



RESOLUCIÓN N° 2262 DE 2021
(17 Diciembre 2021)

“POR LA CUAL SE OTORGA PERMISO DE PROSPECCIÓN Y EXPLORACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS, A FAVOR DEL MUNICIPIO DE MANAURE, (POZO 4-8) UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE SHIRURIA, LOCALIZADO EN ZONA RURAL DEL MISMO MUNICIPIO, EN JURISDICCIÓN DEL DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA, Y SE DICTAN OTRAS DISPOSICIONES”

EL DIRECTOR GENERAL DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LA GUAJIRA, “CORPOGUAJIRA”, en uso de sus facultades legales y en especial de las conferidas por el Decreto 2811 de 1974, Ley 99 de 1993, Decreto 1076 de 2015, demás normas concordantes y,

CONSIDERANDO:

Que, mediante oficio ENT – 6657 del 22 de octubre de 2020, el señor Juan José Robles Julio en su calidad de Alcalde y Representante Legal del municipio de Manaure, Autorizado por el señor Jorge Gómez Arpushana identificado con cédula de ciudadanía No. 17.855.057 en su calidad de Autoridad Indígena Tradicional de la comunidad indígena de Shiruria, presenta solicitud de permiso de prospección y exploración de aguas subterráneas (Pozo 4), en favor de la citada comunidad indígena, localizada en zona rural del municipio de Manaure, La Guajira. A dicha solicitud se le dio alcance por medio de radicado No. ENT – 6722 del 16 de septiembre de 2021, dónde se allegan documentos tales como Certificación expedida por la Dirección de Asuntos indígenas y Conciliación del Municipio de Manaure, Acta de posesión de la autoridad tradicional, Autorización al solicitante, entre otros..

Que una vez analizado el cumplimiento de las normas técnicas y de procedimiento, Corpoguajira mediante Auto No. 621 del 09 de noviembre de 2021 notificado al interesado el 12 de noviembre de 2021, avocó conocimiento de la solicitud de Permiso de Prospección y Exploración de Aguas Subterráneas antes mencionada.

Que evaluada la solicitud y en cumplimiento del Auto relacionado, el funcionario asignado por esta entidad, realizó visita de inspección al área mencionada, con el fin de constatar la viabilidad ambiental de la misma, permitiéndole establecer las siguientes consideraciones en el informe técnico, remitido a esta dependencia mediante radicado interno No. INT – 2549 del 10 de diciembre de 2021, donde se manifiesta lo siguiente:

(...)

2.2. DESARROLLO DE LA VISITA

El día 17 de noviembre del 2021 la Subdirección de Autoridad Ambiental de CORPOGUAJIRA, envió funcionario del Grupo de Evaluación Control y Monitoreo Ambiental ECMA, en jurisdicción del corregimiento de Shiruria, zona rural del municipio de Manaure, con el objeto de realizar una inspección técnica en campo en respuesta a la solicitud de del permiso de Prospección y Exploración de Aguas Subterráneas para la construcción de un pozo exploratorio denominado pozo No 4-8 para complementar el sistema de abastecimiento de agua del acueducto del municipio de Manaure y el corregimiento de Shiruria. Al sitio se accede ingresando por el km 8.39 de la vía que del casco urbano del municipio de Manaure conduce al municipio de Uribia, tomando desvío por la margen derecha frente al sitio conocido casa azul hasta llegar a la comunidad indígena wayuu Waripou. La visita de inspección en campo se realizó en compañía del ingeniero Edwin Ramírez y la trabajadora social Yerith Redondo contratistas de la alcaldía de Manaure encargada de la ejecución del proyecto; durante el recorrido de campo se realizó una inspección ocular en diferentes puntos con toma de registro fotográfico, coordenadas geográficas y revisión de la existencia de otros pozos en cercanías al sitio propuesto para la perforación

El sitio donde se proyecta la construcción del pozo queda ubicado en jurisdicción de la comunidad indígena Wayuu denominada Waripou, corregimiento de Shiruria, zona rural del municipio de Manaure; el entorno del sitio presenta un espacio amplio desprovisto de cobertura vegetal arbustiva en un radio de 25 m aproximada donde comienza una cobertura vegetal conformada principalmente por plantas Capaceas y arbustos con caracterizas de bosque seco tropical xerofítico quedando al borde de la berma de la vía Manaure Uribia margen izquierda. En la gráfica y tabla 1 se muestra la ubicación geográfica del sitio mencionado.

2.3 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El área de estudio se localiza a 8,39 km aproximadamente del casco urbano del municipio de Manaure - La Guajira en jurisdicción de la comunidad indígena de Waripou, jurisdicción del corregimiento de Shiruria, zona rural del municipio de Manaure La Guajira; para llegar a la comunidad se toma un desvío por la margen izquierda de la vía que comunica los municipios de Manaure y Uribia frente al sector conocido como casa azul. Ver figura 1.

Figura 1. Localización del sitio propuesto para la perforación exploratoria pozo 4-8



Fuente: Corpoguajira con la herramienta Google Earth

Tabla 1. Coordenadas geográficas del sitio propuesto para la perforación

Sitio	Coordenadas DATUM Magna Sirgas		Origen Nacional CMT-12	
	Latitud N	Longitud W	X	Y
Sitio propuesto para la perforación	11°44'27.70"	72°21'52.70"	5069196,19	2855527,32

Fuente: Corpoguajira, 2021.

2.4. REGISTRO FOTOGRÁFICO. Es siguiente registro fotográfico muestra las condiciones del área de estudio encontradas en día que se practicó la visita de campo en el punto escogido para la perforación exploratoria del pozo 4-8

Fotografías 1 y 2. Punto propuesto para la Perforación exploratoria



Fotografías 3 y 4. Periferia del sitio escogido para la perforación exploratoria



Fotografía 5. Vista desde el sitio propuesto hacia la comunidad indígena Waripou



2.5. ACTIVIDADES ECONOMICA DESARROLLADA EN EL ÁREA DE ESTUDIO

En predio escogido para la perforación exploratoria se encuentra ubicado en la comunidad indígena Wayuu Cexcluma en la cual se desarrollan actividad económica relacionada con el pastoreo extensivo de ganado Ovino –Caprino, fabrica y comercialización de artesanías wayuu y algunos miembros de la familia viajan hasta el casco urbano del municipio de Manaure a trabajar en la recolección de la sal, además de la comercialización de agua potable desde el pozo Casa Azul hacia el casco urbano de Manaure,

2.6 FUENTES POTENCIALES DE CONTAMINACIÓN

En el sitio propuesto para la perforación no se evidencian fuentes potenciales de contaminación de las aguas subterráneas. No obstante, en la comunidad carecen de un sistema de alcantarillado por lo que las personas se ven obligadas a realizar las necesidades fisiológicas a campo abierto, lo que constituye una potencial fuente de contaminación difusa.

2.7 FUENTES DE ABASTECIMIENTOS DE AGUAS EXISTENTES

Se verificó la existencia de otras fuentes de abastecimientos de aguas encontrando una batería de pozo conformada por 5 pozos con permisos de concesión de aguas subterráneas para abastecimiento del acueducto del casco urbano del municipio de Manaure y del corregimiento de Shiruria y se tiene proyectado la construcción de 4 pozos adicionales para complemento del sistema de abastecimiento.

Tabla 2. Inventario de pozos existentes en el área

Pozos cercanos al sitio propuesto para la perforación exploratoria	Resolución de concesión No	Distancia de Referencia en m	Coordenadas geográficas DATUM Magna Sirgas	
			Latitud	Longitud
Pozo No 4- 8	S-Prospección	P - Referencia	11°44'27.70"	72° 21'52.70"
Pozo No 3-7	S-Prospección	852	11°41'30.30"	72° 21'24.90"
Pozo No 1-9	S-Prospección	956	11°43'58.60"	72° 22'03.90"
Pozo No 2 -6	S-Prospección	1.304	11°45'01.10"	72°21'27.10"
Pozo Casa Azul	1688/2017	390	11°44'36.52"	72° 21'43.54"
Pozo No 4	3131/2018	960	11°44'48.70"	72° 21'33.50"
Pozo No 3	3132/2018	1.066	11°44'90.08"	72° 22'20.30"
Pozo No 2	3133/2018	560	11°44'10.10"	72° 21'57.90"
Pozo No 1	3134/2018	642	11°44'90.08"	72° 22'20.30"

2.8 HIDROLOGÍA: FUENTES SUPERFICIALES CERCANAS

Las principales corrientes cercanas a la zona son los arroyos Pauricho, Orocho, Kutamana, Valashi y Chemerain, los cuales desembocan en el mar caribe y tienen un patrón de drenaje libre, además de algunos puntos de almacenamiento o Jaguayes como Shochimana, Ittu, Tachira, Kararampia, Turomana, Arrowri, Popotin, Isalamana, Erurletuu, Poromino, Calashu, Jacoliwo, Arrouri, Turumana, Chojochon y Pumana; el sitio propuesto se encuentra ubicado en área aferente de la microcuenca del arroyo Limón que hace parte de la red hidráulica de escorrentías directas al mar caribe # 4 ver figura.

Figura 1. Hidrología zona de estudio



Fuente: Corpoguajira 2021

2.9. GEOLOGIA LOCAL

El municipio de Manaure por encontrarse localizado en la zona denominada Media Guajira presenta características geológicas determinadas principalmente por pertenecer al periodo geológico Cuaternario donde prevalecen los depósitos fluviales lacustres, glaciales, marinos, coluviales, eólicos y deltáicos.

Dentro del período Terciario prevalecen los Sedimentos Lacustre o del ambiente lagunar, principalmente conglomerados, pequeñas zonas de Plegamientos y localmente Mantos de Carbón.

En términos generales, en el territorio municipal de Manaure, las características geológicas se encuentran conformadas por depósitos Cuaternarios y formaciones Terciarias, de los cuales se destacan a continuación:

2.9.1 Terciario

Formación Castilletes (Nc): El nombre Formación Castilletes hace alusión a una población en el extremo noreste de la frontera Colombo-Venezolana, en el sector de Bahía de Cocinetas.

Geomorfología: Su rasgo morfológico principal está asociado con mesetas de base amplias y topes planos con alturas menores a 20 m.

Sus mejores exposiciones se hallan bordeando la franja costera en el extremo norte de la Alta Guajira, Punta Soldado, Punta Gallinas, Taroa, Puerto Estrella, Punta Chichibacoa entre otras localidades. Presenta escarpes abruptos, que frecuentemente se encuentran cubiertos por bloques métricos a decamétricos de coloraciones amarillas, rosadas, pardas claras y blanquecinas cuyo espesor promedio oscila entre 20 m y 30 m. Descripción: La Formación Castilletes se caracteriza por presentar bioesparitas, arenitas calcáreas y lodolitas calcáreas dispuestas en capas medias a gruesas, con geometrías tabulares, usualmente no están fracturadas, diaclasadas o falladas.

Espesor: El espesor que alcanza la Formación Castilletes en el área de la Alta Guajira, según Rollins (1965) es de 690 m., mientras que según Thomas (1972) es de 200 m. Sin embargo las observaciones de campo determinan un espesor preliminar no superior a 20 m., teniendo en cuenta la estratificación subhorizo tal de la unidad en toda la Alta Guajira. Ambiente De Depósito: Se propone un ambiente marino somero, (presencia de backgrounds) con una temperatura posiblemente superior a la actual dado que el tamaño de los fragmentos fósiles es mayor al de los organismos actuales, posiblemente de playa, o cercano a esta, de aguas claras, y poco sedimento disuelto en el fluido, condiciones evidenciadas en la presencia de las algas rojas y de sedimentos depositados en un régimen energético alto. Edad y Correlación: Debido a que suprayace a la Formación Uitpa y a las dataciones de nanoplancton y foraminíferos indicadas en el perfil sísmico GC 1988- 1270 se propone una edad Mioceno Medio –Plioceno

2.9.2 CUATERNARIO

Los sedimentos depositados durante el Cuaternario se clasifican según el tipo producido por los agentes activos en diferentes ambientes.

En las zonas planas, deprimidas, principalmente de la Media Guajira, hay terrazas aluviales, testigos de los leves sollevamientos recientes, que suelen gradar a conos o llanuras aluviales. Arenas eólicas características de zonas desérticas, sopladadas por vientos del este. Depósitos costeros de playón, barra, pantanos y ciénagas.

Depósitos de Dunas (Qe) Acumulaciones de arena eólica, de poco espesor, están formados por depósitos de arenas de tamaño medio, de color amarillo grisáceo a amarillo rojizo, compuesto totalmente por granos de cuarzo bien seleccionados y redondeados (Lockwood, 1965) y pueden alcanzar hasta 20m de espesor. Generalmente se encuentran cubiertos por vegetación de arbustos y presentan una dirección este-oeste y generalmente situadas sobre la llanura aluvial.

Depósitos de Llanura Aluvial (QII) Estos depósitos cubren las capas neógenas y conforman una gran llanura.

Descripción litológica. Son sedimentos semiconsolidados de tipo arcilloso arenoso a arcilloso de origen fundamentalmente aluvial y en parte eólico. Corresponden a unidades geomorfológicas que no tienen distinción litológica con los conos aluviales, compuestos de depósitos de grava.

Depósitos de Cauce Aluvial (Qca) Son depósitos de pocos metros de espesor de composición areno arcillosa que se depositan a lo largo de los cauces y son acumulados por la acción de los ríos y arroyos.

Depósitos Aluviales Recientes con presencia de depósitos eólicos (Qale) El nombre propuesto informalmente para esta unidad se justifica en la dificultad que existe en campo de separar los dos depósitos, ya que es muy difícil delimitar hasta donde llegan los depósitos aluviales recientes y hasta donde los eólicos puesto que la actividad aluvial del área es muy dinámica y en las épocas de invierno las corrientes remueven y depositan en otros lugares las arenas que forman los depósitos eólicos acompañado por el material propio que transportan los arroyos. Esta unidad se caracteriza por presentar una morfología plana, aunque de manera muy puntual se observan zonas levemente colinadas.

2.10 GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

En la zona de estudio la falla de Oca es el rasgo estructural más importante, presentando una dirección E-W de desplazamiento lateral derecho y delimita el extremo norte de la Sierra Nevada de Santa Marta, así como de la Serranía de Perijá. Se extiende aproximadamente por 265 Km en territorio colombiano desde el extremo noroccidental de la Sierra Nevada de Santa Marta, donde se

cruza con la falla Santa Marta–Bucaramanga y se prolonga hasta la costa oriental del Estado Falcón en Venezuela donde es cortada por la falla Boconó. Es una falla de tipo transcurrente cuyo rumbo promedio es $N85.2^{\circ}W \pm 7^{\circ}$ y con una inclinación probablemente vertical a subvertical. La falla de Oca presenta algunos rasgos que indican actividad neotectónica vertical asociada a una compresión sursuroeste, como son el desarrollo de valles lineales paralelos al trazo de la falla, drenajes reflectados, escarpes de falla, los ríos Ranchería y Carraipía varían su curso en la zona de falla, y se colocan casi paralelos al rumbo (Ortiz et al. 1993).

Figura 2. Geología general del área de estudio el solicitante 2021

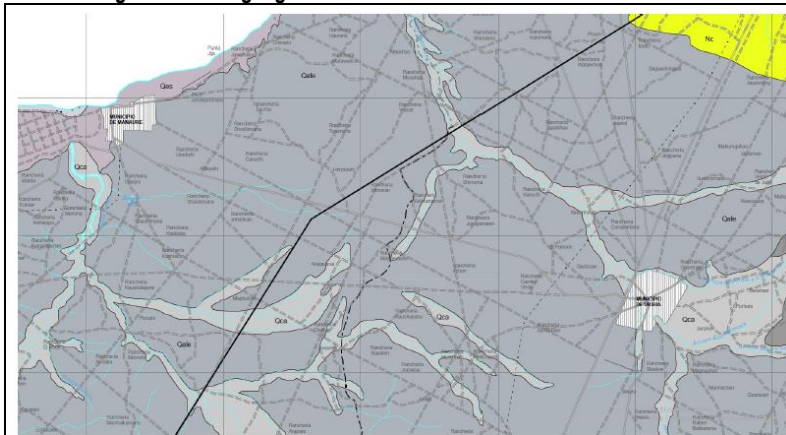
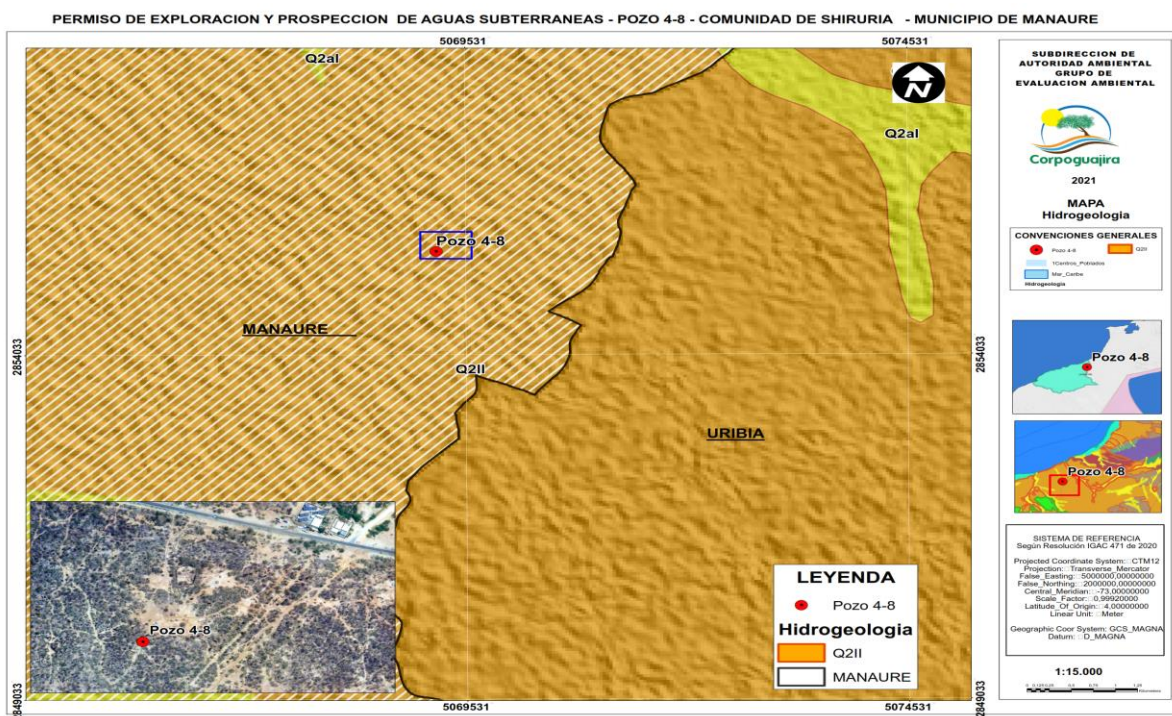


Figura 3. Hidrogeología del área de estudio corregimiento Shiruria Pozo 4-8



Fuente: Corpoguajira 2021

Según información tomada del estudio hidrogeológico realizado por el Servicio Geológico Colombiano SGC el área de estudio se encuentra enmarcada en una zona con características de acuíferos discontinuos 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 c*

3. INFORMACIÓN TÉCNICA ENTREGADA POR EL SOLICITANTE

De acuerdo a lo establecido en el Decreto 1076 del 2015 artículo 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 comprendida por, estudio de prospección de aguas subterráneas mediante Geotomografía e Hidrogeología regional.

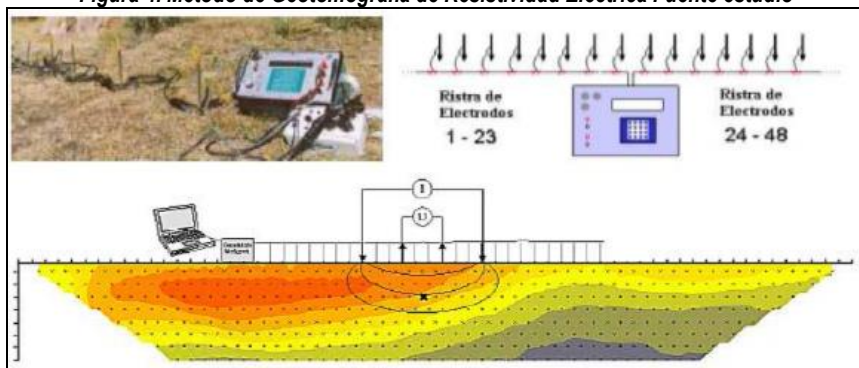
3.1. GEOTOMOGRAFÍA

3.1.1. 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.

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.

Figura 4. Método de Geotomografía de Resistividad Eléctrica Fuente estudio



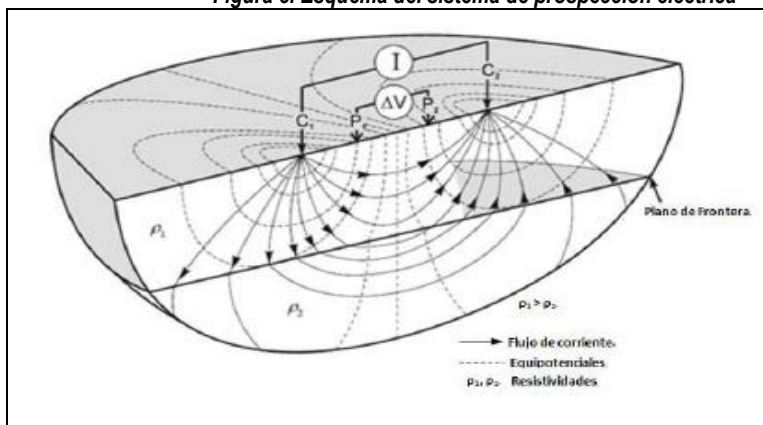
Se estudia a lo largo de líneas en una dirección determinada, donde se inyecta una corriente eléctrica y mediante un dispositivo receptor se observa la respuesta del subsuelo, siendo el resultado, datos de resistividades aparentes. Se caracteriza por ser una técnica de resistividad multielectrónica cuyo arreglo geométrico varía dependiendo del objetivo de estudio. 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. 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.

3.2. MARCO TEÓRICO DE LA T.R.E. (2D)

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:

Figura 5. Esquema del sistema de prospección eléctrica



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

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)

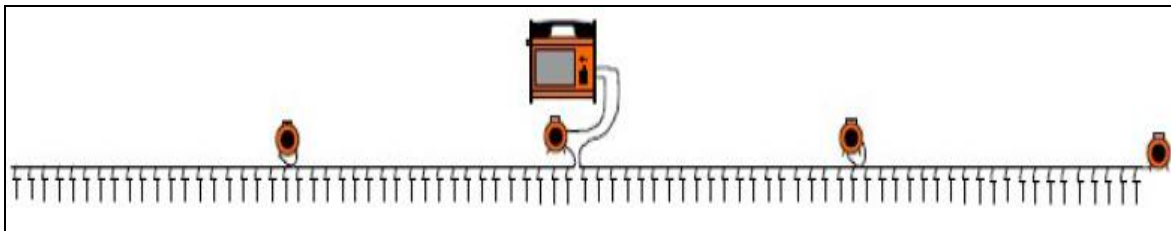
En la práctica se utilizan al menos dos electrodos en la superficie, uno positivo que inyecta corriente al subsuelo y a su vez uno negativo que colecta la corriente de regreso. Además, los valores de potencial tienen un patrón simétrico con respecto al punto medio entre los electrodos. Sin embargo, prácticamente 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 llamadas C1, C2 y dos electrodos P1, P2 que miden el potencial. La configuración geométrica puede variar dependiendo del objetivo del estudio.

3.2.1. 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 C1-C2), tanto lateralmente como en profundidad.

Figura 6. Variación vertical de la resistividad



Por lo tanto, para investigar las variaciones de la resistividad en función de la profundidad en un sitio, se varía la separación de los electrodos de la configuración electrónica (P1-P2, C1-C2) y se registran las caídas de potencia.

3.2.2 Metodología

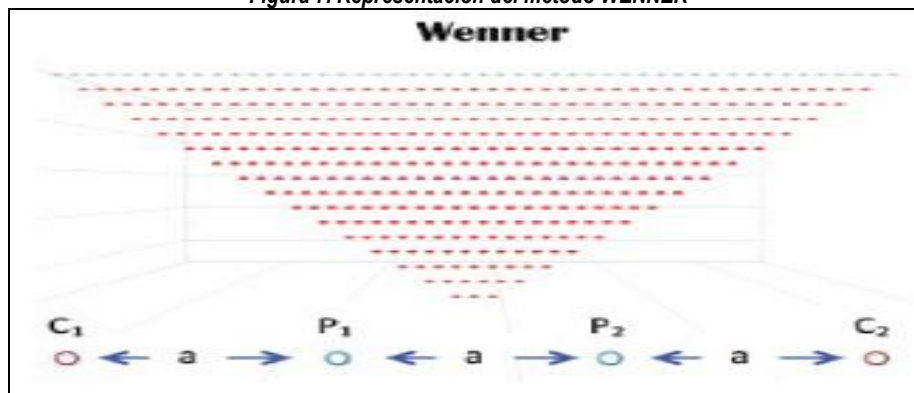
El principio de los cuatro electrodos se denomina cuadripolo o tetrapolo. En principio los cuatro electrodos pueden adoptar cualquier disposición geométrica sobre el plano que representa la superficie del terreno. De las diferentes configuraciones posibles que ofrece la T.R.E. se han elegido tres: Wenner, Schlumberger y Gradient, por sus diferentes características y cuyo común denominador es el espaciamiento entre electrodos.

En función del espaciado entre electrodos puede establecerse un compromiso entre profundidad de investigación y resolución. A mayor espaciado de electrodos, la profundidad alcanzada es mayor, pero la resolución disminuye.

3.2.2.1 Wenner

El arreglo Wenner "normal" o también llamado Wenner alpha, fue utilizado por primera vez por el grupo pionero de investigación de la Universidad de Birmingham. Los electrodos se mantienen equidistantes, con una longitud de dipolo de "a", se mueven sobre una línea con la disposición de C1-P1-P2-C2, aumentando el espaciamiento "n x a", donde "n" es el factor de separación del dipolo o comúnmente llamado nivel de estudio. Con este método se logra mejor resolución entre las capas, pero menor profundidad en el subsuelo.

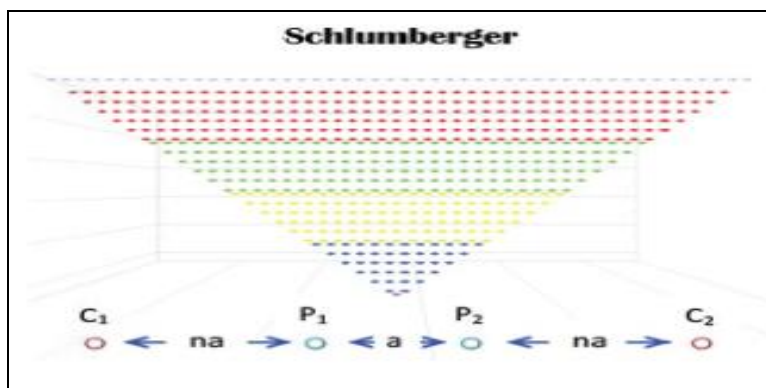
Figura 7. Representación del método WENNER



3.2.2.2 Schlumberger

En este arreglo la distancia de los electrodos P1 - P2 se mantiene constante, ampliando solo la distancia C2 - C1. A separaciones mayores en donde se hace necesario ampliar los electrodos P1- P2, es necesario realizar una medida de empalme o punto doble donde se busca hacer una recuperación de la medida de potencial para valores de P1-P2 muchos mayores a C2-C1. Con este método logra mayor profundidad que con el método Wenner pero su resolución horizontal es menor.

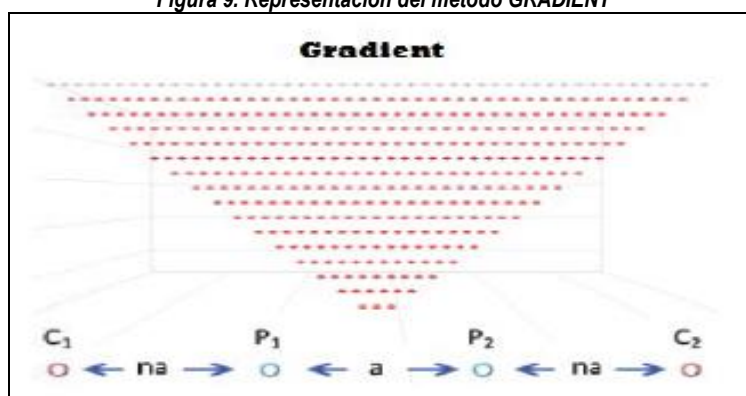
Figura 8. Representación del método SCHLUMBERGER



3.2.2.3 gradient

En este arreglo la distancia de los electrodos P1 - P2 se mantiene constante, ampliando solo la distancia C2 - C1. A separaciones mayores en donde se hace necesario ampliar los electrodos P1- P2, es necesario realizar una medida de empalme o punto doble donde se busca hacer una recuperación de la medida de potencial para valores de P1- P2 muchos mayores a C2-C1.

Figura 9. Representación del método GRADIENT



3.2.3. 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 fisicomatemáticas. 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.

3.3. LOCALIZACIÓN

Para la evaluación hidrogeológica del área de estudio, se realizaron cuatro (4) registros de Geotomografía, los cuales se denominaron así:

1. Línea Geotomográfica No. 1: Realizado al suroriente del municipio de Manaure, en el sector de Casa Azul, al norte del pozo No. 4, sobre la vía que conduce a Yotomahana.
2. Línea Geotomográfica No. 2: Realizado al suroriente del municipio de Manaure, en el sector de Casa Azul, al sur de los pozos No. 1 y No. 2, en dirección a Maycherruta.
3. Línea Geotomográfica No. 3: Realizado al suroriente del municipio de Manaure, paralelo a la vía que conduce a la cabecera municipal, partiendo Casa Azul en dirección al municipio de Uribia.
4. Línea Geotomográfica No. 4: Realizado al suroriente del municipio de Manaure, en el sector de Casa Azul, al norte de los pozos No. 1 y No. 2, partiendo desde la estación fotovoltaica en dirección a Machiruchi.

Figura 11. Ubicación geográfica del estudio geoelectrico del pozo exploratorio 4 - 8

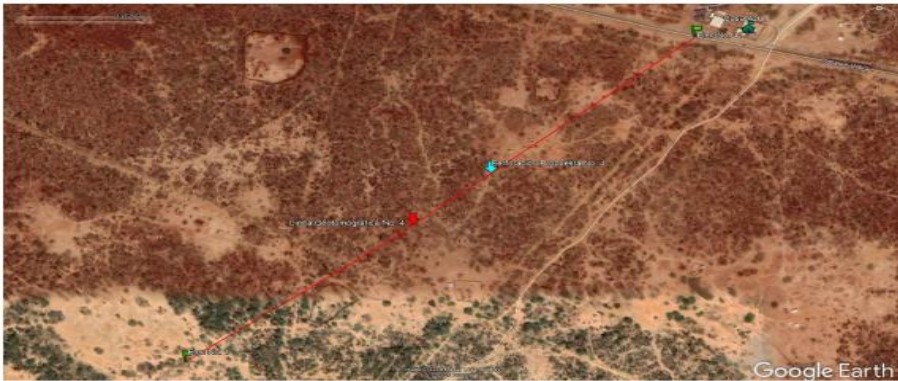


Tabla 3. Ubicación geográfica de la Geotomografía para el pozo exploratorio 4-8

CODIGO	COORD. N	COORD. W	ALTURA GPS
Perforación Propuesta No. 4	11° 44' 27.76"	72° 21' 52.95"	24

3.4. RESULTADOS OBTENIDOS

A continuación, se describen los resultados obtenidos de la Geotomografía de Resistividad Eléctrica, la cual se interpreta por los métodos Wenner, Schlumberger y Gradient. Finalmente se analiza la imagen del modelo de resistividad más representativo de las condiciones Hidrogeológicas de la zona y que presente mayor grado de certeza en la solución interpretativa.

Figura 10. Geotomografia Modelo Wenner No. 4-8

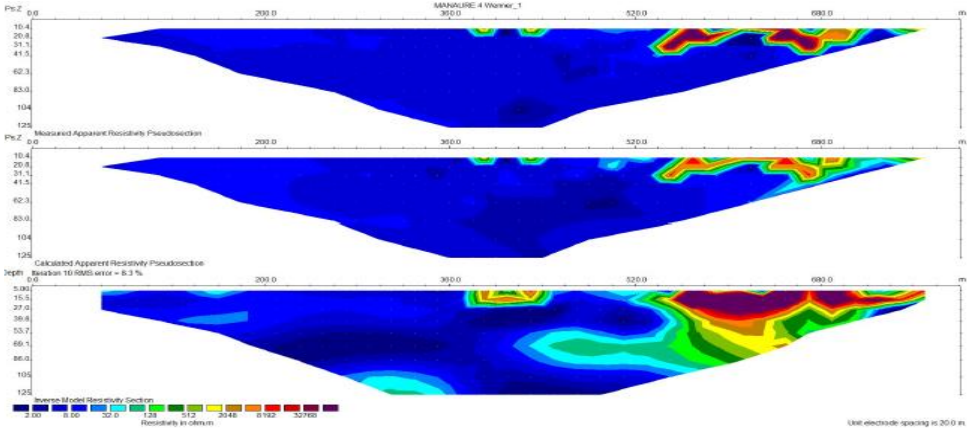


Figura 11. Geotomografia Modelo Schlumberger No. 4-8

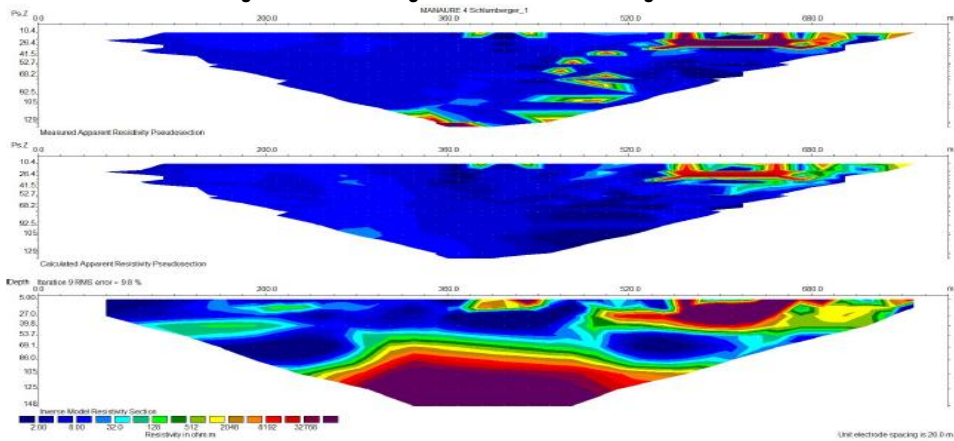
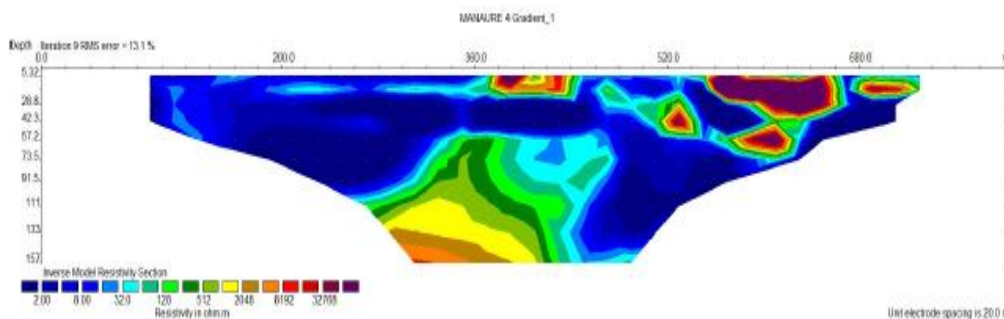


Figura 12. Geotomografia Modelo Gradient No. 4-8



3.4.1 Análisis de los Resultados

3.4.1.1. Correlación Geológica del Perfil De Geotomografía

La geología de la zona de estudio esta conformados por Rellenos Cuaternarios (Depósitos Aluviales Recientes con presencia de depósitos eólicos (Qale) y Depósitos de Cause Aluvial (Qal)) depositados sobre Formaciones Terciarias (Formación Castillete (Nc) o Formación Mongui (N1m))

3.4.1.2. Perfil De Geotomografía de Resistividad Eléctrica

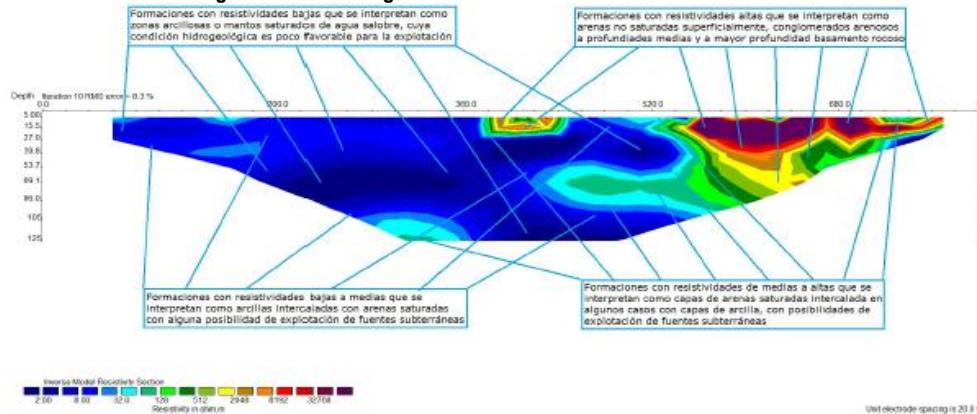
El perfil de Geotomografía de Resistividad Eléctrica, realizado al suroriente del municipio de Manaure, en el sector de Casa Azul, al norte de los pozos No. 1 y No. 2, partiendo desde la estación fotovoltaica en dirección a Machiruchi; tuvo una longitud de 800 metros y una dirección de 51 grados N-E.

Se tomó para efectos de análisis la configuración Wenner, ya que es el método que presenta mejor resolución en la vertical 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 ultimo electrodo, localizándose el electrodo No. 1 al suroccidente del corte y el electrodo No. 41 (ultimo) al nororiente, 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 ultimo 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 interpretativa 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 1,3 % considerada como casi plana por lo tanto no requiere corrección topográfica.

Figura 13. Geotomografía de resistividad No 4-8 método Wenner



3.4.1.3. 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 en forma masiva y predominante principalmente en la parte central y en la parte baja del extremo suroccidental del corte con espesores superiores de 90 metros (representan el rango de colores que van del azul oscuro al azul mate oscuro).

Luego se observa un leve aumento de la resistividad con valores de 8,0 a 24 Ohm-m, asociado a la presencia de material fino intercalado con **mantos arenosos saturados**, con condiciones hidrogeológicas limitadas, distribuido a lo largo de todo el perfil en forma de capas de espesor medio especialmente en el extremo suroccidental del corte, con espesores superiores a los 60 metros (esta característica concuerda con el color azul mate claro).

Posteriormente se observa depósitos con resistividades medias a altas que varían entre los 24 a los 128 Ohm-m, que se interpretan como **capas de arenas saturadas (en algunos casos de aguas duras o salobres), intercaladas con arcillas**, con condiciones hidrogeológicas aceptables y con alguna posibilidad de explotación, las cuales se distribuyen en el perfil en forma de capas de espesor medio; especialmente en la parte central del corte (se aprecian dentro la gráfica el rango de colores que van del azul cielo al verde olivo).

Finalmente se observa formaciones con resistividades altas a muy altas con valores que oscilan entre 128 a 20.000 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 (Formación Castillete (Nc))**, para cualquier de los casos este estrato puede tener interés hidrogeológico pero su perforación es dificultosa debido a la dureza del material (se observan dentro del perfil el rango de colores que incluye del verde viche al morado).

3.4.1.4. Interpretación por Unidades Estratigráficas

En la Geotomografía No. 4, realizada en el sector de Casa Azul al noroccidente de los pozos No. 1 y No. 2, se aprecia superficialmente sedimentos cuaternarios recientes (Depósitos Aluviales Recientes con presencia de depósitos eólicos (Qale) y Depósitos de Cauce Aluvial (Qal)), depositados sobre estratos de sedimentarios Terciarios (Formación Castillete (Nc) o Formación Mongui (N1m)).

En la parte central y suroccidental del perfil se detectan formaciones con resistividades bajas, que se interpretan como **material más fino o material granular con agua más salobre** y se aprecia un aumento en la resistividad en la parte central que se asocia a la presencia de **material más granular o aguas menos salobres con mejores condiciones hidrogeológicas** y en el extremo nororiental se observa un aumento mayor asociado a materiales con poca agua. En la parte profunda de la Geotomografía se observan tenuemente la presencia de resistividades medias las cuales se correlaciona con el basamento rocoso (posiblemente de la formación Castillete (Nc)).

3.5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.5.1. Generalidades

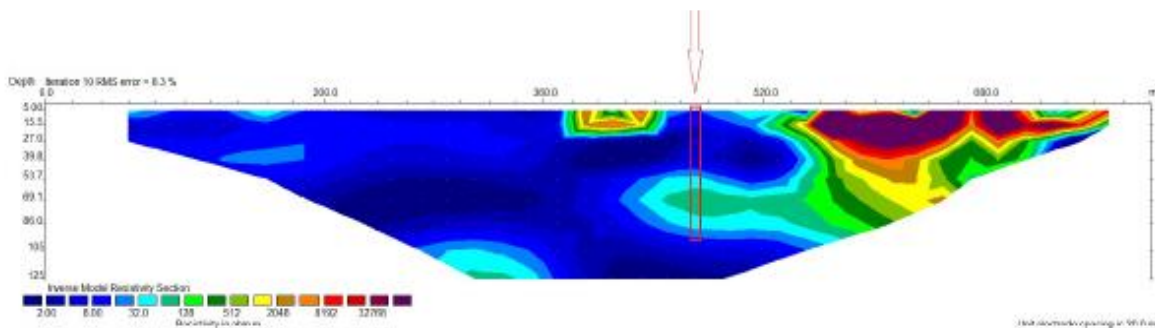
Se puede concluir que la geología de la zona de estudio esta conformados por rellenos Cuaternarios depositados sobre Formaciones terciarias. Si bien en algunos puntos de los perfiles Geotomográfico realizados, se observa con resistividades medias que podrían tener condiciones aceptables para extracción, en la mayor parte de los registros se detectan estratos con resistividades bajas que se correlacionan con material fino (arcillas o limos) o material granular (arenas) saturado de aguas salobres o saladas, lo cual en cualquiera de los dos casos indica condiciones hidrogeológicas poco favorables para la perforación de un pozo profundo, si la interpretación concuerda con zonas arenosas saturadas de agua salobre, su aprovechamiento estaría acondicionada a el tratamiento del agua extraída por osmosis inversa (o tecnología similar) para su potabilidad y lograr que sea apta para el consumo humano.

Según lo anteriormente descrito a continuación se localizan los puntos con mejores características en los cortes realizados, dentro del área explorada, cuya factibilidad dependería de las condiciones de hidrogeológicas de la formación, el tipo de material encontrado y los resultados obtenidos de la perforación exploratoria y el registro eléctrico.

3.5.2. Geotomografía de Resistividad Eléctrica

Finalmente basado en los resultados observados en la Geotomografía No. 4 (realizada al suroriente del municipio de Manaure, en el sector de Casa Azul, al norte de los pozos No. 1 y No. 2, partiendo desde la estación fotovoltaica en dirección a Machiruchi), 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).

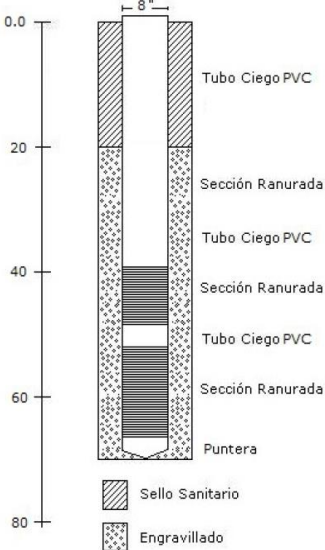
Grafica 16. Perforación propuesta para la construcción del pozo exploratorio 4-8



Dicha perforación se localizaría en el sitio que concuerda con el espacio comprendido entre los electrodos No. 24 y No. 25 del perfil, en el punto denominado Perforación Propuesta No. 4-8, localizado a 330 metros del ultimo electrodo; en este sitio las resistividades del corte muestran condiciones hidrogeológicas un poco más favorables para la construcción del pozo profundo.

Concluyendo para este sitio propuesto para la perforación se aprecia la presencia de resistividades bajas en la parte superior, relacionada con la presencia de material fino (arcillas) o arenas saturadas de agua salobre y luego se presenta un leve aumento de la resistividad en la parte media baja que indica condiciones hidrogeológicas un poco más favorable (disminución en el porcentaje de finos o disminución de sales en el agua) y finalmente en la parte baja de la futura perforación se aprecia resistividades bajas que se correlacionan nuevamente con la presencia de material fino (arcillas) o arenas saturadas de agua salobre; este tipo de materiales dificultará un poco el proceso de construcción y el rendimiento hidráulico de los pozos.

Figura 14. Prediseño del pozo recomendado



3.5. 3. Consideraciones Adicionales

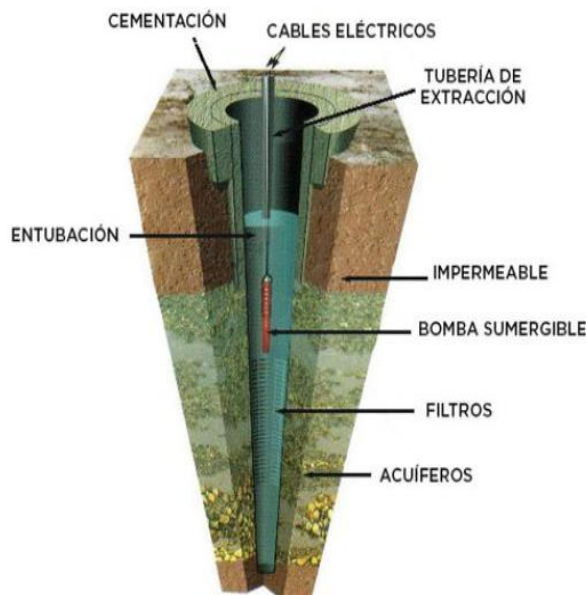
En la selección de un punto para la perforación de un pozo profundo, se deben tener en cuenta algunos criterios tales como con el caudal de explotación esperado, la calidad del agua extraída, la cercanía a la zona de consumo, disponibilidad de área, permisos ambientales, entre otros; por lo tanto para 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

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 Geotomografía, la propiedad medida en campo es la resistividad, la cual mediante las configuraciones de Wenner, Schlumberger y Gradient, permite obtener un perfil

estratigráfico del subsuelo 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 Geotomografía de Resistividad Eléctrica, 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.

Figura 15. Consideraciones para la perforación



NOTA: en la información presentada por el solicitante no se evidencio información relacionada con el plan de trabajo y el tipo de perforación a utilizar, ni el nombre de la empresa perforadora a utilizar

4. CONCEPTO TÉCNICO

De acuerdo a la evaluación de la información presentada por Juan José Robles Julio en su calidad de Alcalde y Representante Legal del municipio de Manaure, Autorizado por el señor Jorge Gómez Arpushana identificado con cédula de ciudadanía No. 17.855.057 y con los resultados de la visita de inspección de campo se evidencio que si bien el pozo propuesto estará ubicado en jurisdicción de la comunidad indígena wayuu Waripou, jurisdicción del corregimiento de Shiruria, el objeto de la construcción del pozo es para complemento del sistema de abastecimiento del acueducto del municipio de Manaure y no directamente para abastecimiento de la comunidad en mención, en ese sentido el permiso debe ser adjudicado al municipio de Manaure y no a la comunidad como tal.

De conformidad a los resultados de los estudios de Geotomografía realizado en el sector se concluyó que la zona de estudio esta conformados por rellenos Cuaternarios depositados sobre Formaciones terciarias. Si bien en algunos puntos de los perfiles Geotomográfico realizados, se observa con resistividades medias que podrían tener condiciones aceptables para extracción, en la mayor parte de los registros se detectan estratos con resistividades bajas que se correlacionan con material fino (arcillas o limos) o material granular (arenas) saturado de aguas salobres o saladas, lo cual en cualquiera de los dos casos indica condiciones hidrogeológicas poco favorables para la perforación de un pozo profundo, si la interpretación concuerda con zonas arenosas saturadas de agua salobre, su aprovechamiento estaría acondicionada a el tratamiento del agua extraída por osmosis inversa (o tecnología similar) para su potabilidad y lograr que sea apta para el consumo humano.

Para este caso el estudio de Geotomografía 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 ese sentido se considera Viable Ambientalmente conceder el permiso de perforación exploratoria para la construcción del pozo denominado 4-7 en jurisdicción de la comunidad Wayuu denominada Waripou, jurisdicción del corregimiento Shiruria, zona rural del municipio de Manaure - La Guajira

Se debe tener en cuenta que en el auto de trámite que dio origen al presente informe, el sitio propuesto para la perforación se denomina pozo No 4. No obstante, en campo se evidencio que el dicho sitio se denominara pozo No 8, en ese sentido y para objeto del presente permiso se optó por denominarlo 4-8.

4.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL SITIO AUTORIZADO PARA LA PERFORACIÓN

El sitio autorizado para la perforación exploratoria del pozo denominado 3-7 que se encuentra ubicado en jurisdicción de la comunidad indígena wayuu denominada Nápoles, jurisdicción del corregimiento de Shiruria, zona rural del municipio de Manaure La Guajira, en las coordenadas que se presentan en la tabla 4 pudiendo oscilar en un radio no superior a 30 m del punto determinado.

Tabla 4. Coordenadas geográficas del sitio propuesto para la perforación

Sitio	Coordenadas DATUM Magna Sirgas		Origen Nacional CMT-12	
	Latitud N	Longitud W	X	Y
Sitio propuesto para la perforación	11°44'27.70"	72°21'52.70"	5069196,19	2855527,32

Fuente: Corpoguajira, 2021.

4.2 PROFUNDIDAD PROYECTADA PARA LA PROSPECCIÓN

La profundidad de exploración final puede estar 15 % superior o inferior a la profundidad planteada de 100 y 110, 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.

4.3. TIEMPO POR EL CUAL SE OTORGA EL PERMISO

El permiso de exploración de agua subterránea se otorga con una vigencia de seis (6) meses para los trabajos de preparación del terreno y los trabajos de perforación, una vez transcurridos este tiempo, CORPOGUAJIRA practicará una visita de seguimiento con el objeto de verificar el cumplimiento de las obligaciones establecidas en el presente permiso

5. OBLIGACIONES

El municipio de Manaure identificado con el Nit 892115024-8 como responsable del permiso de prospección de agua subterráneas a desarrollar en jurisdicción de la comunidad indígena wayuu denominada Waripou, del corregimiento de Shiruria, zona rural del municipio de Manaure - La Guajira; 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. Análisis de 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.

5.1 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.

5.2 MANEJO AMBIENTAL

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

Tabla 5. 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 acorralar a los animales,</p> <p>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 municipio.</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. 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 utillaje 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 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.</p> <p>Para verificar el estado del predio, se deberá realizar un registro fotográfico antes y después de realizadas las obras.</p>

5.3 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 trasmisividad. 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.*
- *Durante las labores de perforación del pozo el titular del permiso, deberá además cumplir con las siguientes responsabilidades:*
- *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.

(...)

CONSIDERACIONES JURÍDICAS

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”*.

Al tenor del 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.

Por disposición del artículo 2.2.3.2.16.4 del Decreto 1076 de 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 se 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 los artículos 2.2.3.2.16.6 y siguientes de la sección 16 del “Régimen de Ciertas Categorías Especiales de Agua” contenidas en el Decreto 1076 de 2015, mencionan una serie de requisitos y obligaciones con las que deberá cumplir el permissionado, las cuales deberá dar estricta aplicación y acatamiento, como de la misma forma harán parte integral del resuelve del presente acto administrativo.

Que una vez realizada la visita por parte del grupo de evaluación, control y monitoreo ambiental de Corpoguajira, se verificó que la solicitud presentada carecía de la autorización de la autoridad tradicional indígena en dónde realmente se iba a realizar perforación del pozo. En esta media, el solicitante por medio de ENT 8735 – del 17 de diciembre de 2021, radicó la autorización y Acta de posesión de la autoridad indígena tradicional expedida por autoridad competente, del señor Carlos Epieyu identificado con cédula de ciudadanía 84.057.536 como autoridad tradicional indígena de la comunidad Waripou.

En mérito de lo expuesto, el Director General de la Corporación Autónoma Regional de La Guajira, CORPOGUAJIRA,

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO: OTORGAR permiso de prospección y exploración de aguas subterráneas a favor del municipio de Manaure identificado con el Nit No. 892.115.024-8, (Pozo 4-8) ubicado en el corregimiento de Shiruria, localizado en zona rural del mismo municipio, en jurisdicción del departamento de La Guajira, conforme lo dispuesto en la parte considerativa del presente acto administrativo.

PARÁGRAFO PRIMERO: La profundidad de exploración final puede estar 15 % superior o inferior a la profundidad planteada de 100 y 110, 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.

PARÁGRAFO SEGUNDO: 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.

PARÁGRAFO TERCERO: El sitio autorizado para la perforación exploratoria del pozo denominado 4-8 que se encuentra ubicado en jurisdicción de la comunidad indígena wayuu denominada Nápoles, jurisdicción del corregimiento de Shiruria, zona rural del municipio de Manaure La Guajira, en las coordenadas que se presentan en la tabla 4 pudiendo oscilar en un radio no superior a 30 m del punto determinado.

Tabla 6. Coordenadas geográficas del sitio propuesto para la perforación

Sitio	Coordenadas DATUM Magna Sirgas		Origen Nacional CMT-12	
	Latitud N	Longitud W	X	Y
Sitio propuesto para la perforación	11°44'27.70"	72°21'52.70"	5069196,19	2855527,32

Fuente: Corpoguajira, 2021.

ARTÍCULO SEGUNDO: El término del permiso de prospección y exploración es de seis (06) meses, para los trabajos de preparación del terreno y los trabajos de perforación, contados a partir de la ejecutoria del presente acto administrativo, una vez transcurridos este tiempo podrá ser prorrogado previa solicitud del interesado, con no menos de treinta (30) días previos a su vencimiento.

PARÁGRAFO: Una vez transcurrido los seis (06) meses de vigencia del permiso de exploración, funcionarios comisionados de esta entidad, practicarán una visita de seguimiento con el objeto de verificar la productividad del pozo.

ARTÍCULO TERCERO: Con al menos quince (15) días de anticipación, el titular del permiso deberá notificar a Corpoguajira el inicio de la prueba de bombeo del pozo, con el fin de que hacer el seguimiento respectivo, Además, deberá tener en cuenta los siguientes requerimientos:

- 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 trasmisibilidad. 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.

ARTÍCULO CUARTO: Durante las labores de perforación del pozo el titular del permiso, deberá además cumplir con las siguientes responsabilidades:

1. 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).
2. 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.
3. 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).
4. 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.
5. Permitir la entrada de los funcionarios de Corpoguajira encargados de realizar la supervisión de los trabajos al predio donde se realizará la perforación.
6. Aplicar las respectivas medidas de seguridad industrial, de preservación de vestigios arqueológicos, entre otras.
7. Debe implementar medidas preventivas para evitar la contaminación de las aguas de los acuíferos, durante el proceso de perforación, construcción del pozo y durante su existencia.

PARÁGRAFO: 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.

ARTÍCULO QUINTO: El municipio de Manaure identificado con el Nit No. 892.115.024-8 como responsable del permiso de prospección de agua subterráneas a desarrollar en jurisdicción de la comunidad indígena wayuu denominada Waripou, del corregimiento de Shiruria, zona rural del municipio de Manaure - La Guajira; 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. Análisis de 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.

PARÁGRAFO 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.

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

Tabla 5. 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 revegetar 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 acorralar a los animales,</p> <p>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>

Acción	Consideraciones
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 municipio.</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. 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 utillaje 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 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.</p> <p>Para verificar el estado del predio, se deberá realizar un registro fotográfico antes y después de realizadas las obras.</p>

ARTÍCULO SEXTO: 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 del mismo, cuando por cualquier causa se hayan modificado las circunstancias tenidas en cuenta al momento de establecerlo y/o otorgarlo.

ARTÍCULO SÉPTIMO: El Permissionado, será responsable civilmente ante la Nación y/o terceros, por la contaminación de los recursos naturales renovables, por la contaminación y/o daños que puedan ocasionar sus actividades.

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

ARTÍCULO NOVENO: 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.

ARTÍCULO DÉCIMO: El incumplimiento de las obligaciones establecidas en el presente acto administrativo y el desconocimiento de las prohibiciones y obligaciones contenidas en el Decreto 1076/15 y en la Ley 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.

ARTÍCULO DÉCIMO PRIMERO: El encabezamiento y parte resolutive de la presente providencia deberán publicarse en el Boletín Oficial y/o Página WEB de CORPOGUAJIRA, para lo cual se remite a la Secretaría General de esta Entidad.

ARTÍCULO DÉCIMO SEGUNDO: Por la Subdirección de Autoridad Ambiental de esta Corporación, notificar al municipio de Manaure identificado con el Nit No. 892.115.024-8, o a su apoderado debidamente constituido, de la decisión contenida en esta Resolución.



ARTÍCULO DÉCIMO TERCERO: Por la Subdirección de Autoridad Ambiental de esta Corporación, notificar al Procurador Ambiental, Judicial y Agrario Seccional Guajira.

ARTÍCULO DÉCIMO CUARTO: Por la Subdirección de Autoridad Ambiental de esta Corporación, remitir copia del presente acto administrativo a la Oficina Asesora de Planeación y a la oficina de Seguimiento Ambiental para su conocimiento y fines pertinentes.

ARTÍCULO DÉCIMO QUINTO: Contra la presente resolución procede el recurso de reposición conforme a lo establecido en el artículo 74 y siguientes de la Ley 1437 de 2011, el cual deberá interponerse dentro del término de diez (10) días hábiles contados a partir de la notificación del presente acto administrativo.

ARTÍCULO DÉCIMO SEXTO: La presente resolución rige a partir de la fecha de su ejecutoria.

NOTIFÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Riohacha, Capital del Departamento de La Guajira, a los 17 Diciembre 2021

SAMUEL SANTANDER LANA ROBLES
Director General

Proyectó: F. Ferreira
Revisó: J. Barros.
Aprobó: J. Palomino.
Exp. 255/21