10. PROPIEDADES FISICO-QUIMICAS DEL AGUA EN CAMPO

10.1 CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA

La conductividad eléctrica es una medida de la capacidad de una solución acuosa para conducir una corriente eléctrica; depende de la presencia de iones, su concentración total, movilidad, valencia, concentración relativa y temperatura de medición y se expresa en microSiemens por centímetro (μS/cm). Es un indicador del contenido de sales disueltas en el agua, cuya medición en campo es de gran importancia para la interpretación ambiental del recurso.

Los principales compuestos presentes en el agua subterránea corresponden a cationes y aniones, entre los cuales se encuentran en mayor proporción el NO3-, proveniente de contaminación orgánica y concentraciones menores de F-, PO43+, CO3=, Fe++ y otros componentes traza.

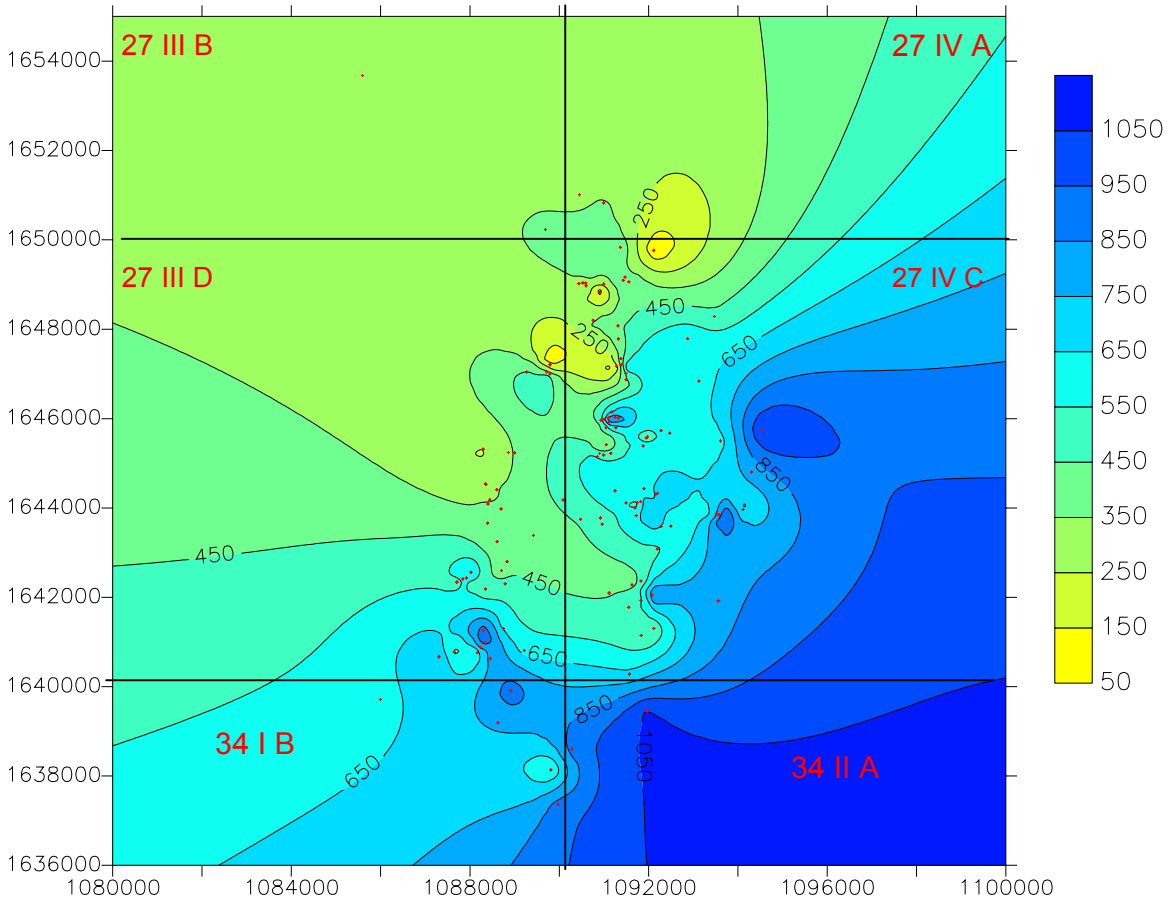
Los rangos de conductividad del agua indican que para valores menores a 1000 mS/cm el agua es dulce, entre 1000 y 5000 μS/cm el agua es salada y valores mayores a 5000 indican presencia de agua de mar.

Las graficas de isoconductividad se realizaron teniendo en cuenta los parámetros establecidos para la construcción de los modelos de flujo, consistentes en la separación de unidades geológicas (Qlla y Qca) y periodos de medición de esta propiedad del agua. Las gráficas de isoconductividad se realizaron mediante interpolación de puntos de igual valor de conductividad mostrando una tendencia de aumento desde las zonas de recarga a descarga a medida que el agua fluye de mayores a menores potenciales en donde teóricamente se debe incrementar los sólidos disueltos y por consiguiente la conductividad del agua subterránea.

10.1.1 Acuífero Depósitos de Cono Aluvial (Qca)

En la gráfica de isoconductividad para el Acuífero Depósitos de Cono Aluvial Planchas 27 III B, 27 IV A, 27 III D, 27 IV C, 34 I B y 34 II A para los meses de octubre, noviembre y diciembre de 2004 se observa que la conductividad aumenta, partiendo de las zonas altas (Estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta) hasta llegar a el Valle del Río Cesar. Los valores de conductividad van aumentando en la dirección de la red de flujo de norte a sur. Se encuentran valores de conductividad que van de 65 hasta 1100 μs/cm, estos últimos localizados en la proximidad del río Cesar, en donde debido al transporte del agua a través de la zona, se le va otorgando un carácter salobre al agua subterránea, que en su mayoría en la unidad es dulce.

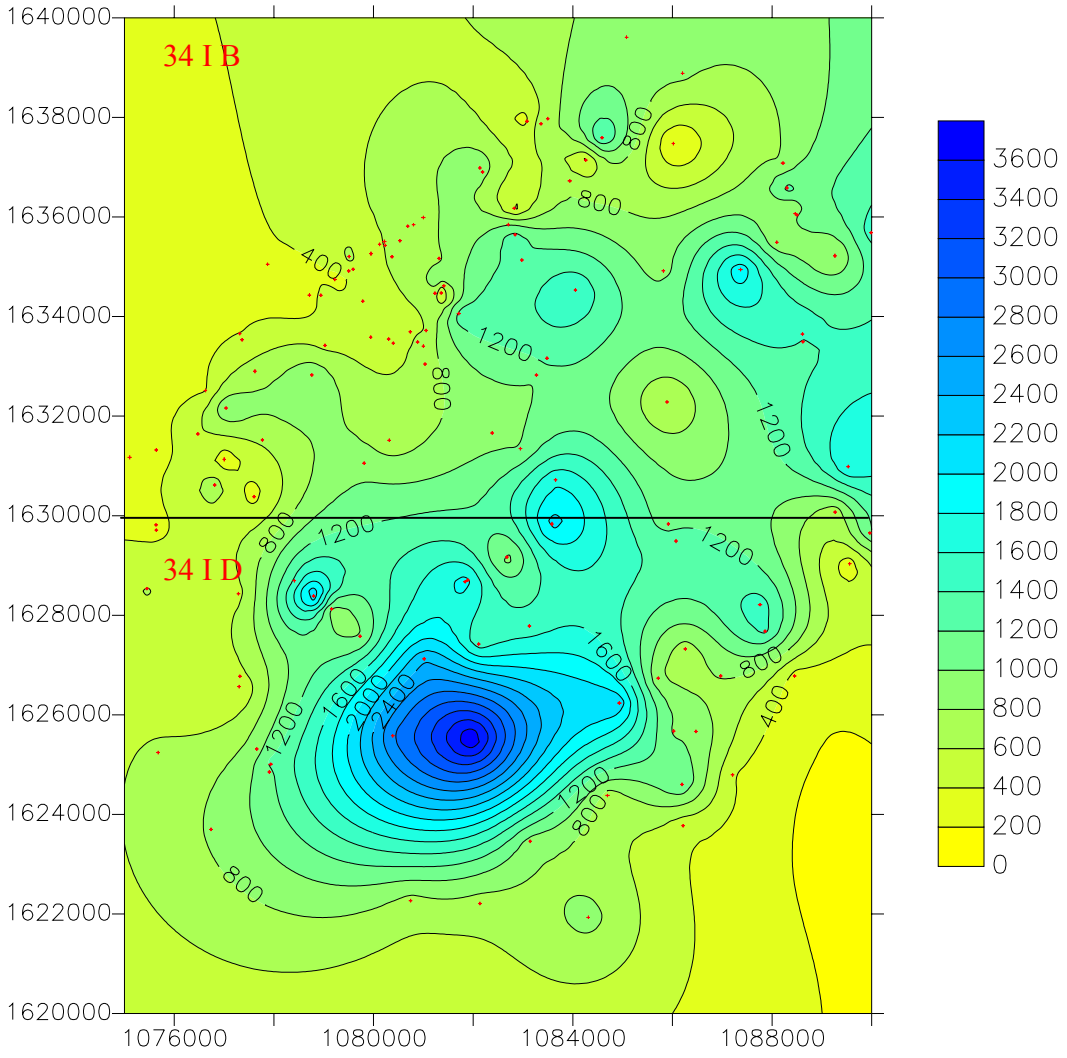
Figura 48. Mapa de isoconductividad para el Acuífero Depósitos de Cono Aluvial (Qca). Octubre – Diciembre de 2004. Planchas 27 III B, 27 IV A, 27 III D, 27 IV C, 34 I B y 34 II A.



10.1.2. Acuífero Depósitos de Llanura Aluvial (Qlla)

La conductividad para el Depósito Cuaternario de Llanura Aluvial que abarca las planchas 34 I B y 34 I D, para los meses de octubre, noviembre y diciembre de 2004, aumenta en la dirección de flujo, encontrándose valores entre 150 y 2780 µs/cm, estos últimos localizados en un núcleo de concentración, en la parte baja que corresponde a la zona de influencia de las pistas de fumigación y cultivos de palma africana; la tendencia de valores se encuentra entre los 600 y 1500 µs/cm. Se observa que los aljibes localizados cerca al río Cesar presentan valores de conductividad del orden de 400 µs/cm, lo cual indica que se puede estar presentando un contacto hidráulico entre el río y el acuífero. La zona es heterogénea ya que se presentan áreas de aguas dulces y otras salobres.

Figura 49. Mapa de isoconductividad para el Acuífero Depósitos de Llanura Aluvial (Qlla). Octubre – Diciembre de 2004. Planchas 34 I B y 34 I D.



10.2 SÓLIDOS DISUELTOS TOTALES

Los sólidos disueltos totales (SDT) es un parámetro físico de gran importancia en la medición de la calidad del agua subterránea, ya que al igual que la conductividad eléctrica determina el grado de salinidad presente en la misma.

La concentración de sólidos disueltos totales en el agua subterránea es proporcional a la concentración de la conductividad eléctrica, esta va aumentando a medida que se incrementa el contenido de sales disueltas en el agua.

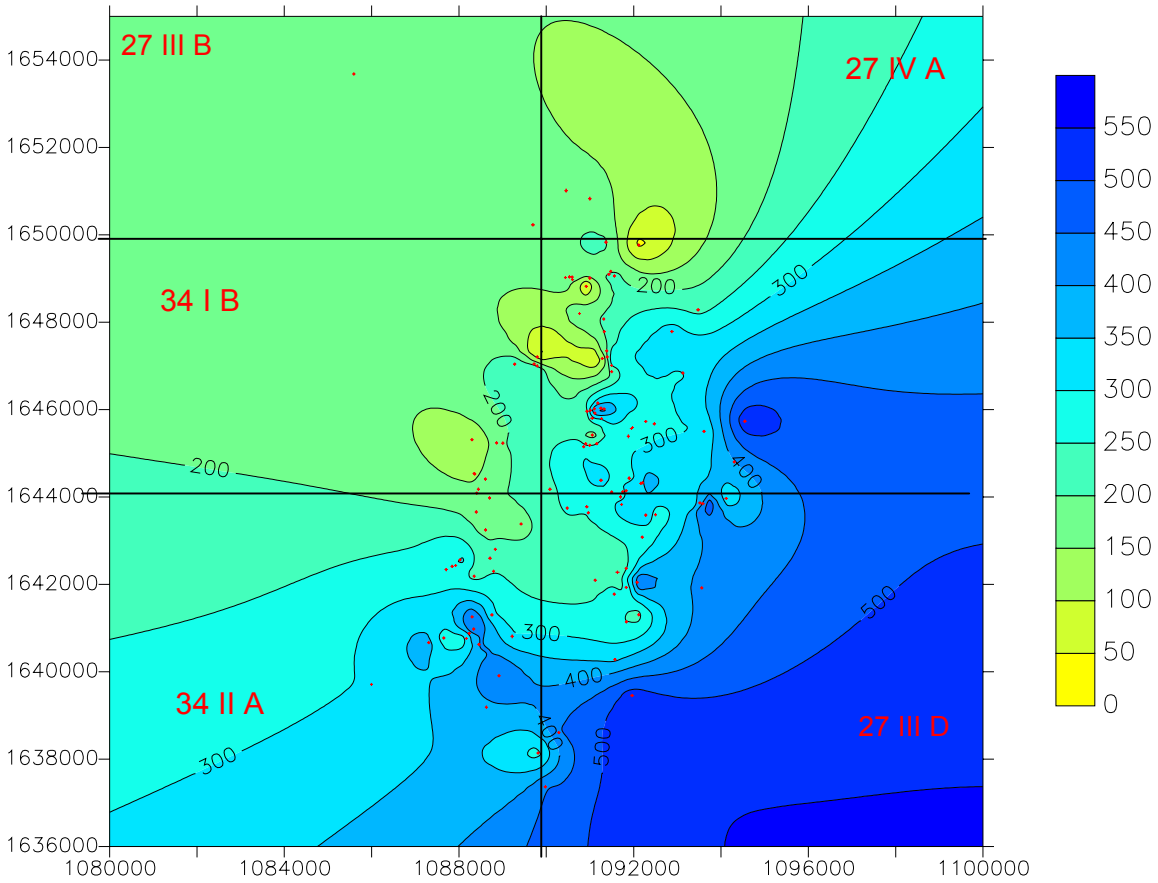
Adicionalmente la medición de SDT en la calidad del agua, es de gran importancia para clasificar el óptimo uso del recurso en una población. De esta manera se establece que las aguas potables aptas para consumo humano deben tener concentraciones bajas de SDT teniendo en cuenta que a rangos menores de 500 mg/lt el agua es de carácter dulce; si se considera el agua para uso agrícola los valores de SDT pueden incrementar dependiendo de la tolerancia que tenga el tipo de cultivo a la concentración de sales, por lo cual se encuentran valores críticos entre 1200 y 2000 mg/l; finalmente los requerimientos de calidad del agua para uso agropecuario pueden ser menores sin que causen efectos adversos sobre los animales, tal es el caso del ganado vacuno y ovino que llegan a tolerar 10000 mg/l de SDT.

Las gráficas de isolíneas de Sólidos Disueltos Totales (SDT) se realizaron teniendo en cuenta las dos unidades geológicas pertenecientes a la zona de estudio (Qlla y Qca) separándolas respectivamente y los periodos de medición de esta propiedad del agua en campo, que corresponden a los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre del año 2004.

10.2.1 Acuífero Depósitos de Cono Aluvial (Qca)

En la gráfica de isolineas de Sólidos Disueltos Totales para el Acuífero Depósitos de Cono Aluvial Planchas 27 III B, 27 IV A, 27 III D, 27 IV C, 34 I B y 34 II A para los meses de octubre, noviembre y diciembre de 2004 se observa que la concentración de sólidos aumenta a medida que el agua se mueve de norte a sur en la dirección de la red de flujo, partiendo de la zona de recarga, transitando por la zona de estudio donde se encuentran valores de SDT del orden de 50 mg/l y presentándose los valores más altos en las proximidades del Valle del Río Cesar con rangos hasta de 550 mg/l.

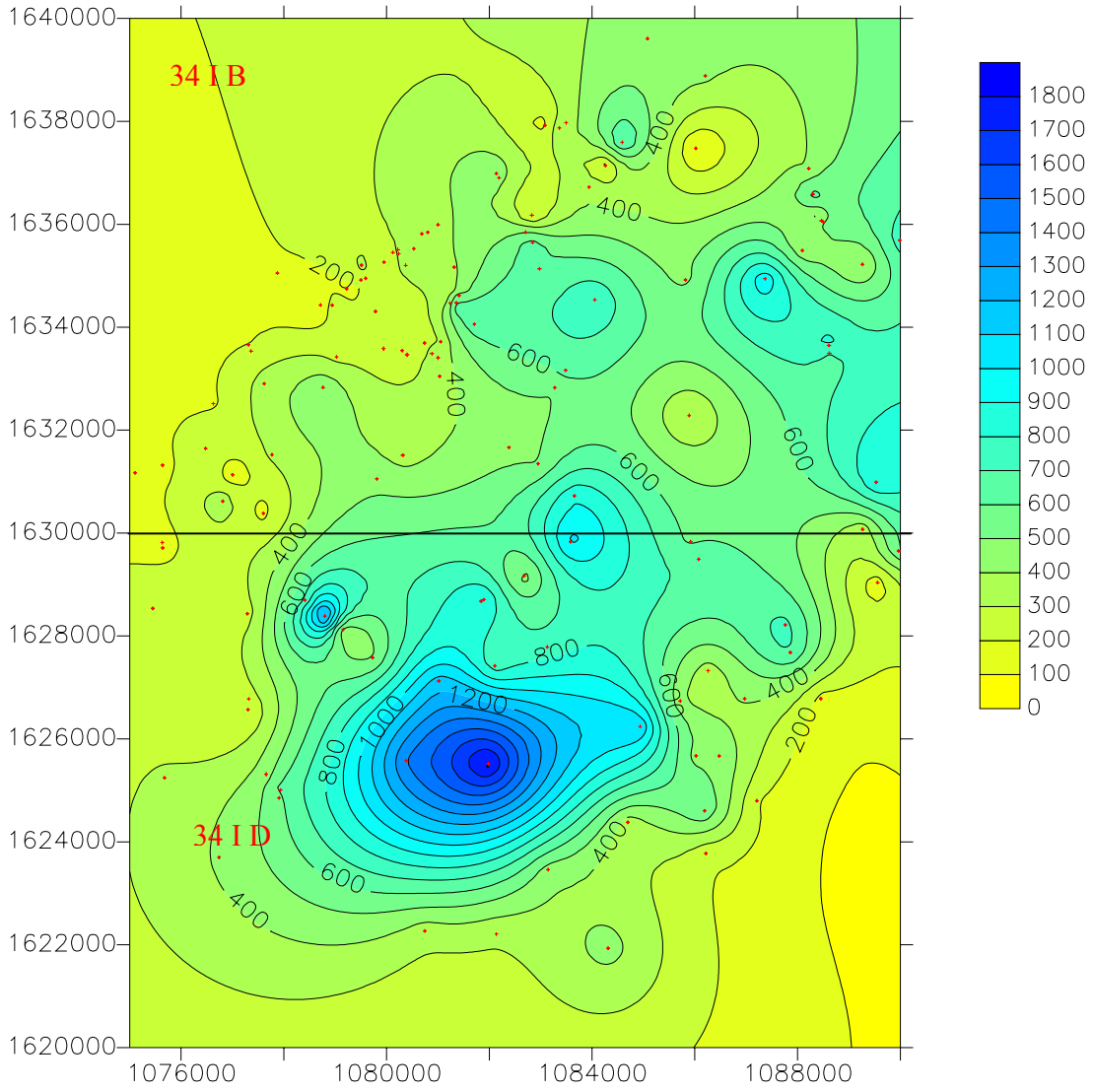
Figura 50. Mapa de isolineas de Sólidos Disueltos Totales (SDT) para el Acuífero Depósitos de Cono Aluvial (Qca). Octubre – Diciembre de 2004. Planchas 27 III B, 27 IV A, 27 III D, 27 IV C, 34 I B y 34 II A.



10.2.2 Acuífero Depósitos de Llanura Aluvial (Qlla)

La concentración de Sólidos Disueltos Totales para el Depósito Cuaternario de Llanura Aluvial que abarca las planchas 34 I B y 34 I D, para los meses de octubre, noviembre y diciembre de 2004, aumenta en la dirección de flujo, transitando por la zona de estudio e incrementándose su valor en la zona de descarga. Se encuentran valores entre 90 y 1850 mg/l, estos últimos corresponden a la zona de altos valores de conductividad. Igualmente se observa la disminución de valores de SDT en la proximidad al río Cesar, esto puede indicar que el nivel del río se encuentra por encima de la tabla de agua lo cual permite el aporte de agua del río hacia el acuífero, en donde se encuentran rangos de 200 mg/l. La mayor parte del acuífero presenta agua dulce, aunque existen zonas con presencia de agua salobre.

Figura 51. Mapa de isolineas de Sólidos Disueltos Totales (SDT) para el Acuífero Depósitos de Llanura Aluvial (Qlla). Octubre – Diciembre de 2004. Planchas 34 I B y 34 I D.



Considerando los sistemas acuíferos Depósitos Cuaternarios de Cono Aluvial (Qca) y Depósitos Cuaternarios de Llanura Aluvial (Qlla) como una sola unidad acuífera, la gráfica de isolíneas de conductividad nos indica que los valores de conductividad aumentan a medida que se mueve el agua subterránea de mayores a menores potenciales. El rango de valores se encuentra entre 65 y 2850 μs/cm, que se van incrementando a través de la zona de transito hasta la descarga en el

Valle del Río Cesar. Es importante resaltar que los valores de conductividad en zonas cercanas al río presentan valores de conductividad del orden de 400 a 600 µs/cm, lo que indica que estos disminuyen al llegar a este sector. El comportamiento de las isolineas de Sólidos Disueltos Totales es similar ya que la relación entre la conductividad y los SDT es directamente proporcional. Estas gráficas se observan a continuación.

Figura 52. Mapa de isoconductividad para el Acuífero Depósitos de Llanura Aluvial (Qlla) y Depósitos de Cono Aluvial (Qca). Octubre – Diciembre de 2004. Planchas 34 I B, 34 I D, 27 III B, 27 IV A, 27 III D, 27 IV C, 34 II A y 34 II C.

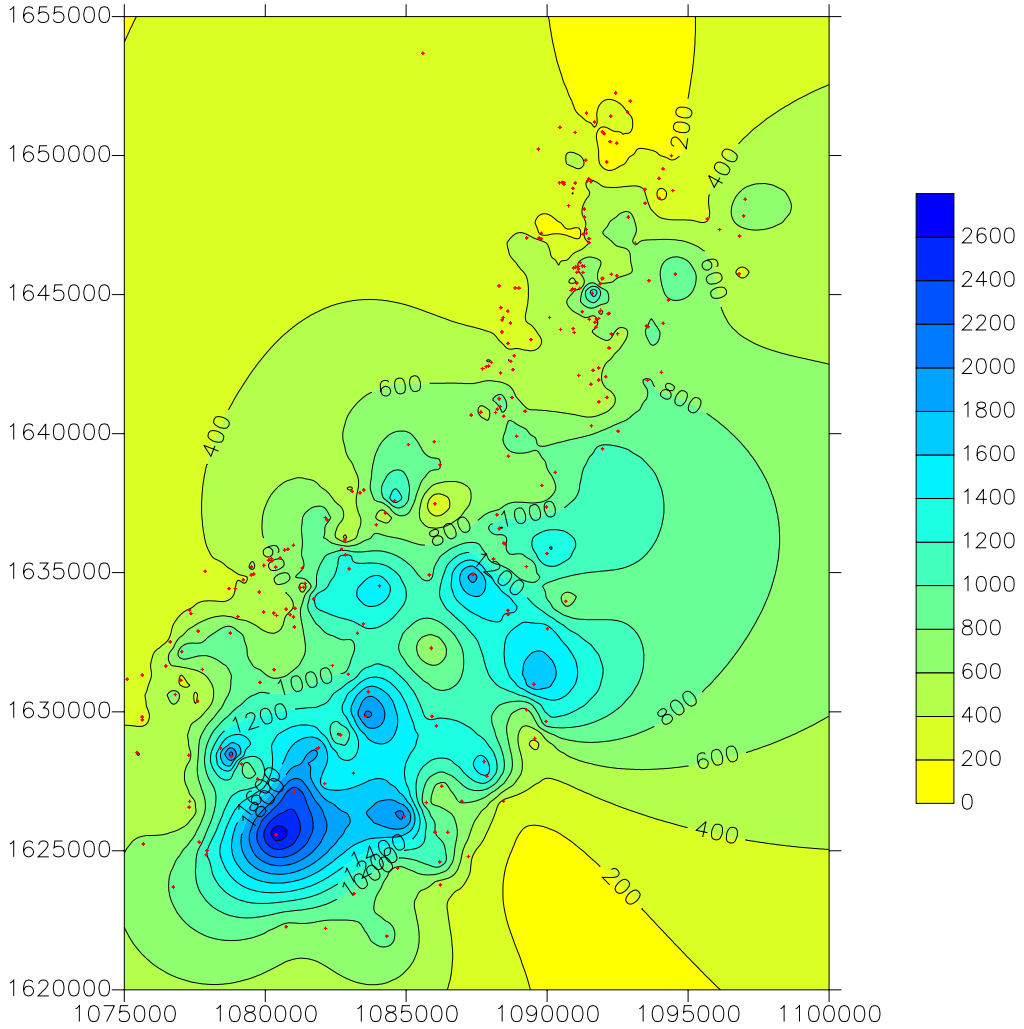
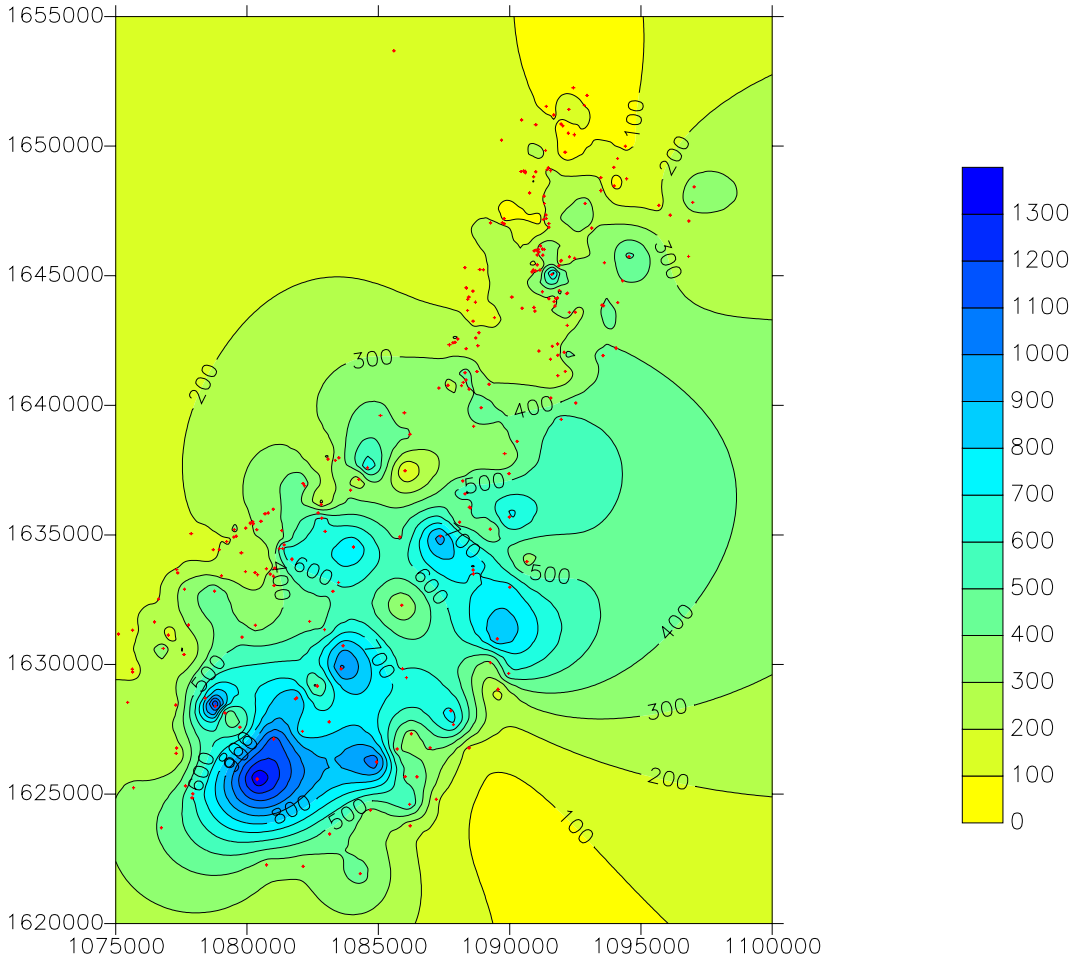



Figura 53. Mapa de isolineas de Sólidos Disueltos Totales para el Acuífero Depósitos de Llanura Aluvial (Qlla) y Depósitos de Cono Aluvial (Qca). Octubre – Diciembre de 2004. Planchas 34 I B, 34 I D, 27 III B, 27 IV A, 27 III D, 27 IV C, 34 II A y 34 II C.