9. MODELO DE FLUJO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

El inventario de puntos de agua realizado en la zona de estudio del convenio 047/2004 mediante el reconocimiento de campo, permite determinar la localización de cada aljibe, pozo, aljibe pozo o manantial, que se encuentra dentro de esta.

Fundamentalmente se utilizaron los mapas geológicos del Departamento del Cesar, en los cuales se identificaron las unidades geológicas de mayor importancia para el modelo hidrogeológico conceptual. Los contactos entre las unidades geológicas fueron trazados inicialmente sobre las planchas topográficas del IGAC en escala 1:25000, sobre estas fue posible reconocer la unidad geológica a la cual pertenece cada punto de agua del inventario del convenio 047/2004, con el fin de realizar modelos de flujo independientes para cada unidad.

Las jornadas de campo especializadas en topografía y georreferenciación de puntos de agua, permitió la obtención de cotas a nivel del terreno para la mayoría de las captaciones de agua inventariadas, estas cotas se utilizaron durante la realización de la red de flujo, con el fin de lograr que las mediciones de niveles estáticos se encuentren con un nivel de referencia real.

Una de las características del formulario de captura de datos empleado durante el inventario de puntos, establece la medición de altura de boca de pozo para cada captación, ya que este era tomado como punto de referencia para la medición de niveles estáticos con la sonda en aljibes, pozos y aljibe-pozos.

Con la obtención de esta información y conociendo la localización de cada captación de agua inventariada (coordenadas) con el empleo del GPS, se procedió a realizar las correcciones necesarias para la modelación de la red de flujo de aguas subterráneas, que consiste inicialmente en la resta del nivel estático menos la altura de boca de pozo y posteriormente la resta de la cota del terreno con la diferencia obtenida anteriormente.

Se tomó independientemente cada una de las unidades hidrogeológicas de interés, que corresponden a los Depósitos Cuaternarios de Llanura Aluvial (Qlla) y Depósitos Cuaternarios de Cono Aluvial (Qca), adicionalmente se tuvo en cuenta el régimen de precipitaciones de la zona y el tiempo de elaboración del inventario, graficando inicialmente la red de flujo para los meses de octubre, noviembre y diciembre del 2004.

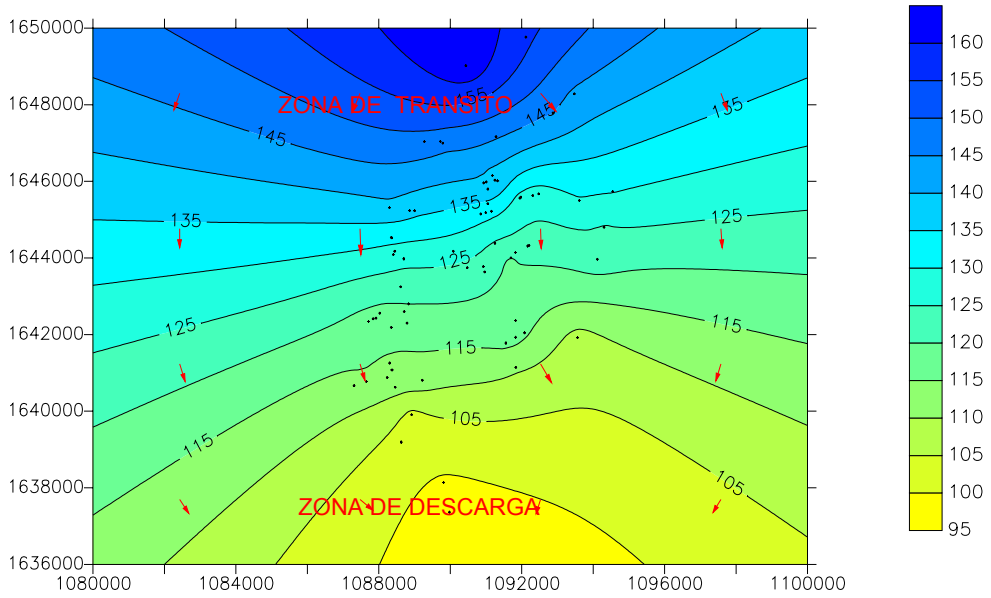
Las gráficas se realizaron con el empleo del programa SURFER versión 7.0, que permite llevar a cabo la interpolación de puntos con igual valor de nivel estático y poder obtener finalmente las líneas equipotenciales, que definen el movimiento del agua subterránea en los acuíferos.
Se propone el modelo de flujo para cada unidad hidrogeológica de interés en la zona de estudio (Qlla y Qca) (Anexo F)

9.1 DEPÓSITO CUATERNARIO CONO ALUVIAL DE VALLEDUPAR (Qca)

Se observa en las siguientes gráficas, que el modelo de flujo construido con los niveles estáticos de los aljibes inventariados para los meses de octubre – diciembre del 2004, indica que el agua subterránea se mueve en una dirección de flujo que va de norte a sur desde mayores a menores potenciales, parte de las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta, transita por el área de estudio y finalmente establece una zona de recarga en el Río Cesar. Las zonas de transito y descarga, se aprecian en el modelo de flujo para el acuífero depósitos de cono aluvial (Planchas 27 III D, 27 IV C, 34 I B y 34 II A).

Los valores de las equipotenciales para la tabla de agua en el Qca, oscilan entre 95 y 160 m, presentándose una disminución en los valores de las líneas equipotenciales a medida que el agua fluye hacia el río Cesar. Estos valores presentan correcciones por altura de boca de pozo y cota del terreno.

Figura 42 Modelo de Flujo de Aguas Subterráneas para el Acuífero Depósitos de Cono Aluvial de Valledupar (Qca). Octubre – Diciembre de 2004. Planchas 27 III D, 27 IV C, 34 I B Y 34 II A



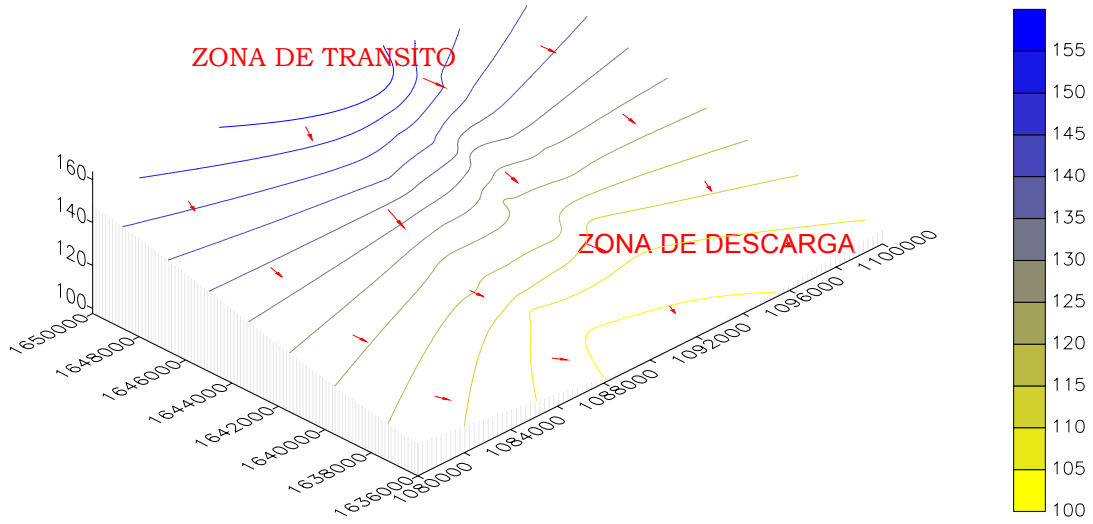


Figura 43. Modelo de Flujo de Aguas Subterráneas para el Acuífero Depósitos de Cono Aluvial de Valledupar (Qca) visto en tres dimensiones. Octubre – Diciembre de 2004. Planchas 27 III D, 27 IV C, 34 I B Y 34 II A

9.2 DEPÓSITO CUATERNARIO DE LLANURA ALUVIAL (Qlla)

El agua subterránea se mueve en una dirección de flujo que va de noroeste a sur este partiendo desde mayores a menores potenciales, iniciando en las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta, transita en el subsuelo por el área de estudio y recarga finalmente al cauce del río Cesar. Se diferencian zonas de transito y descarga, como se muestra en los modelos de flujo para acuíferos de depósitos de llanura aluvial en las planchas 34 I B y 34 I D.

Los valores de las equipotenciales para la tabla de agua en el Qlla, oscilan entre 125 y 80 m para el mes de octubre, encontrándose los máximos valores en las cercanías a la Sierra Nevada de Santa Marta y los menores en la zona de descarga alrededor del río Cesar. Estos valores presentan correcciones por altura de boca de pozo y cota del terreno.

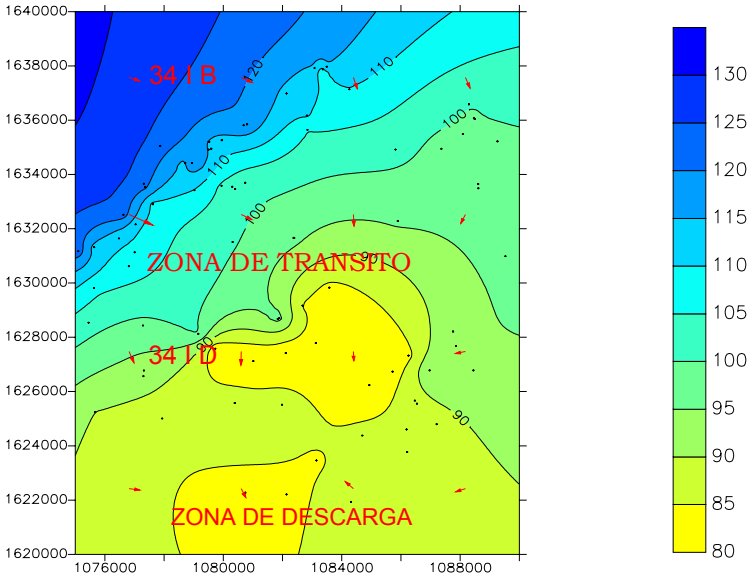


Figura 44. Modelo de Flujo de Aguas Subterráneas para el Acuífero Depósitos de Llanura Aluvial (Qlla). Octubre – Diciembre de 2004. Planchas 34 I D Y 34 I B

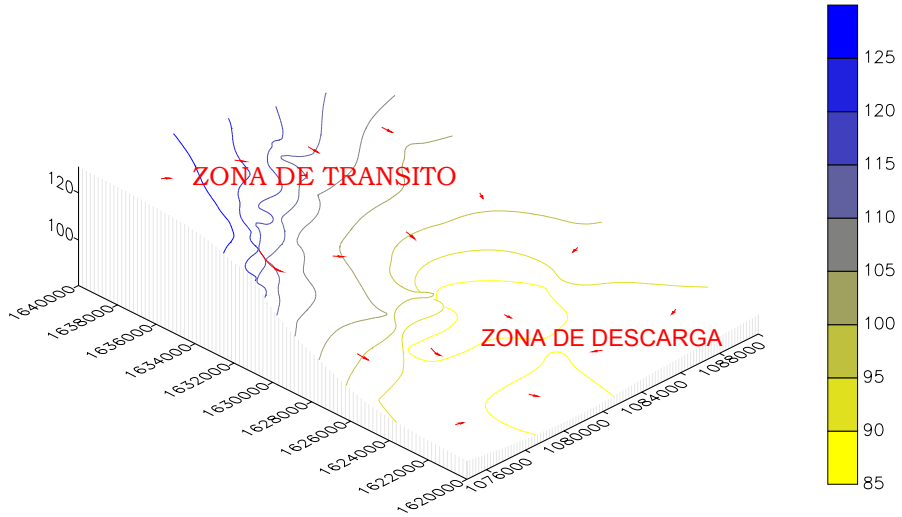
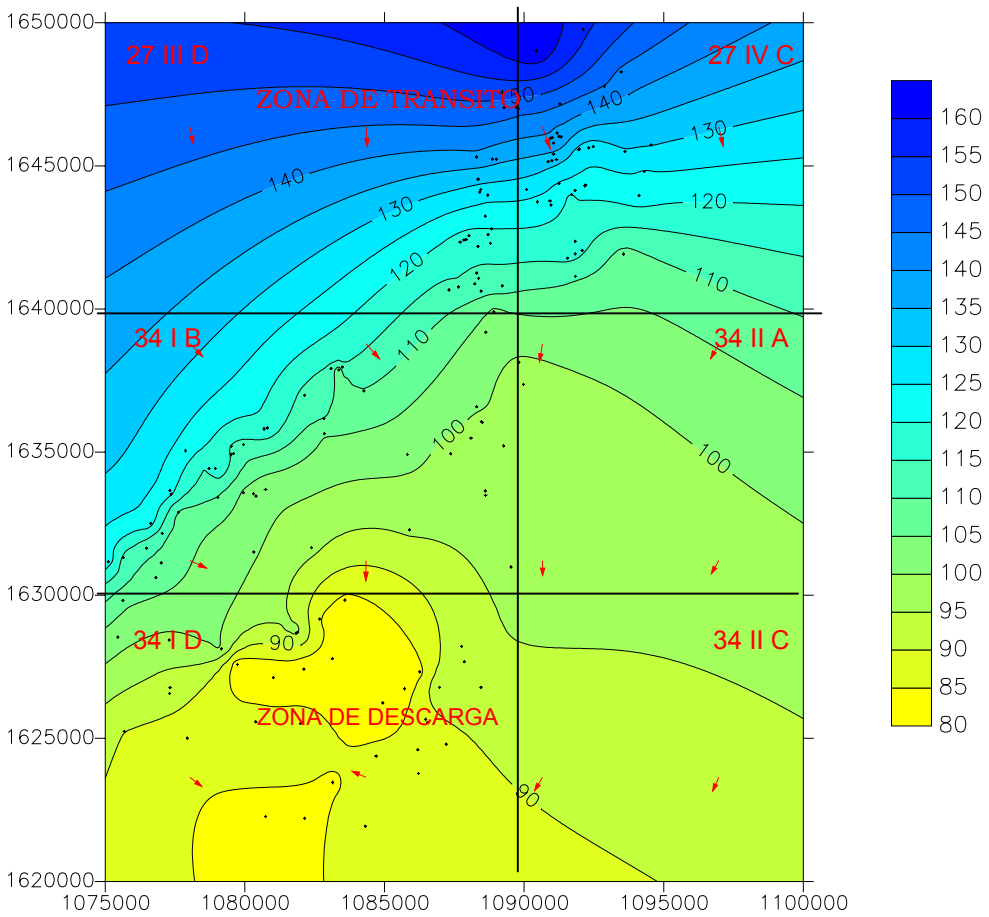


Figura 45. Modelo de Flujo de Aguas Subterráneas para el Acuífero Depósitos de Llanura Aluvial (Qlla) visto en tres dimensiones. Octubre – Diciembre de 2004. Planchas 34 I D Y 34 I B

Si se consideran los acuíferos Qlla y Qca como una sola unidad acuífera es posible encontrar a través de la gráfica que el movimiento del agua sigue una trayectoria de norte a sur que inicia en las cercanías a las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta, transita por el área de estudio, encontrándose equipotenciales del orden de 160 a 140 m y finalmente se presenta una

zona de descarga hacia el río Cesar con líneas del orden de 80 a 100 m. En la plancha 34 I D se presenta una disminución en el valor de los niveles estáticos del agua, principalmente en la zona en la cual se encuentran las pistas de aterrizaje y los aljibes aledaños al valle del río Cesar.

Figura 46. Modelo de Flujo de Aguas Subterráneas para los Acuíferos Depósitos de Cono y Llanura Aluvial de Valledupar (Qca y Qlla). Octubre – Diciembre de 2004. Planchas 27 III D, 27 IV C, 34 I B, 34 II A, 34 I D y 34 II C.



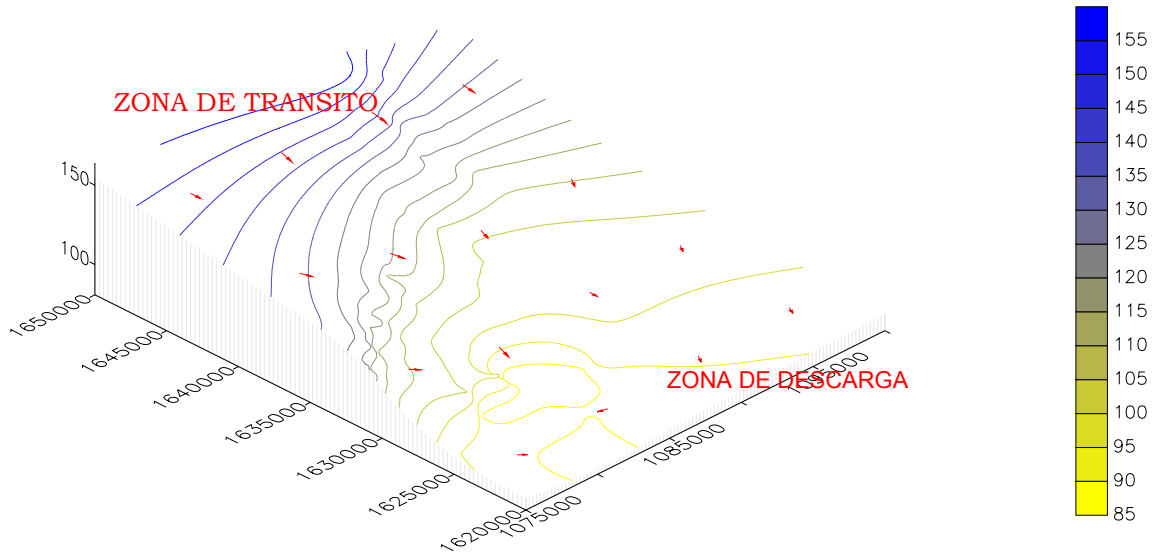


Figura 47. Modelo de Flujo de Aguas Subterráneas para los Acuíferos Depósitos de Cono y Llanura Aluvial de Valledupar (Qca y Qlla) visto en tres dimensiones. Octubre – Diciembre de 2004. Planchas 27 III D, 27 IV C, 34 I B, 34 II A, 34 I D y 34 II C.