



Diputación  
de Granada

Obras Públicas  
y Vivienda

**SERVICIO DE INFRAESTRUCTURAS Y EQUIPAMIENTOS LOCALES**

**MEMORIA VALORADA**

**TÍTULO:**

**MEMORIA PARA LA REALIZACION DE UN INFORME HIDROGEOLOGICO**

**MUNICIPIO**  
**ALHAMA DE GRANADA**

<b>FECHA DE REDACCIÓN:</b>	<b>Junio 2024</b>
----------------------------	-------------------

<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (con I.V.A.)</b>	<b>17.043,68 €</b>
--	--------------------

**LA AUTORA DE LA MEMORIA**

**Rocío Martín Doñate**  
**Ingeniero Técnico Obras Públicas.**

## **MEMORIA PARA LA REALIZACION DE UN INFORME HIDROGEOLOGICO EN ALHAMA DE GRANADA**

### **1 - ANTECEDENTES**

La localidad de Alhama de Granada realiza su abastecimiento de agua para uso urbano desde el nacimiento del río Alhama, desde una toma en el propio cauce del río (bombeo de Casilla de la Vega), desde la fuente del Manco y desde el Chorro de Vélez.

El bombeo Casilla de la Vega se sitúa en el punto de coordenadas UTM ETRS89 414749-4090388-946 m s.n.m. Es una toma en el propio cauce del río Alhama. Toman toda el agua necesaria para el abastecimiento para completar el déficit del río en el nacimiento. Cuando se seca el manantial es el único punto de captación. Es un pozo de anillos de hormigón anclados en el cauce, en la margen derecha, que en su interior tiene una bomba que mediante una tubería conduce el agua a una caseta en la que hay una filtración. Tiene concesión de la CHG.

#### **1.1. - GEOLOGIA**

El área de estudio se sitúa en el borde occidental de la depresión intramontañosa de Granada, y abarca materiales geológicos pertenecientes a esa cuenca, a las Zonas Internas y a las Externas de la Cordillera Bética.

Litológicamente se diferencian los siguientes términos:

**Complejo Alpujárride.** Se enmarcan dentro de las Zonas Internas fundamentalmente en el límite meridional de la depresión constituyendo los relieves de las Sierras de Tejeda y Almijara. Está conformado por un tramo inferior metapelítico de micaesquistos en la base y filitas en el techo de edad Paleozoico-Triásico inferior, y un tramo superior carbonatado de mármoles, calizas y dolomías de edad Triásico medio-superior con un espesor que puede llegar a los 1.000 metros.

**Complejo Maláguide.** Aparecen filitas y esquistos, al sur del Polje de Zafarraya, con una potencia de alguna decena de metros. Su edad es Silúrico.

**Complejo Colmenar-Periana.** Aflora al sur y al este de la denominada Unidad de Zafarraya y se posiciona sobre los mantos alpujárrides y maláguides en una serie intermedia entre las Zonas Internas y las Zonas Externas. Se trata de un conjunto de unidades tectónicas superpuestas, con estructura bastante caótica, constituidas por materiales oligocenos y del Mioceno inferior, los cuales muestran un desarrollo predominante de facies flysch (materiales margosos o arcillosos de color rojo o verde con intercalaciones poco frecuentes de areniscas).

**Subbético.** Conformado por las siguientes unidades:

**Unidad de los Baños de Alhama.** Compuesta por afloramientos de calizas y dolomías ligeramente margosos que se localizan en los alrededores del Balneario de Alhama y que se hacen netamente calizos en el barranco de los Pilones.

**Unidad de Sierra Zafarraya.** En esta Unidad se enclava el Polje de Zafarraya. Tiene en la base dolomías y calizas dolomitizadas del Triásico superior-Liásico medio, seguidas de calizas pisolíticas y calizas con sílex del Jurásico con una potencia total de varios centenares de metros.

**Unidad de Sierra Gorda.** Tiene un tramo de calizas blancas del Liásico inferior, de unos 400 metros de espesor, y un tramo de calizas nodulosas del Jurásico superior Oxfordiense-Titóniense de pocas decenas de metros de espesor.

Ambas unidades culminan con afloramientos de margas y calizas margosas del Cretácico.

**Materiales postorogénicos.** Pertencen a la cuenca intramontañosa que constituye la Depresión de Granada. Se pueden diferenciar los siguientes tramos:

**Calcareitas del Mioceno Tortoniense inferior-medio.** Se trata de areniscas calcáreas bioclásticas con clastos silíceos y carbonatados que hacia el centro de la depresión pasan a gravas y conglomerados y a arena fina y limos con escasa matriz y un cemento esparítico. La potencia varía entre 10 y 100 metros.

**Margas grises-azuladas del Mioceno Tortoniense superior.** Son margas de colores grises-azulados. Su espesor es de varias decenas de metros.

**Conglomerados del Mioceno Tortoniense superior.** Se trata de abanicos aluviales compuestos por cantos procedentes de la Sierra de Tejeda.

**Limos y arcillas del Mioceno Tortoniense superior.** Hacia la base dominan los conglomerados que gradualmente pasan a limos y arcillas amarillentas. Aparecen también niveles salinos de yesos y anhidrita. Sobre estos hay paquete carbonatado, de varias decenas de metros, con un

alto contenido en estroncio (celestina). La serie culmina limos, arcillas y algunos niveles de areniscas y finas láminas de yeso. El espesor total del tramo oscila entre 250 y 500 metros.

**Margas y yesos del Mioceno Tortoniense superior-Messiniense.** Es una alternancia de margas, en ocasiones limosas, con yesos. Además de yesos hay presentes otras sales como la celestina, thenardita y la sal gema. La potencia del tramo puede alcanzar los 400 metros.

**Calizas y margocalizas lacustres del Mioceno Tortoniense superior-Messiniense.** La serie está compuesta por un paquete de margas y margocalizas

blancas seguidas de calizas micríticas de color blanco en estratos de espesor entre 0,2 y 1 metro. La potencia total es de 30 a 40 metros.

Limos y arcillas del Mioceno superior-Plioceno. Predominan los limos y arcillas rojas con intercalaciones arenosas y conglomeráticas. La potencia es inferior a 20 metros.

Depósitos aluviales y conglomerados cuaternarios. Se trata de terrazas antiguas y de conglomerados formados en el borde de los relieves. En el Polje de Zafarraya los depósitos aluviales alcanzan su mayor desarrollo.

## **1.2. -HIDROGEOLOGÍA**

La Sierra de Tejeda se sitúa entre las provincias de Granada y Málaga y es un acuífero constituido por mármoles alpujárrides con intercalaciones de esquistos. La alimentación procede de las precipitaciones y la descarga se produce por manantiales situados en sus bordes. Los manantiales más importantes son los de La Alcauca, en el extremo noroccidental, en las proximidades del Cortijo de la Alcauca o de las Fuentes, que se sitúan a cota 1.130 m s.n.m. Los manantiales del Cerro del Pimiento, entre Valdeiglesias y casa Huerto de las Navas a cotas 1.090 y 1.130 m s.n.m. Alcornoquillo que es un grupo de manantiales que se localizan entre el Arroyo de los Tejos y el Barranco de los jarales a cota 1.190 m.s.n.m. Fuentes del Robledal y Venta de la Palma a cotas 1.140 y 1.050 respectivamente. El Nacimiento del Río Alhama localizado en el Cortijo de los Nacimientos a cota 1.008 m s.n.m. Los manantiales de Játar, situados en el borde oriental de la sierra en contacto con la Depresión de Granada, los más importantes los de Linarejos, a cota 1.030 m s.n.m, y la Fuente de Játar, a cota 940 m s.n.m. La fuente de la Fájara, que constituye la principal surgencia de la vertiente sur, y que está situada al suroeste de la sierra, acota 440 m s.n.m. dando origen al río Bermuza.

## **2.- OBJETO DE LOS TRABAJOS**

El objeto de los trabajos es la realización de un informe hidrogeológico necesario para desarrollar las obras solicitadas para la ejecución de los PPOYS 24-27 por el Ayuntamiento de Alhama de Granada.

Para ello es necesario un sondeo de investigación junto a la caseta de la toma de la Casilla de la Vega, ya que en épocas de sequía hay que disponer de un punto de abastecimiento alternativo que en caso de necesidad pueda utilizarse.

La contratación se realiza mediante un contrato menor de obras con CPV 45120000-4 *Trabajos de perforación y sondeo*, ya que en el contrato de “servicio de control de calidad de los materiales y suelos, prestación de servicios de apoyo técnico en redacción de proyectos y en la ejecución de las obras

gestionadas por la Diputación de Granada” que está actualmente en vigor no consta esta partida.



Ubicación nueva captación

### 3.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

El sondeo de investigación constará de una tubería de emboquille de 3 m de longitud y tendrá un diámetro de 250 milímetros (libre interior) con un cierre mediante una brida soldada y una tapa atornillada, el resto de la perforación será en 220 mm de diámetro con una profundidad prevista de 200-300 metros, ejecutado mediante roto-percusión. Este sistema de perforación es el más adecuado al caso que nos ocupa por su rapidez. Las coordenadas del punto de ubicación (UTM ETRS89):

UTM X	UTM Y	COTA
414729	4090426	947

Se realizará el vertido de agua al interior del pozo-sondeo hasta que se encuentren aguas colgadas con la perforación. El agua necesaria para ello será aportada mediante camión cisterna.

La columna litológica prevista son carbonatos triásicos de la masa de agua subterránea de la Sierra de Tejeda.

La maquinaria de perforación será de roto-percusión, constituida por un equipo de sondeos, cuya documentación técnica deberá estar en vigor, así como marcado CE, que se aportará para su verificación. Método de perforación será a rotoperCUSIÓN con martillo en fondo.

Se aislarán los 3 primeros metros de espacio anular exteriores a la tubería de emboquille  $\Phi = 250$  mm.

La limpieza y extracción al exterior de los materiales perforados con el martillo se realizará principalmente con agua, bien procedente del pozo-sondeo o mediante agua aportada, debiendo de llevar el resto de elementos de la excavación a vertedero. Las tierras procedentes de excavación o demolición, se transportarán al vertedero que se indique. El terreno deberá quedar en buenas condiciones de aspecto, drenaje, circulación y seguridad, sin que queden zonas encharcadas ni taludes que amenacen desprendimientos, ni cortados peligrosos.

A la finalización se hará entrega de un informe hidrogeológico y control de muestreo, por un técnico competente que sirva de base para el posterior proyecto de ejecución.

Se tomará muestra litológica de cada metro perforado, que serán conservadas en bolsas de plástico debidamente etiquetadas. Se anotarán las incidencias, presencia de arenas, limos, etc. Particularmente las posibles zonas de "paso de agua", con datos sobre velocidad de avance, cambios en el nivel estático, olor del agua, textura del detritus, etc. con indicación de los metros en los que se produzcan alguna de estas observaciones. Igualmente se tomarán muestras de agua periódicamente. Asimismo, la presión en cabecera de inyección y sus variaciones. En función de los resultados que vayan obteniéndose, son posibles modificaciones al proyecto en cuanto a profundidad y diámetro de perforación, longitud de los tramos a entubar o ranurar, y a posibles operaciones especiales, y aprovechamiento de distintos acuíferos. En el momento que se atraviese el primer nivel de agua se tomará muestra de la misma para analizar su calidad química.

**Resumen de la actuación:**

- Método de perforación: rotopercusión con martillo en fondo.
- Coordenadas del punto de ubicación (UTM ETRS89): 414729-4090426-947 m s.n.m.
- Profundidad: 200-300 metros.
- La perforación fase de investigación.
- Diámetro de perforación de la fase de investigación: 220 milímetros.
- Diámetro de la entubación: 260 milímetros y 5 milímetros de espesor de chapa, en el caso de ser necesario por derrumbe.
- Tipo de entubación: acero al carbono con soldadura helicoidal.
- Emboquilla: se realizará un emboquilla de los 3 primeros metros. Se cementará el espacio anular correspondiente a la totalidad de la longitud del emboquilla.
- Columna litológica prevista: carbonatos triásicos de la masa de agua subterránea de la Sierra de Tejeda.
- Informe: estudio hidrogeológico del sondeo realizado por un técnico competente que sirva de base para el desarrollo del proyecto la captación definitiva.

**4.- PRESUPUESTO**

El presupuesto ejecución se desarrolla en un anexo a la presente memoria, siendo este el resumen:

<b>01</b>	<b>SONDEO INVESTIGACION</b>	<b>1</b>	<b>11.636,72</b>	<b>11.636,72</b>
01.01	PERFORACIÓN DE TERRENO Ø 220 MM	250,00	m	35,00 8.750,00
01.02	BOQUILLA DE 250 MM	3,00	ud	75,00 225,00
01.03	REVESTIMIENTO CASO CAIDA TERRENO DE ACERO	1,00	m	120,00 120,00
01.04	TRASLADO DE MAQUINARIA DE PERFORACIÓN DE TERRENO	1,00	ud	1.541,72 1.541,72
01.05	INFORME Y CONTROL SONDEO INVESTIGACION	1,00	ud	1.000,00 1.000,00
<b>02</b>	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS</b>	<b>1</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>
<b>03</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>1</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>				<b>11.836,72</b>

## 5.- PLAZO EJECUCIÓN

La duración del plazo de ejecución será de 1 mes a partir de la adjudicación, para la realización del sondeo, así como para la entrega del estudio hidrogeológico.

## 6.- SEGURIDAD Y SALUD

Según se establece en el Art. 4 del Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el promotor está obligado a encargar la redacción de un **ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD** en los proyectos de obras en que se de alguno de los supuestos siguientes:

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759 euros.
- b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

En los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos en los apartados anteriores, el promotor estará obligado a que en la fase de duración de proyecto se elabora un **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**.

### 6.1.- RIESGOS

#### RIESGOS PROFESIONALES.

En la realización de accesos, explanación y excavación.

- Atropellos por maquinaria y vehículos.
- Caídas a mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamientos.
- Colisiones y vuelcos.
- Polvo y proyección de partículas.
- Ruidos, vibraciones.
- Contactos con líneas eléctricas subterráneas y aéreas.
- Golpes y/o cortes por objetos y/o herramientas.

Durante los trabajos de perforación.

Durante los trabajos de entubación

- Atrapamientos.
- Caída de materiales.

- Golpes y/o cortes por objetos y/o herramientas.
- Quemaduras.
- Radiaciones por soldadura con arco eléctrico.
- Caída al mismo y distinto nivel.
- Proyecciones de partículas.
- Contactos eléctricos en maquinarias.
- Incendios.
- Intoxicación.
- Sobreesfuerzos.

#### Durante los trabajos de relleno del anular

- Atropello por vehículos.
- Desprendimientos y caída de materiales.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Golpes con objetos.
- Contacto con conglomerantes hidráulicos.
- Polvo y proyección de partículas.

#### Durante los trabajos de aforo

- Caídas al mismo y distinto nivel.
- Golpes y Cortes con objetos y herramientas.
- Atrapamientos.
- Contactos eléctricos.
- Desprendimientos y caída de materiales.

### RIESGO DE DAÑOS A TERCEROS.

Dadas las características de la obra, situación concentrada, escasa ocupación territorial, aislamiento y

pequeña duración temporal, los riesgos a terceros están circunscritos a visitas que se puedan realizar en la obra, y viandantes.

Para conseguir un riego mínimo, se limitarán las visitas durante la realización de las obras por medio de señalizaciones, barandillas y cintas de protección.

Toda persona que deba acceder dentro del perímetro de protección de las obras, deberá ir debidamente equipada y tomar las medidas de precaución necesarias (uso de casco, calzado apropiado, indumentaria adecuada y mantenerse fuera del radio de alcance de los vehículos en obra, y de la sonda de perforación).

### **6.2.- PREVENCION DE RIESGOS PROFESIONALES.**

Las normas generales contempladas en este apartado, se entregarán a todo el personal que participe en las obras, independientemente de su categoría o clasificación laboral, su entrega se realizará el momento de su entrada a la obra,

debiendo recibir una charla explicativa sobre estas normas. La persona que reciba la norma la firmará por duplicado, quedando una copia en su poder y pasando la segunda al expediente del individuo.

Es fundamental la participación de los trabajadores con el fin de evitar accidentes, por ello es primordial seguir las siguientes pautas:

Debe utilizar correctamente todo equipo de protección individual que se le asigne, cuidar su conservación y comunicar a los responsables cualquier deterioro que presenten con el fin de proceder a su sustitución.

Debe usar adecuadamente las herramientas que emplee en su trabajo. No deben dejarse abandonadas en el suelo, ni en lugares elevados, ni en zonas de paso. Deben ser transportadas por medio de cajas, bolsas o cinturones adecuados. Comunicará a los responsables cualquier deterioro que presenten.

Debe mantener y ayudar a mantener el orden y la limpieza en la obra

En las máquinas que se encuentren trabajando, salvo que participe directamente en los trabajos que desempeñan las mismas, deberá guardar como mínimo una distancia de 5 m. de separación.

La misma distancia mínima de separación, 5 metros, deberá guardar el trabajador que no participe directamente en los trabajos que se desarrollan directamente por la sonda de perforación.

Las zonas de trabajo deben estar limpias de objetos y materiales que no se vayan a utilizar, creando las oportunas zonas de acopio de los mismos.

Debe poner en conocimiento de los responsables de la obra de cualquier anomalía o peligro que adviertan.

No se deben retirar los dispositivos de seguridad y protección previstos en la obra. Si fuera necesario por la realización de cualquier tarea, antes de abandonar el lugar debe de reponerse.

Respetar a los compañeros de trabajo. No gastar bromas durante el trabajo.

No emplear ninguna máquina o herramienta, ni desarrollar ningún trabajo sin saber como se ejecuta.

Queda prohibido colocarse debajo de una carga suspendida, salvo el sondista , el ayudante del sondista y el soldador, cuando se efectúen trabajos de perforación, entubación y relleno del anular.

No utilizar anillos durante el trabajo, si este es manual.

No realizar reparaciones mecánicas ni eléctricas si no se está capacitado. En caso de realizarlas deben realizarse tomándose las medidas de seguridad necesarias para evitar el funcionamiento accidental del equipo y debe señalizarse.

Ser vigilantes en el respeto de las medidas de protección y tener una actitud activa en la adopción y seguimiento de las medidas previstas.

Utilizar el cinturón de seguridad homologado en todo trabajo de montaje, de reparación o de comprobación que deba ser realizado a una altura superior a los 2 metros.

### PROTECCIONES INDIVIDUALES.

Los trabajadores deberán disponer de los siguientes materiales de protección individual:

- Cascos, para todas las personas que estén en la obra, incluso visitantes.
- Guantes de uso general
- Guantes de goma, de soldador y dieléctricos.
- Botas de agua.
- Botas de seguridad de cuero: Bota habitual de trabajo con puntera y plantilla de acero antiperforante. Bota de soldador, con protección de empeine, fuelle interior, hebilla con desprendimiento rápido, calzado antiestático, puntera y plantilla de acero antiperforante.
- Botas de seguridad dieléctricas.
- Monos o buzos.
- Trajes de agua.
- Gafas contra impactos y antipolvo.
- Gafas para oxicorte.
- Pantalla de soldador.
- Mascarillas antipolvo.
- Protectores auditivos.
- Polainas de soldador.
- Yelmo de soldador.
- Manguitos de cuero.
- Mandiles de cuero.
- Cinturones de seguridad y arneses.
- Cinturones antivibratorios.

### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Vallas de limitación y seguridad.
- Cinta de balizamiento.
- Jalones de señalización.
- Anclajes para acopios de tuberías de revestimiento y de perforación.
- Tomas de tierra.
- Extintores.

## PROTECCIONES FRENTE A LA MAQUINARIA.

La maquinaria de obra irá equipada con los elementos de seguridad reglamentarios, debiéndose realizar las operaciones de mantenimiento y conservación diariamente, con el fin de mantener la máquina en correcto funcionamiento.

Así mismo llevarán, en sitio visible, los indicadores de peligro que ocasiona acercarse a su radio de acción y será preceptivo el mantenimiento periódico de los mismos con vistas a minimizar el riesgo de accidente.

Cada torre de sondeos se ajustará a las condiciones del sondeo a realizar, según se especifica en el proyecto correspondiente.

El equipo contra incendios de las instalaciones de sondeos debe ser suficiente para sofocar cualquier incendio que pueda iniciarse en las mismas, especial atención cuando el sondeo se realice con materia arbórea o arbustiva alrededor.

Todos los equipos mecánicos de la sonda de perforación, tales como bombas, calderines, cables, cadenas, válvulas, cumplirán los reglamentos generales que afectan a los mismos, encontrándose en buen estado y siendo revisados periódicamente.

El equipo de inyección, en su caso, tendrá unas características capaces de soportar una presión doble de la de trabajo.

En equipos de potencia superior a 50 kw se llevará un libro registro, donde figuren las características del cable del cabrestante principal, revisiones del mismo y demás incidencias.

Diariamente se anotará en el libro el trabajo medio efectuado por el cable, procediéndose al corrimiento del cable y corte del mismo, una vez alcanzado el rendimiento óptimo, calculado en función del tipo de torre y grado de dificultad del terreno, según el método general aceptado para este tipo de actividades. La longitud del corte del cable se hallará en función de la altura de la torre y del diámetro del tambor del cabrestante.

La carga máxima admisible del cable principal será la quinta parte de la carga de rotura del mismo.

En los equipos de rotopercusión y de rotación con circulación inversa, los elementos que constituyan los circuitos neumáticos e hidráulicos, los elementos del sistema de fuerza del cabezal, y en su caso de la mesa de rotación, y los componentes del sistema de elevación del cabezal, cumplirán los reglamentos generales que los afecten, tanto en calidad de materiales como en operaciones de mantenimiento y revisión periódica.

La maquinaria y los vehículos que intervengan en la obra dispondrán de luces de alarma y dispositivos de sonido para indicar la marcha atrás.

Se emplearán calzos para ruedas y calzos para nivelación de elevadores hidráulicos en los vehículos que intervengan en la obra, y que deban quedar estacionados.

Para largos periodos de funcionamiento se instalará un sistema de aprovisionamiento de combustible, que no acarree riesgos de cortocircuito o de explosión.

#### **PREVENCION DE RIESGOS A TERCEROS.**

Se señalizará los acceso a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, delimitándose el perímetro por medio de vallas o cintas reflectantes.

Toda excavación o hueco quedará vallado al finalizar la jornada.

La señalización que se haya dispuesto, de acuerdo con la Dirección Facultativa, se mantendrá en todo momento.

Las señales se retirarán cuando no exista el obstáculo que motivó su colocación.

#### **6.3.- LEGISLACION**

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en las normativas afectadas en vigor a la fecha de ejecución de las obras.

#### **6.4.- EVALUACION DE RIESGOS EN LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **PREPARACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y DE LA BALSA DE LODOS, EN SU CASO.**

###### **a.- Riesgos detectables**

- Atropellos por maquinaria y vehículos.
- Caídas a mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Desprendimientos.
- Atrapamientos.
- Colisiones y vuelcos.
- Polvo y proyección de partículas.
- Ruidos, vibraciones
- Contactos con líneas eléctricas subterráneas y aéreas.

###### **b. Normas Preventivas y de Comportamiento.**

- Antes de empezar los trabajos se habrá señalizado, sobre el terreno, el perímetro de las obras y los obstáculos enterrados, si los hubiera, fundamentalmente conducciones eléctricas o de gas subterráneas, teniendo presente las zonas que pudieran verse afectadas.
- Está totalmente prohibido la permanencia de personas dentro del radio de acción de las máquinas
- La maquinaria estará dotada de cabina o pórtico antivuelco.

- Toda manipulación de un órgano móvil de la máquina se realizará con el motor parado.
- Los operadores y conductores no abandonarán sus máquinas o vehículos en funcionamiento, en lugares que puedan estorbar a otra máquina o trabajos, y sin meter los enclavamientos en evitación de que puedan ponerse en marcha de forma fortuita.
- El operador de la máquina subirá a su puesto de trabajo por los accesos dispuestos para este fin. Antes de descender, se asegurará de que las piernas le responden perfectamente.
- Las puertas las mantendrá cerradas o ancladas cuando estén abiertas, para evitar los movimientos bruscos e imprevistos de las mismas.
- Si fuera necesario trabajar en horas nocturnas, se dispondrá de iluminación suficiente, siendo más intensa en los puntos considerados peligrosos.
- La distancia mínima, entendida esta como distancia horizontal a la proyección vertical, que debe guardarse ante una línea eléctrica es de 5 metros.
- Se establecerá un sistema de señales acústicas y luminosas para el movimiento de maquinaria.
- Se vallará el perímetro de la balsa de lodos para impedir la caída de terceras personas, a la misma.

#### c. Equipos de protección individual.

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa reflectante.

### PERFORACIÓN .

#### a. Riesgos detectados

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Atrapamientos.
- Golpes contra objetos, máquinas, etc.
- Caídas de objetos y materiales.
- Inhalación de agentes tóxicos y pulverulentos.
- Ruidos.
- Atropellos.
- Interferencias con líneas eléctricas.
- En la percusión por cable, el sondista está sometido a vibraciones y movimientos bruscos como consecuencia del manejo del cable del trépano durante el trabajo de picado.

- Contacto con productos emulgentes aniónicos, en caso de perforación a rotopercusión con martillo en fondo, o a rotación con circulación inversa.
- Proyección de partículas sólidas y de agua.

b. Medidas preventivas y de Comportamiento.

- El personal que trabaje en la perforación, deberá conocer los riesgos a los que puede estar sometido.
- Los mandos de la máquina de perforación serán manejados exclusivamente por el sondista titular de la sonda.
- El acceso y salida de la plataforma de perforación estará libre y será segura.
- Queda prohibido los acopios (tierras, materiales, etc.) al borde de la perforación manteniendo una distancia adecuada para evitar sobrecargas.
- Cuando las características geológicas lo aconsejen se realizará la consolidación de la plataforma donde se asiente la sonda de perforación, y en su caso el emboquillo previo del sondeo.
- Se instalará una señalización de peligro de los siguientes tipos: Balizamiento por cuerda de banderolas o cinta sobre pies derechos. En caso de detectar riesgo de hundimiento se cerrará eficazmente el acceso en toda la zona. Si los trabajos requieren iluminación, se efectuará mediante lámparas aisladas (IP65) con toma de tierra. Se establecerá un sistema de señales acústicas y luminosas para el movimiento de camiones y grúas en obra.
- La perforación se situará en zonas suficientemente alejadas de las líneas eléctricas. La torre de la sonda de perforación se colocará a más de 5 metros de distancia de la proyección vertical de cualquier línea eléctrica.
- Se revisará periódicamente los cables, cadenas, sistemas de transmisión, válvulas, mangueras, circuitos neumáticos y circuitos hidráulicos, con el fin de mantenerlos en perfectas condiciones y evitar accidentes por desprendimientos o roturas.
- El compresor o compresores, y el grupo electrógeno para aforo, cumplirán y se revisarán según lo especificado
- Las herramientas de perforación, estarán perfectamente estibadas y aseguradas una vez están en el exterior del pozo.
- Los trabajos de reparación, revisión o mantenimiento serán efectuados por personal especializado.
- La boca del sondeo deberá taparse adecuadamente siempre que se interrumpan los trabajos de perforación, o estos hubieran concluido.

### En perforaciones a rotopercusión o a rotación:

- Cuando se utilice la técnica de rotopercusión o de rotación con circulación inversa se entrará en contacto con productos espumantes. Estos no son tóxicos, pero se recomienda tomar las precauciones normales en la utilización de productos químicos, como son no realizar su ingestión por vía oral y evitar el contacto prolongado con la piel y las salpicaduras a los ojos.
- Durante el trabajo estrictamente de perforación, excepto el sondista que maneje la máquina, que deberá estar convenientemente protegido, el resto de personal del equipo deberá alejarse una distancia mínima superior, en 2 metros, a la longitud del útil suspendido susceptible de caída.
- Las tuberías de perforación estarán adecuadamente almacenadas y entibadas. Si se dejan apiladas sobre la superficie del terreno se calzarán y asegurarán con estructuras de acero ancladas al suelo, para evitar su rodamiento. No se podrán apilar a más de 1,5 metros de altura.
- Las maniobras de ubicación "in situ" o de traslado a la torre de perforación de las tuberías de perforación serán gobernadas por dos operarios. Uno de ellos guiará la tubería mediante cadenas sujetas a sus extremos siguiendo las directrices de otro que accionará el sistema de elevación.
- Los sistemas de sujeción y los trabajos de manipulación de las mismas se efectuarán desde los laterales del apilamiento para evitar atrapamientos en caso de rodadura.
- Durante el traslado de las tuberías de perforación, desde el camión de transporte a su apilamiento en el suelo, o desde el camión o la zona de apilamiento hasta la torre de perforación, está terminantemente prohibido el paso de cualquier trabajador por debajo de las tuberías suspendidas
- Cuando se efectúe la limpieza del sondeo, cuando se rompa la columna de agua al continuar los trabajos de perforación después de añadida una tubería de perforación, o incluso al añadir una nuevo tubo de perforación existe riesgo de proyección, a gran presión, de materiales sólidos y líquidos, los trabajadores del equipo de perforación, excepto el sondista que estará adecuadamente protegido, se alejarán del sondeo una distancia suficiente de seguridad. En cualquier caso, existirá un dispositivo de seguridad en torno a la tubería de emboquillo del sondeo, que impedirá la proyección libre del detritus de la perforación.

c. **Equipos de protección individual.**

- Casco de seguridad.
- Mascarilla antipolvo.
- Guantes de seguridad
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma o PVC.
- Traje para ambientes húmedos o lluviosos
- Protectores auditivos.
- Cinturones de seguridad.

**TRABAJOS DE ENTUBACIÓN CON TUBERÍAS METÁLICAS.**

a. **Riesgos detectables.**

- Caídas de material.
- Golpes por materiales suspendidos y en movimiento.
- Desprendimientos de materiales pesados.
- Atrapamientos.
- Golpes y/o cortes por objetos y/o herramientas.
- Quemaduras.
- Radiaciones por soldadura con arco.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Proyección de partículas a los ojos.
- Contactos eléctricos.
- Explosión de botellas de gases licuados.
- Incendios.
- Intoxicación.
- Sobreesfuerzos.

b. **Normas preventivas y de Comportamiento.**

- Se habilitarán espacios para el acopio de tuberías.
- Si fuera necesario se compactará la zona del terreno que deba recibir los transportes de alto tonelaje.
- Las tuberías se apilarán ordenadamente por capas horizontales hasta una altura no superior a 1.5 m.
- Las tuberías se apilarán clasificadas por diámetros teniendo en cuenta los pesos y formas de cada uno de ellos. En todo caso las tuberías de los extremos inferiores se anclarán para evitar rodamientos.
- Las maniobras de ubicación “in si tu” de tuberías serán gobernadas por dos operarios. Uno de ellos guiará la tubería mediante cadenas sujetas a sus extremos siguiendo las directrices de otro que accionará el sistema de elevación.
- Los operarios encargados de la manipulación de las tuberías trabajarán por los flancos de los apilamientos para evitar riesgos de atrapamientos por rodamiento de las mismas. Los

dispositivos de sujeción de las tuberías estarán diseñados para ser anclados en sus extremos.

- Las tuberías se izarán cortadas a la medida requerida para la entubación. Se evitará el oxicorte en altura, en intención de evitar riesgos innecesarios.
- Se prohíbe dejar la pinza y el electrodo directamente en el suelo conectado al grupo. Se exige el uso de recoge pinzas.
- Se prohíbe tender mangueras o cables eléctricos de forma desordenada, y una zona de tránsito de vehículos. Siempre que sea posible se colgará de los “pies derechos”, pilares o paramentos verticales.
- Las botellas de gases en uso en la obra, permanecerán en posición adecuada, subverticales, o en carro portabombonas, evitando golpes, y se vigilará el estado de las mismas.
- La gomas que conducen el gas se encontrarán en perfecto estado, vigilando sus plazos de seguridad. Se evitará que sean pisadas, o sometidas a esfuerzos. Su almacenamiento será correcto y no se forzarán.
- Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas, y el paso por debajo de ellas.

#### c. Equipos de protección individual.

- Casco de seguridad.
- Cinturones de seguridad. (Clase C, si no existen medios de protección colectiva).
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Botas de goma o PVC.
- Manoplas de soldador.
- Mandil de soldador.
- Polainas de soldador.
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de mano para soldadura.
- Gafas de soldador.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

### **7.- GESTION MEDIOAMBIENTAL**

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en las normativas afectadas en vigor a la fecha de ejecución de las obras.

### **MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS**

Se relacionan algunas medidas que pueden afectar a la fase de consumo y uso que el contratista deberá especificar, atendiendo a los medios y procedimientos constructivos, así como a su experiencia:

- Medidas encaminadas a la sustitución de productos de un solo uso cuando existan productos reutilizables alternativos.
- Incorporación de criterios medioambientales y de prevención de la generación de residuos en las compras de las empresas.
- La promoción de la reutilización de productos o preparación para la reutilización.
- Medidas para la disminución del consumo de productos envasados.
- Fomento de la utilización de envases y embalajes fabricados con materias primas renovables, reciclables y biodegradables.

## OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN

A efectos de la Ley 7/2022, de 8 de abril, se entienden las siguientes definiciones:

**Reutilización:** cualquier operación mediante la cual productos o componentes de productos que no sean residuos se utilizan de nuevo con la misma finalidad para la que fueron concebidos.

**Valorización:** cualquier operación cuyo resultado principal sea que el residuo sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales, que de otro modo se habrían utilizado para cumplir una función particular o que el residuo sea preparado para cumplir esa función en la instalación o en la economía en general.

**Valorización de materiales:** toda operación de valorización distinta de la valorización energética y de la transformación en materiales que se vayan a usar como combustibles u otros medios de generar energía. Incluye, entre otras operaciones, la preparación para la reutilización, el reciclado y el relleno.

**Eliminación:** cualquier operación que no sea la valorización, incluso cuando la operación tenga como consecuencia secundaria el aprovechamiento de sustancias o materiales, siempre que estos no superen el 50 % en peso del residuo tratado, o el aprovechamiento de energía.

Rocío Martín Doñate

Ingeniero Técnico Obras Públicas

## **PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO RESUMEN

UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD PRECIO IMPORTE

<b>01</b>	<b>SONDEO INVESTIGACION</b>				
01.01	m PERFORACIÓN DE TERRENO Ø 220 MM				
	1	250,00		250,00	
01.02	ud BOQUILLA DE 250 MM			250,00	35,00 8.750,00
			3,00		
01.03	m REVESTIMIENTO CASO CAIDA TERRENO DE ACERO			3,00	75,00 225,00
01.04	ud TRASLADO DE MAQUINARIA DE PERFORACIÓN DE TERRENO	1		1,00	120,00 120,00
			1,00		
01.05	ud INFORME Y CONTROL SONDEO INVESTIGACION	1		1,00	1.541,72 1.541,72
			1,00		
			1,00	1.000,00	1.000,00
<b>TOTAL 01 .....</b>					<b>11.636,72</b>
<b>02</b>	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS</b>				
<b>TOTAL 02 .....</b>					<b>100,00</b>
<b>03</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>				
<b>TOTAL 03 .....</b>					<b>100,00</b>
<b>TOTAL .....</b>					<b>11.836,72</b>

## RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	SONDEO INVESTIGACION .....	11.636,72	98,31
02	GESTIÓN DE RESIDUOS .....	100,00	0,84
03	SEGURIDAD Y SALUD .....	100,00	0,84
	<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>11.836,72</b>	
	13,00 % Gastos generales .....	1.538,77	
	6,00 % Beneficio industrial .....	710,20	
	Suma .....	2.248,97	
	<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA</b>	<b>14.085,69</b>	
	21% IVA .....	2.957,99	
	<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>	<b>17.043,68</b>	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de DIECISIETE MIL CUARENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS