

JORNADA TÉCNICA SOBRE EL ESTADO DE IMPLANTACIÓN
DEL PLAN DE ACCIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y AGUAS SUBTERRÁNEAS

Guías del Plan de Acción de Aguas Subterráneas (AIH-
GE)

Sergio Martos Rosillo

Investigador Científico, IGME-CSIC, AIH-GE



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

SECRETARÍA DE ESTADO
DE MEDIO AMBIENTE

DIRECCIÓN GENERAL
DEL AGUA



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



PAAS

Plan de acción
de aguas subterráneas

Guías del Plan de Acción de Aguas Subterráneas (AIH)



La AIH-GE presentó la guía el 24 de enero del 2023.

Con la guía se pretendía ayudar a hacer pozos con unos **mínimos de calidad, más duraderos, más eficientes** y a evitar que estos constituyan tanto una vía de contaminación preferencial de los acuíferos como una trampa mortal debido al inadecuado sellado tras su abandono.

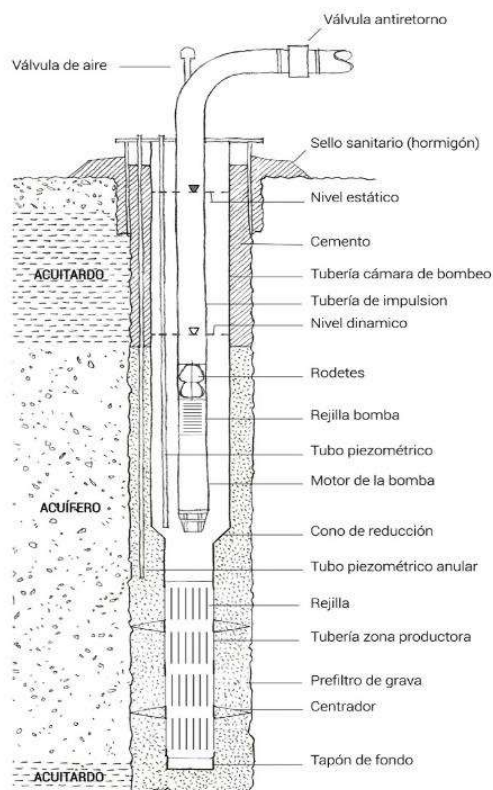
En el Anexo III se hacía una “Propuesta de instrucción técnica para la construcción y abandono de captaciones de agua subterránea.” (Alfredo Barón, Andrés Sahuquillo, Carolina Guardiola y Sergio Martos).

Esa propuesta fue considerada en la modificación del Reglamento del Dominio Público Hidráulico R.D. 849/1986 – R.D. 665/2023; anexo III, partes A y B.

La DGA nos solicitó la elaboración de dos guías (sellado y diseño-construcción) para facilitar la aplicación de los requerimientos que se incluyen en la modificación del R.D.

Guía para el diseño y construcción de pozos de captación de aguas subterráneas

La guía está enviada a maquetar.



ÍNDICE

1. Introducción
2. Planificación
3. Estudio hidrogeológico
4. Diseño de la captación
5. Tramitación legal
6. Proyecto
7. Construcción y ensayos
8. Informe final

Anexos (Normativa internacional, cualificación empresas, partes de bombeo, fichas de inventario)

7. Construcción y ensayos

1. Condicionantes de ubicación
2. Control de perforación
3. Entubado
4. Macizos de grava
5. Cementación
6. Ensayos de bombeo
7. Protección sanitaria
8. Desinfección
9. Informe final



AGUA
DICIEMBRE 2025

MINISTERIO PARA
LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

Guía técnica para la clausura y sellado de captaciones de aguas subterráneas

Reglamento del Dominio Público Hidráulico
R.D. 849/1986 – R.D. 665/2023; anexo III, partes A y B

Autor/Autores:

Marc Martínez Parra
Sergio Martos Rosillo (AIH-GE, IGME-CSIC)
Alfredo Barón Périz
Tomas García Ruiz
Carolina Guardiola-Albert (AIH-GE, IGME-CSIC)

Coordinación:

Francisco Javier Sánchez Martínez (MITECO)
Pablo García Cerezo (MITECO)
Carolina Guardiola-Albert (AIH-GE, IGME-CSIC)
Sergio Martos Rosillo (AIH-GE, IGME-CSIC)

Colaboradores y revisores:

Por parte de la AIH-GE: David Comino, Antonio Martínez, J. Antonio Hernández Bravo, Esther Sánchez
Por parte del MITECO: Juan José Alfageme Herrero, Alberto Navas Carmena, Carlos Delgado Velasco, Antonio Santos Morcillo, Ana Busto Torrado.

Guías del Plan de Acción de Aguas Subterráneas (AIH)

<https://libreria.miteco.gob.es/media/miteco/files/book-attachment-227.pdf>

Cualquier tipo de sondeo o pozo de captación de aguas subterráneas que sea abandonado después de haber sido perforado o después de haber sido utilizado durante un tiempo debe ser convenientemente sellado o clausurado para **evitar posibles accidentes de personas o animales, para impedir que estas perforaciones constituyan una vía preferente de contaminación del agua subterránea y para reponer, en lo posible, el Dominio Público Hidráulico**, con objeto de que este recupere su estado previo a la ejecución de este tipo de obra subterránea.

ÍNDICE

1. Clausura temporal de una captación
2. Materiales de relleno para el sellado
3. Operación de sellado
 1. Tareas previas
 2. Operaciones de sellado definitivo
4. Tabla de operaciones de sellado
5. Certificado o informe Fin de Obra

Clausura temporal de una perforación



Pozo Inactivo
Bien construido y con buena calidad de agua, pero sin uso temporal.
Acción Requerida: Clausura temporal y cierre sanitario (manteniendo control piezométrico).

Pozo Abandonado
Deteriorado, obsoleto o con agotamiento del acuífero. Riesgo de contaminación.
Acción Requerida: Sellado definitivo y desmantelamiento total.

Perforación Negativa
Sondeo fallido de investigación.
Acción Requerida: Sellado inmediato *in situ* antes de retirar la maquinaria (relleno con el propio material si hay homogeneidad litológica).



Requisito de Seguridad Primaria
Evitar caída accidental de personas/animales y vertido directo.



Condición Estricta: Solo viable si NO existe riesgo de infiltración anular (contaminación superficial) ni comunicación entre distintos acuíferos (sondeos multifiltro).

3 Señalización

Obligatoriedad de balizamiento y señalética de advertencia indicando el estado de inactividad.

1 Losa/Tapa

Losa de hormigón armado para pozos anchos o tapa metálica soldada/con candado para sondeos tubulares.






Requisito de Seguridad Primaria

Evitar caída accidental de personas/animales y vertido directo.

2 Acceso

Protección del entorno (posible vallado) y punto de acceso seguro para medición de niveles.

Materiales de relleno

			
	Áridos (Gravas/Arenas) Permeables	Lechadas y Mortero (10^{-7} cm/s - 10^{-8} cm/s)	Arcillas y Bentonita (Pellets/Chips) Impermeables (10^{-8} cm/s)
Uso Ideal	Relleno base, reconstrucción de zonas acuíferas.	Sellado permanente, roca consolidada, sellado superficial.	Creación de tapones aislantes, formaciones multicapa.
Ventajas	Permite el flujo de agua. Económico.	Alta resistencia estructural, sello duro.	Alta expansividad (hasta 12x), flexible, sin retracción.
Precauciones / Inconvenientes	Máximo 1/4 del diámetro del pozo. Verter lento para evitar atascos/puentes.	Retracción térmica, calor de hidratación (daña PVC), alta densidad.	Falla ante salinidad extrema o hidrocarburos. No bombear chips gruesos.

© NotebookLM

Se describen las características de los áridos/agregados de relleno.

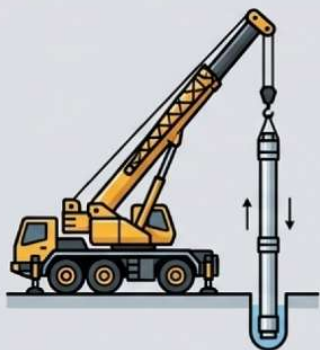
Como materiales impermeables o de sellados se describen las lechadas de cemento, bentonita o cemento + bentonita y del mortero.

También se contempla el uso de arcillas y bentonitas (pellets/chips).

Operación de Sellado

Tareas previas

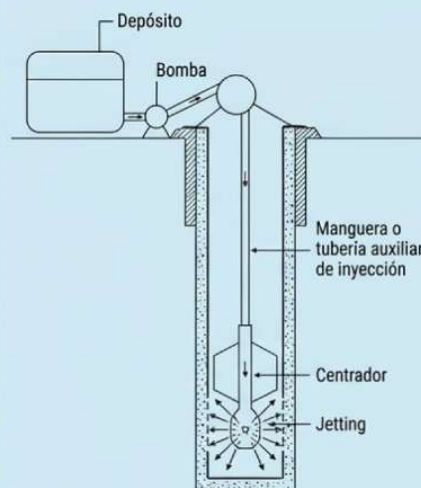
Paso A: Caracterización y Limpieza



- Extraer bombas, tuberías y objetos flotantes.
- Realizar inspección videográfica para documentar estado litológico y mecánico.

Paso B: Desinfección Química

Neutralizar focos bacterianos antes de sellar.



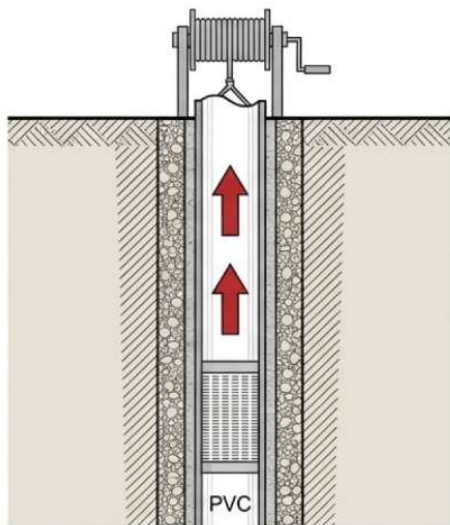
Infografía de Dosificación (Cloro)

- Inyección de Hipoclorito Sódico (lejía) a presión en el fondo y rejillas (Método Jetting).
- **Objetivo:** 50 - 200 mg/l de cloro libre. (Nunca >500 mg/l por corrosión).
- **Parámetro Clave:** Mantener el pH de la solución entre **6 y 7** para máxima eficacia bactericida.

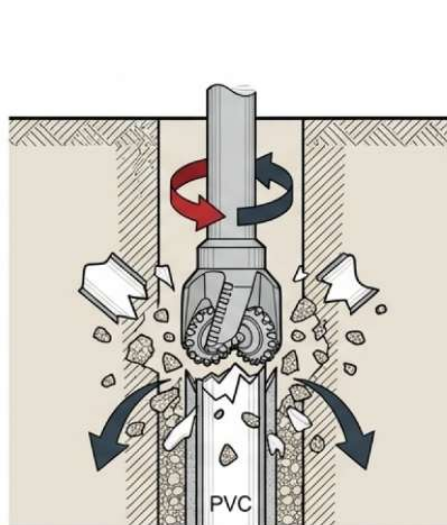


Operación de Sellado

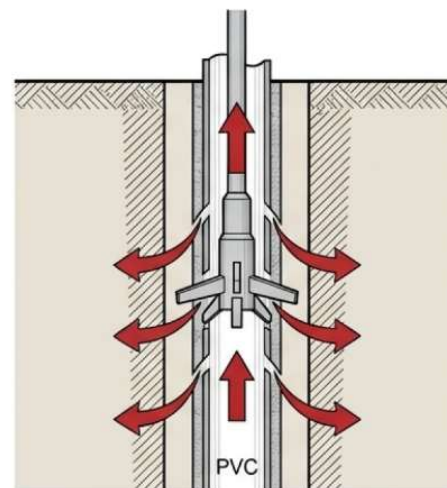
Pasos 1 y 2. Extra. total o parcial de la tubería/rajado.



Plan A: Extracción Total
(Escenario Ideal). Retirar el revestimiento por completo para inyectar directamente contra la formación geológica.



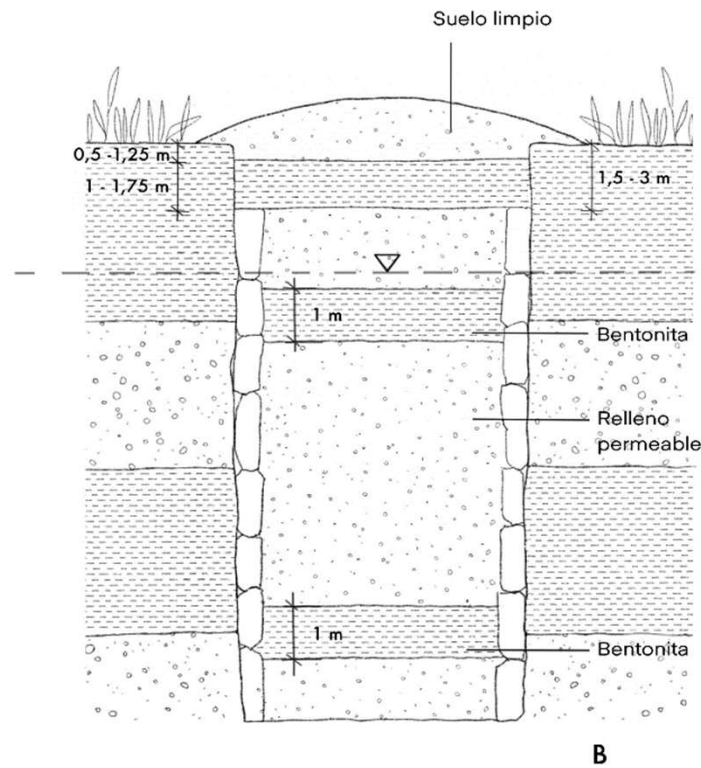
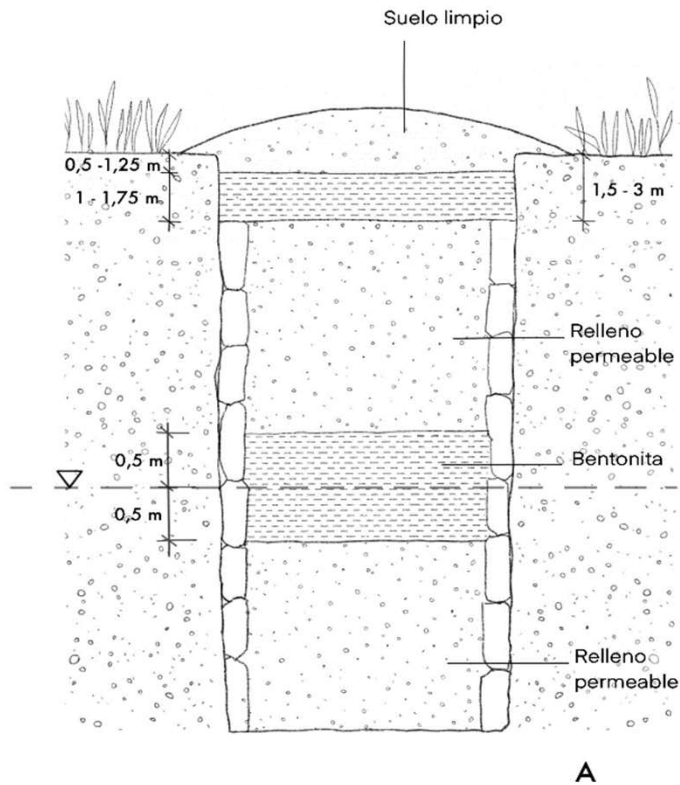
Plan B: Reperforación (Destroza)
Si el tubo no cede. Reperforar con tricono o sistema helicoidal de mayor diámetro para destruir el PVC y el macizo de grava simultáneamente.



Plan C: Corte y Rajado
Si el tubo no se extrae ni se destruye. Aplicar cuchillas radiales o carga hueca para abrir ranuras (5-10 cm) cada 30-40 cm, permitiendo que la lechada inyectada inunde el espacio anular exterior. © NotebookLM

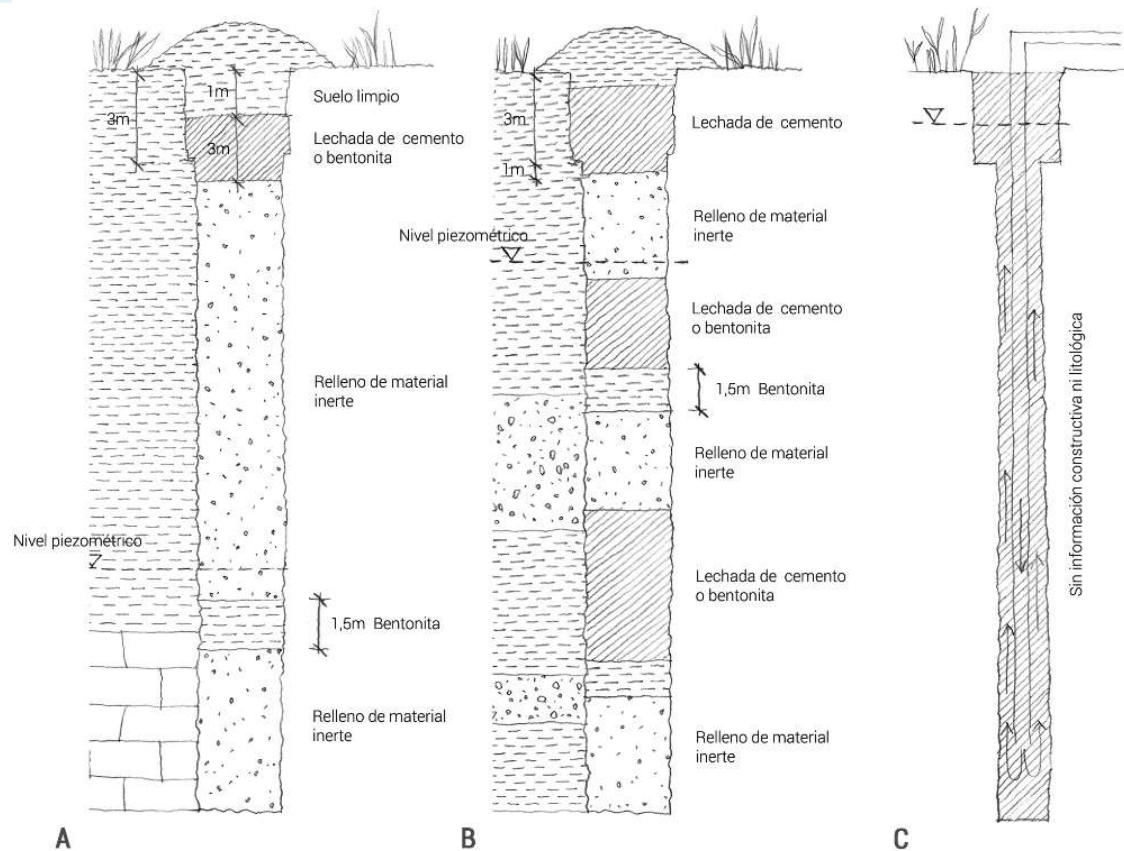
Quando sea posible se extraerá la tubería de revestimiento. En sondeos entubados en PVC se puede reperforar a destroza y con entubados metálicos deteriorados se puede rajar la tubería para facilitar el relleno del trasdós.

Operación de Sellado



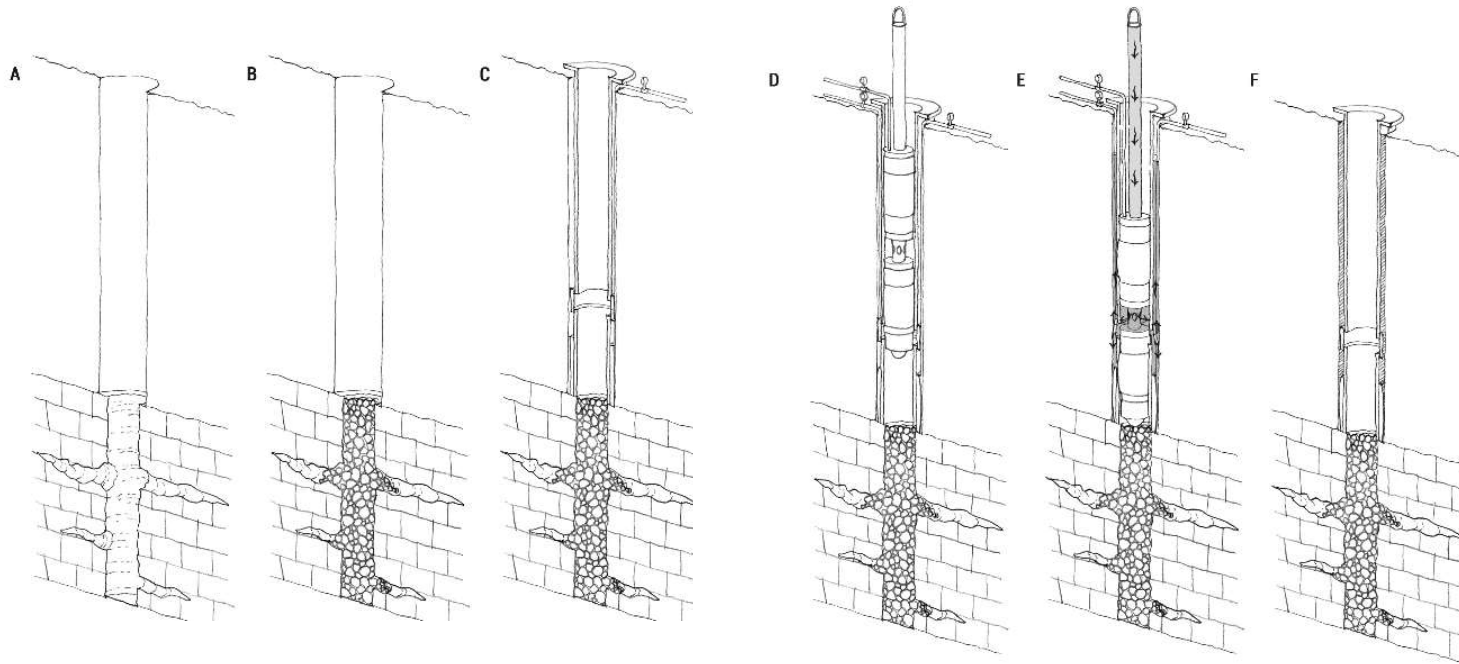
Paso 3. Relleno perforación con materiales sellantes o agregados

Operación de Sellado



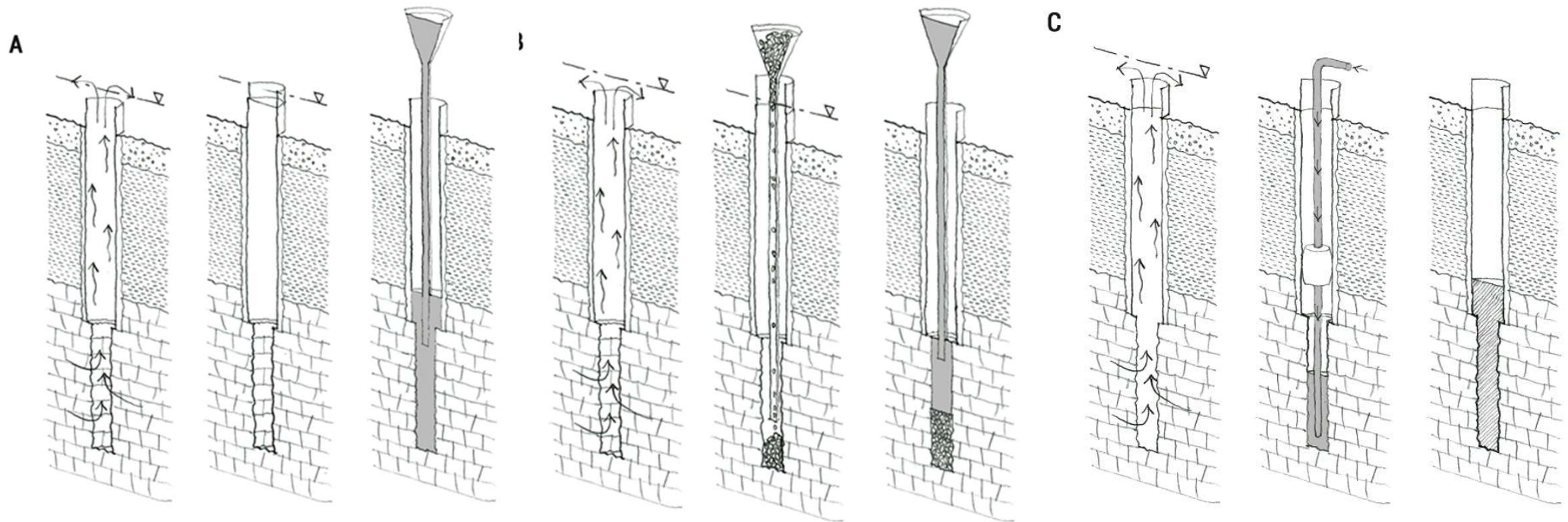
Paso 3. Relleno perforación con materiales sellantes o agregados

Operación de Sellado



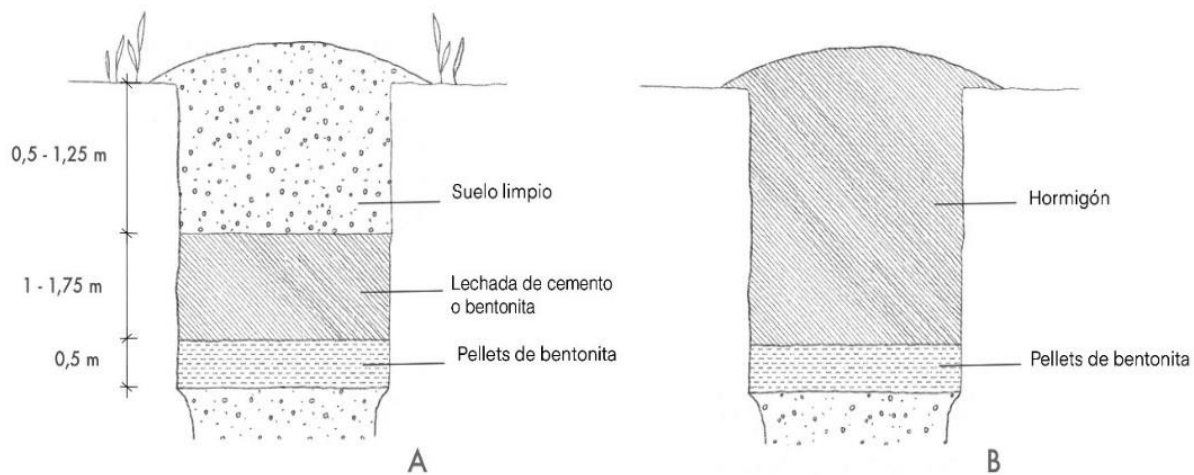
Paso 3.
Relleno
perforación
con
materiales
sellantes o
agregados

Operación de Sellado



Operación de Sellado

Paso 4. Sellado superficial de la perforación.



Zonas no urbanizadas

Zonas urbanizadas



Carrot River Valley Watershed Association (2018)
<https://www.youtube.com/watch?v=ZquvYjeDPfw>



Gracias

Fotografias: AQUATEC