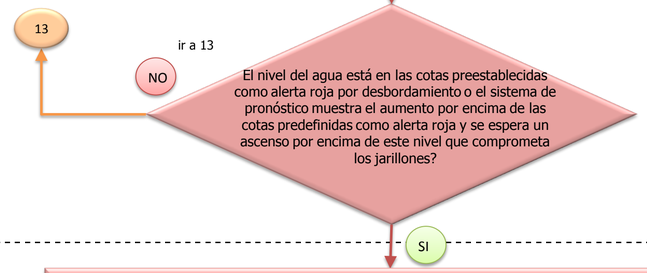
Carolina Rogelis- profesional Grupo de Estudios

REVISADO POR:

Dulfay Ortiz-Responsable Grupo de Estudios
Germán Barreto-Coordinador Investigación y Desarrollo
Jose Luis Reyes-Coordinador de Gestión Territorial
Lucy González- Responsable Área Técnica y de Gestión
Jorge Pardo-Responsable Área de Emergencias

APROBADO POR:

Guillermo Escobar-Representante Legal FOPAE
Jorge Enrique Pizano-Gerente Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá

NIVEL DE ALERTA				
	25		PMU:Análisis de la información y recomendación de emisión de alerta DPAE- Coordinación de Estudios: Evaluación del sistema de pronóstico	Las siguientes cotas fueron definidas con la información disponible para la DPAE a marzo de 2009, por lo tanto pueden presentarse cambios sin aviso previo durante la emisión de alertas dependiendo de la información con la que cuente en su momento la DPAE. ALERTA NARANJA NIVEL 5: Localidad de Ciudad Bolívar: 2558.33 En Sensor San Benito Localidad de Tunjuelito: 2558.85 En Sensor San Benito Localidad de Kennedy: 2547.56 En Sensor Kennedy Localidad de Bosa: 2545.05 En Sensor Independencia Soacha: 2545.92 En Sensor Independencia
	26	Evacuación preventiva	PMU: Recomendación de evacuación voluntaria para la población que se encuentra en zonas susceptibles a inundación de acuerdo con los niveles de inundación de cada zona.	
NIVEL DE ALERTA 6- ALERTA ROJA	27		PMU:Análisis de la información y recomendación de emisión de alerta **DPAE -Grupo de Estudios**: Evaluación del sistema de pronóstico	Las siguientes cotas fueron definidas con la información disponible para la DPAE a marzo de 2009, por lo tanto pueden presentarse cambios sin aviso previo durante la emisión de alertas dependiendo de la información con la que cuente en su momento la DPAE. ALERTA ROJA: Localidad de Ciudad Bolívar: 2558.51 En Sensor San Benito Localidad de Tunjuelito: 2559.03 En Sensor San Benito Localidad de Kennedy: 2547.77 En Sensor Kennedy Localidad de Bosa: 2545.25 En Sensor Independencia Soacha: 2546.20 En Sensor Independencia
	28	1. Declarar alerta roja según cotas o pronóstico para las diferentes localidades. 2. Reportar cada hora cotas, lluvias, descargas de fondo y afluencias en los embalses La Regadera y Chisacá. 3. Reportes de monitoreo de miras cada 30 minutos o cada vez que los niveles en las miras aumenten 10 cm e inspección visual desde los puntos de monitoreo. 4. Monitoreo en Cantarrana y envío de reporte a la DPAE vía telefónica cada hora. Monitoreo de estructura de control y reporte a la DPAE. 5. En la Zona de Gravilleras: reportar niveles en los pits inundados cada hora y niveles y caudales en la rápida cada media hora o cada vez que el nivel en la mira aumente 5 cm. 6. Monitoreo visual del talud de la mina La Fiscala. Monitoreo visual del talud que separa Santa María de Santa Inés. Monitoreo visual del dique que separa Santa María de Pozo Azul: vigilancia minuciosa debido a la cercanía de la cota de rompimiento. 7.Análisis de datos a través del sistema de pronóstico de la DPAE, consolidación y análisis de los datos de los reportes de monitoreo y de la red telemétrica.	1. ALCALDÍA MAYOR: recibe recomendación del PMU y declara alerta. La alerta se comunica a la comunidad a través del CLE y medios de comunicación. 2. EAAB: informa vía radio de condiciones en Chisacá y la Regadera 3. Defensa Civil - Bomberos: reporte por radio a la central de DPAE de lecturas en las miras e inspección visual. 4. EAAB: Realiza monitoreo de Cantarrana y Estructura de Control 5. CEMEX: ingresa información a la página web de monitoreo del río Tunjuelo de la zona de canteras. 6. CEMEX: realiza monitoreo del talud de la mina la Fiscala, realiza monitoreo del talud que separa Santa María de Santa Inés, realiza monitoreo del talud que separa Santa María de Pozo Azul e informa a la DPAE vía telefónica el estado del talud y el momento del rompimiento (si se presenta) 7. DPAE - **Grupo de Estudios:** análisis del sistema de pronóstico y emisión de boletines a las 00:00, 9:00 , 14:00, 20:00,. Con boletines extraordinarios si se requiere	
	29	Evacuación y atención de población posiblemente afectada	PMU-CLE: Evacuación de la población localizada en zonas inundables de acuerdo con la secuencia de inundación y las cotas registradas por el sistema de monitoreo.	

Documento en revisión

ELABORADO POR:

Carolina Rogelis- profesional Grupo de Estudios

REVISADO POR:

Dulfay Ortiz-Responsable Grupo de Estudios
Germán Barreto-Coordinador Investigación y Desarrollo
Jose Luis Reyes-Coordinador de Gestión Territorial
Lucy González- Responsable Área Técnica y de Gestión
Jorge Pardo-Responsable Área de Emergencias

APROBADO POR:

Guillermo Escobar-Representante Legal FOPAE
Jorge Enrique Pizano-Gerente Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá

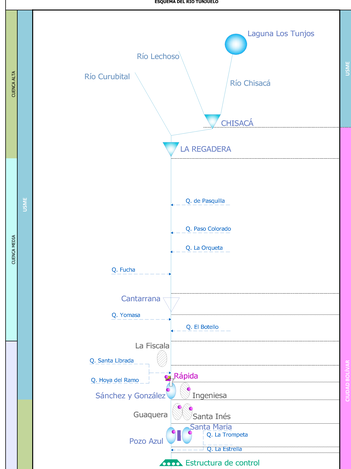
DOCUMENTO EN REVISIÓN

ANEXO B. MATRIZ DE ALERTAS

	SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA DE INUNDACIONES DEL RÍO TUNJUELO	**CÓDIGO: GAR-PT-01** / **VERSIÓN: 1**
		CÓDIGO DOCUMENTAL:
	MATRIZ DE ALERTAS-PROTOCOLO DE EMISIÓN DE ALERTAS	**ADOPTADO POR:**

MATRIZ DE ALERTAS ANTE INUNDACIONES EN EL RÍO TUNJUELO

ESQUEMA DEL RÍO TUNJUELO



Entidad responsable del monitoreo	DESCRIPCIÓN DE CONDICIONES NORMALES Y/O LUGAR	NIVEL DE ALERTA 1			NIVEL DE ALERTA 2			NIVEL DE ALERTA 3			ALERTAS POR DESBORDE NIVEL DE ALERTA 4			NIVEL DE ALERTA 5			NIVEL DE ALERTA 6		
	Acciones	Parametro	Umbral	Acciones	Parametro	Umbral	Acciones	Parametro	Umbral	Acciones	Parametro	Umbral	Acciones	Parametro	Umbral	Acciones	Parametro	Umbral	Acciones
EAAB	Se considera condición normal cuando los niveles en el embalse La Regadera se encuentran por debajo de 3001 msnm y la temporada seca en el embalse de Chisacá con lluvias y con tomas para suplir afluencias en cualquiera de los dos embalses inferiores a 500.000 m3/día o suma de las afluencias en los dos embalses inferiores a 800.000 m3/día (descontando afluencias de Regadera por descarga de fondo de Chisacá - este criterio está basado en que ésta es la capacidad de desembalse aproximado del embalse La Regadera). Niveles Cotas, lluvias, afluencias y descargas de fondo en Chisacá y La Regadera a las 6:00, 12:00 y 18:00			Activación interna de la DPAE. Estando en temporada seca: el nivel del embalse La Regadera es 3001 msnm, válvula de fondo abierta y afluencias en cualquiera de dos embalses (Chisacá o Regadera) superiores a 500.000 m3/día o suma de las afluencias de los dos embalses superiores a 800.000 m3/día (descontando afluencias de embalse La Regadera por descarga de fondo del Embalse Chisacá) Estando en temporal lluviosa: el embalse La Regadera alcanza un nivel de 3001.5 msnm, se reportan datos cada hora de afluencias en cualquiera de los dos embalses (Chisacá o Regadera) superiores a 500.000 m3/día o suma de las afluencias de los dos embalses superiores a 800.000 m3/día (descontando afluencias de embalse La Regadera por descarga de fondo del Embalse Chisacá). Si el volumen almacenado en el Embalse La Regadera asciende a una tasa mayor a 70.000 m3/hora (promedio entre datos tomados). Reportar cada 2 horas Cotas, lluvias, afluencias y descargas de fondo en La Regadera. Si se presenta rebose en el embalse de Chisacá se reportan datos cada dos horas en los dos embalses.			El vertedero morning glory de la presa La Regadera inicia el rebose. La DPAE inicia el sistema de pronóstico. Reportar cada hora cotas, lluvia, descargas de fondo y afluencias en los embalses Regadera y Chisacá										
		Nivel del Embalse	Temporada seca: 3001msnm Temporada lluviosa: 3000 msnm	Si se alcanza un nivel de 3001.5 msnm, se reportan datos cada hora de Cotas, lluvias, afluencias y descargas de fondo en ambos embalses.	Nivel del Embalse	3002 msnm													
	Lectura del sensor de nivel del embalse (Propuesto- Pendiente por confirmar con EAAB)			Lectura diaria del sensor de nivel del embalse (Propuesto- Pendiente por confirmar con EAAB)			Lectura cada hora del sensor de nivel del embalse. (Propuesto - Pendiente por confirmar con EAAB)			Lectura cada hora del sensor de nivel del embalse (Propuesto - Pendiente por confirmar con EAAB)			Lectura cada hora del sensor de nivel del embalse (Propuesto - Pendiente por confirmar con EAAB)			Lectura cada hora del sensor de nivel del embalse (Propuesto - Pendiente por confirmar con EAAB)			Lectura cada hora del sensor de nivel del embalse (Propuesto - Pendiente por confirmar con EAAB)
CODENSA	Protocolo de manejo de Emergencia por falla del Tatuí de la Mina La Fiscala																		
CODENSA	Revisión periódica de la Rápida durante la temporada invernal, incluyendo estabilidad general y socavación. Toma de datos cada hora.			Rápida: Toma de datos cada hora.			Rápida: Toma de datos cada media hora o cada vez que el nivel en la mira suba 5 cm. Toma de datos de los niveles de los pits inundados cada hora. El pico de la creciente en la cantera Sánchez y González se presenta aproximadamente 45 minutos después del pico en la cantera Sánchez y González se presenta aproximadamente 45 minutos después del pico en la rápida en la creciente del 31 de julio de 2004 y el pico en la cantera Pozo Azul 4:20 horas después del pico de la rápida. Estos intervalos de tiempo pueden variar de forma considerable debido a las características de la creciente y el funcionamiento del río. Para la creciente del 7 de mayo de 2004 el pico en el pit Sánchez y González fue 1 hora después del pico en la rápida y en Pozo Azul fue 2 horas después (instante del rompimiento del dique que separaba este pit del pit Santa María).			Rápida Toma de datos media hora o cada vez que el nivel de la mira aumente 5 cm. El monitoreo de los niveles de las canteras continúa cada hora y debe ser complementado con un monitoreo por observación de los taludes que potencialmente pueden generar problemas en la zona (La Fiscala, Sánchez y González Ingeniesa, Pozo Azul-Santa María y Tatuí de Santa María Santa Inés). Adicionalmente para este nivel de alerta se alcanzan cotas suficientes en el pit Pozo Azul como para que se presente el rompimiento del dique que la separa del pit Santa María por lo cual se requiere seguimiento del proceso de rompimiento, desembalse de Pozo Azul y llenado de Santa María.			Rápida:Toma de datos media hora o cada vez que el nivel de la mira aumente 5 cm. El monitoreo de los niveles de las canteras continúa cada hora y debe ser complementado con un monitoreo por observación de los taludes que potencialmente pueden generar problemas en la zona (La Fiscala, Sánchez y González Ingeniesa, Pozo Azul-Santa María y Tatuí de Santa María Santa Inés). Adicionalmente para este nivel de alerta se alcanzan cotas suficientes en el pit Pozo Azul como para que se presente el rompimiento del dique que la separa del pit Santa María por lo cual se requiere seguimiento del proceso de rompimiento, desembalse de Pozo Azul y llenado de Santa María.			Rápida:Toma de datos media hora o cada vez que el nivel de la mira aumente 5 cm. El monitoreo de los niveles de las canteras continúa cada hora y debe ser complementado con un monitoreo por observación de los taludes que potencialmente pueden generar problemas en la zona (La Fiscala, Sánchez y González Ingeniesa, Pozo Azul-Santa María y Tatuí de Santa María Santa Inés).
CODENSA	Revisión periódica del estado de la salida del río de la cantera Sanchez y González: Este punto tiene tendencia a acumular basura y buchón, en caso de presentarse la posibilidad de una obstrucción se debe informar a la EAAB.			Toma de datos de los niveles de los pits inundados cada 12 horas.															
CODENSA	Toma de datos diariamente del nivel de los pits inundados: Santa María, Pozo Azul, Guaquera, Ingeniesa, Sanchez y Gonzalez y Santa Inés.			Toma de datos de los niveles de los pits inundados cada 12 horas.															
	Inspección visual periódica de la estructura, revisar que no presente obstrucciones y que no presente alguna posibilidad de inestabilidad. Pendiente por definir monitoreo			Inspección visual de la estructura para identificar obstrucciones y condiciones de estabilidad. Pendiente por definir monitoreo			Inspección visual de la estructura para identificar obstrucciones y condiciones de estabilidad. Pendiente por definir monitoreo			Pendiente por definir monitoreo			Pendiente por definir monitoreo			Pendiente por definir monitoreo		
								Cota Sn Benito:	2557.28	El nivel se encuentra 1.5 m por debajo del desborde en el sitio del antiguo Puente Meissen informar a los habitantes de esta zona. Emisión de alerta amarilla para la localidad de Ciudad Bolívar	Cota Sn Benito:	2557.42	El nivel se encuentra 1.0 m por debajo del desborde en el Puente Meissen informar a los habitantes de esta zona. Emisión de alerta naranja para la localidad de Ciudad Bolívar.	Cota Sn Benito:	2558.13	Solicitud de evacuación preventiva de ancianos, niños y personas con discapacidad, Y evacuación voluntaria. En el barrio Meissen.	Cota Sn Benito:	2558.43	Nivel a 0.9 m de desborde en el Puente Meissen Solicitud de evacuación a Meissen. Emisión de alerta roja para la localidad de Ciudad Bolívar

Documento en revisión

ELABORADO POR:

Carolina Rogelis- profesional Grupo de Estudios

REVISADO POR:

Duiffay Ortiz-Responsable Grupo de Estudios
Germán Barreto-Coordinador Investigación y Desarrollo
Jose Luis Reyes-Coordinador de Gestión Territorial
Lucy González- Responsable Área Técnica y de Gestión
Jorge Pardo-Responsable Área de Emergencias

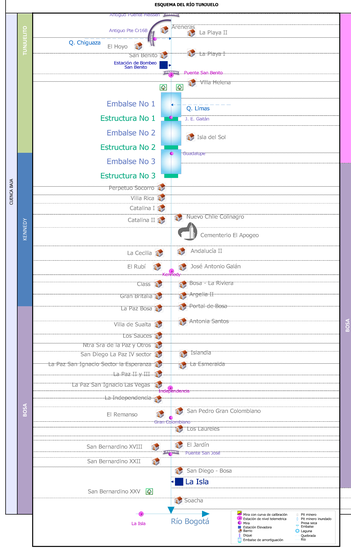
APROBADO POR:

Guillermo Escobar-Representante Legal FOPAE
Jorge Enrique Pizano-Gerente Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá

Acueducto Alcantarillado y Aseo Atención Emergencias	**SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA DE INUNDACIONES DEL RÍO TUNJUELO**	**CÓDIGO: GAR-PT-01** / **VERSIÓN: 1**
	MATRIZ DE ALERTAS-PROTOCOLO DE EMISIÓN DE ALERTAS	**CÓDIGO DOCUMENTAL:** / **ADOPTADO POR:**

MATRIZ DE ALERTAS ANTE INUNDACIONES EN EL RÍO TUNJUELO

ESQUEMA DEL RÍO TUNJUELO



Entidad responsable de monitoreo	DESCRIPCIÓN DE CONDICIONES NORMALES Y/O LUGAR	NIVEL DE ALERTA 1			NIVEL DE ALERTA 2			NIVEL DE ALERTA 3			NIVEL DE ALERTA 4			NIVEL DE ALERTA 5			NIVEL DE ALERTA 6		
	Acciones	Parametro	Umbral	Acciones	Parametro	Umbral	Acciones	Parametro	Umbral	Acciones	Parametro	Umbral	Acciones	Parametro	Umbral	Acciones	Parametro	Umbral	Acciones
	punto de mira, actualmente existen algunos remanentes del puente									Inspección visual periódica.			Inspección visual periódica			Inspección visual periódica			Inspección visual periódica
	Areneras							Cota Sn Benito:	2558.52	El nivel se encuentra 1.5 m por debajo del desborde en Las Arenera informar a los habitantes de esta zona	Cota Sn Benito:	2558.97	El nivel se encuentra 1.0 m por debajo del desborde en Las Arenera informar a los habitantes de esta zona	Cota Sn Benito:	2559.41	Solicitud de evacuación preventiva de ancianos, niños y personas con discapacidad, Y evacuación voluntaria en Las Arenera.	Cota Sn Benito:	2559.59	Nivel a 0.3 m de desborde en Las Arenera. Solicitud de evacuación en Las Arenera.
	La Playa II							Cota Sn Benito:	2559.00	El nivel se encuentra 1.5 m por debajo del desborde en La Playa II informar a los habitantes de esta zona	Cota Sn Benito:	2559.45	El nivel se encuentra 1.0 m por debajo del desborde en La Playa II informar a los habitantes de esta zona	Cota Sn Benito:	2559.90	Solicitud de evacuación preventiva de ancianos, niños y personas con discapacidad, Y evacuación voluntaria en La Playa II.	Cota Sn Benito:	2560.09	Nivel a 0.3 m de desborde en La Playa II. Solicitud de evacuación en La Playa II.
	Sector el Hoyo - Barrio Tunjuelito Inspección visual periódica a la quebrada Chiguaza No se toma medición en la mira.			No se toma medición			Toma de datos cada 30 minutos o cada vez que el nivel de la mira aumente 15 cm.			Toma de datos cada 30 minutos o cada vez que el nivel de la mira aumente 10 cm e inspección visual periódica de la confluencia. El nivel se encuentra 1.5m por debajo del desborde en el puente de la cr 16B informar a los habitantes del sector de El Hoyo.			Toma de datos cada 30 minutos o cada vez que el nivel de la mira aumente 10 cm e inspección visual periódica de la confluencia. Solicitud de evacuación preventiva de ancianos, niños y personas con discapacidad, Y evacuación voluntaria en El Hoyo.	Cota Sn Benito:	2558.91	Toma de datos cada 30 minutos o cada vez que el nivel de la mira aumente 10 cm e inspección visual periódica de la confluencia. Nivel a 0.3 m de desborde en el puente de la Cr 16B. Solicitud de evacuación en El Hoyo.		
	San Benito							Cota Sn Benito:	2557.85	El nivel se encuentra 1.5 m por debajo del desborde en San Benito informar a los habitantes de esta zona. Emisión de alerta amarilla para la localidad de Tunjuelito.	Cota Sn Benito:	2558.30	El nivel se encuentra 1.0 m por debajo del desborde en San Benito informar a los habitantes de esta zona. Emisión de alerta naranja para la localidad de Tunjuelito.	Cota Sn Benito:	2558.85	Solicitud de evacuación preventiva de ancianos, niños y personas con discapacidad, Y evacuación voluntaria en San Benito.	Cota Sn Benito:	2559.03	Nivel a 0.3 m de desborde en Las Arenaras. Solicitud de evacuación en San Benito. Emisión de alerta roja para localidad de Tunjuelito.
	La Playa I							Cota Sn Benito:	2557.28	El nivel se encuentra 1.0 m por debajo del desborde en La Playa I informar a los habitantes de esta zona	Cota Sn Benito:	2557.82	El nivel se encuentra 1.0 m por debajo del desborde en La Playa II informar a los habitantes de esta zona	Cota Sn Benito:	2558.33	Solicitud de evacuación preventiva de ancianos, niños y personas con discapacidad, Y evacuación voluntaria en La Playa I.	Cota Sn Benito:	2558.51	Nivel a 0.3 m de desborde en La Playa I. Solicitud de evacuación en La Playa I.
	Datos del sensor de nivel cada 5 minutos			Datos del sensor de nivel cada 5 minutos			Datos del sensor de nivel cada 5 minutos			Datos del sensor de nivel cada 5 minutos			Datos del sensor de nivel cada 5 minutos			Datos del sensor de nivel cada 5 minutos		
	Zona Verde margen izquierda							Cota Sn Benito:	2558.43		Cota Sn Benito:	2558.93		Cota Sn Benito:	2559.43		Cota Sn Benito:	2559.63	Monitorear aforeso de niveles en la zona verde y estar atentos a posible afectación del barrio Villa Helena.
	Zona Verde margen derecha							Cota Sn Benito:	2556.93		Cota Sn Benito:	2557.42		Cota Sn Benito:	2557.92		Cota Sn Benito:	2558.12	
	Zona de embalses de amortiguación: Revisión de las estructuras de los embalses 1, 2 y 3 para determinar posibles obstrucciones durante la temporada invernal. Protocolo de manejo de inundaciones en la Quebrada Limas. En las minas no se toma medición durante condiciones normales.			Revisión de las estructuras de los embalses 1, 2 y 3 para determinar posibles obstrucciones. Protocolo de manejo de inundaciones en la Quebrada Limas. En las minas no se toma medición.			Toma de datos cada 30 minutos o cada vez que el nivel de la mira aumente 15 cm.			Toma de datos cada 30 minutos o cada vez que el nivel de la mira aumente 10 cm.			Toma de datos cada 30 minutos o cada vez que el nivel de la mira aumente 10 cm e inspección visual con reporte cada 2 h o por novedad.			Toma de datos cada 30 minutos o cada vez que el nivel de la mira aumente 10 cm e inspección visual con reporte cada 2 h o por novedad.			Toma de datos cada 30 minutos o cada vez que el nivel de la mira aumente 10 cm e inspección visual con reporte cada 2 h o por novedad.
										Inspección visual periódica del jardín frente al barrio Isla del Sol			Inspección visual periódica del jardín frente al barrio Isla del Sol			Inspección visual periódica del jardín frente al barrio Isla del Sol			Inspección visual periódica del jardín frente al barrio Isla del Sol
							Toma de datos cada 30 minutos o cada vez que el nivel de la mira aumente 15 cm.			Toma de datos cada 30 minutos o cada vez que el nivel de la mira aumente 10 cm.			Toma de datos cada 30 minutos o cada vez que el nivel de la mira aumente 10 cm.			Toma de datos cada 30 minutos o cada vez que el nivel de la mira aumente 10 cm.			Toma de datos cada 30 minutos o cada vez que el nivel de la mira aumente 10 cm.
										Inspección visual en el vertedero de la estructura de control No 3 y en el tramo inmediatamente aguas abajo de la estructura.			Inspección visual en el vertedero de la estructura de control No 3 y en el tramo inmediatamente aguas abajo de la estructura.			Inspección visual en el vertedero de la estructura de control No 3 y en el tramo inmediatamente aguas abajo de la estructura.			Inspección visual en el vertedero de la estructura de control No 3 y en el tramo inmediatamente aguas abajo de la estructura.
	Perpetuo Socorro							Cota Kennedy:	2546.74	El nivel se encuentra 1.5 m por debajo del desborde en El Perpetuo Socorro informar a los habitantes de esta zona. Inspección visual	Cota Kennedy:	2547.27	El nivel se encuentra 1.0 m por debajo del desborde en El Perpetuo Socorro informar a los habitantes de esta zona. Inspección visual	Cota Kennedy:	2547.79	Solicitud de evacuación preventiva de ancianos, niños y personas con discapacidad, Y evacuación voluntaria en El Perpetuo Socorro. Inspección visual	Cota Kennedy:	2547.97	Nivel a 0.3 m de desborde en El Perpetuo Socorro. Solicitud de evacuación en El Perpetuo Socorro. Inspección visual periódica
	Villa Rica							Cota Kennedy:	2546.74	El nivel se encuentra 1.5 m por debajo del desborde en Villa Rica informar a los habitantes de esta zona	Cota Kennedy:	2547.27	El nivel se encuentra 1.0 m por debajo del desborde en Villa Rica informar a los habitantes de esta zona	Cota Kennedy:	2547.78	Solicitud de evacuación preventiva de ancianos, niños y personas con discapacidad, Y evacuación voluntaria en Villa Rica.	Cota Kennedy:	2547.97	Nivel a 0.3 m de desborde en Villa Rica. Solicitud de evacuación en Villa Rica.
	Catalina							Cota Kennedy:	2546.74	El nivel se encuentra 1.5 m por debajo del desborde en la Catalina informar a los habitantes de esta zona	Cota Kennedy:	2547.27	El nivel se encuentra 1.0 m por debajo del desborde en La Catalina informar a los habitantes de esta zona	Cota Kennedy:	2547.78	Solicitud de evacuación preventiva de ancianos, niños y personas con discapacidad, Y evacuación voluntaria en La Catalina.	Cota Kennedy:	2547.97	Nivel a 0.3 m de desborde en La Catalina. Solicitud de evacuación en La Catalina
	Catalina II							Cota Kennedy:	2546.74	El nivel se encuentra 1.5 m por debajo del desborde en La Catalina II informar a los habitantes de esta zona	Cota Kennedy:	2547.27	El nivel se encuentra 1.0 m por debajo del desborde en La Catalina II informar a los habitantes de esta zona	Cota Kennedy:	2547.78	Solicitud de evacuación preventiva de ancianos, niños y personas con discapacidad, Y evacuación voluntaria en La Catalina II.	Cota Kennedy:	2547.97	Nivel a 0.3 m de desborde en La Catalina II. Solicitud de evacuación en La Catalina II.
	Nuevo Chile Colmayro							Cota Kennedy:	2546.52	El nivel se encuentra 1.5 m por debajo del desborde en Nuevo Chile informar a los habitantes de esta zona	Cota Kennedy:	2547.03	El nivel se encuentra 1.0 m por debajo del desborde en Nuevo Chile informar a los habitantes de esta zona	Cota Kennedy:	2547.53	Solicitud de evacuación preventiva de ancianos, niños y personas con discapacidad, Y evacuación voluntaria en Nuevo Chile.	Cota Kennedy:	2547.76	Nivel a 0.3 m de desborde en Nuevo Chile. Solicitud de evacuación en Nuevo Chile.
	Cementerio El Apogeo									Inspección visual en el vertedero de la estructura de control No 3 y en el tramo inmediatamente aguas abajo de la estructura.			Inspección visual en el vertedero de la estructura de control No 3 y en el tramo inmediatamente aguas abajo de la estructura.			Inspección visual en el vertedero de la estructura de control No 3 y en el tramo inmediatamente aguas abajo de la estructura.			Inspección visual en el vertedero de la estructura de control No 3 y en el tramo inmediatamente aguas abajo de la estructura.
								Cota Kennedy:	2546.52	El nivel se encuentra 0.5 m por debajo del desborde en el Cementerio El Apogeo.	Cota Kennedy:	2547.03	El nivel se encuentra 0.5 m por debajo del desborde en el Cementerio El Apogeo.	Cota Kennedy:	2547.53	Solicitud de evacuación preventiva de ancianos, niños y personas con discapacidad, Y evacuación voluntaria en el Cementerio El Apogeo.	Cota Kennedy:	2547.76	Nivel se encuentra 0.3 m por debajo del desborde en El Cementerio El Apogeo.
	La Cecilia							Cota Kennedy:	2546.74	El nivel se encuentra 1.5 m por debajo del desborde en La Cecilia informar a los habitantes de esta zona	Cota Kennedy:	2547.27	El nivel se encuentra 1.0 m por debajo del desborde en La Catalina informar a los habitantes de esta zona	Cota Kennedy:	2547.78	Solicitud de evacuación preventiva de ancianos, niños y personas con discapacidad, Y evacuación voluntaria en La Cecilia.	Cota Kennedy:	2547.97	Nivel a 0.3 m de desborde en La Catalina. Solicitud de evacuación en La Cecilia.
	Andalucía II							Cota Kennedy:	2546.85	El nivel se encuentra 1.5 m por debajo del desborde en Andalucía II informar a los habitantes de esta zona	Cota Kennedy:	2547.38	El nivel se encuentra 1.0 m por debajo del desborde en Nuevo Chile informar a los habitantes de esta zona	Cota Kennedy:	2547.87	Solicitud de evacuación preventiva de ancianos, niños y personas con discapacidad, Y evacuación voluntaria en Andalucía II.	Cota Kennedy:	2548.01	Nivel a 0.3 m de desborde en Nuevo Chile. Solicitud de evacuación en Nuevo Chile.
	El Ruiz							Cota Kennedy:	2546.85	El nivel se encuentra 1.5 m por debajo del desborde en El Ruiz informar a los habitantes de esta zona	Cota Kennedy:	2547.38	El nivel se encuentra 1.0 m por debajo del desborde en El Ruiz informar a los habitantes de esta zona	Cota Kennedy:	2547.87	Solicitud de evacuación preventiva de ancianos, niños y personas con discapacidad, Y evacuación voluntaria en El Ruiz.	Cota Kennedy:	2548.03	Nivel a 0.3 m de desborde en El Ruiz. Solicitud de evacuación en El Ruiz.
	José Antonio Galán							Cota Kennedy:	2546.74	El nivel se encuentra 1.5 m por debajo del desborde en Jose Antonio Galan informar a los habitantes de esta zona. Inspección visual	Cota Kennedy:	2547.25	El nivel se encuentra 1.0 m por debajo del desborde en José Antonio Galán informar a los habitantes de esta zona. Inspección visual	Cota Kennedy:	2547.76	Solicitud de evacuación preventiva de ancianos, niños y personas con discapacidad, Y evacuación voluntaria en José Antonio Galán. Inspección visual	Cota Kennedy:	2547.95	Nivel a 0.3 m de desborde en José Antonio Galán. Solicitud de evacuación en José Antonio Galán. Inspección visual
	Datos del sensor de nivel Kennedy cada 5 minutos			Datos del sensor de nivel cada 5 minutos			Datos del sensor de nivel cada 5 minutos			Datos del sensor de nivel cada 5 minutos			Datos del sensor de nivel cada 5 minutos			Datos del sensor de nivel cada 5 minutos			Datos del sensor de nivel cada 5 minutos
	Clara							Cota Kennedy:	2546.52	El nivel se encuentra 1.5 m por debajo del desborde en Clara informar a los habitantes de esta zona. Alerta amarilla Loc. Kennedy. Ins visual	Cota Kennedy:	2547.03	El nivel se encuentra 1.0 m por debajo del desborde en Clara informar a los habitantes de esta zona. Alerta naranja Loc Kennedy. Ins vis	Cota Kennedy:	2547.53	Solicitud de evacuación preventiva de ancianos, niños y personas con discapacidad, Y evacuación voluntaria en Clara. Inspección visual periódica	Cota Kennedy:	2547.76	Nivel a 0.3 m de desborde en Clara. Solicitud de evacuación en Clara. Emisión alerta roja localidad de Kennedy. Inspección visual periódica
	Bosa La Riviera							Cota Kennedy:	2546.64	El nivel se encuentra 1.5 m por debajo del desborde en el barrio Bosa - La Riviera informar a los habitantes de esta zona	Cota Kennedy:	2547.15	El nivel se encuentra 1.0 m por debajo del desborde en Bosa - La Riviera informar a los habitantes de esta zona	Cota Kennedy:	2547.65	Solicitud de evacuación preventiva de ancianos, niños y personas con discapacidad, Y evacuación voluntaria en Bosa La Riviera.	Cota Kennedy:	2547.78	Nivel a 0.3 m de desborde en Bosa-La Riviera. Solicitud de evacuación en Bosa - La Riviera.
	Gran Britalia							Cota Kennedy:	2546.52	El nivel se encuentra 1.5 m por debajo del desborde en Gran Britalia informar a los habitantes de esta zona	Cota Kennedy:	2547.03	El nivel se encuentra 1.0 m por debajo del desborde en Gran Britalia informar a los habitantes de esta zona	Cota Kennedy:	2547.53	Solicitud de evacuación preventiva de ancianos, niños y personas con discapacidad, Y evacuación voluntaria en Gran Britalia.	Cota Kennedy:	2547.77	Nivel a 0.3 m de desborde en Gran Bosa. Solicitud de evacuación en Gran Britalia.
	Argelia II							Cota Kennedy:	2546.40	El nivel se encuentra 1.5 m por debajo del desborde en barrio Argelia II informar a los habitantes de esta zona	Cota Kennedy:	2546.97	El nivel se encuentra 1.0 m por debajo del desborde en Argelia II informar a los habitantes de esta zona	Cota Kennedy:	2547.52	Solicitud de evacuación preventiva de ancianos, niños y personas con discapacidad, Y evacuación voluntaria en Argelia II.	Cota Kennedy:	2547.72	Nivel a 0.3 m de desborde en Bosa-La Riviera. Solicitud de evacuación en Argelia II.
	La Paz Bosa							Cota Kennedy:	2546.40	El nivel se encuentra 1.5 m por debajo del desborde en La Paz Bosa informar a los habitantes de esta zona. Inspección visual periodica	Cota Kennedy:	2546.90	El nivel se encuentra 1.0 m por debajo del desborde en La Paz Bosa informar a los habitantes de esta zona. Inspección visual periodica	Cota Kennedy:	2547.40	Solicitud de evacuación preventiva de ancianos, niños y personas con discapacidad, Y evacuación voluntaria en La Paz Bosa. Inspección visual periodica	Cota Kennedy:	2547.73	Nivel a 0.3 m de desborde en La Paz Bosa. Solicitud de evacuación en La Paz Bosa. Inspección visual periodica
	Portal de Bosa							Cota Kennedy:	2546.40	El nivel se encuentra 1.5 m por debajo del desborde en el barrio Portal de Bosa informar a los habitantes de esta zona	Cota Kennedy:	2546.97	El nivel se encuentra 1.0 m por debajo del desborde en Portal de Bosa informar a los habitantes de esta zona	Cota Kennedy:	2547.52	Solicitud de evacuación preventiva de ancianos, niños y personas con discapacidad, Y evacuación voluntaria en Portal de Bosa.	Cota Kennedy:	2547.77	Nivel a 0.3 m de desborde en Bosa-La Riviera. Solicitud de evacuación en Portal de Bosa.
	Villa de Sualla							Cota Kennedy:	2546.40	El nivel se encuentra 1.5 m por debajo del desborde en Villa de Sualla informar a los habitantes de esta zona. Inspección visual periodica	Cota Kennedy:	2546.90	El nivel se encuentra 1.0 m por debajo del desborde en Villa de Sualla informar a los habitantes de esta zona. Inspección visual periodica	Cota Kennedy:	2547.40	Solicitud de evacuación preventiva de ancianos, niños y personas con discapacidad, Y evacuación voluntaria en Villa de Sualla. Inspección visual periodica	Cota Kennedy:	2547.67	Nivel a 0.3 m de desborde en Villa de Sualla. Solicitud de evacuación en Villa de Sualla. Inspección visual periodica
	Antonia Santos							C Independencia:	2544.71	El nivel se encuentra 1.5 m por debajo del desborde en el barrio Antonia Santos informar a los habitantes de esta zona	C Independencia:	2545.22	El nivel se encuentra 1.0 m por debajo del desborde en Antonia Santos informar a los habitantes de esta zona	C Independencia:	2545.70	Solicitud de evacuación preventiva de ancianos, niños y personas con discapacidad, Y evacuación voluntaria en Antonia Santos.	C Independencia:	2545.91	Nivel a 0.3 m de desborde en Antonia Santos. Solicitud de evacuación en Antonia Santos.
	Los Sauces							C Independencia:	2544.88	El nivel se encuentra 1.5 m por debajo del desborde en el barrio Los Sauces informar a los habitantes de esta zona	C Independencia:	2545.39	El nivel se encuentra 1.0 m por debajo del desborde en Los Sauces informar a los habitantes de esta zona	C Independencia:	2545.87	Solicitud de evacuación preventiva de ancianos, niños y personas con discapacidad, Y evacuación voluntaria en Los Sauces.	C Independencia:	2546.07	Nivel a 0.3 m de desborde en Antonia Santos. Solicitud de evacuación en Los Sauces.
	Ntra Sra de La Paz y Orino							C Independencia:	2544.81	El nivel se encuentra 1.5 m por debajo del desborde en el barrio Ntra Sra de la Paz y Orino informar a los habitantes de esta zona	C Independencia:	2545.31	El nivel se encuentra 1.0 m por debajo del desborde en Ntra Sra de la Paz y Orino informar a los habitantes de esta zona	C Independencia:	2545.81	Solicitud de evacuación preventiva de ancianos, niños y personas con discapacidad, Y evacuación voluntaria en Ntra Sra de la Paz.	C Independencia:	2546.01	Nivel a 0.3 m de desborde en Ntra Sra de la Paz y Orino. Solicitud de evacuación.
	San Diego La Paz IV sector							C Independencia:	2544.81	El nivel se encuentra 1.5 m por debajo del desborde en San Diego La paz IV sector informar a los habitantes de esta zona	C Independencia:	2545.31	El nivel se encuentra 1.0 m por debajo del desborde en San Diego la Paz IV sector informar a los habitantes de esta zona	C Independencia:	2545.81	Solicitud de evacuación preventiva de ancianos, niños y personas con discapacidad, Y evacuación voluntaria en San Diego la Paz.	C Independencia:	2546.01	Nivel a 0.3 m de desborde en San Diego la Paz IV sector. Solicitud de evacuación.
	Islandia							C Independencia:	2544.06	El nivel se encuentra 1.5 m por debajo del desborde en Islandia informar a habitantes de la zona. Inspección visual. Alerta amarilla loc Bosa	C Independencia:	2544.55	El nivel se encuentra 1.0 m por debajo del desborde en Islandia informar a habitantes de la zona. Inspección visual. Alerta naranja loc Bosa	C Independencia:	2545.05	Solicitud de evacuación preventiva de ancianos, niños y personas con discapacidad, Y evacuación voluntaria en Islandia. Inspección visual	C Independencia:	2545.25	Nivel a 0.3 m de desborde en Islandia. Solicitud de evacuación en Islandia. Emisión alerta roja localidad de Bosa
	La Paz San Ignacio Sector la Esperanza							C Independencia:	2544.81	El nivel se encuentra 1.5 m por debajo del desborde en el barrio La Paz San Ignacio Sector la Esperanza informar a los habitantes de esta zona	C Independencia:	2545.31	El nivel se encuentra 1.0 m por debajo del desborde en La Paz San Ignacio Sector la Esperanza informar a los habitantes de esta zona	C Independencia:	2545.81	Solicitud de evacuación preventiva de ancianos, niños y personas con discapacidad, Y evacuación voluntaria en La Paz San Ignacio Sector la Esperanza.	C Independencia:	2546.00	Nivel a 0.3 m de desborde en La Paz San Ignacio Sector la Esperanza. Solicitud de evacuación.
	La Esmeralda							C Independencia:	2544.05	El nivel se encuentra 1.5 m por debajo del desborde en el barrio La Esmeralda informar a los habitantes de esta zona	C Independencia:	2544.60	El nivel se encuentra 1.0 m por debajo del desborde en el barrio La Esmeralda informar a los habitantes de esta zona	C Independencia:	2545.10	Solicitud de evacuación preventiva de ancianos, niños y personas con discapacidad, Y evacuación voluntaria en la Esmeralda.	C Independencia:	2545.30	Nivel a 0.3 m de desborde en Islandia. Solicitud de evacuación en La Esmeralda.
	La Paz II y III							C Independencia:	2544.81	El nivel se encuentra 1.5 m por debajo del desborde en el barrio La Paz II y III informar a los habitantes de esta zona	C Independencia:	2545.31	El nivel se encuentra 1.0 m por debajo del desborde en La Paz II y III informar a los habitantes de esta zona	C Independencia:	2545.81	Solicitud de evacuación preventiva de ancianos, niños y personas con discapacidad, Y evacuación voluntaria en La Paz II y III.	C Independencia:	2546.01	Nivel a 0.3 m de desborde en La Paz II y III. Solicitud de evacuación.
	La Paz San Ignacio Las Vegas							C Independencia:	2544.81	El nivel se encuentra 1.5 m por debajo del desborde en el barrio La Paz San Ignacio Las Vegas informar a los habitantes de esta zona	C Independencia:	2545.31	El nivel se encuentra 1.0 m por debajo del desborde en La Paz San Ignacio Las Vegas informar a los habitantes de esta zona	C Independencia:	2545.81	Solicitud de evacuación preventiva de ancianos, niños y personas con discapacidad, Y evacuación voluntaria en La Paz San Ignacio.	C Independencia:	2546.01	Nivel a 0.3 m de desborde en La Paz San Ignacio Las Vegas. Solicitud de evacuación.
	Datos del sensor de nivel Independencia c/ 5 minutos			Datos del sensor de nivel cada 5 minutos			Datos del sensor de nivel cada 5 minutos			Datos del sensor de nivel cada 5 minutos			Datos del sensor de nivel cada 5 minutos. Inspección visual con reporte cada 2 h o por novedad.			Datos del sensor de nivel cada 5 minutos. Inspección visual con reporte cada 2 h o por novedad.			Datos del sensor de nivel cada 5 minutos. Inspección visual con reporte cada 2 h o por novedad.
	La Independencia							C Independencia:	2544.81	El nivel se encuentra 1.5 m por debajo del desborde en el barrio La Independencia informar a los habitantes de esta zona	C Independencia:	2545.31	El nivel se encuentra 1.0 m por debajo del desborde en La Independencia informar a los habitantes de esta zona	C Independencia:	2545.81	Solicitud de evacuación preventiva de ancianos, niños y personas con discapacidad, Y evacuación voluntaria en La Independencia.	C Independencia:	2546.01	Nivel a 0.3 m de desborde en La Independencia. Solicitud de evacuación.
	El Remanso							C Independencia:	2544.74	El nivel se encuentra 1.5 m por debajo del desborde en El Remanso informar a los habitantes de esta zona	C Independencia:	2545.31	El nivel se encuentra 1.0 m por debajo del desborde en El Remanso informar a los habitantes de esta zona	C Independencia:	2545.86	Solicitud de evacuación preventiva de ancianos, niños y personas con discapacidad, Y evacuación voluntaria en El Remanso.	C Independencia:	2546.07	Nivel a 0.3 m de desborde en El Remanso. Solicitud de evacuación.
	San Pedro Gran Colombiano							C Independencia:	2544.54	El nivel se encuentra 1.5 m por debajo del desborde en el barrio San Pedro Gran Colombiano informar a los habitantes de esta zona	C Independencia:	2545.09	El nivel se encuentra 1.0 m por debajo del desborde en el barrio San Pedro Gran Colombiano informar a los habitantes de esta zona	C Independencia:	2545.62	Solicitud de evacuación preventiva de ancianos, niños y personas con discapacidad, Y evacuación voluntaria en San Pedro Gran C.	C Independencia:	2545.84	Nivel a 0.3 m de desborde en San Pedro Gran Colombiano. Solicitud de evacuación.
	No se toma medición			No se toma medición			Toma de datos cada 30 minutos o cada vez que el nivel de la mira aumente 15 cm.			Toma de datos cada 30 minutos o cada vez que el nivel de la mira aumente 10 cm e inspección visual con reporte cada 2 h o por novedad.			Toma de datos cada 30 minutos o cada vez que el nivel de la mira aumente 10 cm e inspección visual con reporte cada 2 h o por novedad.			Toma de datos cada 30 minutos o cada vez que el nivel de la mira aumente 10 cm e inspección visual con reporte cada 2 h o por novedad.			Toma de datos cada 30 minutos o cada vez que el nivel de la mira aumente 10 cm e inspección visual con reporte cada 2 h o por novedad.
	Los Laureles							C Independencia:	2544.31	El nivel se encuentra 1.5 m por debajo del desborde en el barrio Los Laureles informar a los habitantes de esta zona	C Independencia:	2544.86	El nivel se encuentra 1.0 m por debajo del desborde en Los Laureles informar a los habitantes de esta zona	C Independencia:	2545.43	Solicitud de evacuación preventiva de ancianos, niños y personas con discapacidad, Y evacuación voluntaria en Los Laureles.	C Independencia:	2545.63	Nivel a 0.3 m de desborde en Los Laureles. Solicitud de evacuación.
	San Bernardino XVIII							C Independencia:	2545.11	El nivel se encuentra 1.5 m por debajo del desborde en el barrio San Bernardino XVIII informar a los habitantes de esta zona	C Independencia:	2545.62	El nivel se encuentra 1.0 m por debajo del desborde en San Bernardino XVIII informar a los habitantes de esta zona. Alerta naranja Bosa.	C Independencia:	2546.15	Solicitud de evacuación preventiva de ancianos, niños y personas con discapacidad, Y evacuación voluntaria en San Bernardino XVIII.	C Independencia:	2546.40	Nivel a 0.3 m de desborde en San Bernardino XVIII. Solicitud de evacuación. Alerta roja Bosa.
	El Jardín							C Independencia:	2544.28	El nivel se encuentra 1.5 m por debajo del desborde en el barrio El Jardín informar a los habitantes de esta zona. Inspección visual periódica	C Independencia:	2544.82	El nivel se encuentra 1.0 m por debajo del desborde en el barrio El Jardín informar a los habitantes de esta zona. Inspección visual	C Independencia:	2545.40	Solicitud de evacuación preventiva de ancianos, niños y personas con discapacidad, Y evacuación voluntaria en El Jardín. Inspección visual periódica	C Independencia:	2545.62	Nivel a 0.3 m de desborde en El Jardín. Solicitud de evacuación. Inspección visual periódica
	No se toma medición			No se toma medición			Toma de datos cada 30 minutos o cada vez que el nivel de la mira aumente 15 cm.			Toma de datos cada 30 minutos o cada vez que el nivel de la mira aumente 10 cm e inspección visual periódica.			Toma de datos cada 30 minutos o cada vez que el nivel de la mira aumente 10 cm e inspección visual periódica.			Toma de datos cada 30 minutos o cada vez que el nivel de la mira aumente 10 cm e inspección visual periódica.			Toma de datos cada 30 minutos o cada vez que el nivel de la mira aumente 10 cm e inspección visual periódica.
	San Bernardino XXII							C Independencia:	2545.11	El nivel se encuentra 1.5 m por debajo del desborde en el barrio San Bernardino XXII informar a los habitantes de esta zona	C Independencia:	2545.62	El nivel se encuentra 1.0 m por debajo del desborde en San Bernardino XXII informar a los habitantes de esta zona	C Independencia:	2546.15	Solicitud de evacuación preventiva de ancianos, niños y personas con discapacidad, Y evacuación voluntaria en San Bernardino XXII.	C Independencia:	2546.40	Nivel a 0.3 m de desborde en San Bernardino XXII. Solicitud de evacuación.
	San Diego Bosa							C Independencia:	2544.83	El nivel se encuentra 1.5 m por debajo del desborde en el barrio San Diego - Bosa informar a los habitantes de esta zona	C Independencia:	2545.36	El nivel se encuentra 1.0 m por debajo del desborde en San Diego Bosa informar a los habitantes de esta zona	C Independencia:	2545.90	Solicitud de evacuación preventiva de ancianos, niños y personas con discapacidad, Y evacuación voluntaria en San Diego Bosa.	C Independencia:	2546.11	Nivel a 0.3 m de desborde en San Diego Bosa. Solicitud de evacuación.
	Estación elevadora La Isla																		
	San Bernardino XXV							C Independencia:	2544.85	El nivel se encuentra 1.5 m por debajo del desborde en el barrio San Bernardino XXV informar a los habitantes de esta zona	C Independencia:	2545.39	El nivel se encuentra 1.0 m por debajo del desborde en San Bernardino XXV informar a los habitantes de esta zona	C Independencia:	2545.95	Solicitud de evacuación preventiva de ancianos, niños y personas con discapacidad, Y evacuación voluntaria en San Bernardino XXV.	C Independencia:	2546.18	Nivel a 0.3 m de desborde en San Bernardino XXV.
Soacha	Soacha							C Independencia:	2544.62	El nivel está 1.5 m por debajo del desborde en Bosatama Soacha informar al CREPAD	C Independencia:	2545.28	El nivel se encuentra 1.0 m por debajo del desborde en Soacha informar al CREPAD.	C Independencia:	2545.92	El nivel está 0.5 m por debajo del desborde en Soacha informar a CREPAD	C Independencia:	2546.20	El nivel está a 0.3 m por debajo del desborde en Soacha informar a CREPAD

Documento en revisión

Nota 1: Los sitios de monitoreo con miras y monitores visual responsabilidad de la DPAE son monitoreados con apoyo de Bomberos y Defensa Civil.
Nota 2: Las actividades presentadas en el cuadro y sus responsables son sugerencias que están sujetas a consertación y discusión al interior de la Entidad y con las otras entidades participantes.

ELABORADO POR:

Carolina Rogelis- profesional Grupo de Estudios

REVISADO POR:

Duffay Ortiz-Responsable Grupo de Estudios
Germán Barreto-Coordinador Investigación y Desarrollo
Jose Luis Reyes-Coordinador de Gestión Territorial
Lucy González- Responsable Área Técnica y de Gestión
Jorge Pantoja-Responsable Área de Emergencias

APROBADO POR:

Guillermo Escobar-Representante Legal FOPAE
Jorge Enrique Pizano-Gerente Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá

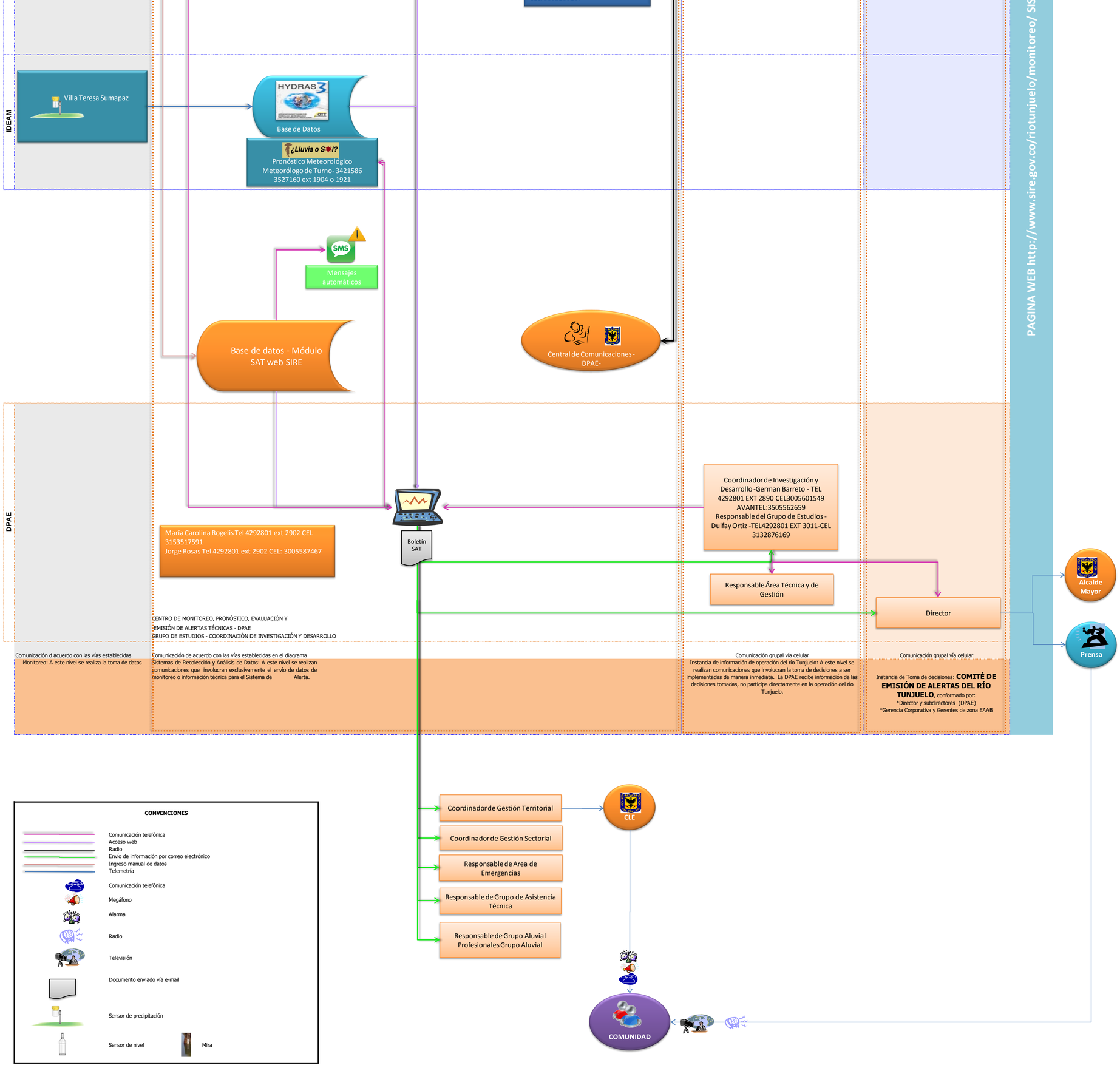
DOCUMENTO EN REVISIÓN

ANEXO C. SISTEMA DE COMUNICACIONES

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. Fondo Prevención y Atención Emergencias	**SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA DE INUNDACIONES DEL RÍO TUNJUELO**	**CODIGO:**	**GAR-PT-01**	**VERSIÓN:**	**1**
		CÓDIGO DOCUMENTAL:			
	SISTEMA DE COMUNICACIONES-PROTOCOLO DE EMISIÓN DE ALERTAS	**ADOPTADO POR:**			

El sistema de comunicaciones o difusión de información del sistema de alerta del río Tunjuelo se divide en 3 instancias, cada una de ellas encerrada en un recuadro punteado: la primera corresponde a las comunicaciones para flujo de datos de monitoreo, en donde el grupo de personas que monitorea el río tanto en la DPAE como en las entidades y empresas que participan, se comunican para proporcionar datos y para resolver -en caso de que sea necesario- problemas exclusivamente relacionados con la toma de datos o la transmisión de la información; la segunda instancia corresponde a las comunicaciones del grupo de personas que toman decisiones inmediatas sobre la operación del río; y la tercera instancia corresponde al grupo de toma de decisiones. Las comunicaciones al interior de las empresas o entidades no se refleja en este diagrama.
Instancia de manejo y transmisión de datos: los participantes en esta instancia toman datos en el sistema del río Tunjuelo de acuerdo con los procedimientos establecidos en los protocolos del sistema de alerta (que se encuentran resumidos en el documento del protocolo) y transmiten esta información a la DPAE de acuerdo con el medio mostrado en la gráfica para que el centro de monitoreo, pronóstico, evaluación y emisión de alertas técnicas consolide la información a través de las diferentes herramientas del sistema de información y puedan hacer la emisión de boletines.
Instancia de operación del río: esta instancia está conformada por personas que dentro de la correspondiente entidad participan en la toma de decisiones inmediatas sobre la operación del río, por ejemplo la desición de solicitar la operación de las compuertas de Alicachín. Se aclara que la DPAE es exclusivamente receptora de la información y no participa directamente en la toma de decisiones de la operación del río.
Instancia de toma de decisiones: esta instancia está conformada por la autoridad máxima de cada entidad que toma decisiones y que indica los lineamientos necesarios al PMU (en caso de estar conformado) a través del **COMITÉ DE ALERTAS DEL RÍO TUNJUELO**, el cual tiene la función de recomendar las alertas y acciones pertinentes tomando como base los protocolos preestablecidos y utilizando la información generada por el Centro de monitoreo, pronóstico, evaluación y emisión de alertas técnicas y la información disponible en el módulo del SAT del río Tunjuelo.

SE ACLARA QUE TODOS LOS PARTICIPANTES TIENEN ACCESO A LA INFORMACIÓN CONSOLIDADA DEL SISTEMA DE ALERTA A TRAVÉS DEL MODULO DEL SAT DEL RÍO TUNJUELO DEL SIRE http://www.sire.gov.co/riotunjuelo/monitoreo/.



CONVENCIONES

- Comunicación telefónica
- Acceso web
- Radio
- Envío de información por correo electrónico
- Ingreso manual de datos
- Telemetría
- Comunicación telefónica
- Megáfono
- Alarma
- Radio
- Televisión
- Documento enviado vía e-mail
- Sensor de precipitación
- Sensor de nivel
- Mira

ELABORADO POR:

Carolina Rogelis- profesional Grupo de Estudios

REVISADO POR:

Dulfay Ortiz-Responsable Grupo de Estudios
Germán Barreto-Coordinador Investigación y Desarrollo
Jose Luis Reyes-Coordinador de Gestión Territorial
Lucy González- Responsable Área Técnica y de Gestión
Jorge Pardo-Responsable Área de Emergencias

APROBADO POR:

Guillermo Escobar-Representante Legal FOPAE
Jorge Enrique Pizano-Gerente Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá

ANEXO D. PLANO

DOCUMENTO EN REVISIÓN

N

W E

S

Canal Castilla

Canal La Magdalena

Canal Americas

Canal Alsacia

Canal San Fernando

Canal Cr Salitre

Canal Rio Negro

Canal Rio Tunjuelo

Canal Rio Fucha

Canal Rio Juan Amarillo

Canal Rio Salitre

Canal Rio Bogotá

Canal La Isla

Canal Tres Esquinas

Canal Rio Tunjuelito

Canal Rio Seco

Canal Rio Blanco

Canal Rio Chiguaza

Canal Rio Santa Maria

Canal Rio Santa Ines

Canal Rio Chiguaza

Canal Rio Hoya del Ramo

Canal Rio Piedras

Q. Limas

Q. Trompeton

Q. Piedras Coloradas

Q. Horcia

Q. Trompeton

Q. Quiba

Q. Chiguaza

Q. Hoya del Ramo

Q. Piedras

Río Soacha

Quiba-Mirador

San Benito

Sierra Morena

Puente San José

El Jardín

Islandia A

Villa de Suaita

La Raz

Class

Jose Antonio Ga

Socorro-Catalin

Conf. Chiguaza

Pte Meissen

Isla del Sol

Pt Pozo Azul

Pt Santa María

Pt Guaigua

Pt Santa Inés

Pt Ingeniera

Pt Sánchez y G

Rápida

Secretaria de Gobierno
Direccion de Prevencion y Atencion de Emergencias

SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA
DE INUNDACIONES
DEL RÍO TUNJUELO
PLANO 1 DE 1

FUENTE:

DPAE, SDP, UAECD

ELABORO:
MCR

FECHA:
6 de abril de 2009

ESCALA GRÁFICA:

1:15,000

0 100 200 400 600 800 1,000 Meters

Sistema de coordenadas

Bogotá, Colombia

Sistema de coordenadas cartesianas :
GCS_CarIBOGBOG
Datum: Bogotá
Prime Meridian: 0
Angular Unit: Degree

CONVENCIONES

- Estación de nivel
- Estación de nivel y precipitación telem
- Estación de nivel telemétrica
- Estación de precipitación
- Estación de precipitación satelital
- Estación de precipitación telemétrica
- Monitoreo a cargo de la EAAB
- Monitoreo de niveles CEMEX
- Estación de nivel telemétrica EAAB
- Puntos de monitoreo visual

Margen de desborde
Direccion
- Derecha
- Izquierda

Amenaza por inundación
AMENAZA
- A
- B
- M

Secciones
Capacidad hidraulica m3/s
- 0 - 5
- 5 - 10
- 10 - 15
- 15 - 20
- 20 - 25
- 25 - 30
- 30 - 35
- 35 - 40
- 40 - 45
- 45 - 50
- 50 - 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- 75 - 80
- 80 - 85
- 85 - 90
- 90 - 95
- 95 - 100
- 100 - 105
- 105 - 110
- 110 - 115
- 115 - 120
- 120 - 125
- 125 - 130
- 130 - 135
- 135 - 140
- 140 - 145
- 145 - 150
- 150 - 155
- 155 - 160
- 160 - 165
- 165 - 170
- 170 - 175
- 175 - 180
- 180 - 185
- 185 - 190
- 190 - 195
- 195 - 200
- 200 - 205
- 205 - 210
- 210 - 215
- 215 - 220
- 220 - 225
- 225 - 230
- 230 - 235
- 235 - 240
- 240 - 245
- 245 - 250
- 250 - 255
- 255 - 260
- 260 - 265
- 265 - 270
- 270 - 275
- 275 - 280
- 280 - 285
- 285 - 290
- 290 - 295
- 295 - 300
- 300 - 305
- 305 - 310
- 310 - 315
- 315 - 320
- 320 - 325
- 325 - 330
- 330 - 335
- 335 - 340
- 340 - 345
- 345 - 350
- 350 - 355
- 355 - 360
- 360 - 365
- 365 - 370
- 370 - 375
- 375 - 380
- 380 - 385
- 385 - 390
- 390 - 395
- 395 - 400

Anexo M. Correspondecia de envío de información de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

acueducto
AGUA Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ

Página 1 de 1

2551001-2007-01182

Bogotá D.C. octubre 8 de 2007

Señores:
DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS
Att: María Carolina Rogelio Prada
Profesional Grupo de Investigación y Desarrollo
Telefiono 4297414 Ext 2902
Bogotá, D.C.

Asunto: Información técnica registros obra ejecutada *"Construcción de la Primera Etapa de las Obras para el Control de Crecientes en la Cuenca Baja del Río Tunjuelo – Realce de Jarillones, Dragados y Obras de Protección de Orillas"*, contrato de obra 1-01-25500-504-206.

De acuerdo con las reuniones sostenidas, adjunto a la presente nos permitimos hacer entrega de un C.D. con la información técnica de los registro de secciones y datos de topografía correspondientes a ala ejecución de obras de la construcción de la Primera Etapa de las Obras del Río Tunjuelo correspondientes a realce de Jarillones, dragados y obras de protección de Orillas.

La información entregada corresponde a la actualización de datos de la ejecución de obras con corte al mes de agosto de 2007.

Cordialmente,

JUAN CARLOS ESCANDÓN GONZÁLEZ
Líder Proyecto Obras Río Tunjuelo
Dirección Red Troncal Alcantarillado
Gerencia Corporativa del Sistema Maestro

Elaboró: Juan Carlos Escandón G. ____

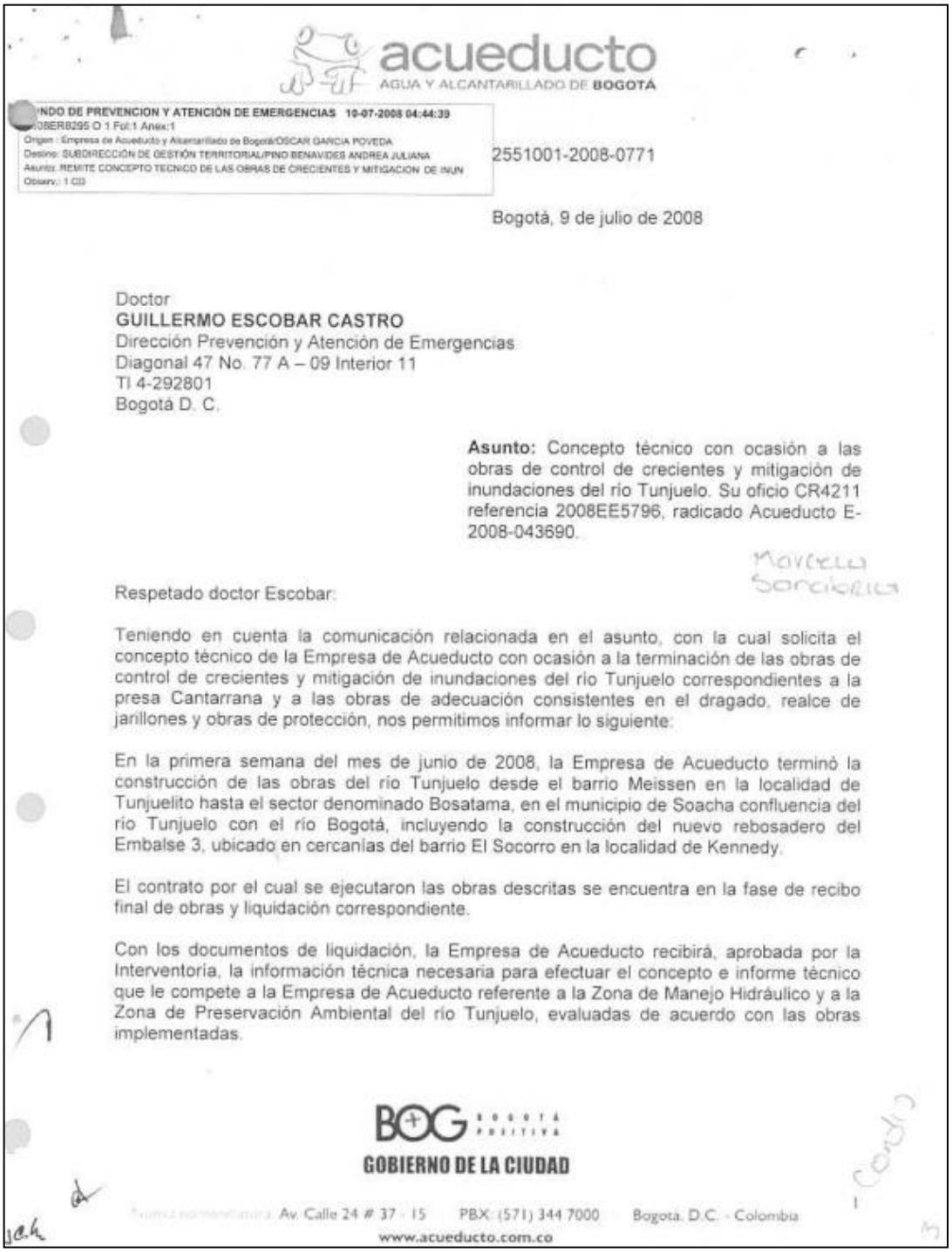
Copias: Fólder jarillones río Tunuelo 0700-48-527 – B-01-2006
Consorcio Río Tunjuelito
Consorcio Ponce de Leon MAS / Consecutivo /

Bogotá sin indiferencia

acueducto Calle 22 C # 40 - 99 PBX (571) 344 7000 – Bogotá, D.C – Colombia www.acueductodebogota.com.co e-mail: info@acueducto.com.co

213

Documento tomado de la carpeta de seguimiento del cambio de zonificación de amenaza de inundación por desbordamiento del río Tunjuelo que reposa en la Coordinación de Investigación y Desarrollo - DPAE



acueducto
AGUA Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ

NDO DE PREVENCION Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS 10-07-2008 04:44:39
08ER8295 O 1 Fol:1 Anex:1
Origen : Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá/OSCAR GARCIA POVEDA
Destino: SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN TERRITORIAL/PINO BENAVIDES ANDREA JULIANA
Asunto: REMITE CONCEPTO TECNICO DE LAS OBRAS DE CRECIENTES Y MITIGACION DE INUN
Observ.: 1 CD

2551001-2008-0771

Bogotá, 9 de julio de 2008

Doctor
GUILLERMO ESCOBAR CASTRO
Dirección Prevención y Atención de Emergencias
Diagonal 47 No. 77 A – 09 Interior 11
TI 4-292801
Bogotá D. C.

Asunto: Concepto técnico con ocasión a las obras de control de crecientes y mitigación de inundaciones del rio Tunjuelo. Su oficio CR4211 referencia 2008EE5796, radicado Acueducto E-2008-043690.

Respetado doctor Escobar:

Teniendo en cuenta la comunicación relacionada en el asunto, con la cual solicita el concepto técnico de la Empresa de Acueducto con ocasión a la terminación de las obras de control de crecientes y mitigación de inundaciones del rio Tunjuelo correspondientes a la presa Cantarrana y a las obras de adecuación consistentes en el dragado, realce de jarillones y obras de protección, nos permitimos informar lo siguiente:

En la primera semana del mes de junio de 2008, la Empresa de Acueducto terminó la construcción de las obras del río Tunjuelo desde el barrio Meissen en la localidad de Tunjuelito hasta el sector denominado Bosatama, en el municipio de Soacha confluencia del río Tunjuelo con el río Bogotá, incluyendo la construcción del nuevo rebosadero del Embalse 3, ubicado en cercanías del barrio El Socorro en la localidad de Kennedy.

El contrato por el cual se ejecutaron las obras descritas se encuentra en la fase de recibo final de obras y liquidación correspondiente.

Con los documentos de liquidación, la Empresa de Acueducto recibirá, aprobada por la Interventoría, la información técnica necesaria para efectuar el concepto e informe técnico que le compete a la Empresa de Acueducto referente a la Zona de Manejo Hidráulico y a la Zona de Preservación Ambiental del río Tunjuelo, evaluadas de acuerdo con las obras implementadas.

BOG BOGOTÁ POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD

Av. Calle 24 # 37 - 15 PBX: (571) 344 7000 Bogota, D.C. - Colombia
www.acueducto.com.co

Documento tomado de la carpeta de seguimiento del cambio de zonificación de amenaza de inundación por desbordamiento del río Tunjuelo que reposa en la Coordinación de Investigación y Desarrollo - DPAE

acueducto
AGUA Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ

Como soporte del informe y concepto se entregará al DPAE toda la información técnica recopilada en desarrollo de las obras como topografía del estado real del río Tunjuelo con ocasión a la construcción de las obras y de sus zonas adyacentes integradas a la zona de majeo hidráulico y zona de preservación ambiental, así como planos record con la localización georeferenciada de las obras construidas, para que el DPAE analice de forma soportada, los conceptos de riesgo actuales de los diferentes sectores a lo largo del río Tunjuelo.

La Empresa de Acueducto está ejecutando las actividades necesarias para que la información técnica soporte y el informe de ejecución de las obras estructurales de mitigación, incluyendo el informe de la zona de manejo hidráulico y zona de preservación ambiental, sea remitida al DPAE antes de finalizar el mes de septiembre del presente año.

No obstante lo anterior, como complemento a la información que se ha venido entregando, adjunto a la presente se entrega C.D. con la nube de puntos de la información topográfica del estado actual del río Tunjuelo y con la cual el DPAE puede alimentar el modelo hidráulico que posee para generar las modelaciones hidráulicas que serán la base soporte de los conceptos de riesgo hacia los diferentes desarrollos localizados a lo largo del corredor del río.

Con lo anterior esperamos haber atendido adecuadamente la solicitud y quedamos atentos a suministrar cualquier aclaración que sobre el particular se pueda requerir.

Cordialmente,

OSCAR GARCIA POVEDA
Gerente Corporativo del Sistema Maestro

Preparó: Juan Carlos Escandón G. / Líder proyecto obras río Tunjuelo
Revisó Carlos Alberto Acero Arango / Dirección Red Troncal Alcantarillado (e)

Copias: Fólder 0700-48-527-B-2006
Asistencia de Gerencia
Consecutivo

BOG BOGOTÁ POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD

Av. Calle 24 # 37 - 15 PBX: (571) 344 7000 Bogotá, D.C. - Colombia
www.acueducto.com.co

2

Documento tomado de la carpeta de seguimiento del cambio de zonificación de amenaza de inundación por desbordamiento del río Tunjuelo que reposa en la Coordinación de Investigación y Desarrollo - DPAE