



RESOLUCIÓN N° 2636 DE 2019

(26 SEP 2019)

"POR LA CUAL SE OTORGA PERMISO DE PROSPECCION Y EXPLORACION DE AGUAS SUBTERRANEAS PARA LA CONSTRUCCION DE UN POZO PROFUNDO LOCALIZADO EN LAS COORDENADAS GEOGRAFICAS 11°22'30.62"N - 72°12'21.13"W EN JURISDICCION DEL MUNICIPIO DE MAICAO - LA GUAJIRA Y SE DICTAN OTRAS DISPOSICIONES"

EL DIRECTOR GENERAL DE LA CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE LA GUAJIRA - "CORPOGUAJIRA", en uso de sus facultades legales y en especial de las conferidas por los Decretos 3453 de 1983, modificado por la Ley 99 de 1993, 2811 de 1974, 1076 de 2015 y demás normas concordantes,

CONSIDERANDO:

Que mediante escrito radicado en esta Corporación bajo el código ENT - 4709 de fecha 8 de Julio de 2019, el doctor CARLO EGURROLA actuando como miembro del ALTO COMISIONADO NACIONES UNIDAS PARA LOS REFUGIADOS - ACNUR allega información relacionada con la solicitud de Permiso de Prospección y Exploración de Aguas Subterráneas presentada por el doctor JOSE MOLINA BECERRA identificada con cédula de ciudadanía No 17.848.788 en calidad del MUNICIPIO DE MAICAO - La Guajira con NIT No 892120020-9, para la construcción de un pozo profundo localizado en las coordenadas geográficas 11°22'30.62"N - 72°12'21.13"W en jurisdicción del municipio de Maicao - La Guajira, para que fuese evaluado en sus aspectos ambientales dentro del surtimiento de la respectiva actuación administrativa.

Que con base a lo señalado anteriormente se expidió el Auto No 703 de fecha 31 de Julio de 2019 y en cumplimiento de este, el funcionario comisionado por parte de la entidad realizó visita de inspección ocular al sitio de interés, manifestando en Informe Técnico con radicado INT- 3949 de fecha 12 de Septiembre de 2019, lo siguiente:

2. INFORMACION DE CAMPO Y LOCALIZACIÓN DEL PREDIO

2.1 SOLICITUD REALIZADA

Solicitud de permiso de prospección y exploración de aguas subterráneas para construcción de un pozo profundo a favor del Alto Comisionado Naciones Unidas para los Refugiados ACNUR" Centro de Atención Integral para Inmigrantes y Refugiados CAI, predio Cementerio Guadalupe, ubicado en jurisdicción del municipio de Maicao La Guajira.

2.2. DESARROLLO DE LA VISITA

El día 05 de agosto del 2019 la Subdirección de Autoridad Ambiental de Corpoguajira, envió funcionario del Grupo de Evaluación Control y Monitoreo Ambiental, al predio denominado Cementerio Nuestra Señora de Guadalupe, ubicado en jurisdicción del municipio de Maicao La Guajira, con el objeto de realizar visita de inspección ocular de campo en atención a la solicitud de un permiso de Prospección y Exploración de Aguas Subterráneas a favor del Centro de Atención Integral para Inmigrantes y Refugiados CAI; el recorrido en campo se realizó en compañía del arquitecto Ian Bonivento asistente de infraestructura y la ingeniera Angélica Rada, oficial de agua y saneamiento de la empresa ACNUR. Durante el recorrido se verificó el punto de coordenadas geográficas donde se plantea la perforación del pozo, ver tabla 1, además se revisó la existencia de otras fuentes de aguas cercanas y la presencia de focos de contaminación potencial; con respecto a las fuentes de abastecimientos cercanas se encontró que el CAI se viene abasteciendo de agua suministrada por la empresa BIOCOPUA, ubicado en cercanías del predio visitado; existe dentro del predio un pozo abandonado en el cual no ha sido sellado adecuadamente, actualmente está a la intemperie y con un tapón de madera en la boca del pozo, la ubicación geográfica de este se muestra en la tabla 1. Con respecto a las fuentes de contaminación se conoció que existe un cementerio del municipio de Maicao

ubicado a más de 500 m en línea recta con respecto al punto de perforación; dentro del campamento del CAI existen tanques sépticos que depositan aguas residuales domésticas, no obstante estas son entregadas a un gestor para que se realice la disposición final respectiva. El área de estudio se localiza al suroriente de la cabecera municipal de Maicao, a donde se llega desde la Troncal del Caribe, a través de una vía no pavimentada localizada al sur del Centro de distribución de combustibles de Ayatawacoop.

2.3. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El área objeto de la solicitud se localiza en zona de expansión urbana del municipio de Maicao - La Guajira según se muestra en la siguiente imagen satelital 1 y la Tabla 1.

Grafica 1. Localización de la perforación proyectada CAI ACNUR, fuente: Google Erarte.

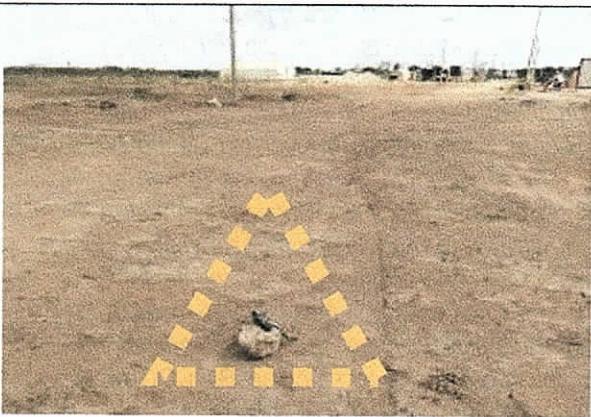
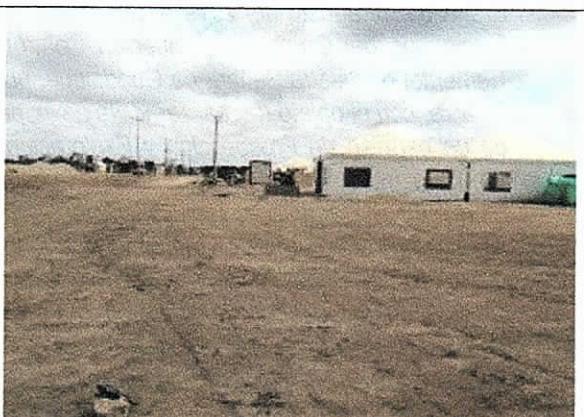


Tabla 1. Ubicación geográfica

Zona	Coordenadas geográficas DATUM Magna Sirgas	
	Latitud	Longitud
Ubicación de la perforación proyectada	11° 22' 30.62"	72° 12' 21.13"
Ubicación Pozo abandonado	11° 22' 30.0"	72° 12' 21.8"

Fuente: Corpoguajira, 2019.

2.4. Registro fotográfico

	
Fotografía 1. Punto propuesto para la captación	Fotografía 2. Vista hacia el norte dese e punto



2.5 HIDROLOGÍA: FUENTES SUPERFICIALES CERCANAS

La hidrología de la zona donde se ubica el punto propuesto para la perforación del pozo profundo está caracterizada por una zona semi árida carente de cuerpos de aguas superficiales que cuenten con flojo de agua permanente, el sector hace parte de la cuenca del río Carraipia – Paraguachon del cual se abastece parte del acueducto del municipio de Maicao, esta fuente hidrica es de tipo lotico con caudales intermitentes principalmente en la parte baja de la cuenca, con flujos considerable en temporadas de invierno y quedando seco superficialmente en la parte medio baja cunado entra la temporada de estiaje.

Grafica 2. Hidrografía de la zona fuente cartográfica hidrológica de la Guajira emanada de Corpoguajira y google Earth



2.6 HIDROGEOLOGÍA REGIONAL Y USUARIOS COLINDANTES

La condición geológica del área nos muestra que el sitio escogido para la perforación del pozo se encuentra sobre un acuífero discontinuo de extensión local de baja productividad, conformado por sedimentos cuaternarios y rocas sedimentarias terciarias poco consolidadas de ambiente aluvial, lacustre, coluvial, eólico y marino marginal. Acuíferos libres y confinados (Ver figura 3).

3 

2025 - Dr. J. G.

Grafía 3. Hidrogeología de la zona fuente cartográfica hidrológica de la Guajira emanada de Corpoguajira y google Earth, 2019



2.7 ACTIVIDADES QUE SE DESARROLLAN CERCA AL POZO Y COBERTURA VEGETAL

En el área cercana donde se plantea realizar la perforación del pozo, no se encuentra cobertura vegetal debido a que se trata de un Campamentito para Refugiados o CAI de ACNUR, dentro del cual se realizan actividades inherentes propias de la población humana urbana como trabajos de oficinas, asistencias, médicas, alimentarias y de saneamiento básicos, además de alojamiento temporal dentro de un ambiente controlado.

2.8 FUENTES POTENCIALES DE CONTAMINACIÓN

El sitio se encuentra alejado de fuentes potenciales de contaminación, como letrinas y botaderos de basura que puedan generar problemas directo de contaminación, no obstante en cercanías al sitio propuesto para la perforación aproximadamente 35m se encuentra un pozo abandonado, el cual no ha sido sellado adecuadamente, solo cuenta con un tapón en la boca del pozo de madera que no es hermético lo que puede generar el ingreso de pequeños insectos, roedores y reptiles que podrían generar una posible contaminación del acuífero.

2.9 FUENTES DE ABASTECIMIENTOS DE AGUAS EXISTENTES

Se verificó la existencia de otras fuentes de abastecimientos encontrando que en el CAI no cuentan con fuente de abastecimiento de agua propia, actualmente se proveen a través de un contrato de suministro de agua por m³ con la empresa Biocombustibles de La Guajira S.A.S "BIOCOPUA" desde donde se realiza una acometida desde un pozo profundo con permiso de concesión otorgado por Corpoguajira, el agua llega al CAI mediante una tubería donde posteriormente le realizan un tratamiento para la potabilización de las mismas.

3 INFORMACIÓN TÉCNICA ENTREGADA POR EL SOLICITANTE

De acuerdo a lo establecido en el Decreto 1076 del 2015 artículos 2.2.3.2.16 4...12, se realizó la evaluación de la información presentada por el peticionario del permiso de prospección y exploración de aguas subterráneas.

3.1. PROSPECCIÓN GEOFÍSICA

La prospección geofísica es un método rápido y económico para conocer las condiciones Geológicas e Hidrogeológicas del subsuelo. La Geotomografía Eléctrica es actualmente uno de los métodos geofísicos más preciso para conocer las condiciones Geológicas e Hidrogeológicas del subsuelo y cada día presenta avances en recursos tecnológicos, desplazando a otros métodos de prospección.

Dicha actividad debe realizarse por personal especializado (Geofísico), el cual debe contar con los equipos necesarios para esta actividad y software de interpretación de resultados.

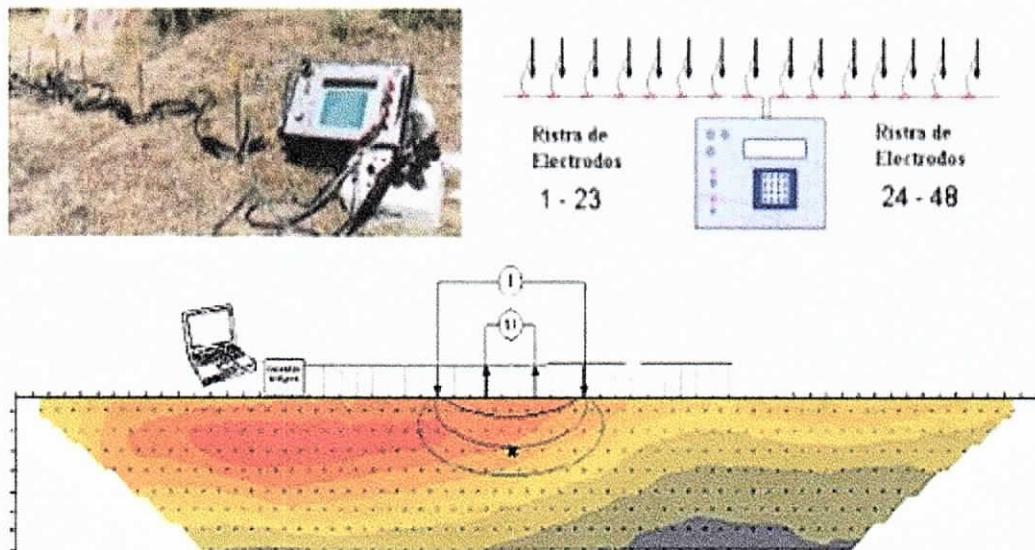
3.1.1. Método Tomografía de Resistividad Eléctrica

El estudio de Tomografía de Resistividad Eléctrica (TRE) (2D), comúnmente encontrado en la bibliografía como ERT, abreviación de Electrical Resistivity Tomography, es un método que permite investigar la variación de la resistividad del subsuelo a profundidad y lateralmente.

Se estudia a lo largo de líneas en una dirección determinada, donde se inyecta una corriente eléctrica y mediante un dispositivo receptor se observa la respuesta del subsuelo, siendo el resultado, datos de resistividades aparentes.

Se caracteriza por ser una técnica de resistividad multielectrónica, cuyo arreglo geométrico varía dependiendo del objetivo de estudio.

Grafica 4. Modelo de método Tomografía de resistividad eléctrica



Con las mediciones adquiridas se construye una sección en dos dimensiones (2D) que muestra una primera aproximación de los cambios en el subsuelo.

Posteriormente, se aplica un algoritmo de inversión para obtener la distribución real de resistividades o imagen eléctrica. Imagen que será un resultado interpretable desde un punto de vista físico y geológico, y que dará información sobre las características físicas del subsuelo.

5 

gdc Jn. d

Este método geofísico fue desarrollado para la investigación de áreas de geología compleja (Griffiths, 1993). Su aplicación es diversa, como en la exploración de recursos naturales y actualmente en numerosas aplicaciones ambientales, hidrogeológicas, arqueológicas y geotécnicas.

El principio físico en el que se basa esta metodología está relacionado con el siguiente concepto: mediante un dispositivo electrónico, se inyecta una corriente estacionaria a través de un par de electrodos puntuales [C1 y C2], y se lee la diferencia de potencial entre otro par de electrodos [P1 y P2]. La relación de estas dos magnitudes proporciona una resistividad aparente que depende de la resistencia de los materiales presentes en el subsuelo. Para el caso de prospección eléctrica se considera un campo estacionario, por tanto las derivadas temporales se anulan, quedando expresada la ecuación de resistividad así:

$$R = K \frac{V}{I}$$

Dónde:

V: Voltaje Medido

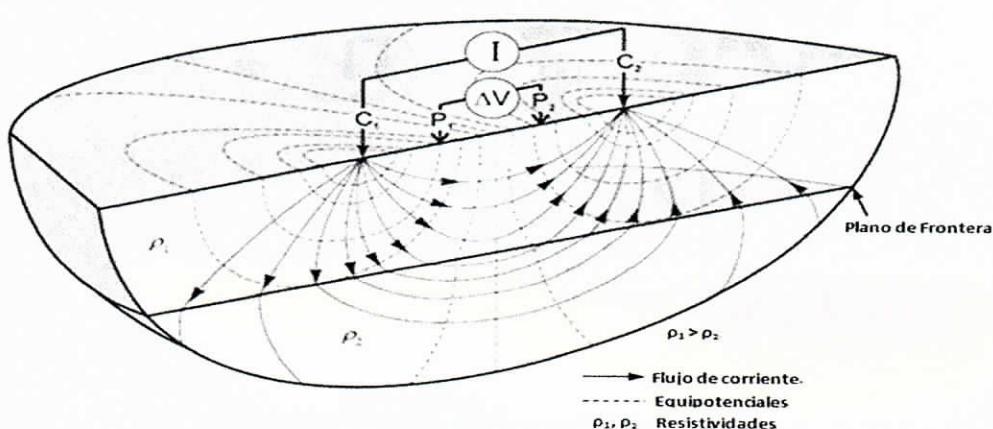
I: Corriente Medida

K: Constante que depende de la configuración de los electrodos (A, B, M, N)

R: Resistividad del terreno a la profundidad (AB/2)

En la práctica se utilizan al menos dos electrodos en la superficie, uno positivo que inyecta corriente al subsuelo y a su vez uno negativo que colecta la corriente de regreso. Además, los valores de potencial tienen un patrón simétrico con respecto al punto medio entre los electrodos.

Grafica 5. Método grafico de la metodología utilizada en campo



Sin embargo, prácticamente todos los estudios se realizan con un arreglo geométrico de cuatro o más electrodos, como la tomografía eléctrica que se caracteriza por ser multielectrónica, que finalmente están basados en el mismo principio.

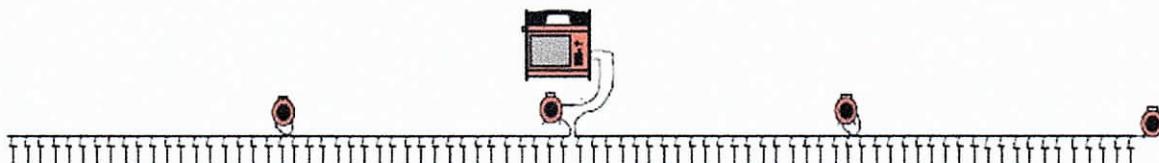
El arreglo geométrico consta de dos electrodos por donde se inyecta la corriente llamados C₁, C₂ y dos electrodos P₁, P₂ que miden el potencial. La configuración geométrica puede variar dependiendo del objetivo del estudio.

3.1.2. Variación Vertical de la Resistividad

Los registros de la resistividad aparente se ven afectados fuertemente por la resistividad de los materiales del subsuelo que está cerca del arreglo electrónico (distancia menor a P₁-P₂) y se

afecta en menor grado por la resistividad de los materiales que están a distancias grandes (mayores a C_1-C_2), tanto lateralmente como en profundidad.

Grafica 6. Variación vertical de la resistividad



Por lo tanto, para investigar las variaciones de la resistividad con la profundidad en un sitio, se varía la separación de los electrodos de la configuración electrónica (P_1-P_2 , C_1-C_2) y registrar las caídas de potencia.

3.1.3. Interpretación

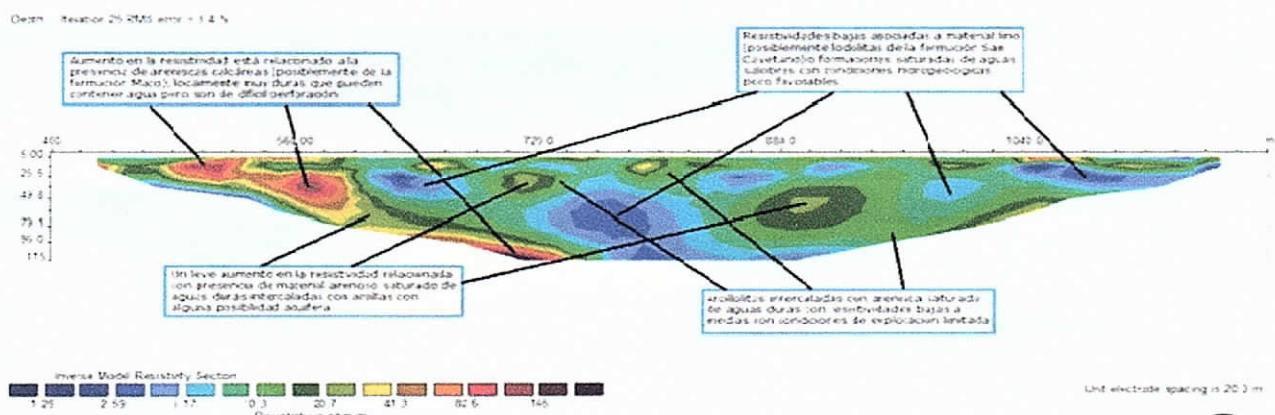
La finalidad de un registro de Geotomografía Eléctrica en aguas subterráneas es determinar la situación hidrogeológica del subsuelo en la zona de estudio; para tal fin, se interpreta el sondeo en dos etapas:

Con la primera se obtiene una estratificación geológica y las resistividades verdaderas de cada capa, partiendo de las leyes físico-matemáticas. Con la segunda se busca el significado hidrogeológico de esas capas y resistividades, correlacionando los resultados con los datos disponibles del subsuelo.

Esta técnica permite determinar el valor de la resistividad eléctrica real y su distribución en el subsuelo a partir de las mediciones realizadas en superficie. Posteriormente los datos son procesados con algoritmos mediante herramientas informáticas que tras un proceso de iteraciones aproximan la sección medida a un modelo teórico real. El resultado final es una sección distancia-profundidad con la distribución de la resistividad eléctrica real del subsuelo, fácilmente comprensible en términos geológicos o geotécnicos.

La aplicación hidrogeológica constituye la segunda etapa de la interpretación, con esta se deduce el significado geológico e hidrogeológico de las resistividades y los espesores obtenidos. En esta etapa se integran todos los datos disponibles de modo que la interpretación sea la más ajustada a la realidad, esto implica que entre más datos se tengan sobre el agua subterránea, su calidad y la estratigrafía del acuífero obtenida de perforaciones, más precisos serán los resultados obtenidos mediante la investigación.

Grafica 7. Tomografía de resistividad eléctrica método Wenner



7 

sol. Jn. JF

2636

3.2. RESULTADOS

Para la evaluación hidrogeológica del área de estudio se realizó un registro de Geotomografía de Resistividad Eléctrica, el cual se denominó así:

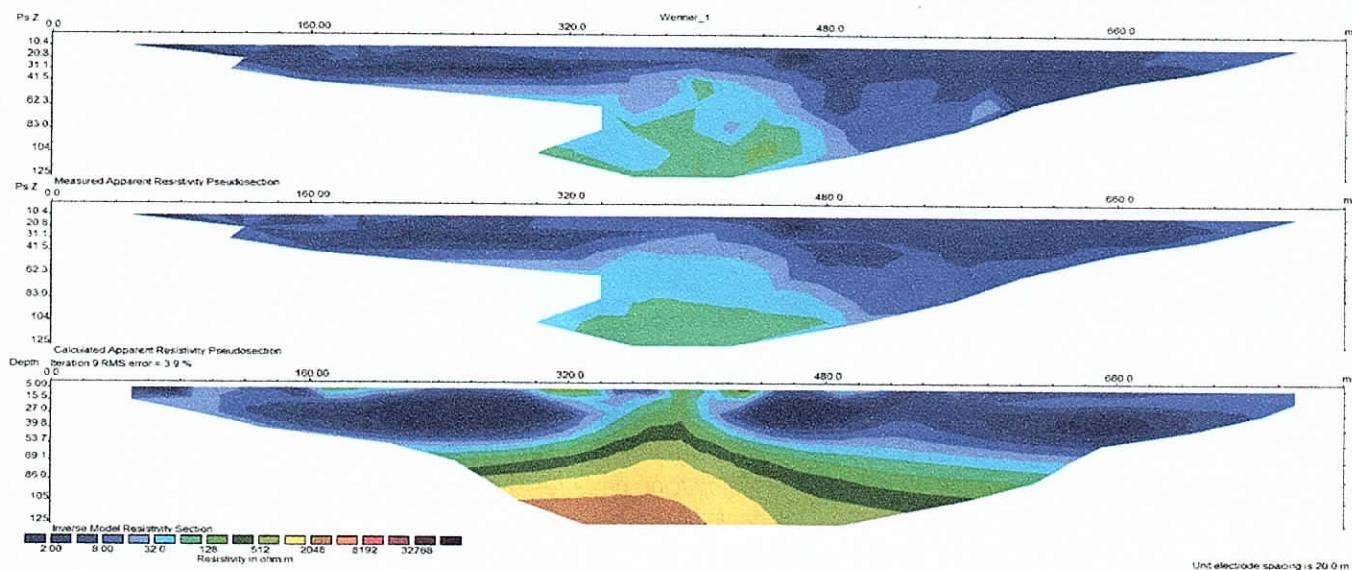
3.2.1. Registro No. 1:

Realizado en la comunidad indígena Chichituy (localizada en el municipio de Maicao), a lo largo del centro poblado pasando cerca de la casa principal, en dirección norte-sur.

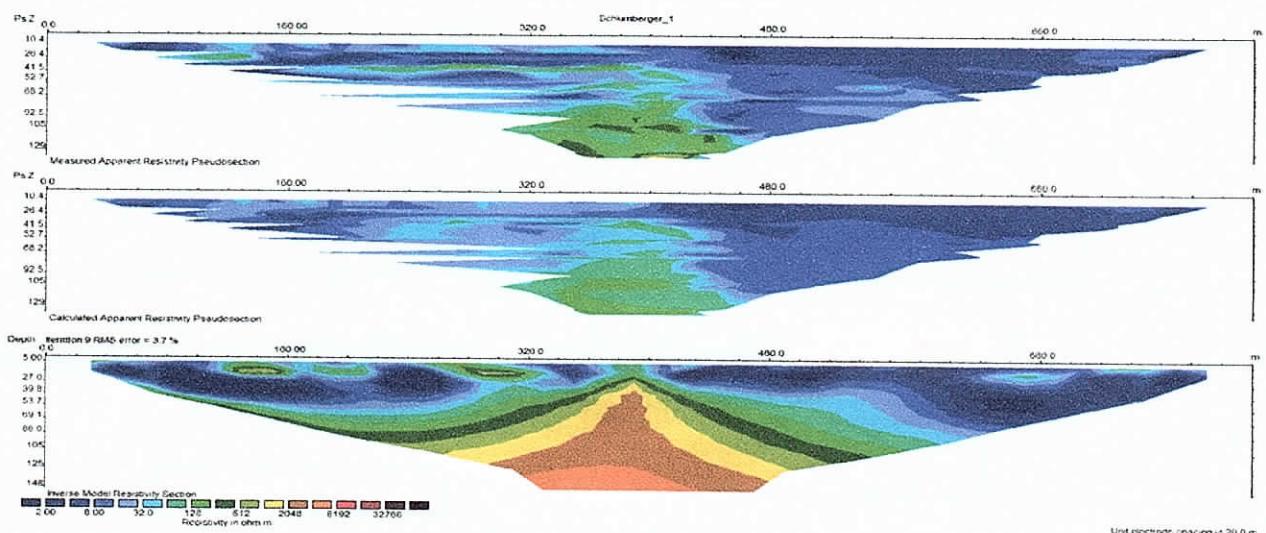
A continuación, se describen los resultados obtenidos de la Tomografía de Resistividad Eléctrica, la cual se interpreta por los métodos Wenner, Schlumberger y Gradient.

Finalmente se interpreta la imagen más representativa de las condiciones Hidrogeológicas de la zona.

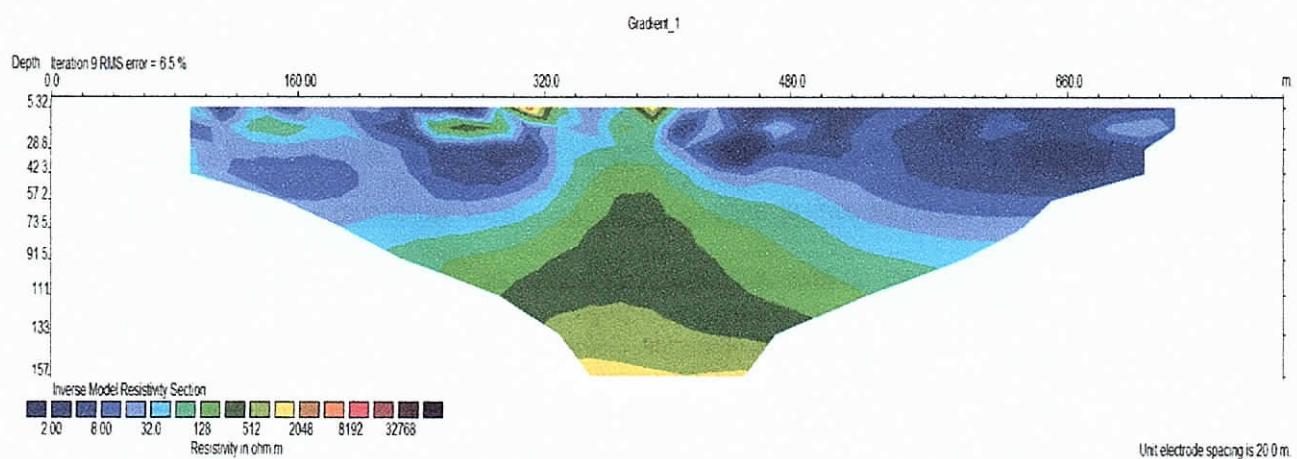
Grafica 8. Geotomografía Modelo Wenner



Grafica 9. Geotomografía Modelo Schlumberger



Grafica 10. Geotomografía Modelo Gradient



3.3. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

3.3.1. Correlación Geológica

Se puede concluir que la geología de la zona de estudio esta conformados por rellenos cuaternarios (Depósitos aluviales recientes con la presencia de depósitos eólicos de arena fina cuarzosa (Qale)) depositados sobre formaciones terciarias o cretácicas (formación Monguí (N1m) o formación Cogollo (Ksc)).

3.3.2. Perfil de Geotomografía de Resistividad Eléctrica

El perfil de Geotomografía de Resistividad Eléctrica, realizado en la comunidad indígena Chichituy (localizada en el municipio de Maicao), a lo largo del centro poblado pasando cerca de la casa principal, en dirección norte-sur; tuvo una longitud de 800 metros y una dirección de 559 grados N-W.

Se tomó para efectos de análisis la configuración Schlumberger, ya que es el método que presenta condiciones de profundidad y resolución en la vertical en forma simultánea y para el caso específico fue el método (de los tres realizados) que presentó mayor grado de certeza en la solución interpretativa (solución del algoritmo matemático por el método Jacobian Matrix según recomendación del fabricante).

Para efectos de la correlación entre la gráfica y su distribución en campo describen las coordenadas del primero y último electrodo, localizándose el electrodo No. 1 al sur del área de estudio y el electrodo No. 41 (último) al norte, al observar la gráfica de interpretación el primer electrodo concuerda con la línea de la ordenada (escala de profundidad) ubicada a la izquierda en donde aparece el valor 0.0 y el último electrodo se localiza en el extremo derecho donde aparece la letra (m). La profundidad se interpreta desplazándose hacia abajo en la gráfica (similar al plano cartesiano).

Para esta etapa la principal función del perfil topográfico es definir si la zona es plana o si presenta pendientes abruptas que implique la necesidad de realizar corrección topográfica al corte Geotomográfico, para este caso el perfil no presenta topografía abrupta y la pendiente promedio es de 0,9 % o sea plana por lo tanto no requiere corrección topográfica.

9/10

rec. Jn. JF

3.3.3. Interpretación por Unidades Hidrogeológicas

Se detectan a lo largo del registro estratos con valores de resistividades bajas que oscilan entre los 0,5 a los 8,0 Ohm-m, que se interpretan como **material fino (arcillas) o formaciones granulares saturadas de agua salobre**, cualquiera de las dos interpretaciones indica **condiciones hidrogeológicas poco favorables**, esta característica se observa en el perfil superficialmente y a profundidades medias (hasta los 50 metros al sur del corte y hasta los 70 al norte), en forma masiva y predominante especialmente en los extremos del corte (se presentan dentro del perfil el rango de colores que van del azul oscuro a azul mate claro).

Luego se observa un leve aumento de la resistividad con valores de 8,0 a 22,0 Ohm-m, asociado a la presencia de **material fino intercalado con mantos arenosos saturados con condiciones hidrogeológicas limitadas**, distribuido a lo largo del perfil en forma de capas de espesor medio superficialmente y a profundidades medias (hasta los 60 metro al norte del corte y hasta los 80 al sur de este) con espesores de 10 a 25 metros (concorda en el perfil con el color azul mate claro).

Posteriormente se observa depósitos con resistividades medias a altas que varían entre los 22 a los 128 Ohm-m, que se interpretan como capas de **arenas (areniscas) saturadas (en algunos casos de aguas duras), intercaladas con arcillas (lutitas)**, con **condiciones hidrogeológicas aceptables y posibilidad a explotación**, el cual se distribuye a lo largo del perfil en forma de capas de espesor medio, superficialmente y a profundidades medias (entre los 35 a 50 metros) (se aprecia dentro del perfil el rango de colores incluye los colores azul cielo a verde olivo).

Finalmente se observa formaciones con resistividades altas a muy altas con valores que oscilan entre 128 a 50.000 Ohm-m, que se interpretan como sectores con predominio de **arenas no saturadas (superficialmente) o conglomerados finos arenosos (zonas con gravas y arenas a profundidades medias)** y a mayor profundidad se interpreta como basamento rocoso (posiblemente **terciario de la formación Monguí (N1m)** o **cretácico de la formación Cogollo (Ksc)**), en los dos últimos casos estos estratos tiene interés de explotación pero presentan dificultad durante la perforación debido a su dureza y grado de compactación (color verde brillante a morado).

3.3.4. Interpretación por Unidades Estratigráficas

La línea Geotomográfica se localiza sobre rellenos cuaternarios (Depósitos aluviales recientes con la presencia de depósitos eólicos de arena fina cuarzosa (Qale)), con espesores que varían entre los 35 a 50 metros de profundidad (observándose menor grosor en la parte central del corte y un poco más ancho en los extremos especialmente en la parte sur del perfil); la mayor área de esta formación presenta resistividades bajas lo cual indica presencia de finos o formaciones granulares saturadas de agua salobre, cualquiera de las dos interpretaciones indica condiciones poco favorables para la perforación de un pozo profundo, estos estratos están depositados sobre formaciones terciarias o cretácicas (formación Monguí (N1m) o formación Cogollo (Ksc)), que se distinguen dentro del corte como sectores de mayor resistividad lo cuales pueden tener algún interés de explotación pero presentan dificultad durante la perforación debido a su dureza y grado de compactación la cual va aumentando a medida que se profundiza.

3.4. RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES DEL CONSULTOR

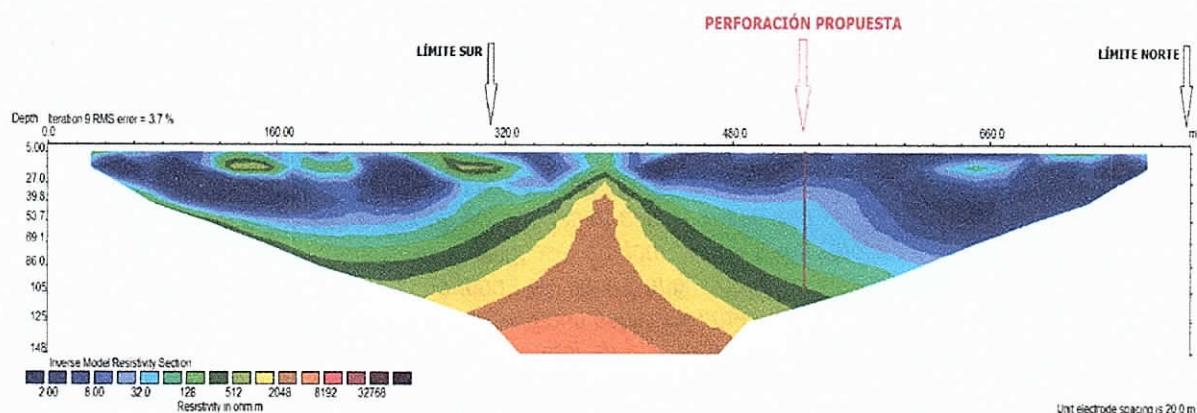
3.4.1. Generalidades

A lo largo de todo el perfil Geotomográfico especialmente en los extremos, se detectan en forma masiva y predominante estratos con resistividades muy bajas a bajas, que se identifica

como capas con alto contenido de finos o zonas granulares saturadas de agua salobre, que en cualquiera de las dos interpretaciones muestra la ausencia de acuíferos explotables; por el contrario, en la parte profunda del corte se detecta formaciones con resistividades altas que se correlacionan con material rocoso (posiblemente caliza terciaria o cretácica) o sectores con bajo contenido de agua lo cual tampoco indica condiciones hidrogeológicas favorables para la extracción, en conclusión **la zona explorada presenta posibilidades de explotación aunque limitadas por lo tanto su perforación es riesgosa**.

Según lo anteriormente descrito a continuación se localiza el punto con mejores características a lo largo del perfil tomado (dentro de una zona de condiciones hidrogeológicas regulares).

Grafica 11. Geotomografía de resistividad eléctrica – método Shlumberger



De esta manera según los resultados observados en la **Geotomografía** (realizada en la comunidad indígena Chichituy (localizada en el municipio de Maicao), a lo largo del centro poblado pasando cerca de la casa principal, en dirección norte-sur), se propone realizar una perforación de prueba entre 100 a 110 metros de profundidad y tomar un registro eléctrico (si los resultados del registro son aceptables se continuaría con las siguientes etapas de la construcción), en el punto que concuerda con el espacio comprendido entre los electrodos No. 27 y No. 28 del perfil, en el lugar denominado **Perforación Propuesta**, localizado a 270 metros del ultimo electrodo; en este sitio las resistividades muestran condiciones hidrogeológicas un poco mejores para la construcción del pozo profundo, dentro de la zona explorada, que como ya se comentó presenta características de explotación limitadas.

En este punto (a lo largo de la línea roja en la gráfica el perfil Geotomográfico) se observa resistividades bajas desde el inicio hasta la parte media de la perforación que se interpreta como estratos con material fino o formaciones granulares saturados de agua salobre y en la parte baja del perfil hasta el final se aprecia resistividades altas que se correlaciona con la presencia de material duro o seco, estos tipos de materiales dificultará un poco el proceso de construcción y el rendimiento hidráulico del pozo.

Tabla 2 Coordenadas de Ubicación del Pozo Propuesto por el consultor

CODIGO	COORD. N	COORD. W	ALTURA GPS
Perforación Propuesta	11° 22' 30.62"	72° 12' 21.13"	40

3.5. CONSIDERACIONES ADICIONALES

La geofísica permite detectar presencia de acuíferos midiendo una propiedad física del subsuelo y su distribución geométrica, en donde la información recolectada en campo se interpreta y finalmente se correlaciona con las formaciones geológicas de la zona y para el caso específico de la Geoelectrónica, la propiedad medida en campo es la resistividad, la cual mediante la configuración de schlumberger, permite obtener un perfil estratigráfico del subsuelo

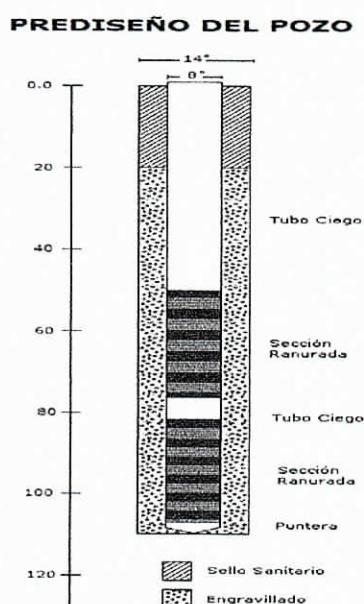
11 

y también es posible realizar una interpretación cualitativa de la calidad, igualmente se puede discernir que a mayor profundidad se obtendrá un mayor caudal debido a que se captan más acuíferos y que a menor resistividad indica una condición de presencia de finos (limos o arcillas), o presencia de estratos salobres teniendo en cuenta que la resistividad es inversamente proporcional a la conductividad eléctrica.

En conclusión, la geofísica y en este caso la Geoeléctrica, es método económico y rápido para analizar las estructuras del subsuelo, en donde se puede obtener perfiles de resistividad de las formaciones, que se relacionan con ciertas características de las rocas, pudiéndose identificar algunas tendencias. Por esta razón siempre es necesario corroborar la información obtenida en campo con perforaciones exploratorias y correlacionarlas con los perfiles para que de esta manera, se pueda tener información más exacta de la geología subterránea del sector.

En la selección de un punto para la perforación de un pozo profundo, se deben tener en cuenta algunos criterios tales como con el caudal de explotación esperado, la calidad del agua extraída, la cercanía a la zona de consumo, disponibilidad de área, permisos ambientales, entre otros; por lo tanto para conocer el caudal de explotación de una captación subterránea, es necesario realizar una prueba de bombeo al pozo y calcular los parámetros hidráulicos, lo cual solo se puede conocer una vez realizada la perforación debido a que dicho caudal puede variar dependiendo factores tales como: material escogido para entubar, la metodología de perforación, desarrollo entre otros, igualmente se podría conocer de antemano las características hidráulicas del acuífero realizando una prueba de bombeo en un pozo existente cercano e interpolando la información al sitio de interés o construyendo un pozo de prueba. Para la calidad para es necesario la toma de muestra en el sitio de interés bien sea en un pozo cercano o mediante la construcción de un piezómetro.

Grafica 12. Prediseño del pozo en PVC



3.6. CONSIDERACIONES TÉCNICAS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DEL POZO

Para efecto de realizar un correcto seguimiento durante las etapas de perforación de los pozos a continuación se describe cada una de ellas:

3.6.1. Antepozo

Es una obra civil que se hace en la boca del pozo al inicio del proceso de perforación para estabilizar su parte superior y controlar probables derrumbes superficiales. Consiste en un

hueco excavado manualmente de dos a tres metros de profundidad de un diámetro tal que permita la instalación de una tubería en lámina de hierro de un diámetro entre 24" y 36" según sea el diámetro del pozo.

3.6.2. Perforación

Es la perforación que se realiza en el subsuelo con el objetivo de atravesar capas permeables que contengan agua (acuíferos) para ser captadas mediante un tubo ranurado. Esta perforación debe tener un diámetro y una verticalidad tal que debe permitir la instalación de una tubería de un diámetro menor y del filtro de grava que la rodea. Esta perforación se hace con un equipo de perforación.

El método de rotación mediante circulación directa utiliza como fluido o líquido de perforación lodo bentonítico, que es una mezcla de agua y bentonita (arcilla) que adquiere ciertas características de viscosidad y densidad durante la perforación y tiene como función transportar en suspensión a la superficie los fragmentos o sedimentos perforados, forma una costra de lodo en las paredes del pozo para ir sellándolo y evitar derrumbes en zonas inestables.

Se prepara el lodo en una piscina excavada en el suelo, cuando ya adquiere la viscosidad adecuada, se extrae con una bomba de lodos de pistón de alta presión y se inyecta a través de la tubería de perforación que tiene en su borde inferior una broca tricónica, tipo "piña" que es la que perfora las capas del subsuelo. Esta broca tiene unos orificios por donde sale el lodo, refrigerándola, luego este sube verticalmente por el espacio anular entre el hueco perforado, que es del mismo diámetro de la broca que se está usando, y la tubería de perforación, sale a la superficie y descarga a una piscina llamada de sedimentación donde se depositan los sedimentos perforados. Por rebose el lodo sale y cae a la piscina de succión de donde se vuelve a bombeo nuevamente continuando su circulación en el circuito.

Las muestras de las capas perforadas se toman en la boca del pozo con una canastilla. Se colectan metro a metro, se lavan y se almacenan en bolsas numeradas conforme a su profundidad para levantar el perfil litológico del pozo. (La información se tomó de la documentación presentada por el consultor en la solicitud)

4. CONCEPTO TÉCNICO

De acuerdo a la evaluación de la información presentada por el municipio de Maicao - La Guajira, en la documentación para la solicitante del permiso de prospección y exploración de aguas subterráneas a favor del "Alto Comisionado Naciones Unidas para los Refugiados ACNUR" en el CAI ubicado en Jurisdicción del mismo municipio, indican que, a lo largo de todo el perfil Geotomográfico especialmente en los extremos, se detectan en forma masiva y predominante estratos con resistividades muy bajas a bajas, que se identifica como capas con alto contenido de finos o zonas granulares saturadas de agua salobre, que en cualquiera de las dos interpretaciones muestra la ausencia de acuíferos explotables; por el contrario, en la parte profunda del corte se detecta formaciones con resistividades altas que se correlacionan con material rocoso (posiblemente caliza terciaria o cretácica) o sectores con bajo contenido de agua lo cual tampoco indica condiciones hidrogeológicas favorables para la extracción, en conclusión la zona explorada presenta posibilidades de explotación aunque limitadas por lo tanto su perforación es riesgosa.

De conformidad con la evaluación de los documentos presentados por el solicitante y la información de campo recolectada, **SE CONSIDERA VIABLE AMBIENTALMENTE conceder el permiso de prospección y exploración de aguas subterráneas al municipio de Maicao - La Guajira, para la perforación exploratoria de un pozo profundo.**

CONSIDERACIONES JURIDICAS

Que según el Artículo 31 Numeral 2, de la Ley 99 de 1993, corresponde a las Corporaciones Autónomas Regionales ejercer la función de máxima autoridad ambiental en el área de su jurisdicción de acuerdo con las normas de carácter superior y conforme a los criterios y directrices trazadas por el Ministerio del Medio Ambiente.

Que según el Artículo 31 de la Ley 99 de 1993, numerales 12 y 13, se establece como funciones de las Corporaciones, la evaluación control y seguimiento ambiental por los usos del agua, suelo, aire y demás recursos naturales renovables, lo cual comprende la expedición de las respectivas licencias ambientales, permisos, concesiones, autorizaciones y salvoconductos así mismo recaudar conforme a la Ley, las contribuciones, tasas, derechos, tarifas y multas generadas por el uso y aprovechamiento de los mismos, fijando el monto en el territorio de su jurisdicción con base en las tarifas mínimas establecidas por el Ministerio del Medio Ambiente.

Que en el Departamento de La Guajira, la Corporación Autónoma Regional de La Guajira - CORPOGUAJIRA, se constituye en la máxima autoridad ambiental, siendo el ente encargado de otorgar las autorizaciones, permisos y licencia ambiental a los proyectos, obras y/o actividades a desarrollarse en el área de su jurisdicción.

Que según el Artículo 2.2.3.2.16.4 del Decreto 1076 e 2015, La prospección y exploración que incluye perforaciones de prueba en busca de aguas subterráneas con miras a su posterior aprovechamiento, tanto en terrenos de propiedad privada como en baldíos, requiere permiso de la Autoridad Ambiental competente.

Que según el Artículo 2.2.3.2.16.5 del Decreto 1076 de 2015 establece que las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas que deseen explorar en busca de aguas subterráneas, deberán presentar solicitud de permiso ante la Autoridad Ambiental competente con los requisitos exigidos para obtener concesión de aguas.

Que según el Artículo 70 de la Ley 99 de 1993, la entidad administrativa competente al recibir una petición para iniciar una actuación administrativa ambiental o al comenzarla de oficio dictará un acto de iniciación de trámite.

Que en razón y merito de lo anteriormente expuesto, el Director General de la Corporación Autónoma Regional de La Guajira - CORPOGUAJIRA,

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO: Otorgar al MUNICIPIO DE MAICAO identificado con NIT No 892120020-9, Permiso de Prospección y Exploración para la construcción de un pozo localizado en las coordenadas geográficas 11°22'30.62"N – 72°12'21.13"W en jurisdicción del municipio de Maicao – La Guajira, según lo expuesto en la parte considerativa del presente acto administrativo.

PARAFAO PRIMERO: Se hace la aclaración que según el estudio tomográfico presentado, las probabilidades de conseguir agua dulce son riesgosa por las resistividades mostradas en el estudio; la profundidad de exploración final puede estar 15% superior o inferior a la profundidad planteada de 110m, en caso de producirse una modificación de la profundidad de exploración por fuera de los límites propuestos, el titular del permiso deberá dar aviso a CORPOGUAJIRA para la correspondiente aprobación de las modificaciones.

ARTICULO SEGUNDO: El MUNICIPIO DE MAICAO – La Guajira, debe cumplir con las siguientes obligaciones:

-Debe presentar un informe final de cumplimiento a las obligaciones establecidas en dicho permiso con mínimo el siguiente contenido:

1. Ubicación del pozo perforado: La ubicación se hará por coordenadas geográficas y siempre que sea posible con base en cartas del Instituto Geográfico "Agustín Codazzi".
2. Descripción de la perforación y copias de los estudios geofísicos.
3. Profundidad y método de perforación.
4. Perfil estratigráfico del pozo perforado, tengan o no agua; descripción y análisis de las formaciones geológicas, espesor, composición.
5. Nivelación de cota del pozo con relación a las bases altimétricas establecidas por el Instituto Geográfico "Agustín Codazzi", niveles estáticos de agua contemporáneos a la prueba en la red de pozos de observación (si se tienen), y sobre los demás parámetros hidráulicos debidamente calculados.
6. Registros eléctricos.
7. Diseño definitivo del pozo.
8. Características del sello sanitario.
9. Desarrollo y limpieza: conclusiones y recomendaciones.
10. Prueba de bombeo: Descripción de la prueba, resultados obtenidos (incluyendo parámetros hidráulicos y memorias de cálculo) y análisis de los mismos.
11. Rendimiento real del pozo si fuere productivo (caudal de oferta) y posible caudal requerido por el usuario.
12. Calidad de las aguas; análisis físico-químico y bacteriológico, en caso de que el pozo sea productivo, considerando para ello los usos proyectados. La toma de muestras y los análisis deberán ser realizados por laboratorios acreditados por el IDEAM.

PARAGRAFO PRIMERO: Aprovechamiento de recursos naturales

El agua requerida para la producción de lodo deberá ser tomada o adquirida de una fuente autorizada para uso industrial. Por otro lado, la grava necesaria para la adecuación del pozo deberá ser adquirida de un proveedor debidamente autorizado.

En caso de requerir remover cobertura vegetal, es necesario valorar lo estipulado en la normatividad ambiental vigente en cuanto al régimen de aprovechamiento forestal y la solicitud de los permisos pertinentes ante Corpoguajira.

Conforme a lo dispuesto en la normatividad ambiental vigente, se encuentra prohibido realizar cualquier tipo de vertimiento, tanto a agua como a suelo, de las aguas, lodos y/o residuos provenientes del proceso de prospección y exploración, sin contar con permiso previo por parte de la autoridad.

PARAGRAFO SEGUNDO: Manejo ambiental

Con respecto a las acciones de manejo ambiental establecidas para la construcción del pozo se tienen las siguientes consideraciones adicionales:

Tabla 3. Manejo ambiental requerido

Acción	Consideraciones
Despeje de cobertura vegetal	<p>En la apertura de la vía para el acceso de la maquinaria y las demás facilidades auxiliares si se requiere, no se puede realizar el corte de árboles cuyo DAP sea mayor a 5 cm, en dado caso que se requiera, se deberá solicitar previamente a Corpoguajira el respectivo permiso de aprovechamiento forestal con los adjuntos correspondientes.</p> <p>El desmonte y descapote deberá realizarse única y exclusivamente en el espacio requerido para ello.</p> <p>Está prohibido realizar la quema de material vegetal (Decreto 948 de 1995).</p> <p>El suelo fértil y la capa vegetal deberán ser almacenados para revegetalizar las áreas una vez finalizadas las actividades.</p> <p>Para la protección de la fauna asociada a la cobertura vegetal a remover, está prohibida la caza de animales silvestres, hacer quemas o incendios para</p>

Acción	Consideraciones
	<p>acorralar a los animales, Los residuos de material vegetal generados deberán ser dispuestos en un lugar apropiado para ello en el predio, alejado de cuerpos de agua.</p>
Manejo de combustibles y lubricantes	<p>En caso que se requiera realizar el cambio de aceites y lubricantes, y eventualmente reparaciones locativas in situ, exclusivamente para el taladro, se deberá disponer de un área impermeabilizada para evitar cualquier contacto entre los residuos aceitosos y el suelo y la vegetación.</p> <p>Para el caso en que se requiera abastecimiento de combustible se deberá disponer del tanque de almacenamiento con una barrera perimetral, en caso de derrames y evitar infiltraciones al subsuelo.</p> <p>Se debe contar al menos con un kit para la atención de derrames.</p> <p>El manejo de residuos peligrosos, tales como los residuos aceitosos, deberán ser manejados conforme a lo estipulado en el Decreto 4741 de 2005 y ser entregados a un tercero autorizado para su manejo, tratamiento y disposición final.</p>
Construcción de la piscina de lodos	<p>Se construirán dos piscinas para los fluidos de perforación, adicionalmente se cavará una piscina para la disposición de desechos de lodos y ripio.</p> <p>El material de excavación deberá ser acopiado para su posterior uso en el relleno y reconformación de las piscinas una vez finalizada la operación.</p> <p>Deberá conservarse la capa vegetal y el suelo fértil, los cuales deberán ser correctamente almacenados y mantenidos para ser empleados en el cubrimiento de las áreas intervenidas.</p> <p>Las piscinas a construir deberán estar cubiertas con material impermeabilizante para evitar la infiltración de líquidos al subsuelo.</p>
Manejo de residuos sólidos	<p>Los desechos de lodo y ripio deberán ser sometidos a secado, en zonas dispuestas para ello: impermeabilizadas y alejadas de cuerpos de agua.</p> <p>Los lodos secados deberán ser entregados a un tercero autorizado para su manejo, no podrán ser sepultados por debajo del horizonte del suelo, toda vez que se encontrarán contaminados con materiales químicos.</p> <p>Los residuos de tipo urbano (papel, cartón, vidrio) que no se encuentren contaminados con sustancias químicas, deberán ser separados en la fuente, almacenados y posteriormente entregados al servicio de recolección de basuras de Uribia.</p> <p>Los residuos peligrosos como son los aceites usados, las baterías, envases y materiales contaminados con sustancias químicas, filtros, etc. deberán ser almacenados en obra en recipientes con su correspondiente señalización.</p> <p>Posteriormente deberán ser entregados a un gestor autorizado para su manejo y disposición final.</p> <p>Las entregas realizadas a terceros autorizados deberán contar con su respectiva acta para ser verificada por la autoridad ambiental.</p>
Abandono del sitio de perforación	<p>Una vez finalizada la prospección y exploración se deberá proceder a la restauración de las condiciones del terreno adecuando y limpiando tanto la zona de perforación como los accesos y emplazamiento de utilaje y material auxiliar.</p> <p>Durante la etapa de abandono, el área deberá quedar libre de todo tipo de residuos sólidos y líquidos, incluyendo los accesos y zonas de emplazamiento de material.</p> <p>Se llevará a cabo el relleno de las piscinas con el mismo material de excavación</p>

Acción	Consideraciones
	<p>almacenado. El área deberá ser reconformada y revegetalizada con el material vegetal y suelo fértil acopiado, incluyendo también los accesos y áreas de acopio de material y demás facilidades auxiliares en caso a que haya lugar. Para verificar el estado del predio, se deberá realizar un registro fotográfico antes y después de realizadas las obras.</p>

PARAGRAFO TERCERO: Prueba de bombeo

Acorde a lo establecido en la NTC-5539 el periodo de tiempo durante el cual se lleve a cabo la prueba de bombeo deberá ser suficiente de manera tal que se alcancen las condiciones de equilibrio (estabilidad en el nivel de bombeo). Si no es posible alcanzar un nivel estable, la prueba no se finalizará sino hasta que se observe una tendencia clara a un nivel de bombeo consistente y se registra el fracaso en alcanzar el equilibrio. Se recomienda que, como mínimo, se lleve a cabo una prueba de 72h para acuíferos bajo el nivel de saturación (profundos); de igual manera, es conveniente hacer la gráfica y analizar los resultados en el campo, de forma simultánea a la realización de la prueba, de esta manera se evita prolongar innecesariamente la prueba o finalizarla antes de tiempo.

De acuerdo al comportamiento de los abatimientos y recuperación de los niveles y el caudal de bombeo, se deberán obtener las características del acuífero como son: conductividad hidráulica y transmisividad. Durante las pruebas de bombeo, se deberá tomar datos de caudal y registrar tanto los niveles de abatimiento como los de recuperación una vez parado el mismo, tanto en el pozo bombeado como en el de observación. Teniendo en cuenta que en las primeras horas las variaciones de los niveles son mayores, tanto en el bombeo como en la recuperación, las mediciones se deberán realizar en intervalos cortos, aumentándose conforme avanza el bombeo.

Se propone por ejemplo frecuencias de:

0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,12,14,16,18,20,25,30,40,50,60,75,90,105,120,150 y 180 minutos y posteriormente cada hora.

La recuperación deberá medirse hasta alcanzar el nivel estático del pozo o a por lo menos 90% del abatimiento total.

ARTICULO TERCERO: El MUNICIPIO DE MAICAO – La Guajira durante las labores de perforación del pozo, deberá además cumplir con las siguientes responsabilidades:

- ✓ Realizar el sellamiento o impermeabilización de las pozas sépticas que se encuentren funcionamiento dentro del predio antes de iniciar la construcción del pozo, esto con el fin de evitar la contaminación de las aguas subterráneas.
- ✓ Acatar todos los requerimientos técnicos cumpliendo con lo dispuesto por las normas técnicas colombianas para la perforación de pozos, en relación con la localización, especificaciones técnicas y procedimientos para la construcción (NTC 5539).
- ✓ Ejecutar el análisis de calidad de las aguas: análisis físico-químico y bacteriológico de las aguas a explotar, en caso de que el pozo sea productivo, considerando para ello los usos proyectados, incluyendo lo establecido en la Decreto 1076 de 2015 cuando corresponda. La toma de muestras y los análisis deberán ser realizados por laboratorios acreditados por el IDEAM.
- ✓ Acatar las pautas establecidas en el presente informe técnico respecto a cada una de las etapas del plan de trabajo; de igual manera, será responsable de acatar las medidas relacionadas con el aprovechamiento de los recursos naturales y el manejo ambiental establecidas en el presente documento (numerales 5.1 y 5.2).

- ✓ Informar oportunamente a Corpoguajira cualquier problema que ocurra durante la perforación del pozo exploratorio, que pueda representar un riesgo para la sostenibilidad de las aguas subterráneas.
- ✓ Permitir la entrada de los funcionarios de Corpoguajira encargados de realizar la supervisión de los trabajos al predio donde se realizará la perforación.
- ✓ Aplicar las respectivas medidas de seguridad industrial, de preservación de vestigios arqueológicos, entre otras.
- ✓ Al término del plazo establecido en el permiso de exploración de aguas subterráneas, el titular del permiso tiene un plazo de sesenta (60) días hábiles para entregar a Corpoguajira el informe técnico final de exploración.
- ✓ La expedición de permisos para exploración de aguas subterráneas (perforación de pozos) no implica en forma automática el otorgamiento de concesión (permiso para el aprovechamiento del recurso hídrico). Por tal motivo, de requerirlo, el peticionario deberá posteriormente solicitar la respectiva concesión de aguas subterráneas, anexando todos los requerimientos técnicos necesarios. La viabilidad del otorgamiento de un permiso para explotar un pozo depende de muchos factores, entre ellos el diseño final del pozo (que sólo es conocido durante la fase de construcción del mismo), la calidad del agua captada, la destinación del recurso, la productividad del acuífero bajo explotación, las posibles fuentes de contaminación, entre otros.
- ✓ Debe realizar el sellamiento adecuado del pozo abandonado que se encuentra ubicado dentro del predio para evitar que se formen focos de contaminación del acuífero.

ARTICULO CUARTO: El término del presente permiso es de 6 meses, contados a partir de la ejecutoria de esta Resolución y podrá ser prorrogado previa solicitud del interesado de conformidad con la normatividad ambiental vigente.

ARTÍCULO QUINTO: CORPOGUAJIRA se reserva el derecho de revisar el permiso otorgado, de oficio o a petición de parte y podrá modificar unilateralmente de manera total o parcial, los términos y condiciones de los mismos, cuando por cualquier causa se haya modificado las circunstancias tenidas en cuenta al momento de establecerlo y/o otorgar el permiso.

ARTICULO SEXTO: El MUNICIPIO DE MAICAO – La Guajira a través de su representante legal será responsable civilmente ante la Nación y/o terceros, por la contaminación de los recursos naturales renovables, por la contaminación y/o afectación que puedan ocasionar sus actividades.

ARTICULO SEPTIMO: CORPOGUAJIRA se reserva el derecho de realizar visitas al sitio donde se pretende ejecutar el proyecto en mención, cuando lo considere necesario.

ARTICULO OCTAVO: Las condiciones técnicas que se encontraron al momento de la visita y que quedaron plasmadas en el Informe Técnico rendido por el funcionario comisionado deberán mantenerse, en caso de realizarse cambios en el permiso otorgado, deberá el peticionario reportarlo a CORPOGUAJIRA para su conocimiento, evaluación y aprobación.

ARTICULO NOVENO: El incumplimiento de las obligaciones establecidas en esta providencia y el desconocimiento de las prohibiciones y obligaciones contenidas en el Decreto 2811/74, Decreto 1076/15 y el Decreto 1333 de 2009, constituye causal de revocatoria del mismo, sin perjuicio de las demás sanciones a que haya lugar por infracción de las disposiciones legales en la materia.

ARTICULO DECIMO: Esta Resolución deberá publicarse en la página WEB y en el Boletín oficial de CORPOGUAJIRA, para lo cual se corre traslado a la Secretaría General.

ARTICULO DECIMO

PRIMERO:

Por la Subdirección de Autoridad Ambiental de esta Corporación, notificar al Representante Legal del MUNICIPIO DE MAICAO – La Guajira o a su apoderado debidamente constituido, de la decisión contenida en esta resolución.

ARTICULO DECIMO

SEGUNDO:

Por la Subdirección de Autoridad Ambiental de esta Corporación, notificar al Procurador Ambiental, Judicial y Agrario Seccional Guajira o a su apoderado.

ARTICULO DECIMO

TERCERO:

Correr traslado al Grupo de Seguimiento Ambiental para lo de su competencia.

ARTICULO DECIMO

CUARTO:

Contra la presente resolución procede el recurso de reposición conforme a lo establecido en la ley 1437 de 2011.

ARTICULO DECIMO

QUINTO:

La presente resolución rige a partir de la fecha de su ejecutoria.

NOTIFIQUESE, PUBLIQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Riohacha, Capital del Departamento de La Guajira, a los

26 SEP 2019

LUIS MANUEL MEDINA TORO
Director General

Proyectó: F. Mejía
Revisó: J. Barros
Aprobó: E. Maza