

# EXTRACCIÓN DE AGUAS SUBTERRANEAS

## DISEÑO DE POZOS DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

**Mario Valencia Cuesta**

**Geólogo**

**AGUAS SUBTERRÁNEAS LTDA.**

**[aguassubterraneas@gmail.com](mailto:aguassubterraneas@gmail.com)**,

**[www.aguassub.com](http://www.aguassub.com),**





## **DISEÑO DE POZOS**

### **CONTENIDO:**

- 1. El perfil litológico**
- 2. El análisis granulométrico**
- 3. La escogencia del filtro**
- 4. La Distribución de Filtros**
- 5. El empaque de grava**



## DISEÑO DEL POZO

### Objetivos

- a. Captar los acuíferos de manera eficiente para extraer el agua con el menor esfuerzo,
- b. Impedir el flujo de sedimentos finos, y
- c. Prevenir el ataque químico del agua sobre el revestimiento del pozo.



## ELEMENTOS DE APOYO PARA EL DISEÑO DEL POZO

**El perfil litológico**

# AGUAS SUBTERRANEAS

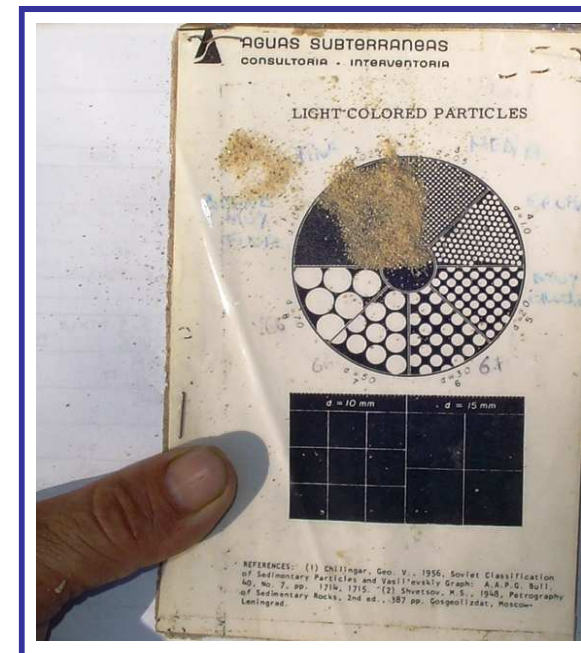


## Los cortes o ripios de Perforación Análisis e Interpretación

Los Ripios de la Perforación  
se recogen  
a cada metro de perforación;  
El geólogo los describe  
y elabora el

**Perfil Litológico del Pozo**

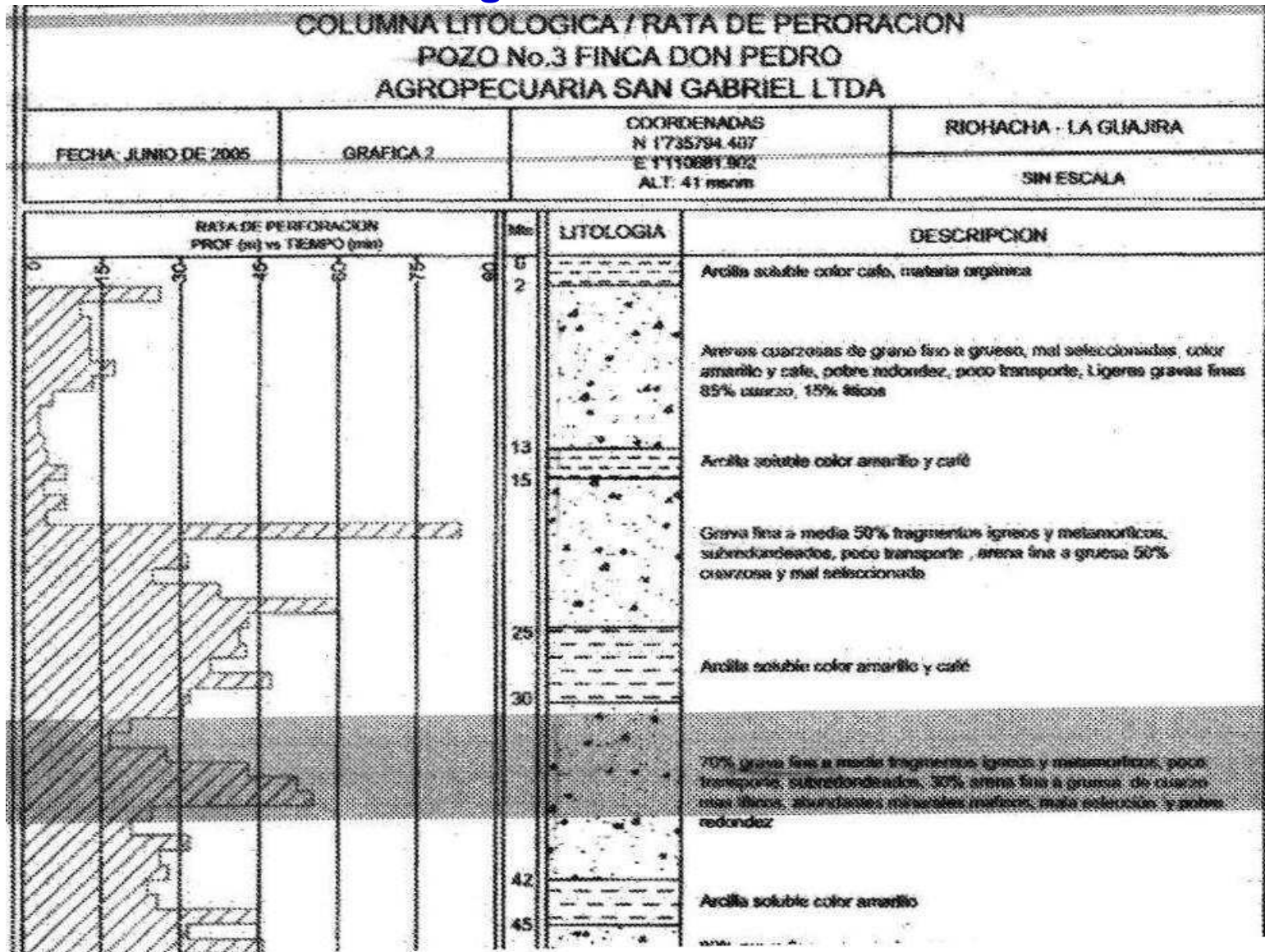
**Elementos: Lupa y accesorios**



# AGUAS SUBTERRANEAS



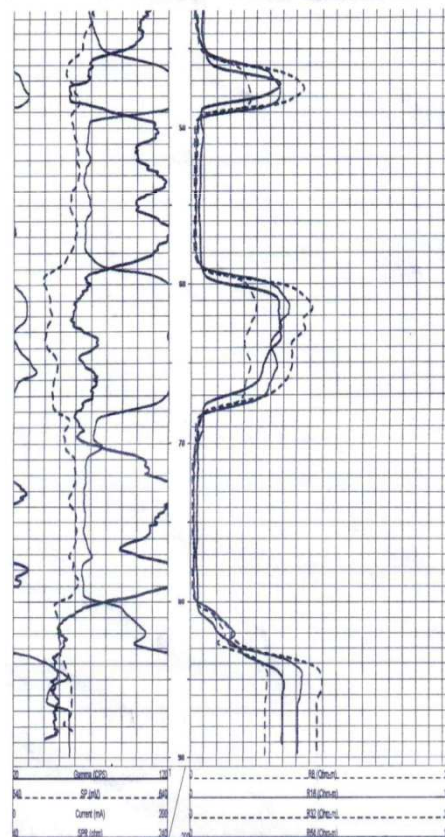
## Perfil Litológico de una Perforación



## El Perfil Litológico versus El Registro Eléctrico

**Resultado:**  
**Gráfico Compuesto**  
**del pozo**

COLUMNA LITOLÓGICA / RATA DE PERORACION			
POZO No.3 FINCA DON PEDRO			
AGROPECUARIA SAN GABRIEL LTDA			
FECHA: JUNIO DE 2005	GRAFICA: 1	COORDENADAS N 1726794.407 E 1113881.802 ALT. 41 metros	RIOHACHA - LA GUAJIRA
RATA DE PERORACION PROF (m) vs TIEMPO (min)		LITOLOGIA	DESCRIPCION
0	0		Aréola soluble color café, material orgánico
10	10		Aréola cascajos de grano fino a grueso, mal seleccionados color amarillo y café, pedre redondez, poco transporte, Ligeros gravas finas 85% cuarzo, 15% áridos
13	13		Aréola soluble color amarillo y café
15	15		Grava fina a media 50% fragmentos gruesos y medianos, subredondez, poco transporte, arena fina a gruesa 50% cuarzo y mal seleccionada
20	20		Aréola soluble color amarillo y café
25	25		75% grava fina a media fragmentos gruesos y medianos, poco transporte, subredondez, 25% arena fina a gruesa de cuarzo mal seleccionada, pedre redondez
42	42		Aréola soluble color amarillo
43	43		



Don: Friday, July 02, 2010 Time: 12:41 File: C:\Documents and Settings\AGUAS\_S\My Documents\AGUAS SUBTERRANEAS LTDA\SAN PEDRO ROLD-SUBR1.d



# Interpretación del Registro Eléctrico

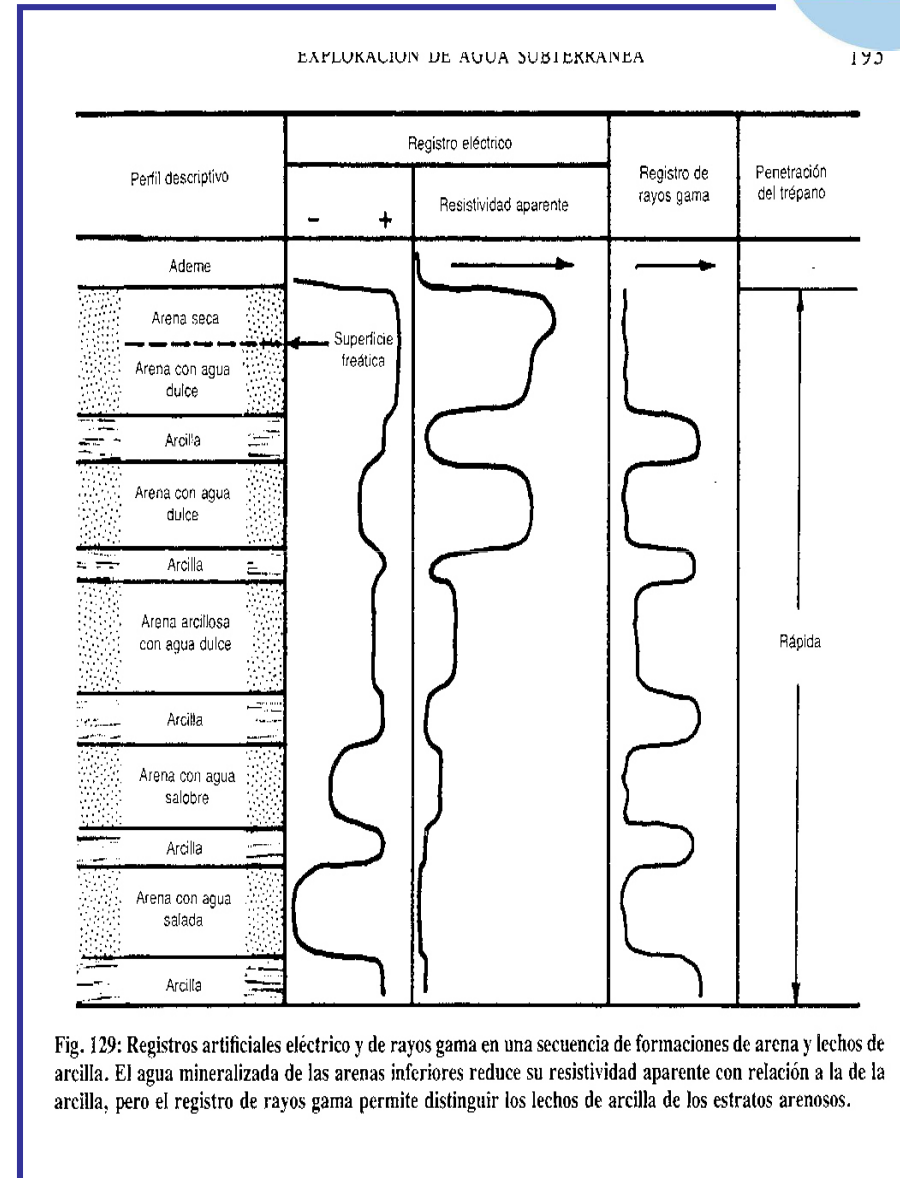
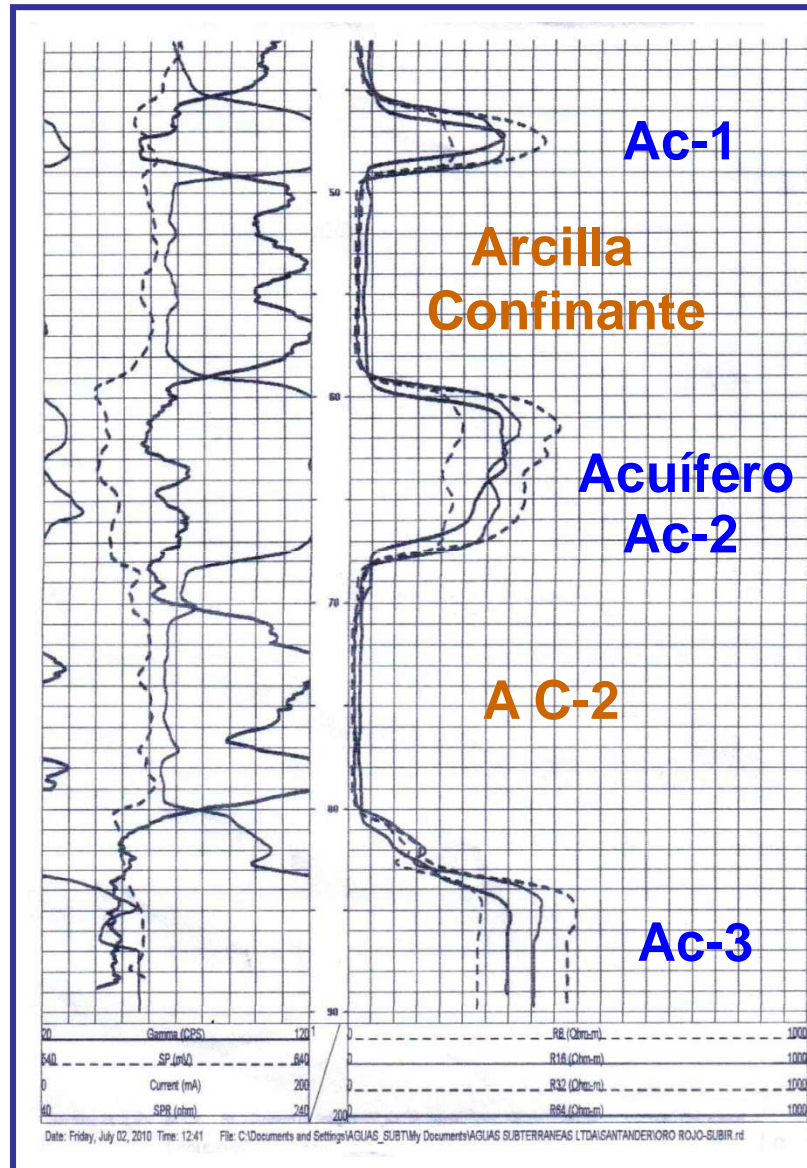
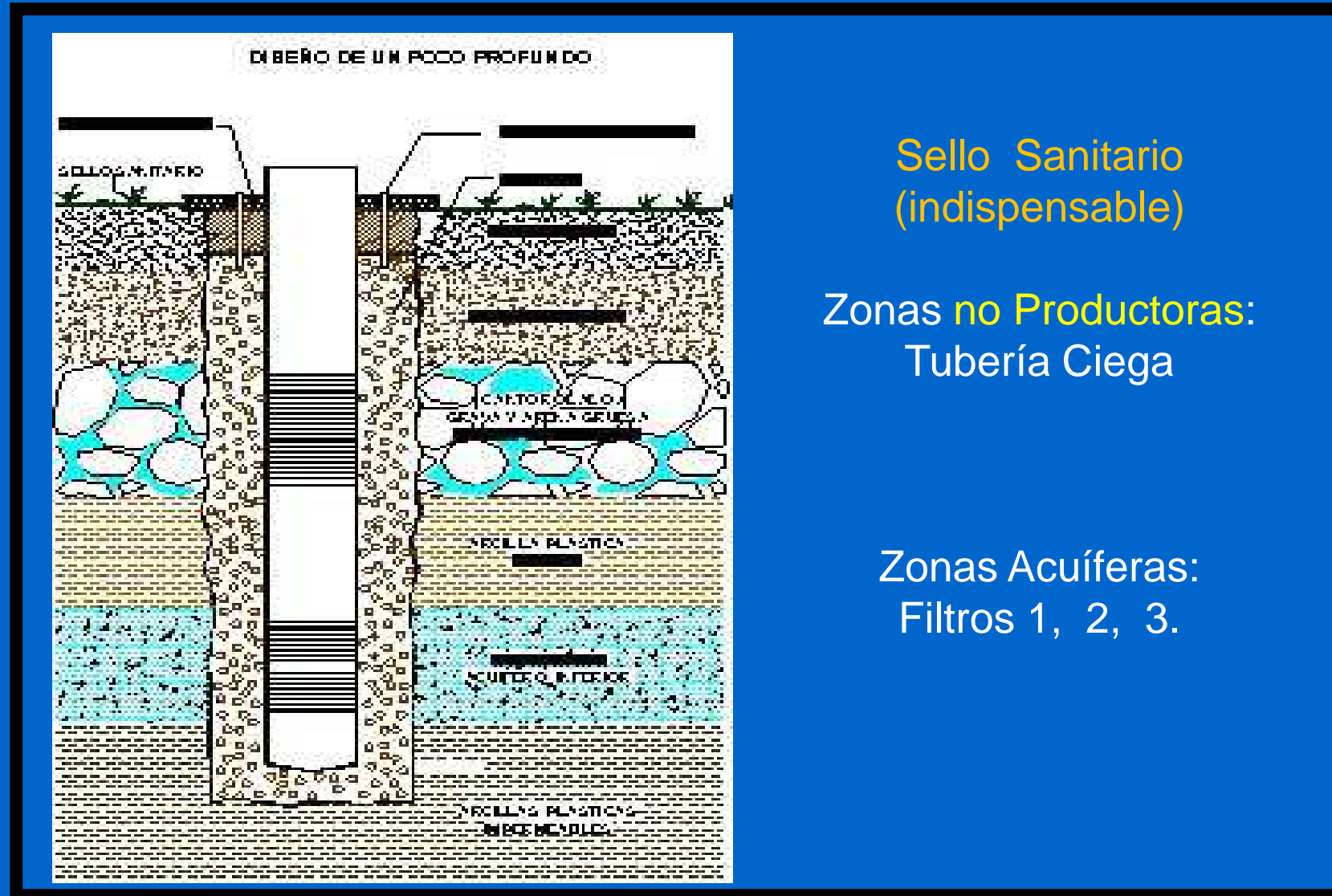


Fig. 129: Registros artificiales eléctrico y de rayos gama en una secuencia de formaciones de arena y lechos de arcilla. El agua mineralizada de las arenas inferiores reduce su resistividad aparente con relación a la de la arcilla, pero el registro de rayos gama permite distinguir los lechos de arcilla de los estratos arenosos.



# POZOS DE AGUAS SUBTERRÁNEAS





## DISEÑO DE POZOS

**Criterios para una  
Distribución Eficiente  
de los Filtros**

# POZOS DE AGUAS SUBTERRÁNEAS



## Diseño del Pozo: Direcciones de Flujo y Eficiencia

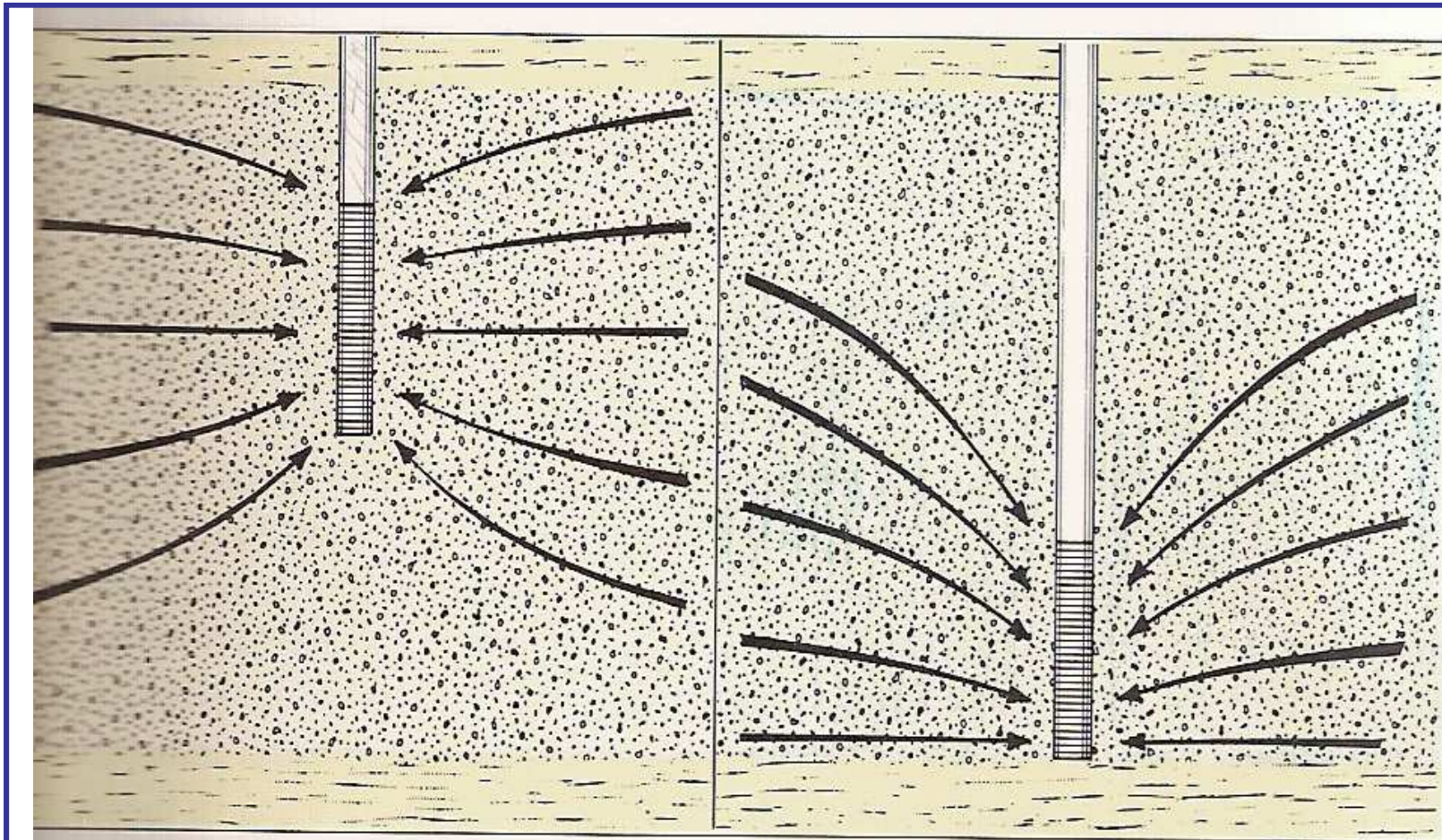
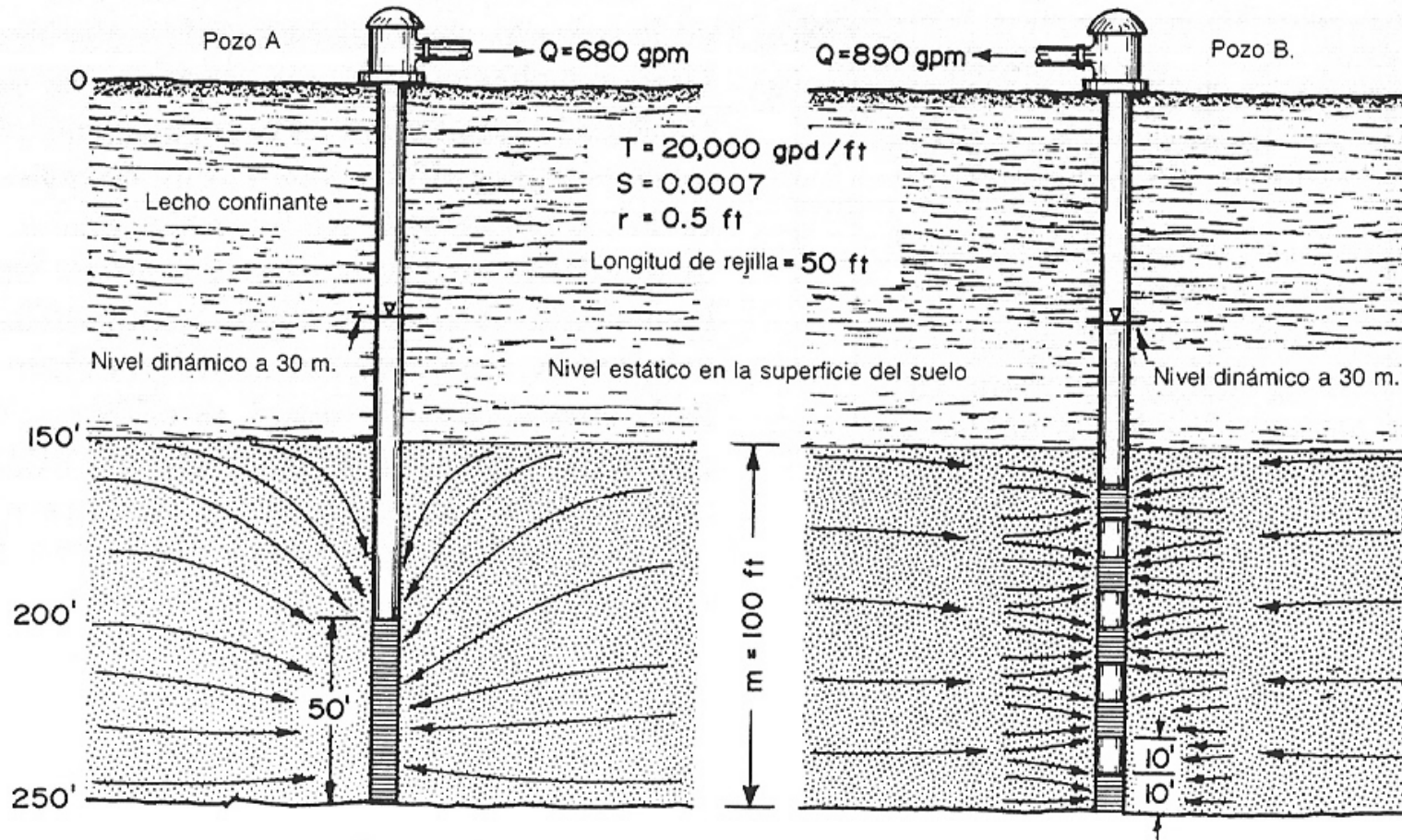


Figure 9.33. Partial penetration occurs when the intake portion of the well is less than the full thickness of the aquifer. This causes distortion of the flow lines and greater head losses.

## Diseño del Pozo: Direcciones de Flujo del Agua

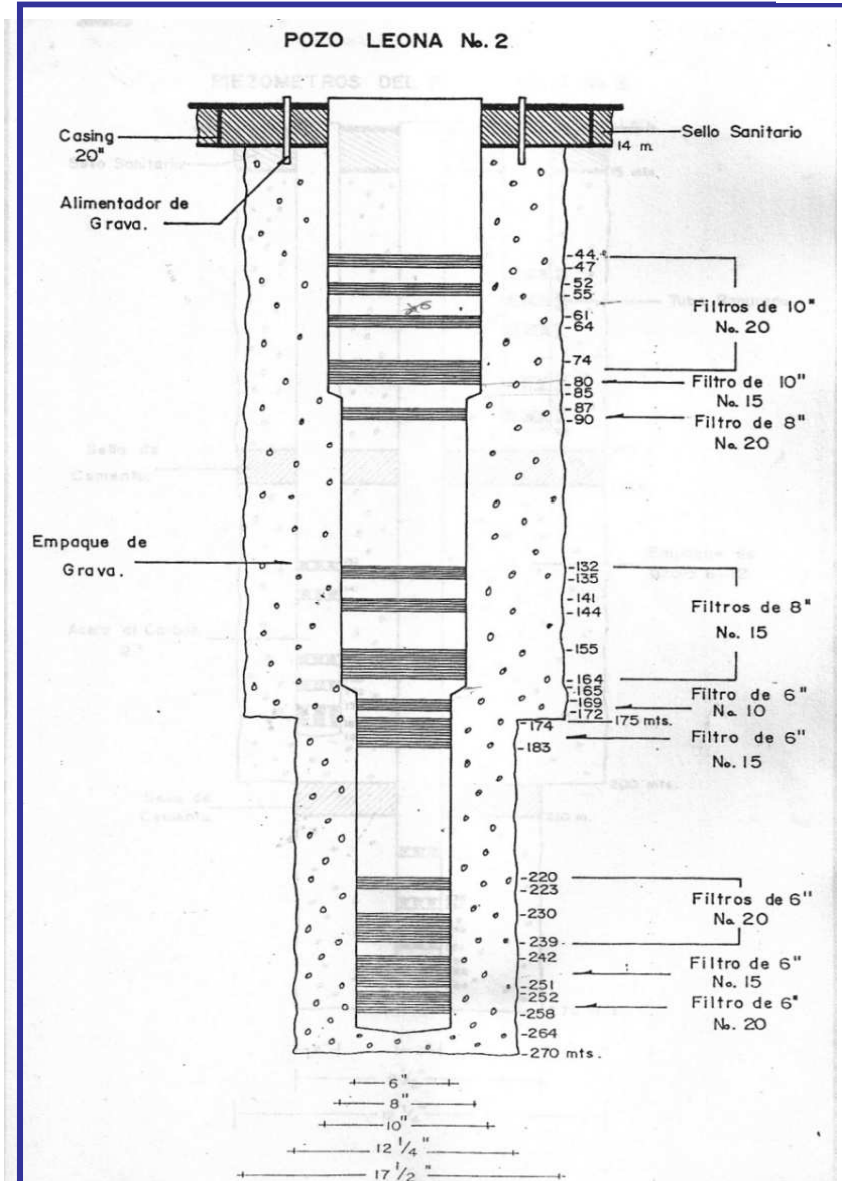
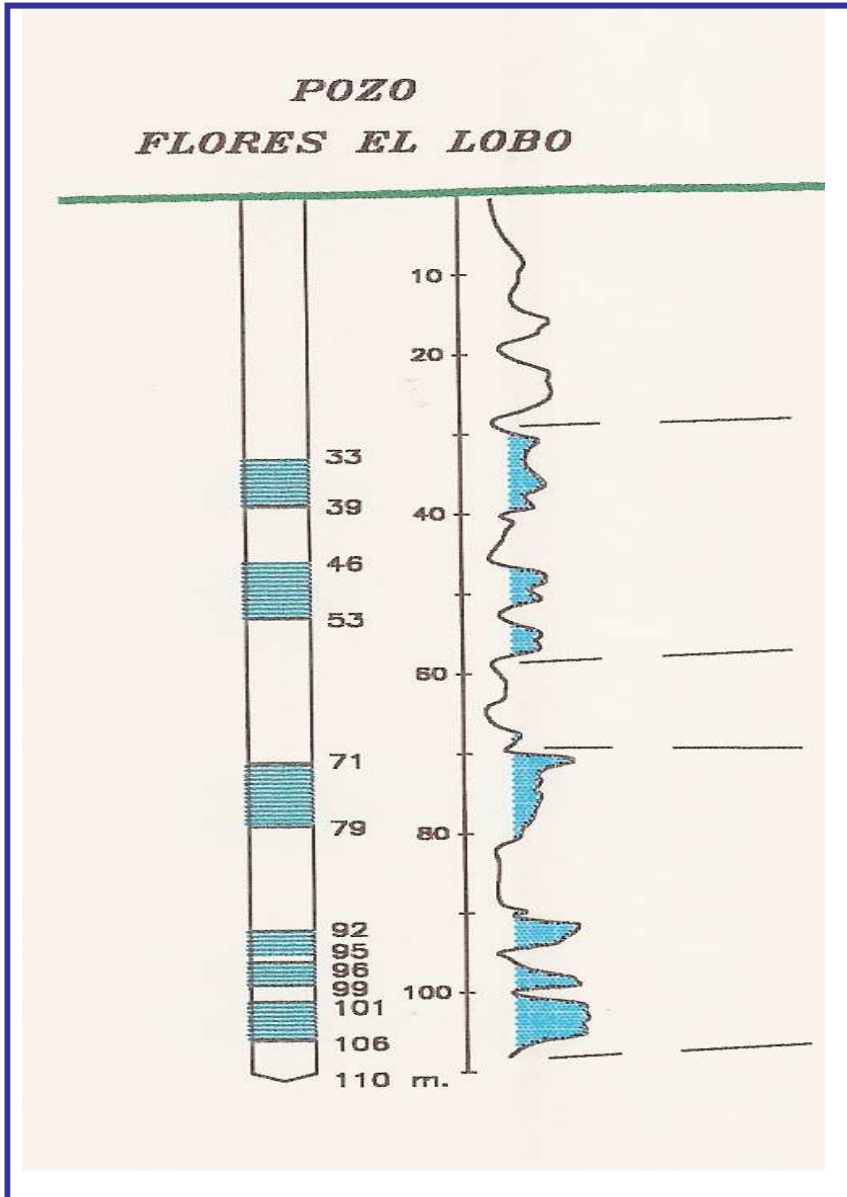


$Q = 227$  m<sup>3</sup>/h para  $s = 30$  m, si la longitud de rejilla es de 30 m.

Fig. 94: El comportamiento de un pozo puede mejorarse usando secciones múltiples de rejilla, en el caso de acuíferos de espesor considerable, para reducir el efecto de la penetración parcial. La longitud total de rejilla, es la misma en ambos casos.

## Diseño del Pozo:

## Interpretación de los Registros Eléctricos y Distribución Múltiple de Filtros



## CRITERIOS DE DISEÑO

### Escogencia del Tipo de Filtro:

#### FACTORES DE DECISIÓN

1. Captación óptima de los acuíferos (**Eficiencia**)
2. Flujo laminar a la entrada del agua al pozo,
3. Control del paso de partículas finas,
4. Calidad del Agua
5. Presupuesto Disponible

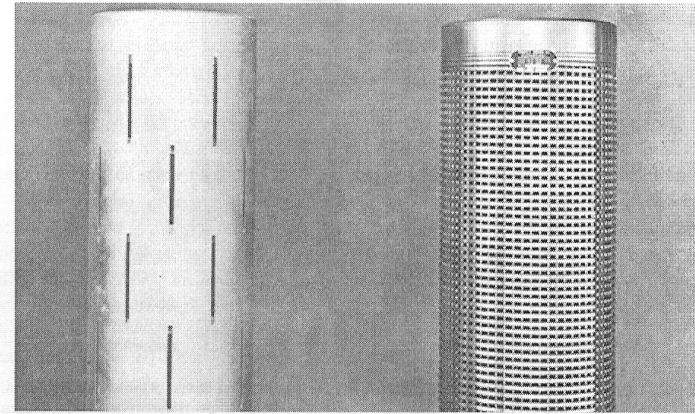
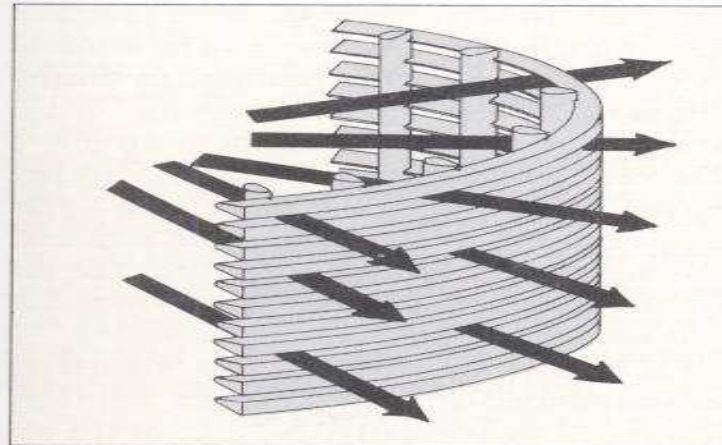


Fig. 110: Comparación entre una tubería ranurada y una rejilla de pozo, ambas de acero inoxidable y con el mismo ancho de abertura, que muestra cómo la rejilla de abertura ranurada continua, dispone de 10 veces más área abierta por metro lineal o por metro cuadrado, de superficie lateral.

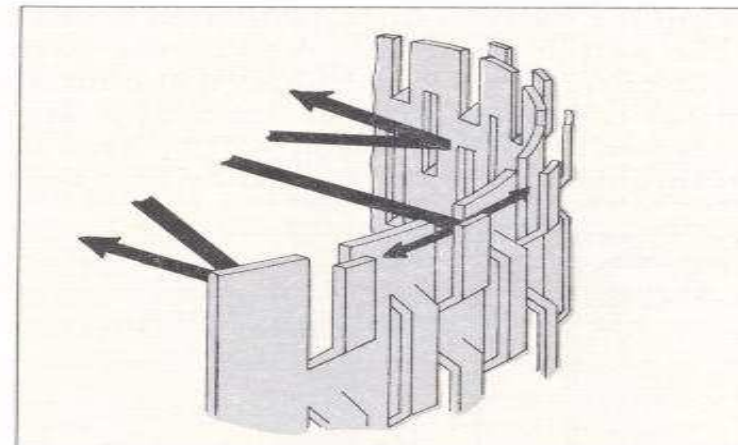


# FLUJO EN POZOS DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

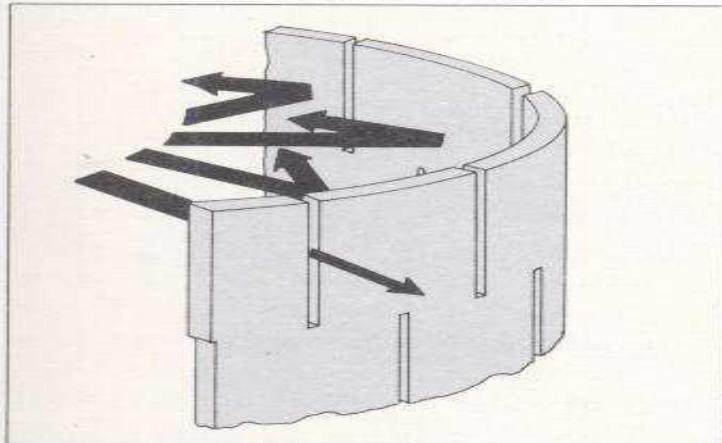
## Diseño de las Aberturas de las Rejillas



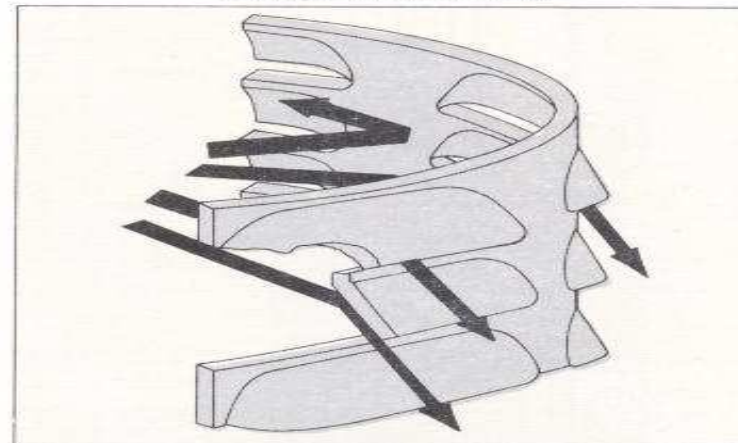
Continuous-slot screen



Bridge-slot screen



Slotted pipe

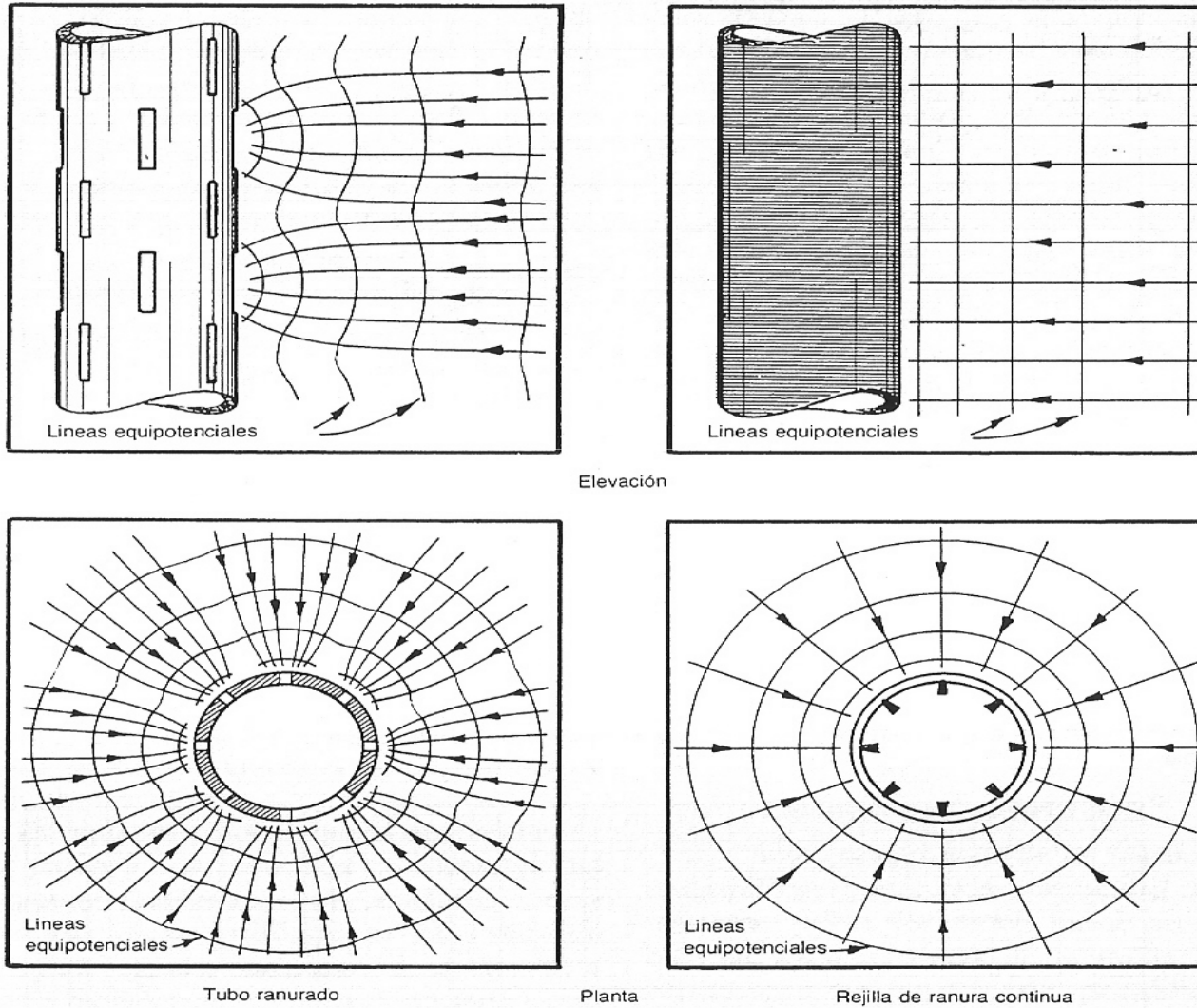


Louvered screen

**Figure 15.18. The open area of the screen and the configuration of the slot openings are important factors controlling the effectiveness of development procedures using water jetting.**

## Escogencia del Tipo de Filtro:

1. Flujo laminar a la entrada del agua al pozo,
2. Eficiencia y cantidad del flujo,



**Fig. 91: Redes de flujo en torno a ciertos dispositivos de captación. El agua fluye hacia las aberturas a lo largo de las trayectorias indicadas por las flechas. En la tubería ranurada, el agua converge hacia las ranuras individuales. En el caso de rejillas, las líneas de flujo se distorsionan menos.**



## Calidad del Revestimiento de un Pozo

Materiales de calidad uniforme para evitar

La corrosión galvánica

Proceso electroquímico:

Un metal se corroe  
cuando está en contacto eléctrico  
con un tipo diferente de metal  
y ambos metales se encuentran  
inmersos en un electrolito  
o medio húmedo =  
**El metal débil se destruye.**

# DISEÑO DE POZOS DE AGUAS SUBTERRÁNEAS



one atom of hydrogen (H) from each

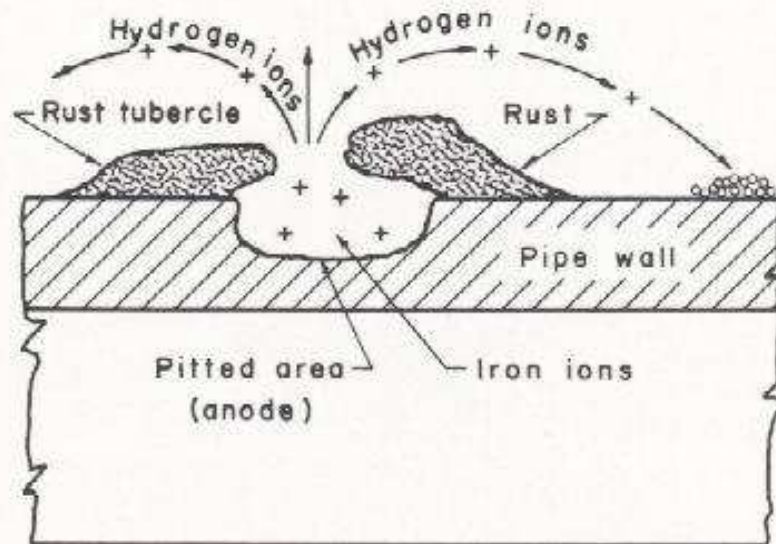


Figure 313. Corrosion of iron forms deposits of iron hydroxide and oxide rust at anodic areas. Tight rust coating can seal the pitted area and stop flow of current from this point.

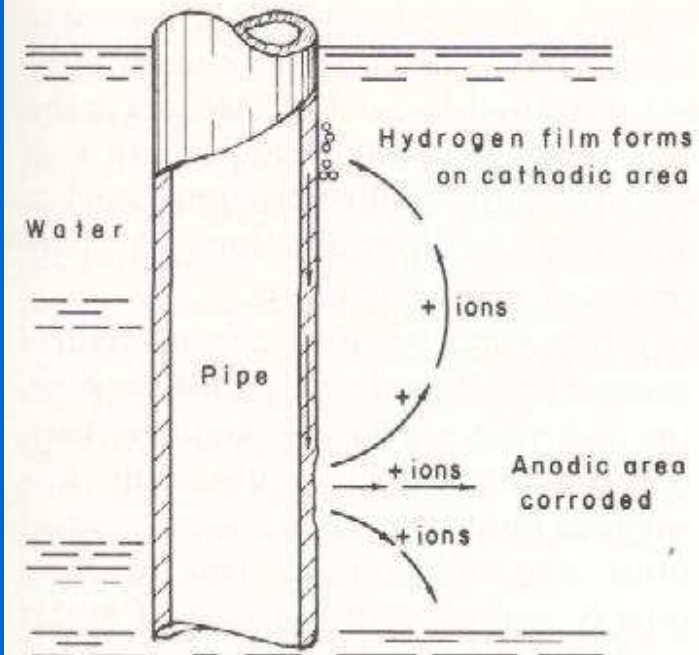


Figure 312. Anode and cathode can develop in nearby areas on a single metal surface, resulting in corrosion by local action.



## **DISEÑO DE POZOS**

### **El Empaque de Grava**

**Ubicación**

**Características**

**Utilidad**

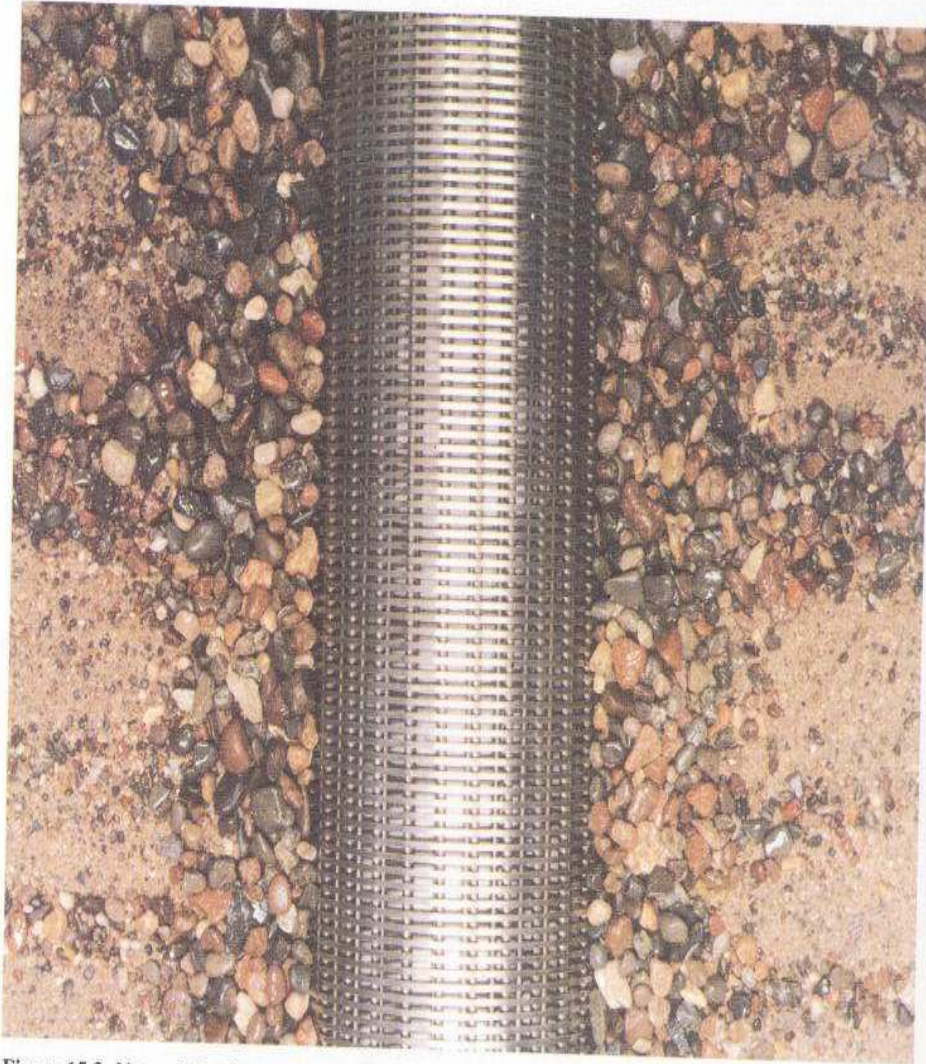
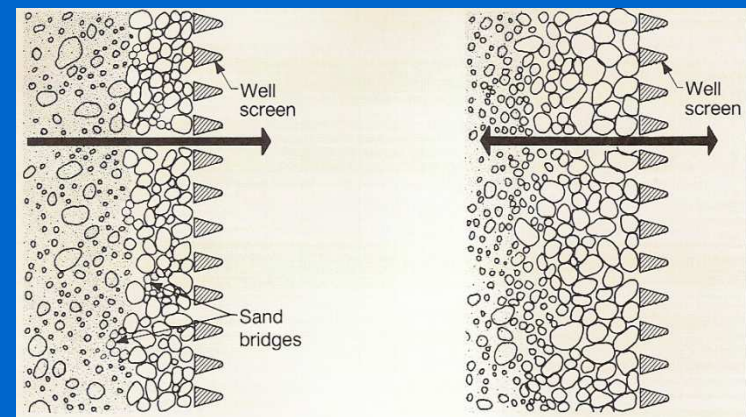


Figure 15.3. Natural development removes most particles near the well screen that are smaller than the slot openings, thereby increasing porosity and hydraulic conductivity in a zone surrounding the screen.

## FLUJO DE AGUA SUBTERRÁNEA HACIA UN POZO:

1. **ACUÍFERO (Estrato Poroso),**
2. **EMPAQUE DE GRAVA (Primer Filtro Artificial),**
3. **REJILLA (Segundo Filtro Artificial)**



## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

### Selección de Aberturas de Filtros y Empaque de Grava

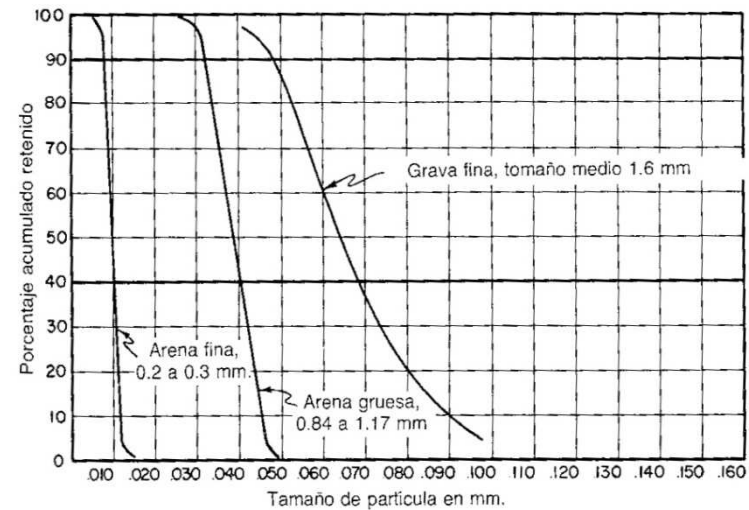
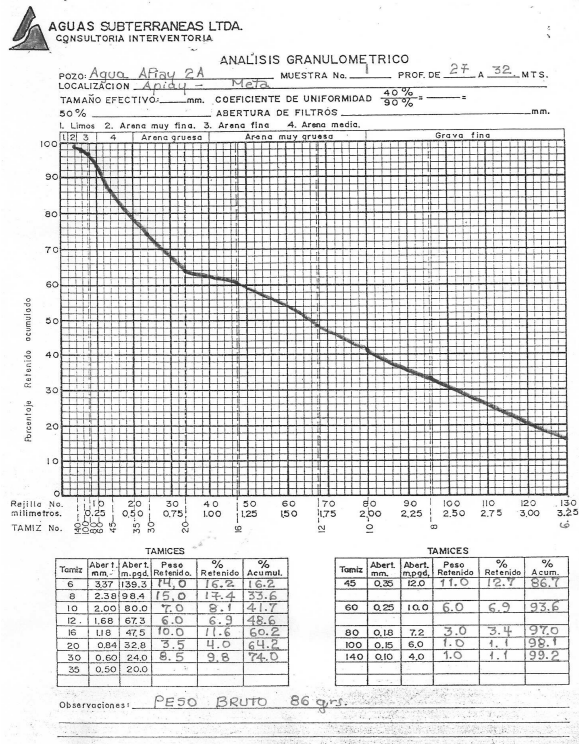


Fig. 31: Curvas granulométricas correspondientes a tres muestras de material uniforme, de buen acomodo y de gradación artificial. Tales materiales se utilizan como arenas filtrantes o filtros de grava en los pozos.

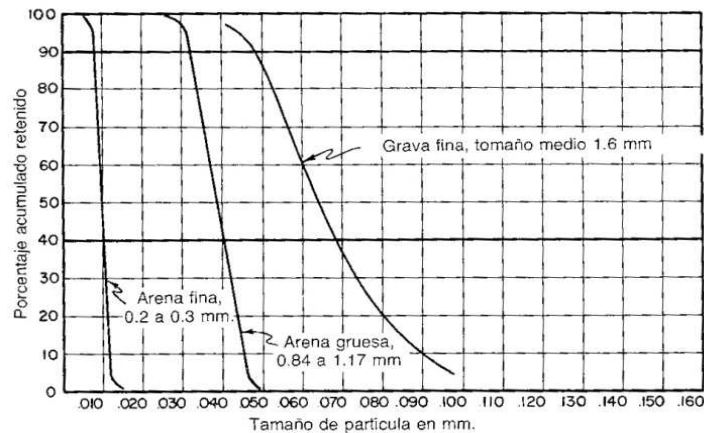


Fig. 31: Curvas granulométricas correspondientes a tres muestras de material uniforme, de buen acomodo y de gradación artificial. Tales materiales se utilizan como arenas filtrantes o filtros de grava en los pozos.

## Diseño del Empaque de Grava:

Tamaños proporcionales a la Granulometría de los acuíferos Y a las aberturas de los Filtros

Reglas del 1x4 y del 50 % al 90% retenido

## Riesgo en el Diseño: Flujo de Arena de Cuarzo en el Bombeo





## Diseño del Empaque de Grava:

**Daños y desgastes en piezas  
de motobomba por  
paso de Arena Fina.**

## Riesgo en el Diseño:

**Flujo de Arena de Cuarzo en el  
Bombeo**



## La Hora de la Verdad:

1. **Instalación del Equipo de Bombeo**
2. La observación de la **cantidad** y **calidad** del agua  
(**sólidos suspendidos y sólidos disueltos**)





## Resultado Final Esperado:

Agua Clara,  
y  
Agua Abundante  
Y  
sin sedimentos en suspensión



# EXTRACCIÓN DE AGUAS SUBTERRANEAS

## DISEÑO DE POZOS DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

***FIN***

**Mario Valencia Cuesta**

**Geólogo**

**AGUAS SUBTERRÁNEAS LTDA.**

**[aguassubterraneas@gmail.com](mailto:aguassubterraneas@gmail.com)**

**[www.aguassub.com](http://www.aguassub.com),**

