

# **FORMULARIO ÚNICO NACIONAL PARA EL INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRÁNEA**

## **INSTRUCTIVO PARA DILIGENCIAR EL FORMULARIO**

**INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES –  
IDEAM**  
Subdirección de Hidrología

**INSTITUTO COLOMBIANO DE GEOLOGÍA Y MINERÍA- INGEOMINAS**  
Subdirección de Recursos del Subsuelo

**MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL- MAVDT**  
Viceministerio de Ambiente

**Bogotá, D.C., Octubre de 2009**

## INSTRUCCIONES PARA DILIGENCIAR EL FORMULARIO DE INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRÁNEA.

### 1. INFORMACIÓN GENERAL

**Nombre del proyecto.** El nombre del proyecto está relacionado con la finalidad u objetivo del mismo y por consiguiente su ubicación. Por ejemplo. Evaluación o Exploración de aguas subterránea en el Cañón de San Jacinto, Departamento de Bolívar. Nombre de la zona o subzona de estudio. Ejemplo. Subzona 1. Guanentá, Santander.

**Diligenciado por.** Nombre y Apellido de quien realiza el inventario.

**Fecha.** Día/mes/año de la visita.

**Consecutivo:** Corresponde al número de la plancha 1:25.000 más un número consecutivo en serie ascendente asignado a cada punto de agua en la medida que se realice el inventario en esa plancha. Ej. 128-III-C-125.

**Tipo de punto.** Seleccionar una de las tres opciones a la que se refiera.

**Pozo.** Agujero o perforación, excavado o taladrado en la tierra para extraer agua.

**Aljibe.** Excavación manual de gran diámetro, que alcanza la tabla de agua o nivel freático y se profundiza por debajo de esta para acumular agua subterránea que está disponible para ser bombeada.

**Manantial.** Surgencia superficial de agua de origen subterráneo que se produce a través de planos de estratificación, discontinuidades de las rocas como fracturas, grietas o cambios de litología en lugares donde la superficie topográfica corta al nivel freático.

**Piezómetro.** Pozo de observación en el que se pueden medir el nivel freático o la altura piezométrica, al igual que cualquier parámetro físico químico o bacteriológico de interés.

**Condiciones del punto.**

**Productivo.** Punto de agua en uso.

**Reserva.** Punto de agua habilitado que no se encuentra en uso en el momento.

**Abandonado.** Punto de agua no utilizado permanentemente.

**Inactivo.** Punto de agua no habilitado en el momento.

**Sellado.** Punto de agua no utilizado permanentemente pero debidamente clausurado (relleno con material impermeable y su sello).

**Monitoreo.** Punto de agua utilizado para medir niveles o calidad de agua subterránea.

**Otro-Cuál.**

### 2. FUENTES DE INFORMACIÓN.

**Estudios anteriores.** Al seleccionar esta fuente en observaciones referencie el estudio.

**Información suministrada por.** Datos de la persona que proporciona la información en el momento del inventario.

**Propietario Persona Natural.** Información del dueño del predio.

**Propietario Persona Jurídica.** Información del dueño del predio.

### 3. INFORMACIÓN DEL PUNTO.

**Legalización del punto.** Trata de los puntos que no cuentan con concesión para su aprovechamiento o que por el contrario han recibido permiso por parte de la autoridad ambiental.

**Identificación del punto.**

**Plancha:** Corresponde al número de la plancha 1:25.000 más un número consecutivo del punto de agua para la plancha específica. Ejemplo 135-II-A-25;135-IV-A-25.

**Localización del punto.** Consignar la información solicitada acerca del punto de agua.

**Coordenadas.** Registrar los datos de coordenadas geográficas y/o planas. Elipsoide de referencia y/u origen de las coordenadas planas.

#### **4. CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS, CLIMÁTICAS, GEOMORFOLÓGICAS Y GEOLÓGICAS.**

**Topografía:** Seleccione el rasgo morfológico sobre el cual se localiza el punto de agua.

**Depresión.** Sector bajo de la superficie terrestre y rodeado de relieves montañosos o más altos.

**Planicie.** Llanura, extensión de terreno nivelada y sin grandes accidentes.

**Altiplanicie.** Relieve plano o suavemente ondulado situado a una altura considerable.

**Piedemonte.** Zona de pendiente suave al pie de una cadena montañosa. Está constituida fundamentalmente por acumulaciones detríticas procedentes de la erosión de los relieves vecinos.

**Ladera.** Declive de un monte o una montaña o relieve abrupto, parte lateral de un monte o montaña.

**Colina.** Elevación natural del terreno, menor que una montaña y de laderas suaves.

**Otro-Cual?**

**Geoforma:** Consignar la forma del relieve en la cual se haya el punto de agua.

**Abanico aluvial.** Depósitos en abanico dejados por corrientes tributarias en valles de menor inclinación o en los contactos con las cuencas de sedimentación fluvial. Significado muy similar al de "aluvial conos"

**Cauce aluvial.** Lecho de los ríos y arroyos por donde corren las aguas.

**Llanura aluvial.** Zona llana que bordea un río y la cual ha sido formada por la depositación de aluviones.

**Terraza.** Diferentes niveles del terreno originados por la acción de los ríos

**Duna.** Formaciones sedimentarias de origen eólico formadas por materiales detríticos de grano fino (arenas). Pueden formarse en regiones interiores o en las costas. Presentan típicamente, una cara de barlovento, con menor pendiente, y una de sotavento, con mayor pendiente. En algunas costas pueden formarse cordones de dunas o sistemas dunares paralelos a la costa. Las dunas vivas o móviles son capaces de desplazarse. También llamadas médanos.

**Dolina.** Depresión a modo de boca redonda u ovalada, más ancha que profunda y sin desagüe visible, propia de las zonas calizas.

**Playa.** Ribera del mar, de un lago o de un río, con suelo arenoso y superficie plana y poco pendiente.

**Otro - Cual?**

**Condición climática.** Se define como los períodos del año en los que las condiciones climáticas imperantes se mantienen en una determinada región, dentro de un cierto rango. En las regiones de la tierra cercanas al ecuador las estaciones son sólo dos, la estación seca y la lluviosa ya que en ellas varía drásticamente el régimen de lluvias, pero no así la temperatura.

**Litología.** Descripción del tipo de rocas o sedimentos aflorantes.

**Unidad geológica.** Nombre de la formación geológica sobre la cual se encuentra el punto de agua.

#### **5. CARACTERÍSTICAS DE LOS POZOS Y ALJIBES**

Se refiere a datos inherentes a la construcción del pozo y del aljibe.

**Datos de la construcción**

**Fecha.** Fecha de la perforación.

**Perforador.** Nombre del constructor

**Diámetro exterior.** Espacio anular externo de la tubería de revestimiento del pozo, dado generalmente en pulgadas.

**Diámetro interior.** Espacio anular interno del material de revestimiento del aljibe, dado generalmente en metros.

**Diámetro de la perforación.** Espacio anular de la perforación sin el revestimiento, dado generalmente en pulgadas.

**Profundidad.** Longitud o distancia vertical desde superficie hasta el fondo del pozo o aljibe dada en metros.

**Largo.** La dimensión más larga de un aljibe no redondo.

**Ancho.** La dimensión más corta de un aljibe no redondo.

**Está colapsado.** Profundidad a partir de la cual se obstruyó el pozo.

**Está colmatado.** Profundidad hasta la cual está sedimentado el pozo o aljibe. Depositación de partículas finas tales como arcillas o limo en la superficie y en los poros de un medio poroso permeable, por ejemplo el suelo, y que tiene como efecto una reducción de la permeabilidad.

#### **Material de revestimiento.**

Material con el que se entubó el pozo o recubrió el aljibe, según corresponda.

**Acero y tipo.** Al carbón por ejemplo.

**Galvanizado.** Hierro.

**Ninguno.** Hueco abierto sin revestir

#### **Características de explotación**

**Método de extracción del agua:** En general, una bomba se utiliza para incrementar la presión de un líquido añadiendo energía al sistema hidráulico, para mover el fluido de una zona de menor presión o altitud a otra de mayor presión o altitud.

**Bomba sumergible.** Es una bomba que tiene un impulsor sellado a la carcasa. El conjunto se sumerge en el líquido a bombear. La ventaja de este tipo de bomba es que puede proporcionar una fuerza de elevación significativa pues no depende de la presión de aire externa para hacer ascender el líquido.

**Bomba manual.** Es un dispositivo que sirve para elevar el agua. El funcionamiento de las bombas manuales se basa en dos principios: la aceleración y el desplazamiento. Las bombas centrífugas aceleran el agua y le dan presión, mientras que en las bombas de pistón la presión se obtiene por el desplazamiento del agua.

**Las bombas manuales** más conocidas son las de pistón y la de tipo rosario.

La *Bomba de Pistón* cuenta con dos válvulas de retención que pueden ser hechas de cuero, jebe, bolillas o juntas metálicas. Al subir el pistón se abre la válvula de pie y el agua ingresa; bajamos el pistón y la válvula de pie se cierra y se abre la válvula superior expulsando el agua hacia la superficie.

La *Bomba Rosario* es útil cuando se requiere extraer agua de pozos de poca profundidad. Consiste en una cuerda con tapones cada cierto tramo, la que se hace girar con una manija. En la medida que gira la cuerda los tapones capturan una pequeña columna de agua que llevan hacia la superficie.

**Molino de viento.** Aerogenerador accionando en forma mecánica un pistón. Es el tipo más corriente de aerogenerador eólico para bombear agua. El motor está conectado, directamente o a través de una caja de engranajes, por medio de un excéntrico y una varilla metálica que acciona el pistón de la bomba.

**Compresor.** El compresor de aire utiliza el aire comprimido para extracción del agua.

**Surgencia natural.** Fuente cuya agua proviene de un acuífero artesiano, generalmente a través de alguna fisura u otro tipo de abertura del lecho confinante que cubre el acuífero.

**Profundidad del punto de succión (m):** Dimensión desde la superficie hasta el punto de succión o aspiración del agua a través del sistema de bombeo instalado.

### **Características hidráulicas**

**Régimen de bombeo:** Número de horas por día en las que se bombea el pozo o aljibe.

**Nivel medido del agua (nivel de agua subterránea).** Distancia desde el terreno hasta el punto donde aparece el agua, dado generalmente en metros. Elevación, en un lugar y momento dados del nivel freático o superficie piezométrica de un acuífero.

*Los niveles de agua subterránea medidos en cualquier captación deberán ser reportados con respecto al nivel del terreno.*

**Método de medida:** Entre los dispositivos de medida de los niveles, están:

**Sonda eléctrica.** Medidor eléctrico de dos hilos que cierran circuito al tocar el electrodo el agua.

**Cinta métrica.** El nivel del agua se mide desde la superficie con un indicador de profundidad.

**Estimado.** Medida aproximada de la profundidad del nivel del agua.

**Trasductor de presión o Diver.** Instrumentos para el monitoreo continuo de los niveles de agua subterránea en pozos o piezómetros. El sensor instalado a una profundidad en el pozo registra los cambios de presión ejercido por una columna de agua cuya longitud inicial esta dada por la distancia entre el nivel estático inicial y la profundidad a la cual se instaló el sensor.

### **Medición de caudales**

**Volumétrico (l/s).** Recipiente de capacidad conocida que se llena en un tiempo determinado. Medida dada generalmente en litros por segundo.

**Vertedero (l/s). O aliviadero** es una estructura hidráulica destinada a permitir el paso, libre o controlado, del agua en los escurrimientos superficiales o en la descarga de las aguas subterráneas. Medida dada generalmente en litros por segundo.

**Micromolinete (l/s).** O molinete enano, consiste básicamente de un arreglo geométrico de copas sujetas a un eje vertical que al ser introducido de forma normal al fluido en movimiento, gira un número de vueltas proporcional a la velocidad del fluido. Instrumento para medir la velocidad del agua en un punto. Este término se aplica tradicionalmente a instrumentos con cazoletas o hélices. Medida dada generalmente en litros por segundo.

**Estimado (l/s).** Cálculo aproximado del caudal. Medida dada generalmente en litros por segundo.

**Orificio.** Aro instalado en la tubería de descarga de un pozo el cual permite medir el caudal del mismo a través de una ecuación que relaciona la altura piezométrica medida en la descarga y el caudal previamente calibrado en el laboratorio. Se utiliza en la descarga de pozos cuyo caudal es mayor de 10 l/s.

**Manómetro (de burbuja).** Manómetro que utiliza un sistema de gas para medir el nivel del agua.

**Aforo volumétrico:** Medición de caudal en litros por segundo (l/s), resultado de la suma de varias mediciones.

**Aforo de caudales.** Conjunto de operaciones para determinar el caudal en un curso de agua para un nivel observado.

**Caudal.** Volumen de agua que fluye a través de una sección transversal de un río o canal en la unidad de tiempo. El caudal obtenido en el pozo principal se mide normalmente haciendo pasar el flujo por una restricción, para la cual se conoce la curva de calibración. En caso de no poder contarse con dispositivos semejantes, puede utilizarse un recipiente previamente graduado en el que se medirá el tiempo de llenado del mismo.

**Caudal estimado.** Resultado del volumen del sistema de almacenamiento y el tiempo de llenado del mismo.

## 6. CONSTRUCCIONES ADICIONALES DE LA CAPTACION.

### **Tipo de construcción.**

**Embalse.** Emplazamiento, natural o artificial, usado para el almacenamiento, regulación y control de los recursos hídricos.

**Tanque.** Los **tanques de agua** son un elemento fundamental en una red de abastecimiento de agua potable, para compensar las variaciones horarias de la demanda de agua potable. Pueden ser públicos, cuando están localizados de forma tal en la ciudad que pueden abastecer a un amplio sector de esta; privados, cuando se encuentran al interior de las viviendas, o en el terreno de un edificio de apartamentos, y sirven exclusivamente a los moradores de este. Pueden estar enterrados, apoyados sobre el suelo o elevados.

**Alberca.** Se refiere a un tipo de construcción bien excavada en tierra, bien realizada con fábrica de ladrillo, tapial o mampostería, en forma de estanque para almacenar agua, principalmente la destinada a regadío. Hoy en día, se construyen balsas de gran tamaño, con materiales modernos, para la distribución de agua tanto para regadío como para abastecimiento, a modo de pequeños embalses.

## 7. CARACTERÍSTICAS DE LOS MANANTIALES.

**Tipo de manantial.** De acuerdo con su modo de emerger a superficie y según la naturaleza de los conductos por los que corre el agua.

**Goteo.** Surgencia superficial de agua de origen subterráneo por medio de gotas.

**Filtración.** Cuando el agua se introduce en la tierra a través de arenas y gravas.

**Otro-cuál?**

**Permanencia.** El caudal de agua depende de la estación del año y del volumen de las precipitaciones.

**Manantial perenne.** Es un manantial cuyo flujo de agua es continuo en el tiempo.

**Manantial estacional.** El manantial estacional es aquel que fluye solamente en condiciones de clima húmedo, con precipitación de lluvia abundante.

**Manantial intermitente.** También llamado manantial episódico o periódico es aquel cuyo flujo de agua normalmente ocurre en espacios cortos de manera más o menos regular.

**Medio de surgencia.** Según la naturaleza de los conductos por los que corre el agua.

**Rasgo kárstico.** Son formas en la superficie que aparecen en regiones calizas como resultado del ataque químico del agua con anhídrido carbónico disuelto a las calizas, que provoca su destrucción.

**Fractura.** O fisura, en las que el agua se aloja siguiendo diaclasas, fallas o planos de exfoliación.

**Contacto.** Unión de dos unidades de permeabilidad diferente.

## 8. PARÁMETROS FÍSICO QUÍMICOS

### **Propiedades físico químicas:**

**pH.** Concentración de hidrogeniones.

**Conductividad eléctrica ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ).** Es la capacidad de un agua para conducir electricidad, medida en microsiemens por centímetro. La conductividad es una medida de la resistencia que opone el agua al paso de la corriente eléctrica entre dos electrodos impolarizables sumergidos en la misma. La conductividad del agua da una buena apreciación de la concentración de los iones de disolución y una conductividad elevada se traduce en una salinidad elevada o en valores anómalos de pH.

**Temperatura (°C).** Potencial calorífico referido a un cierto origen, por ejemplo la temperatura de fusión del hielo. Medida en grados centígrados.

**Sólidos disueltos totales.** El agua previamente filtrada se evapora en estufa a 105°C durante 4 h, por pesada se determina el total de sólidos disueltos. Unidades en g o mg/l.

**Redox-Eh. Potencial redox (rH).** Índice, análogo al pH, que proporciona una medida cuantitativa del potencial de oxidación o reducción de un medio.

**Propiedades organolépticas:** son el conjunto de descripciones de las características físicas que tiene la materia en general, como por ejemplo su sabor, textura, olor color. Todas estas sensaciones producen al comer una experiencia agradable o desagradable.

**Color.** Capacidad de absorber ciertas radiaciones del espectro visible. Hay que distinguir lo que se llama color aparente, el que presenta el agua bruta y el verdadero, que es el que presenta cuando se le ha separado la materia en suspensión. Se mide el color en unidades de Pt-Co.

**Apariencia.** La turbidez de un agua es provocada por la materia insoluble, en suspensión o dispersión coloidal. Es un fenómeno óptico que consiste esencialmente en una absorción de luz combinado con un proceso de difusión. La mayoría de las aguas residuales industriales tienen valores elevados de turbidez. La turbidez se mide en unidades nefelométricas de turbidez (NTU o UNF) por medida de la intensidad de la luz dispersada o en mg de SiO<sub>2</sub>/l.

**Olor.** El olor y sabor están en general íntimamente relacionados. Existen solamente cuatro sabores fundamentales: ácido, salado, amargo y dulce, los olores pueden ser mucho más específicos. Las medidas de olores y sabores son estimativas, mediante procesos de dilución.

## 9. USOS DEL AGUA

### Descripción del uso del agua.

**Abastecimiento público:** sea urbano o rural, escriba el número de habitantes.

**Uso Doméstico.** Usan el agua menos de 10 usuarios. Escriba el número de usuarios.

**Agrícola.** El riego es la aplicación artificial de agua a terrenos con fines agrícolas. Contiene el área regada y el tipo de cultivo.

**Pecuario.** Número de animales que beben de la captación de agua y tipo de animales.

**Industrial.** Tipo de industria que utiliza el agua de la captación.

**Recreativo.** Tipo de fuente de recreación y usuarios por año.

**Transporte.** Agua utilizada para transporte de minerales y sustancias tóxicas.

## 10. DIAGNÓSTICO SANITARIO DE LA CAPTACIÓN

**Residuos sólidos:** Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final.

**Residuos domésticos.** La generación de residuos domésticos varía en función de factores culturales asociados a los niveles de ingreso, hábitos de consumo, desarrollo tecnológico y estándares de calidad de vida de la población. Los sectores de más altos ingresos generan mayores volúmenes per cápita de los residuos, y estos residuos tienen un mayor valor incorporado que los provenientes de sectores más pobres de la población.

**Residuos industriales.** La cantidad de residuos que genera una industria es función de la tecnología del proceso productivo, calidad de las materias primas o productos intermedios, propiedades físicas y químicas de las materias auxiliares empleadas, combustibles utilizados y los envases y embalajes del proceso.

**Residuo peligroso.** Son residuos que por su naturaleza son inherentemente peligrosos de manejar y/o disponer y pueden causar muerte, enfermedad; o que son peligrosos para la salud o el medio ambiente cuando son manejados en forma inapropiada.

**Residuos hospitalarios.** La composición de los residuos hospitalarios varía desde el residuo tipo residencial y comercial a residuos de tipo médico conteniendo sustancias peligrosas.

**Residuos mineros.** Los residuos mineros incluyen los materiales que son removidos para ganar acceso a los minerales y todos los residuos provenientes de los procesos mineros.

**Lagunas de Oxidación o Estabilización.** Son excavaciones de poca profundidad en el cual se desarrolla una población microbiana compuesta por bacterias, algas y protozoos que conviven en forma simbiótica y eliminan en forma natural patógenos relacionados con excrementos humanos, sólidos en suspensión y materia orgánica, causantes de enfermedades tales como el cólera, el parasitismo, la hepatitis y otras enfermedades gastrointestinales. Es un método fácil y eficiente para tratar aguas residuales provenientes del alcantarillado sanitario.

**Campo de oxidación o infiltración.** Es una unidad de la fosa séptica donde se consigue oxidar el agua servida y eliminar por infiltración. Para lograr un óptimo funcionamiento del campo de oxidación, debe escogerse el camino con este objeto, realizando una prueba de infiltración, consiste en hacer varias excavaciones en el área determinada, todas estas de 30 x 30 cm. de sección por la profundidad proyectada para las zanjas de absorción (será menor que 90 cm). El campo de infiltración debe ubicarse aguas abajo del tanque séptico y de la trampa de grasas y debe ubicarse en suelos que permitan una absorción del agua residual a fin de no contaminar las aguas subterráneas.

**Residuos agrícolas, forestales.** Se conocen como residuos agrícolas y forestales, todos aquellos que se generan a partir de cultivos de leña o de hierba y los producidos en el desarrollo de actividades propias de estos sectores.

**Residuos ganaderos.** Son los producidos por los propios animales al usar la biomasa vegetal como alimento. Este tipo de residuo se incluye dentro del grupo de la biomasa animal, y puede ser originada por un animal vivo o uno muerto. En el primer caso, dan lugar a los estiércoles, purines o camas, y en el segundo, a los residuos de matadero. El aprovechamiento de estos residuos con fines energéticos necesita un tratamiento previo de descomposición de la materia orgánica en unas condiciones de operación específicas, y se obtiene lo que se conoce como biogás y que se utiliza como combustible.

#### **Disposición:**

**Residuos especiales.** Se refiere a residuos hospitalarios y peligrosos.

**Compostaje.** El compostaje o "composting" es el proceso biológico aeróbico, mediante el cual los microorganismos actúan sobre la materia rápidamente biodegradable (restos de cosecha, excrementos de animales y residuos urbanos), permitiendo obtener "compost", abono excelente para la agricultura.

**Reciclaje.** Una de las alternativas posibles para solucionar el problema de la contaminación ambiental que origina la basura, es el reciclaje o reciclamiento de materiales de desecho como el papel, el cartón, el vidrio, los metales y los alimentos. Es un proceso que consiste en someter de nuevo una materia o un producto ya utilizado a un ciclo de tratamiento total o parcial para obtener una materia prima o un nuevo producto.

**Botadero a cielo abierto.** Lugar donde se arrojan los residuos a cielo abierto en forma indiscriminada sin recibir ningún tratamiento sanitario. Sinónimo de vertedero, vaciadero o basurero.

**Incineración.** Es la combustión completa de la materia orgánica hasta su conversión en cenizas, usada sobre todo en el tratamiento de basuras. Tanto la incineración, como otros procesos de tratamiento de basuras a altas temperaturas son descritos como "tratamiento térmico".