

**FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
ESPECIALIZACIÓN EN RECURSOS HÍDRICOS
BOGOTÁ D.C.**

LICENCIA CREATIVE COMMONS: Atribución no comercial.

AÑO DE ELABORACIÓN: 2014.

TÍTULO: Diagnóstico hidráulico de las captaciones de aguas subterráneas en el municipio de Villavicencio - departamento del Meta

AUTOR (ES): Hernández Cadena, César Andrés; Morales Parrado, Leandro y Mosquera Tirado, Gilberto

DIRECTOR(A): Cañas, Hugo

PÁGINAS: 110 **TABLAS:** 39 **CUADROS:** 0 **FIGURAS:** 43 **ANEXOS:** 4

CONTENIDO:

INTRODUCCIÓN

1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN
2. OBJETIVOS

INTRODUCCIÓN

1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN
2. OBJETIVOS
3. MARCOS DE REFERENCIA
4. METODOLOGÍA
5. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE POZOS ANALIZADOS
6. RESULTADOS Y ANÁLISIS
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE -



DESCRIPCIÓN: Es un estudio general de las aguas subterráneas del Municipio de Villavicencio, principalmente la Evaluación Hidráulica de tres (3) pozos concesionados por CORMACARENA en el área del municipio de Villavicencio, el análisis de sus resultados y la información que se resume en la revisión bibliográfica para aproximar mediante una extrapolación espacial las características generales del Acuífero de Villavicencio.

METODOLOGÍA: Consistió en la revisión documental del estado de captaciones del municipio de Villavicencio, departamento del Meta; igualmente se realizaron tres pruebas de bombeo en tres sitios seleccionados por el equipo investigador y con la colaboración de CORMACARENA.

PALABRAS CLAVE: AGUAS SUBTERRÁNEAS, HIDROGEOLOGÍA, PERFIL ESTRATIGRÁFICO, PRUEBA DE BOMBEO, ACUÍFERO, TRASMISIVILIDAD, COEFICIENTE DE ALMACENAMIENTO, ALJIBE, POZO PROFUNDO, CAUDAL

CONCLUSIONES:

Una vez recopilada la información para el desarrollo del presente trabajo se solicitó a la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial La Macarena “CORMACARENA”, establecer los pozos de estudio para las pruebas de campo, asignando 1. Pozo Parcelación Tierra del Sol ubicado al Nororiente del casco urbano de Villavicencio en la vereda El Cairo, 2. Pozo Conjunto Residencial Ciudad del Campo III ubicado al Sur del casco Urbano de Villavicencio en el barrio Montecarlo, 3. Pozo Empresa de gaseosas del Llano POSTOBÓN S.A ubicado en el oriente del casco Urbano de Villavicencio. Estos pozos fueron asignados ya que hacen parte de los cuatro (04) pozos de monitoreo para el acuífero de Villavicencio de acuerdo a convenio con el IDEAM. Una vez asignados los pozos se realizó reunión en CORMACARENA con los propietarios de dichos pozos, con el fin de presentar formalmente el trabajo a realizar, su objeto y programar las fechas de visita de inspección y realización de ensayos.

Inicialmente de los tres pozos de estudio, entregados por CORMACARENA, no se ha logrado hacer actividades de campo en el pozo de Postobón S.A, debido a que cuando se fue a realizar la prueba de bombeo escalonado en este pozo, se observaron datos no coherentes, lo cual resultó por el material o tipo de manguera de monitoreo instalado por donde se introduce la sonda, la cual es una manguera tipo riego, lo que genera que se quiebre a lo largo del pozo generando burbujas de aire y agua, por tal razón la sonda indicaba niveles erróneos. Por lo anterior se

RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE -



informó a CORMACARENA de la situación e inmediatamente solicito a POSTOBÓN S.A el cambio de manguera de monitoreo por un tubo de $\frac{3}{4}$ " PVC; y posteriormente realizar la prueba, la cual se ejecutó quince días después mejorando los resultados obtenidos.

Con estas pruebas de bombeo escalonado se halló las características propias del pozo tales como: pérdidas de carga, caudal aconsejable de explotación, posición adecuada de la bomba y finalmente el caudal aconsejable para la realización de la prueba de bombeo, la cual si me determina características del acuífero objeto del presente proyecto de grado.

De los resultados obtenidos en la prueba de bombeo escalonado del Pozo Tierra del Sol (Fecha Febrero 11-2014) se puede concluir:

- ✓ La bomba sumergible se encuentra ubicada a poca profundidad debido a que al extraer el caudal de consumo de la parcelación 10 lt/sg el abatimiento final alcanza una altura de 2 metros sobre la posición de la sumergible.
- ✓ El pozo posiblemente es ineficiente para el Caudal de consumo de la parcelación Tierra del Sol. Para la prueba a caudal constante, se determinó un nivel estático de 17.722 metros, con una duración de 17.5 horas, generando un abatimiento de 13.625 metros, la prueba de recuperación duró 5 horas (el 30% del tiempo de la prueba de bombeo).

Finalmente y por lo sucedido se recomienda realizar dos pruebas de bombeo adicionales con sobrebombeo, una primera prueba subiendo la bomba 20 metros sobre la posición actual y una segunda prueba con 20 metros por debajo de la posición actual, para así descartar varias de las hipótesis planteadas anteriormente, y además obtener una mayor recopilación de datos lo que ayudaría a lograr hacer un mejor análisis hidráulico.

De pozo de Ciudad del Campo III se encontraron condiciones óptimas para su uso, se terminó una transmisividad de 88 m²/día, una caudal de explote de 8.16 L/s con la proyección a poder explotar 15 L/s. Un nivel estático al momento de la prueba de 17.722 m en relación a la platina localizada sobre el pozo y luego un abatimiento total después de 1050 minutos de bombeo 13.625 m.

Del pozo de Postobón S.A., se encontraron condiciones óptimas para su uso, en cuanto a transmisividad se encontraron datos con considerable variabilidad, se

RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE -



observó diferencia entre el nivel estático inicial y después de la prueba de recuperación, siendo este último mayor que el primero. También se observó una recuperación parcial durante la prueba de bombeo, lo que supone recarga externa. Como recomendación, se sugiere en próxima prueba de bombeo trabajar con caudales mayores con el fin de sobreexplotar el pozo de estudio y así observar su comportamiento frente a grandes caudales.

De acuerdo a la información revisada, recolectada y analizada se puede ver que existe una gran variedad de información puntual, pero se carece de análisis detallados del acuífero, lo que demuestra que dicha información solo aporta el interés particular por explotar el recurso, mas no existe información base para objetivos de investigación; sin embargo se ha determinado la riqueza del acuífero.

Finalmente es de resaltar que la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial La Macarena “CORMACARENA”, solicitó a los autores del presente documento el día 10 de Febrero del año 2014, realizar una capacitación a los funcionarios de esta entidad, referente a pruebas de bombeo, con el fin de brindar conocimientos a la institución ambiental.

FUENTES:

COLOMBIA. Congreso de la República. Ley 99 de 1993 (diciembre 22). Reglamentado por el Decreto Nacional 1713 de 2002, Reglamentada por el Decreto Nacional 4688 de 2005, Reglamentada parcialmente por el Decreto Nacional 3600 de 2007, Reglamentada por el Decreto Nacional 2372 de 2010, por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones.

COLOMBIA. Presidencia de la República. Decreto 155 (22 enero 2004), por el cual se reglamenta el artículo 43 de la Ley 99 de 1993 sobre tasas por utilización de aguas y se adoptan otras disposiciones.

------. Presidencia de la República. Decreto 1600 de 1994 (julio 27), por el cual se reglamenta parcialmente el Sistema Nacional Ambiental (SINA) en relación con los Sistemas Nacionales de Investigación Ambiental y de Información Ambiental.

------. Presidencia de la República. Decreto 303 de 2012. "Por el cual se reglamenta parcialmente el artículo 64 del Decreto-Ley 2811 de 1974 en relación con el Registro de Usuarios del Recurso Hídrico y se dictan otras disposiciones".

------. Presidencia de la República. Decreto-Ley 2811 de 1974 (diciembre 18), por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.

CONSTRUCCIONES FERGLAD Y CIA LTDA. Estudio Geoeléctrico del predio de la Urbanización Ciudad del Campo, Villavicencio, Meta. Junio 2006. 96 p.

CORMACARENA-ECOPETROL S.A. Modelo hidrogeológico conceptual de aguas subterráneas, en el área de influencia de la superintendencia de operaciones central en el departamento del meta; diseño e inicio de la implementación de la red de monitoreo de aguas subterráneas en los municipios de Villavicencio, Acacías, Guamal y Castilla la nueva, para la formulación del plan de manejo: informe final. Villavicencio: Cormacarena, 2012. 180 p.

------. Modelo hidrogeológico conceptual de aguas subterráneas. Informe Final. Bogotá: Ecopetrol, 2012. 203 p.

------. Modelo Hidrogeológico Conceptual de Aguas Subterráneas: Informe Final. Villavicencio: Cormacarena, 2009. 123 p.

DUQUE, Jorge E. Módulo de hidrología del curso técnico profesional en gestión de recursos naturales. Villavicencio: SENA-Centro El Hachón, 1998. p.v.

HARMAN, Juan Felipe. El drama del agua en los Llanos. [En línea]. Disponible en Internet: [http://noticiasdevillavicencio.com/index.php?id=25&tx_ttnews\[tt_news\]=5198&cHash=bb0cb2d8459c11a73720cbbcdb15c665](http://noticiasdevillavicencio.com/index.php?id=25&tx_ttnews[tt_news]=5198&cHash=bb0cb2d8459c11a73720cbbcdb15c665). [Citado: 26, marzo, 2014].

IGAC. Estudio general de suelos de los municipio de Villavicencio, Restrepo, El Calvario, San Juanito y Cumaral. Santafé de Bogotá: IGAC, 1988. 213 p.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES (IDEAM). Estadísticas hidrológicas de varias estaciones. Bogotá: IDEAM, 2014.

------. Estudio Nacional del Agua. Bogotá: IDEAM, 2010. 375 p.

MARTÍNEZ, M. V. y LÓPEZ, A. I. Pozos y acuíferos: técnicas de evaluación mediante ensayos de bombeo. Madrid: Instituto Geológico y Minero de España y Talleres Gráficos IBERGESA, 1984. 426 p.

PLANES DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS, POMCH. Río Guatiquía-Fase de Diagnóstico-Aguas subterráneas. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://contraloriavillavicencio.gov.co/dctos/ambiental.pdf>>. [Citado: 26, marzo, 2014].

SABOGAL, Nelson A. Estudio y zonificación agroclimática de la Orinoquia. Bogotá: Publicaciones HIMAT, 1992. 130 h.

SÁNCHEZ SAN ROMÁN, Javier. Conceptos Fundamentales de hidrogeología. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: http://ocw.usal.es/eduCommons/ciencias-experimentales/hidrologia/contenidos/07.Conceptos_Hidrogeologia.pdf>. [Citado: 26, marzo, 2014].

SENA. Módulo aplicaciones hidroclimáticas del curso técnico profesional en gestión de recursos naturales. Villavicencio: SENA–Centro El Hachón, 1998. 196 h.

VILLANUEVA MARTÍNEZ, Manuel e Iglesias López, Alfredo. Pozos y acuíferos: técnicas de evaluación mediante ensayos de bombeo. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://aguas.igme.es/igme/publica/libro35/lib35.htm>>. [Citado: 26, marzo, 2014].

LISTA DE ANEXOS:

- Anexo A. Registró fotográfico ciudad del campo III
- Anexo B. Registró fotográfico la empresa Gaseosa del Llano Postobón S.A.
- Anexo C. Registró fotográfico parcelación campestre Tierra del Sol
- Anexo D. Datos de campo pruebas de bombeo