



# **AGUAS SUBTERRANEAS GESTIÓN RESPONSABLE Y EFICIENTE**

**LOS ACUIFEROS Y LAS PERFORACIONES**

# Recursos Subterráneos

## Misión

- Asistencia técnica a Produccion y Distritos con perforaciones
- Búsqueda de nuevos recursos
- Gestión de los recursos
- Capacitación interna
- Divulgacion del conocimiento

# Objetivos Generales

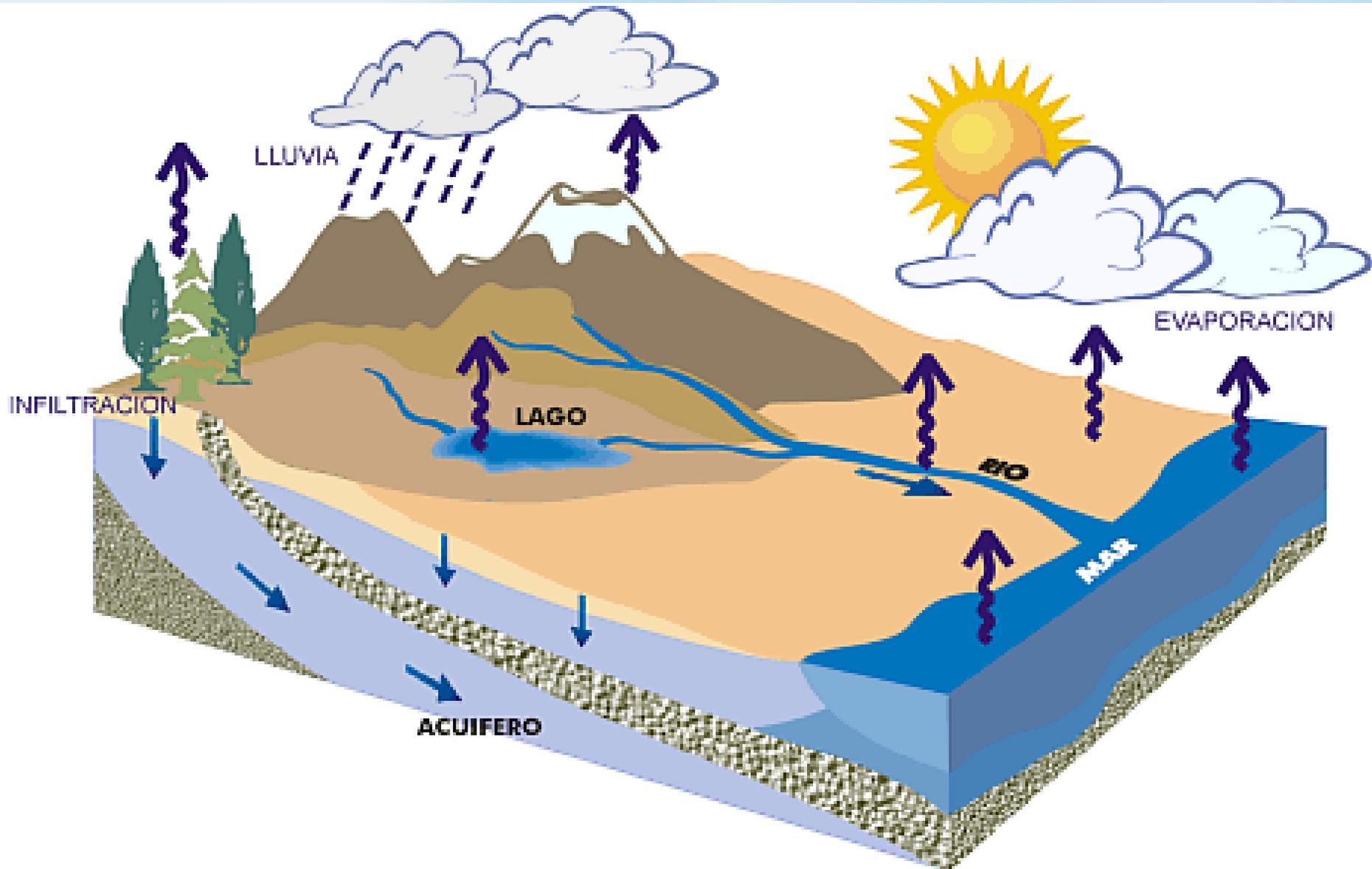
## ESTRATEGIAS DE EXPLOTACIÓN SUSTENTABLE Y PROTECCIÓN DEL RECURSO

- Parametrización y modelización de campos de bombeo en 3D
- Estrategias locales de gestión de recursos
- Búsqueda e investigación de fuentes de agua subterránea
- Capacitación y actualización del personal de producción de los Distritos
- Vigilancia y control centralizado de la evolución de la calidad de agua subterránea
- Asistencia a Congresos y Seminarios de Hidrogeología

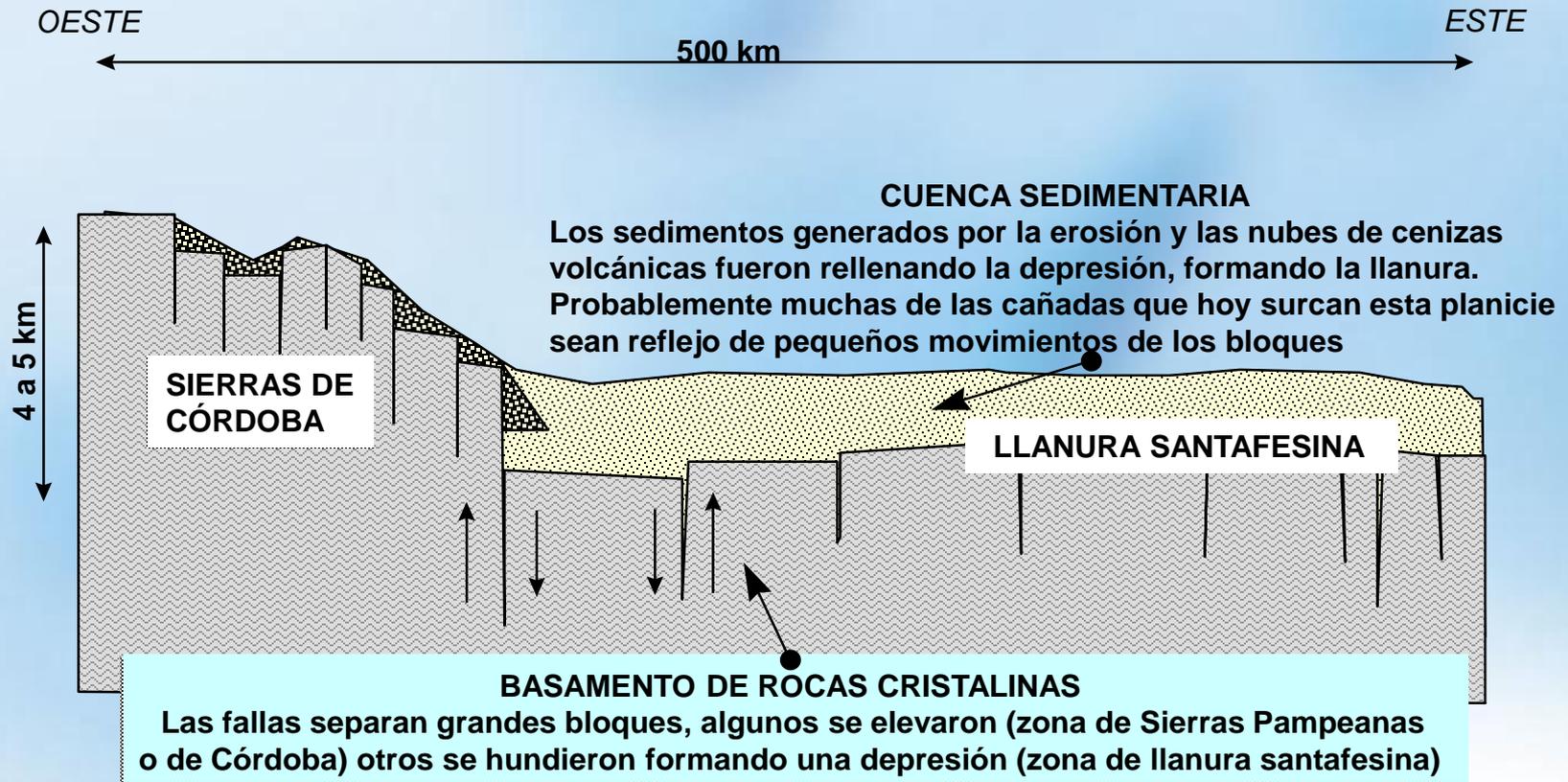
## Objetivos principales

- Ejecución de nuevas perforaciones para aumento de la producción y reemplazo de perforaciones con problemas
- Diseños de obras con una óptica de protección medioambiental exigiendo cumplir con las áreas de Protección de Acuíferos
- Actualización de la Base de Datos de Perforaciones
- Realización de un curso para operadores de perforaciones
- Continuar el Plan de Monitoreo en Distritos.

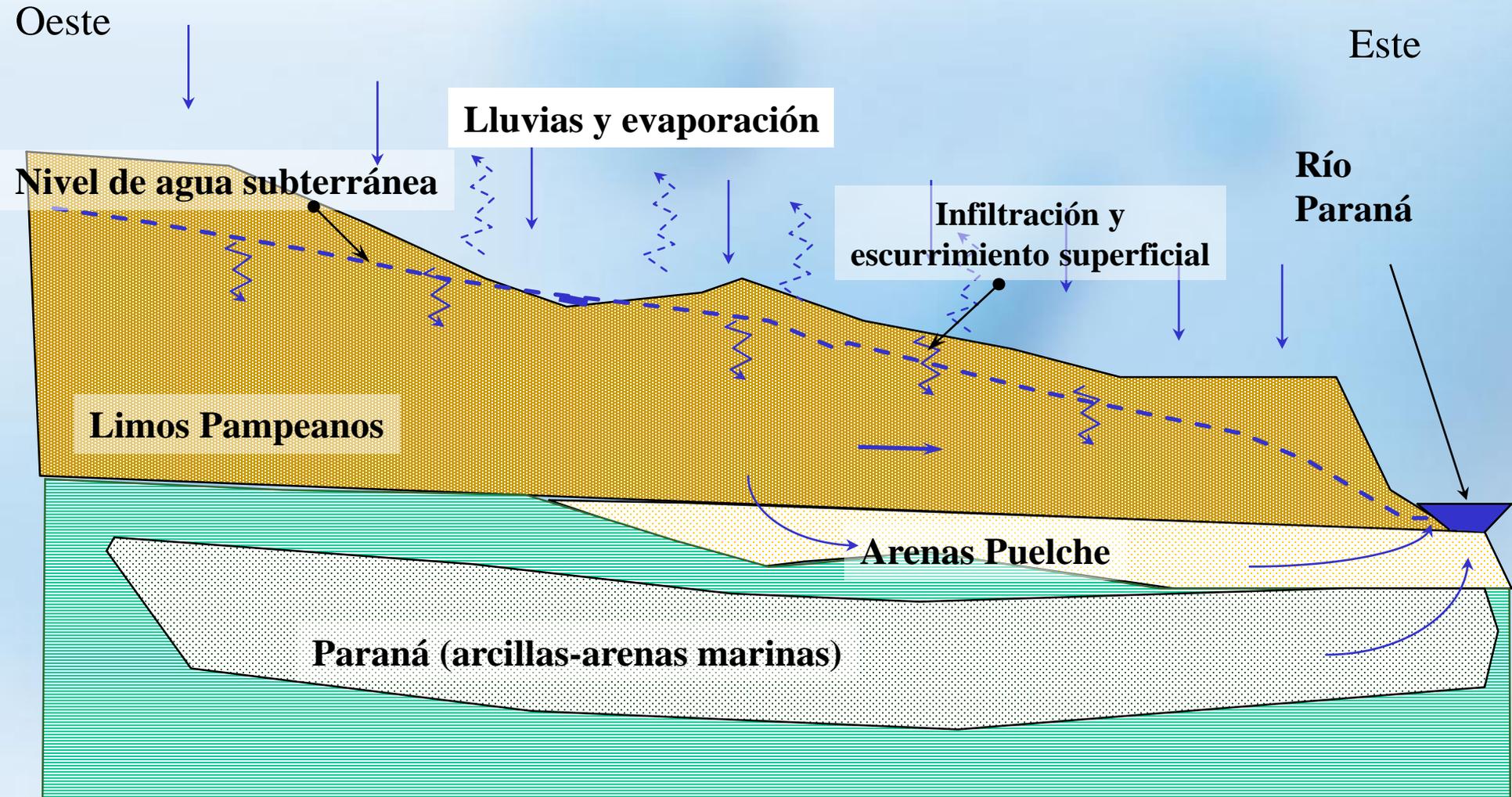
# EL CICLO DEL AGUA



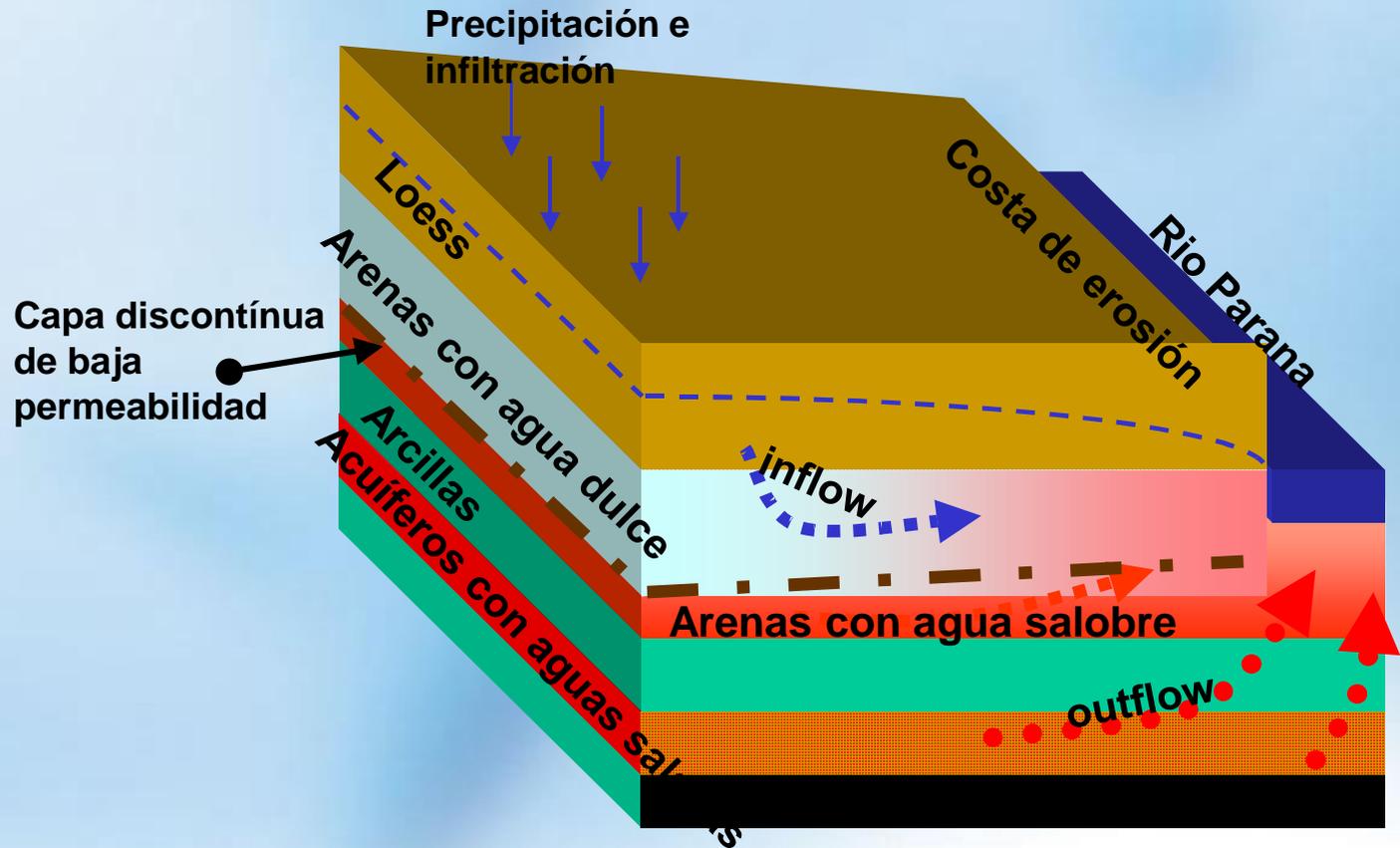
## CORTE ESQUEMÁTICO ESTE- OESTE DE LA LLANURA SANTAFESINA



# ESQUEMA DEL FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO DE SANTA FE



# ESTRUCTURA SUBTERRANEA DE AREAS COSTERAS



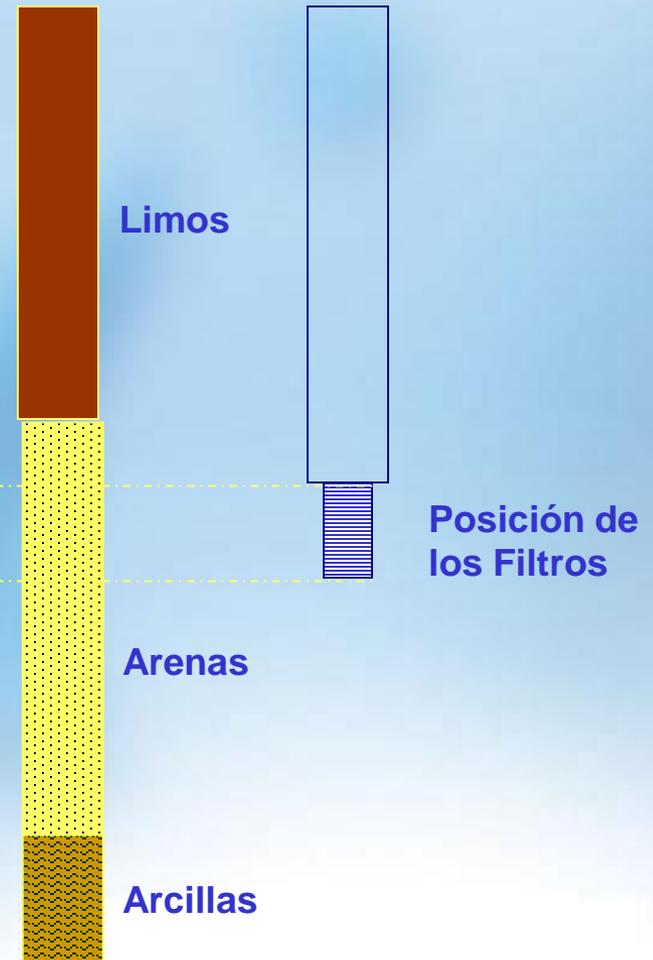
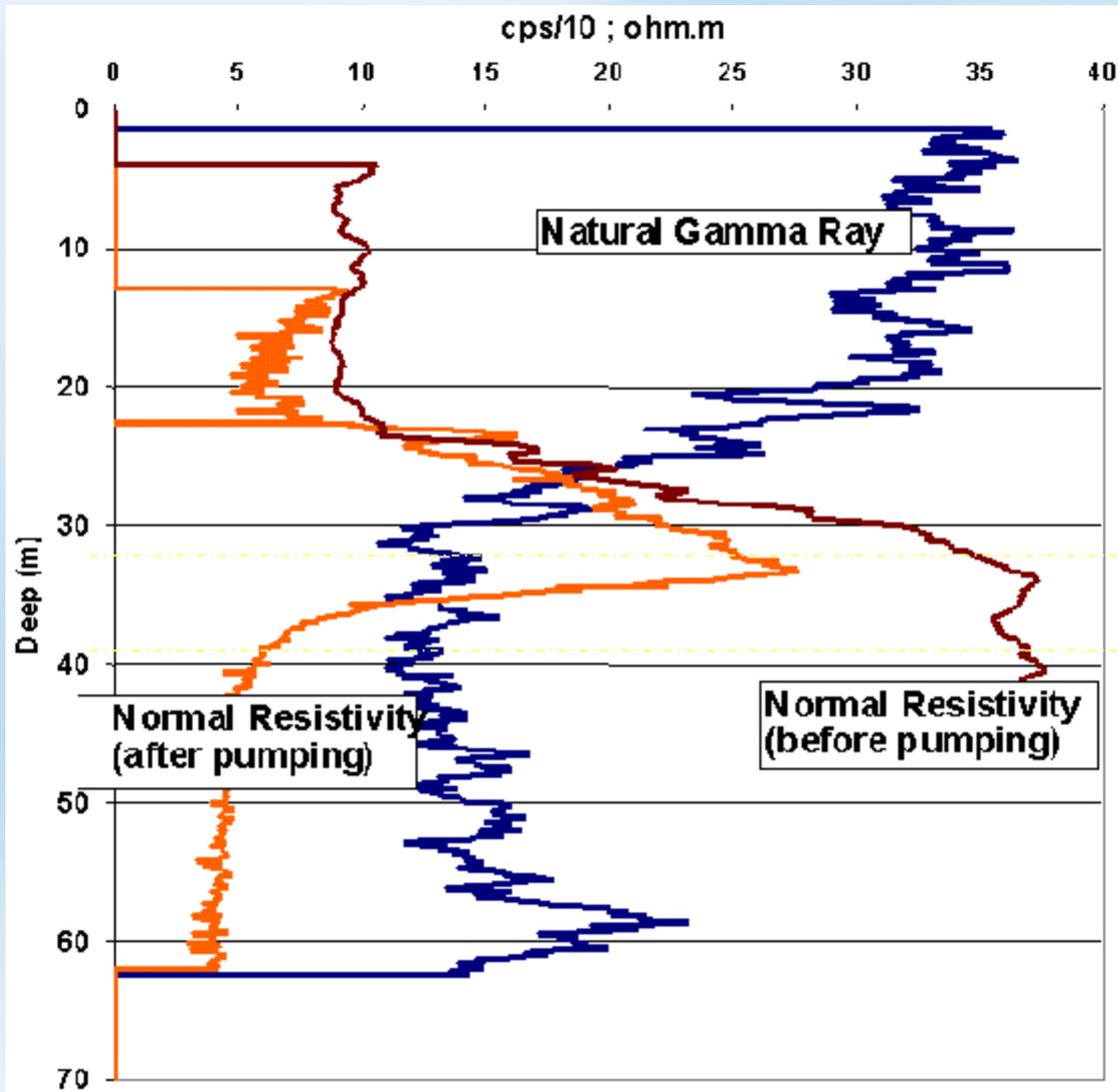
# Las Aguas Subterráneas



Los acuíferos Subterráneos constituyen una importante fuente de provisión de agua. Cuando se encuentra en los mismos agua de una calidad adecuada para el consumo humano o para otras aplicaciones, su tratamiento es sencillo y de bajo costo, siendo siempre preferibles a las fuentes superficiales, más expuestas a eventos de contaminación y de calidad más variable.

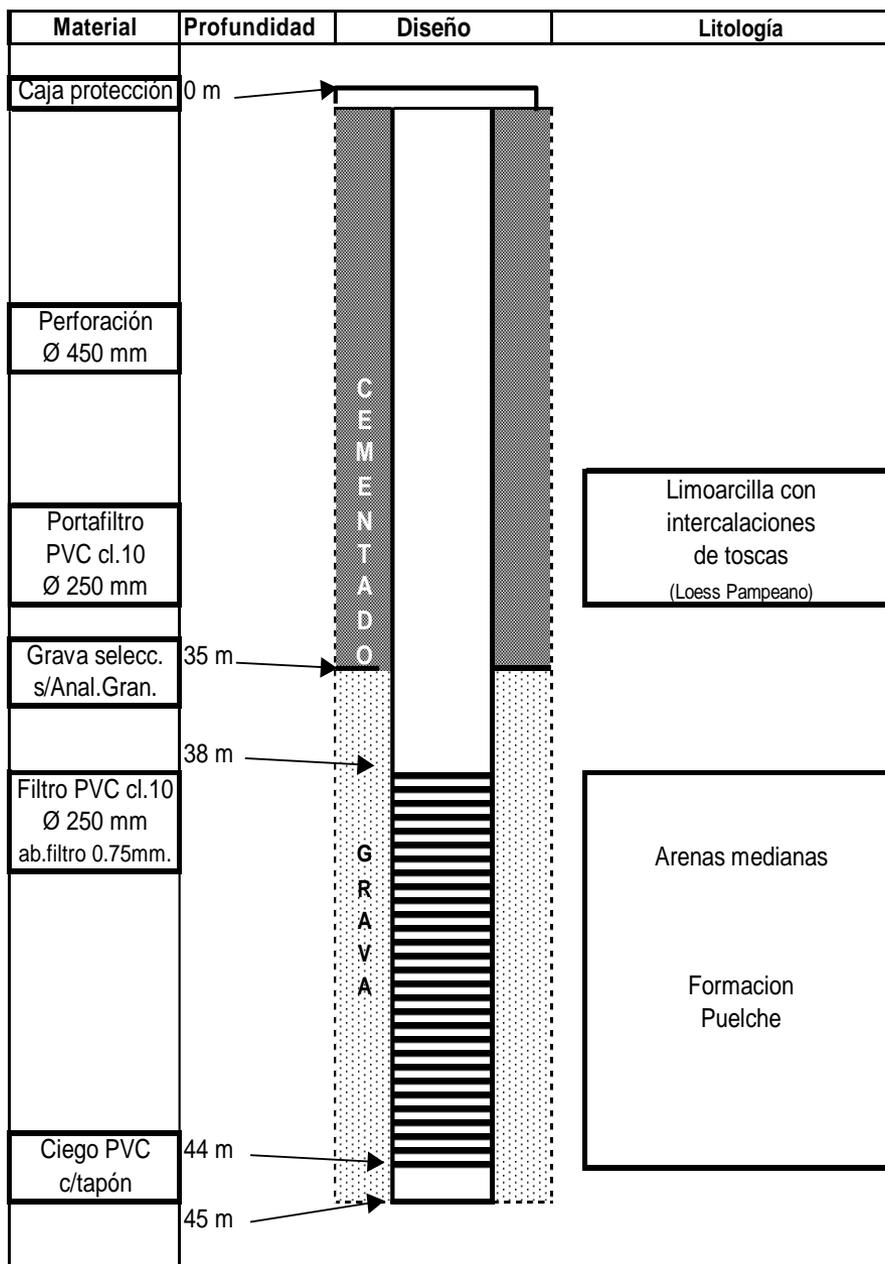
No obstante cabe señalar la **VULNERABILIDAD** de este recurso frente a eventos de contaminación, debido a su escasa o nula capacidad de autodepuración.

# Estudios geofisicos - Perfilaje de pozos



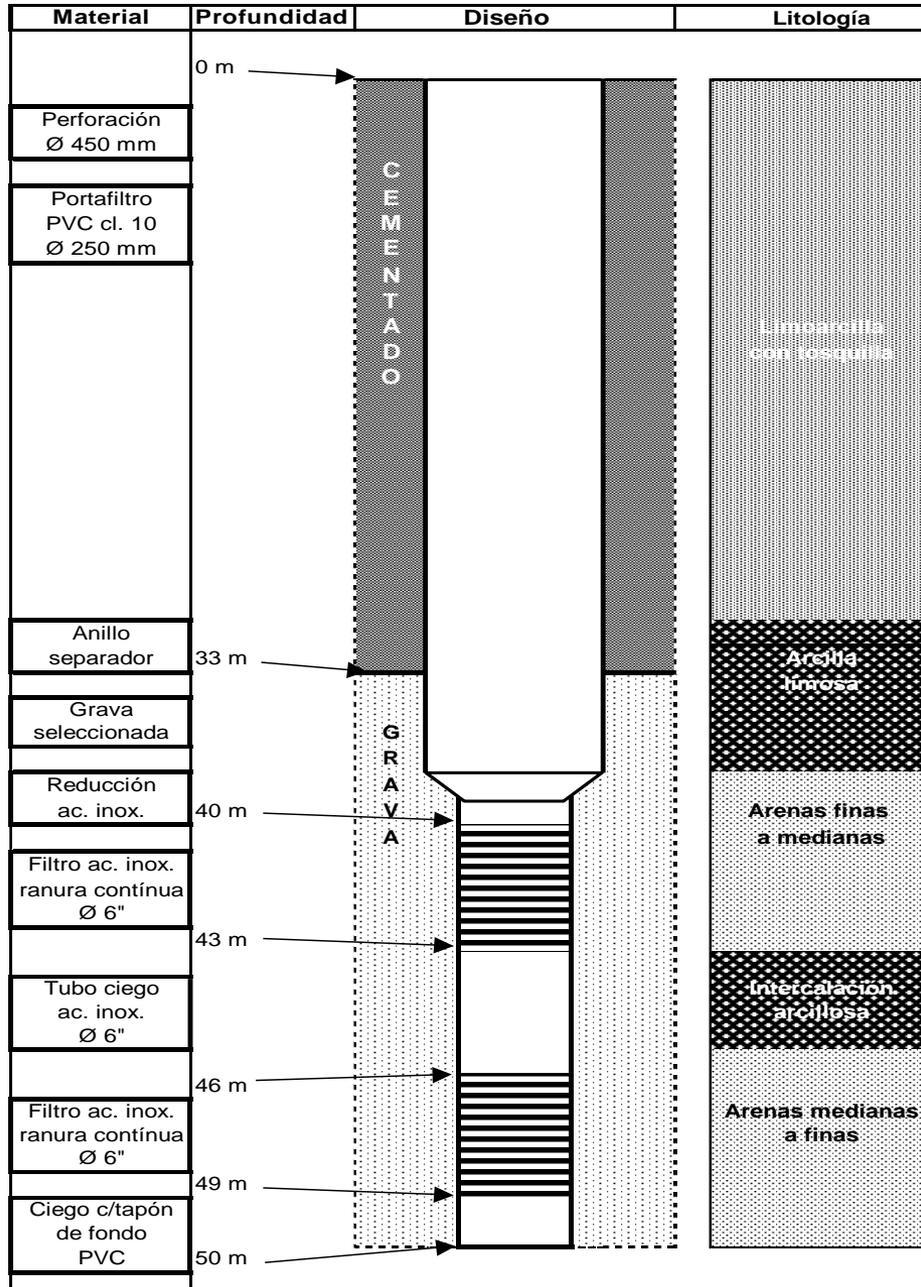
# PERFORACIONES DE EXPLOTACION

## DISEÑO TIPO

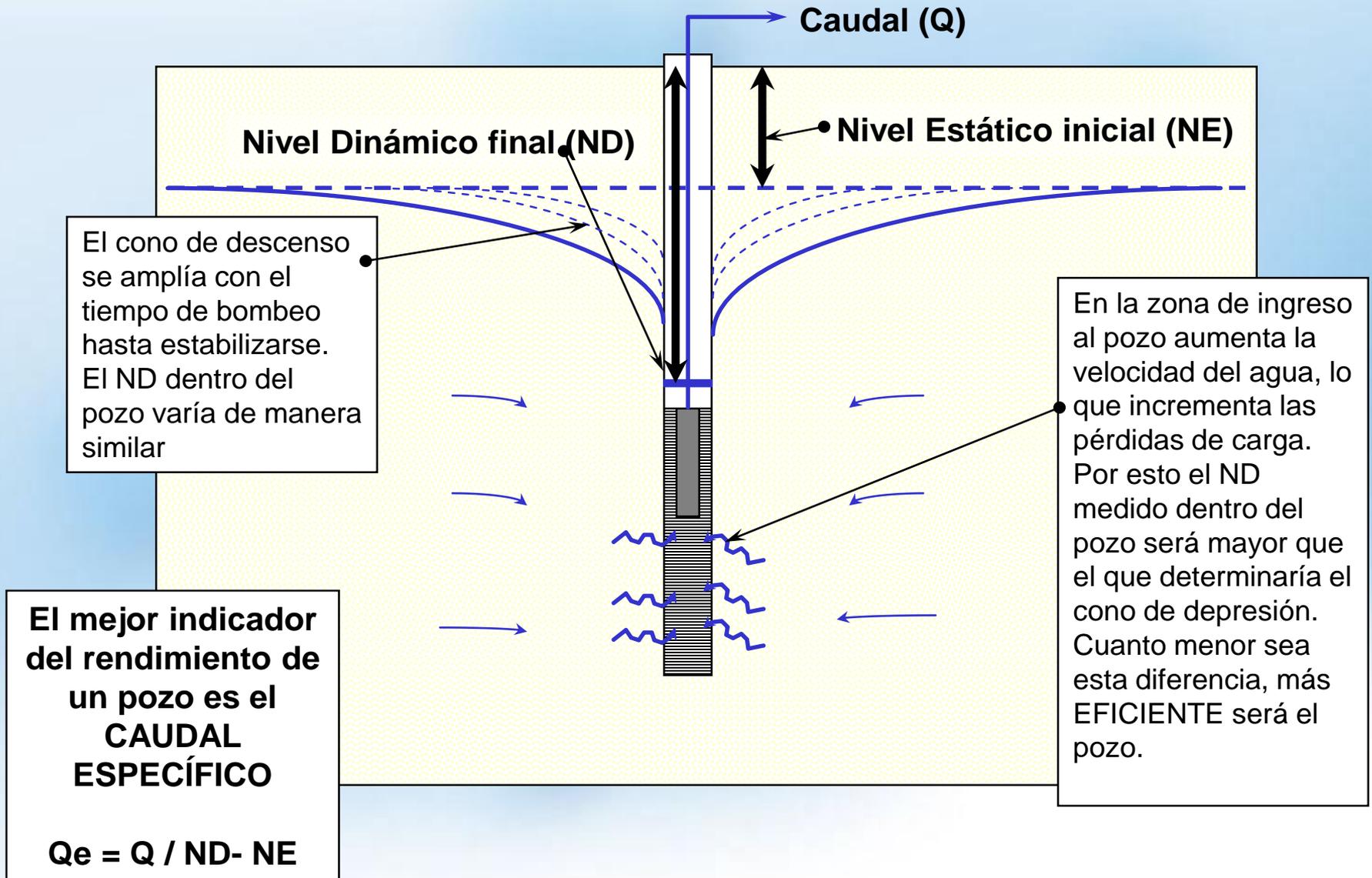


# PERFORACION DE EXPLOTACIÓN

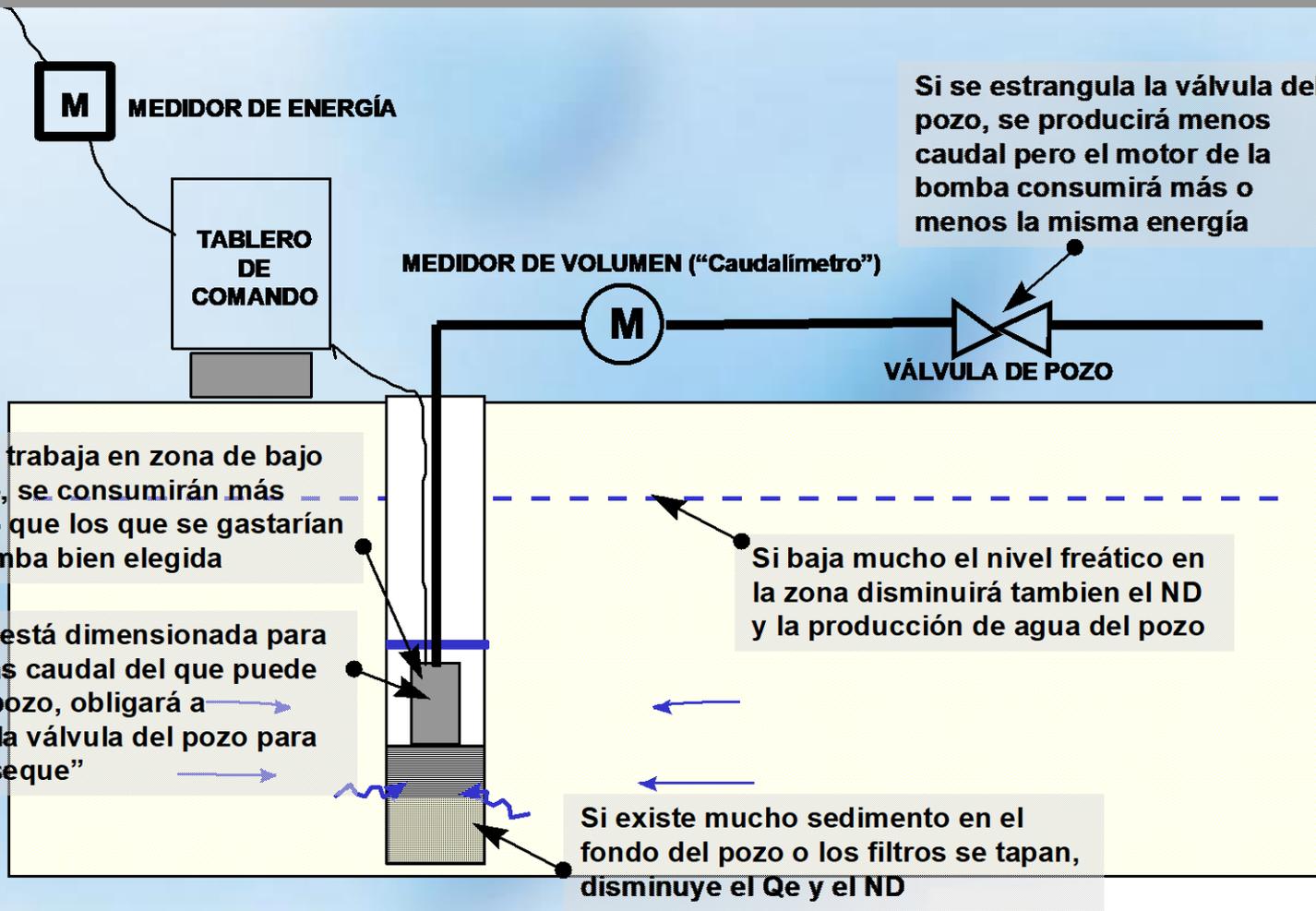
## DISEÑO TIPO



# FUNCIONAMIENTO DE UNA PERFORACION DE EXPLOTACION



# ¿QUÉ FACTORES PUEDEN DISMINUIR LA PRODUCTIVIDAD DE UN POZO?







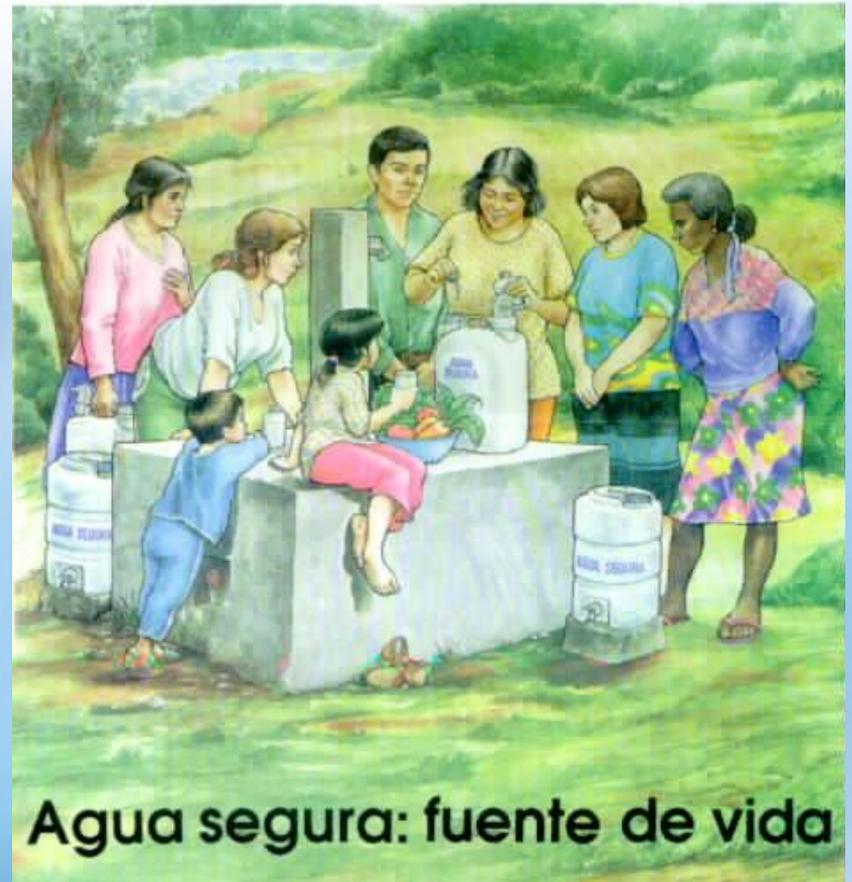
**AGUAS**  
**SUBTERRANEAS**  
**GESTIÓN RESPONSABLE**  
**Y EFICIENTE**

**LOS ACUIFEROS Y LA CONTAMINACION**

El Agua y la salud de la población son dos cosas inseparables. La disponibilidad de agua de calidad es una condición indispensable para la propia vida y más que cualquier otro factor, la calidad del agua condiciona la calidad de vida



Tanto desde el punto de vista cualitativo como el cuantitativo, el agua sigue siendo un problema esencial para las tres cuartas partes de la humanidad. La conservación y mejora de la calidad del agua destinada al consumo humano constituye una constante preocupación.



La protección de las captaciones es una condición previa indispensable para alcanzar este objetivo

# Los Acuíferos y su Contaminación

## Origen

- **Natural**
- **Antrópica**
  - **Urbana**
  - **Industrial**
  - **Rural**

# Los Acuíferos y su Contaminación

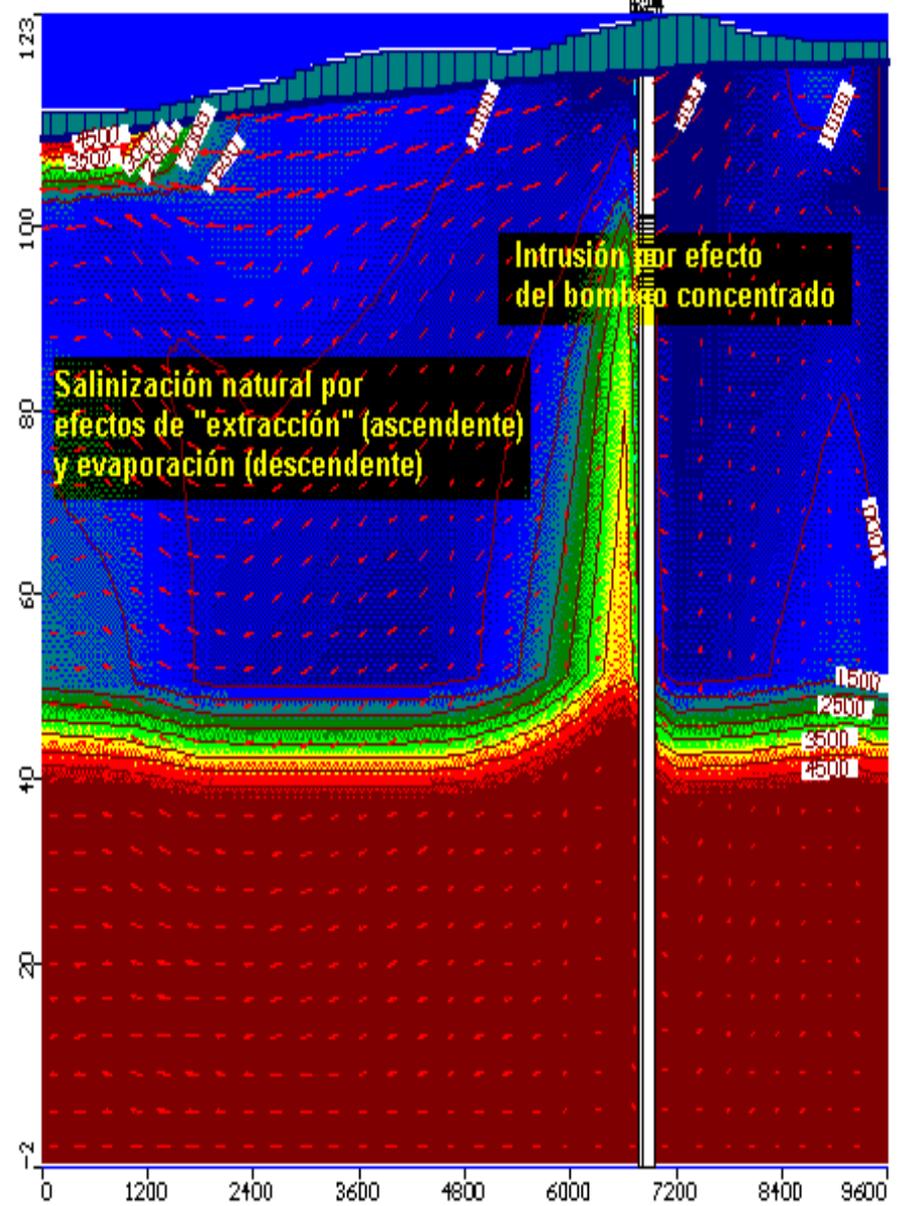
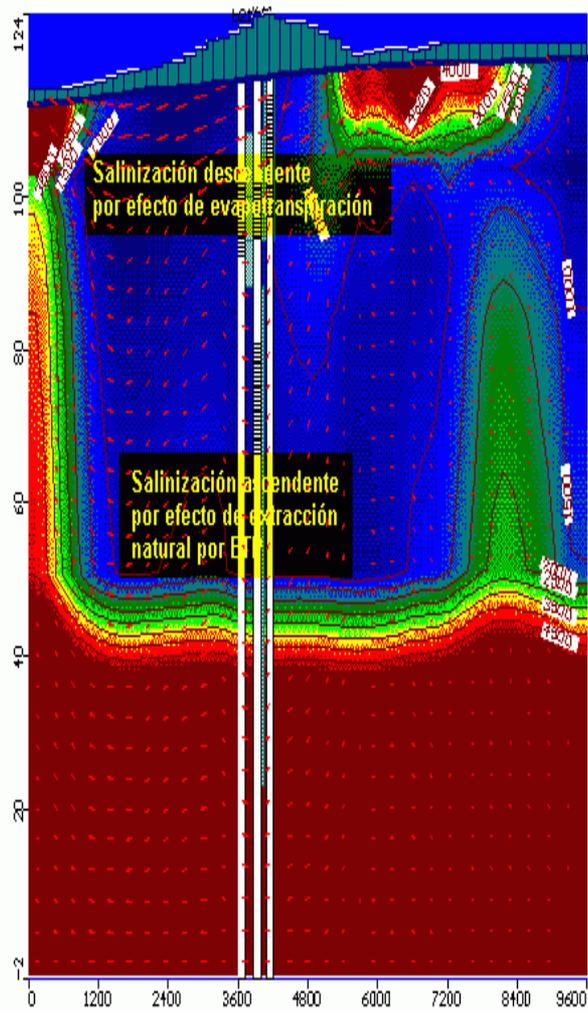
## Origen Natural

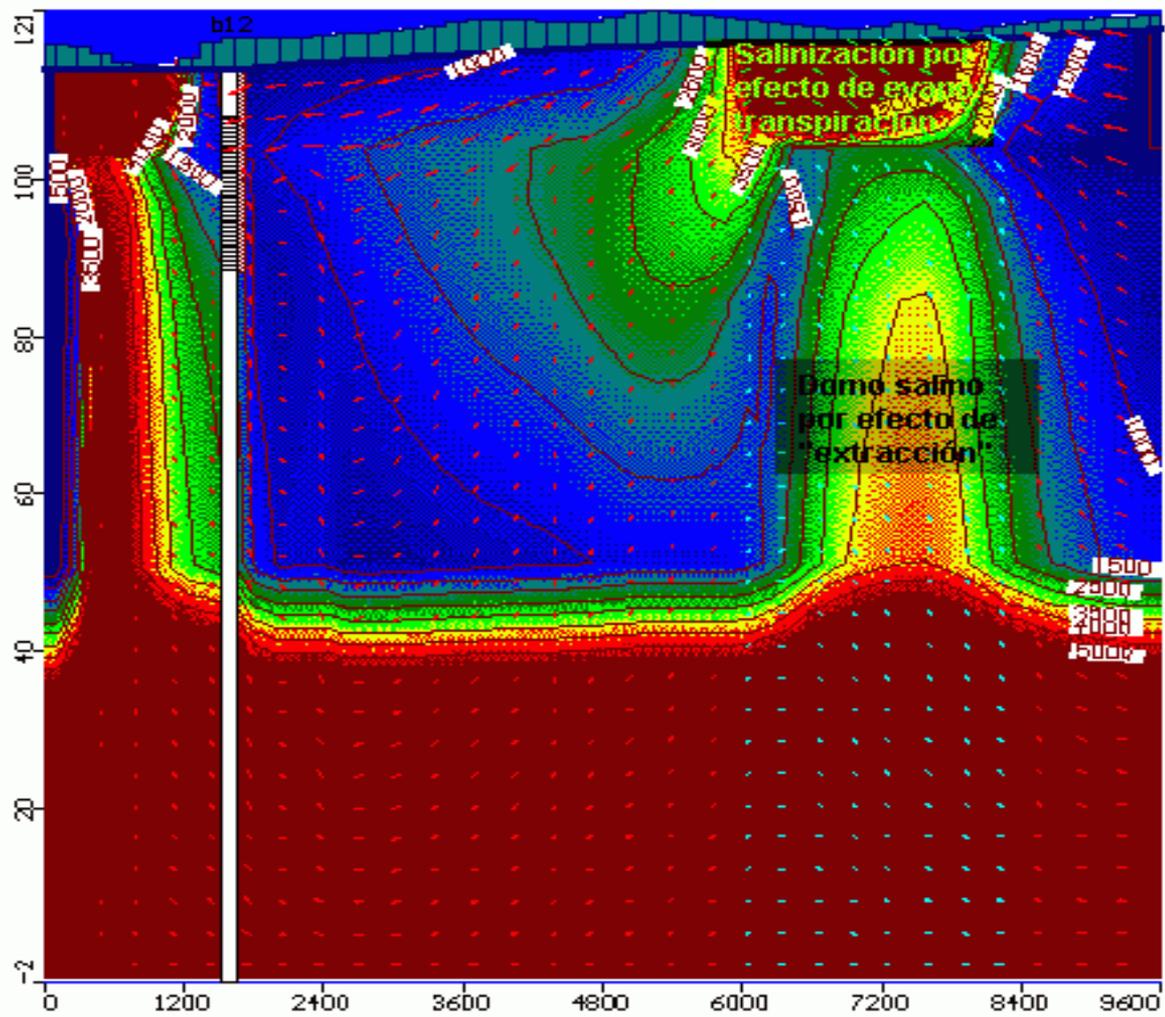
- **Arsénico**
- **Hierro y Manganeseo**
- **Salinidad**

Esta contaminación no responde al accionar del hombre, sino a las formaciones hidrogeológicas de cada lugar.

Los efectos de esta contaminación se pueden minimizar o evitar por medio de una ubicación y/o diseño adecuado de las perforaciones

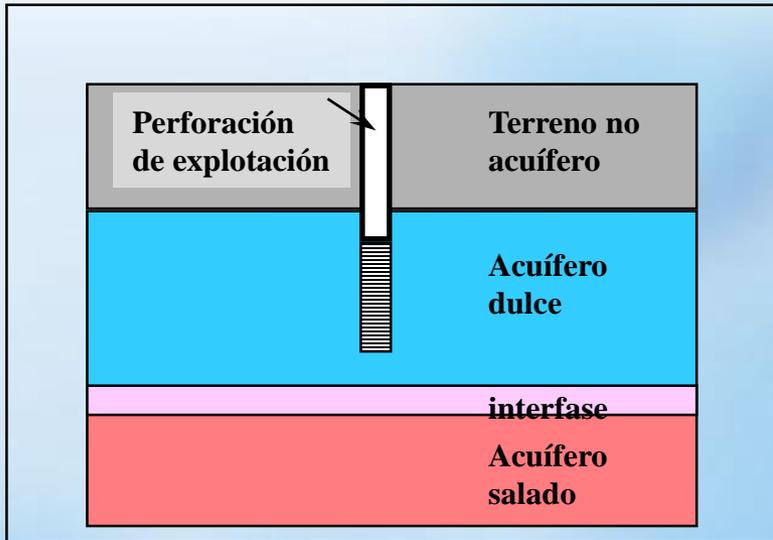
De no lograrse esto se debe recurrir a metodos de potabilización más o menos sofisticados de acuerdo al contaminante, en cuestión.



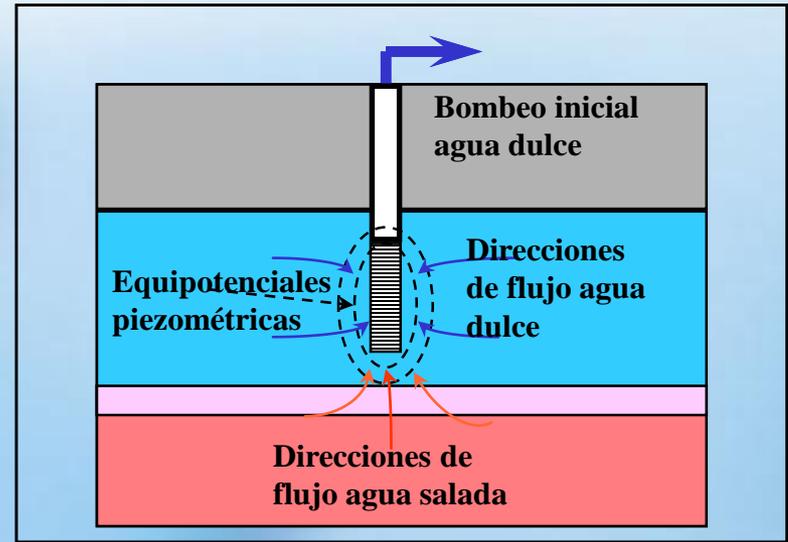


# Esquema de Salinización-Técnica de Barrera

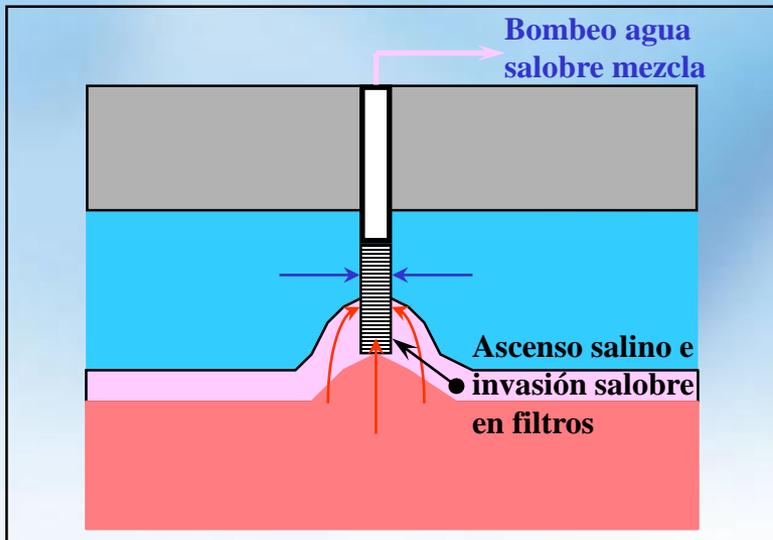
## 1- EQUILIBRIO INICIAL (sin bombeo)



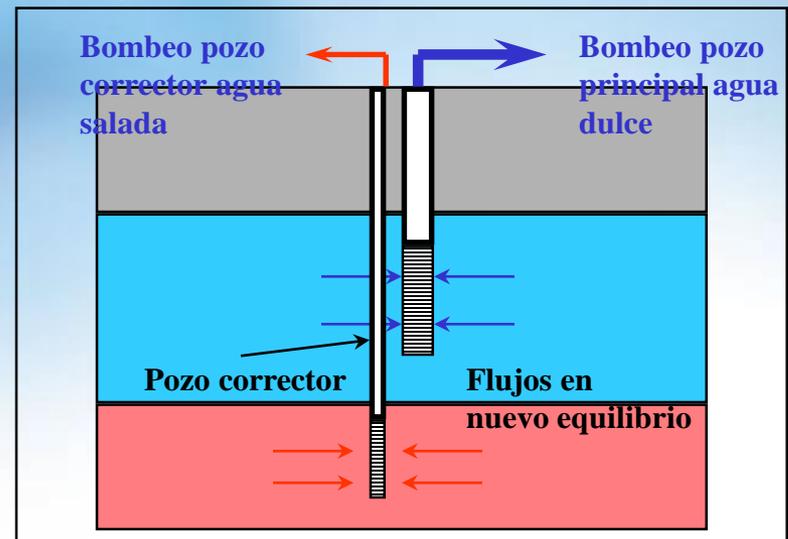
## 2- TRANSICIÓN BOMBEO INICIAL



## 3- EQUILIBRIO CON BOMBEO



## 4- EQUILIBRIO FINAL BOMBEO CORREGIDO



# Los Acuíferos y su Contaminación

## Origen Antrópico

### •Urbano

- *Nitratos*
- *Microbiología*
  - *Bacterias*
  - *Parásitos*

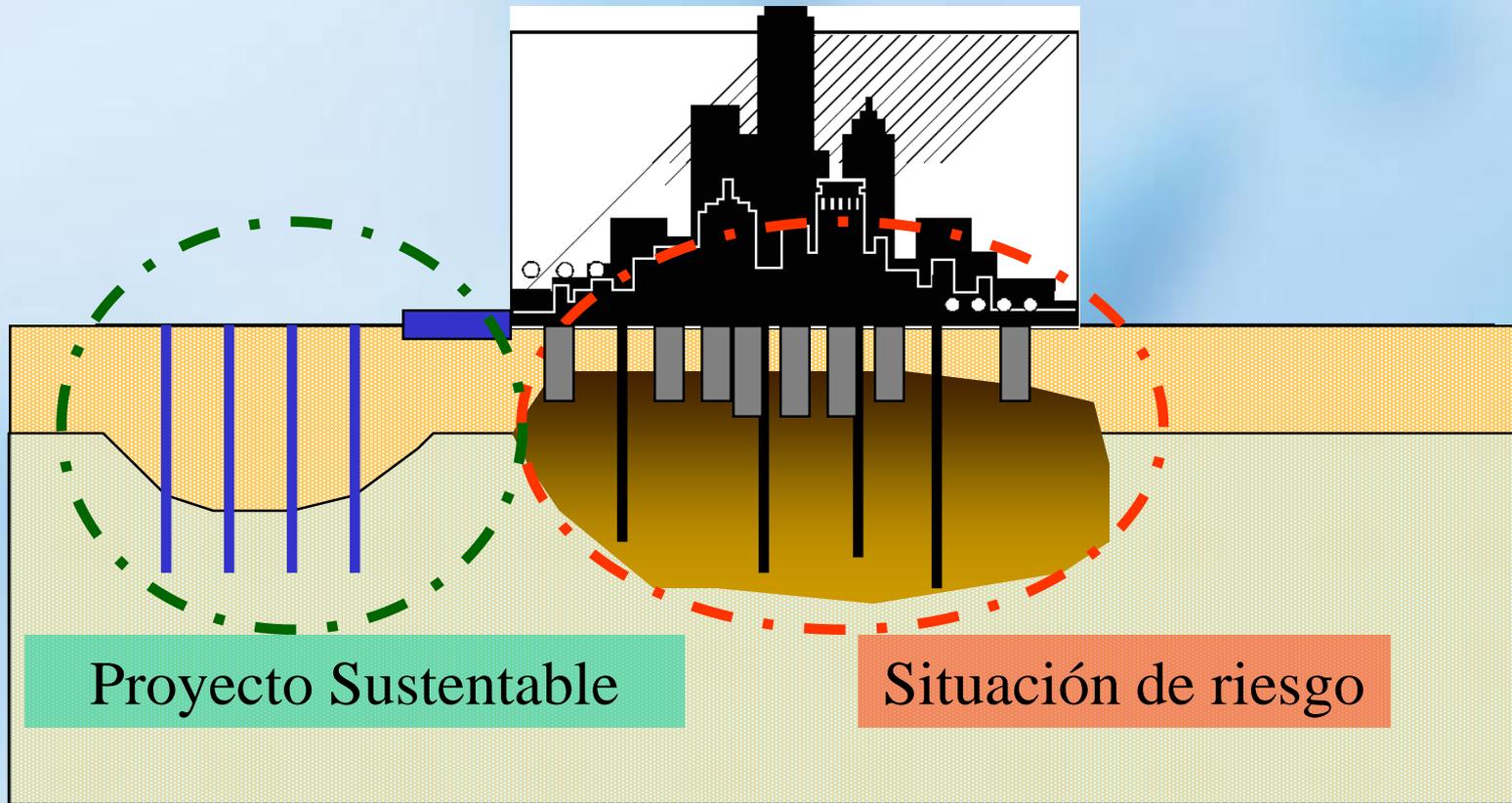
### •Rural

- *Nitratos*
- *Microbiología*
- *Agroquímicos*

### •Industrial

- *Metales Pesados*
- *Cianuros*
- *Otros Químicos*

# Contaminación urbana



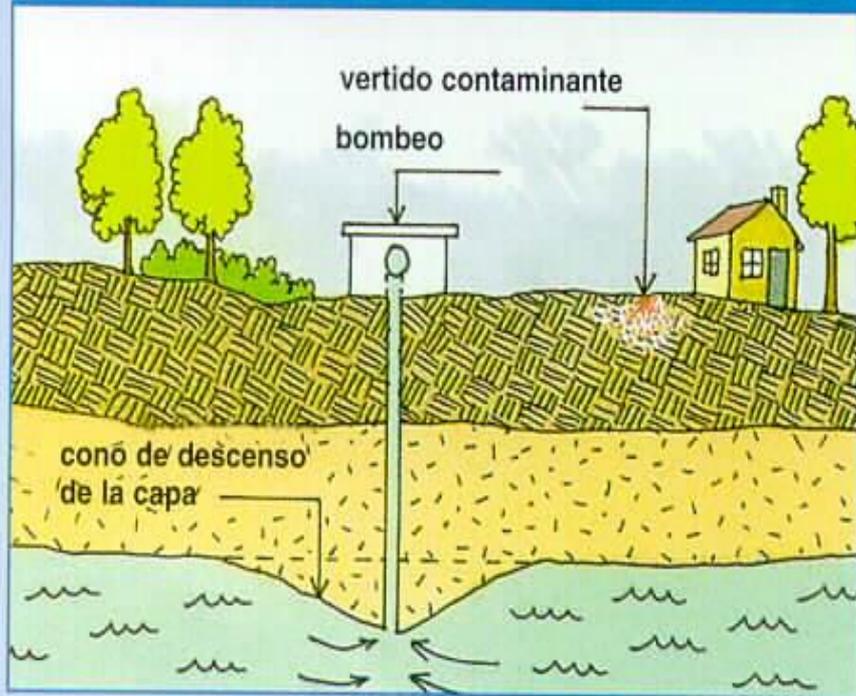
# Vulnerabilidad de las aguas subterráneas

El impacto de la contaminación en este tipo de fuentes está íntimamente ligado a las características hidrogeológicas locales.

Esta vulnerabilidad depende de varios factores:

- Volumen de agua subterránea y su tasa de recarga
- Protección del acuífero
- Espesor y características de la zona saturada
- Rapidez del flujo

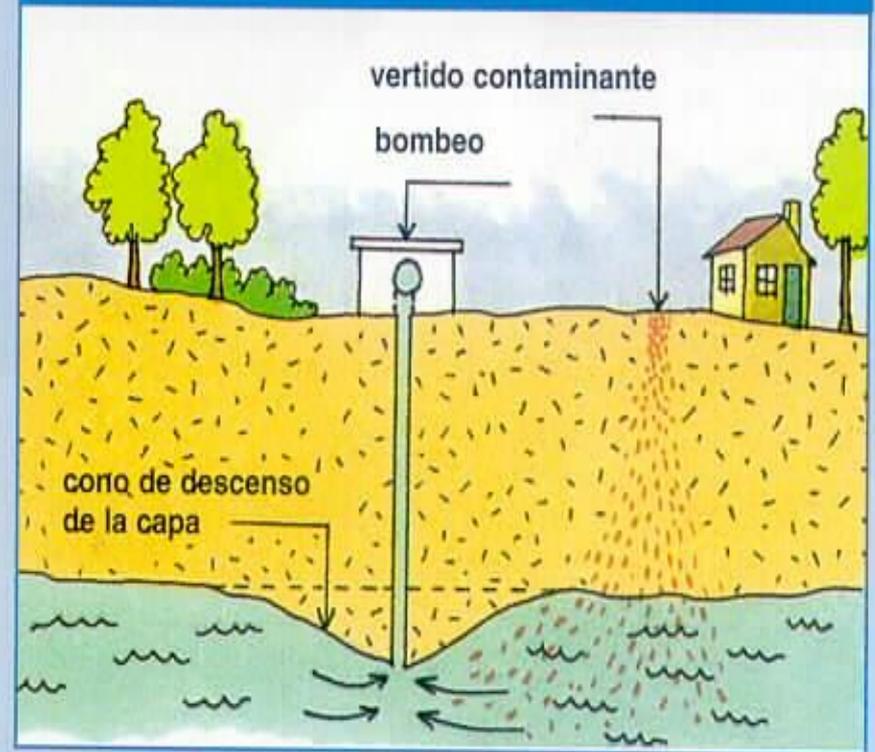
## Acuífero bien protegido (con una capa impermeable)



- Terreno impermeable
- Terreno permeable, zona no saturada
- Zona saturada

*Una cubierta poco permeable o impermeable garantiza de forma natural una protección eficaz de las aguas subterráneas, ya que constituye una pantalla protectora contra las contaminaciones de origen superficial.*

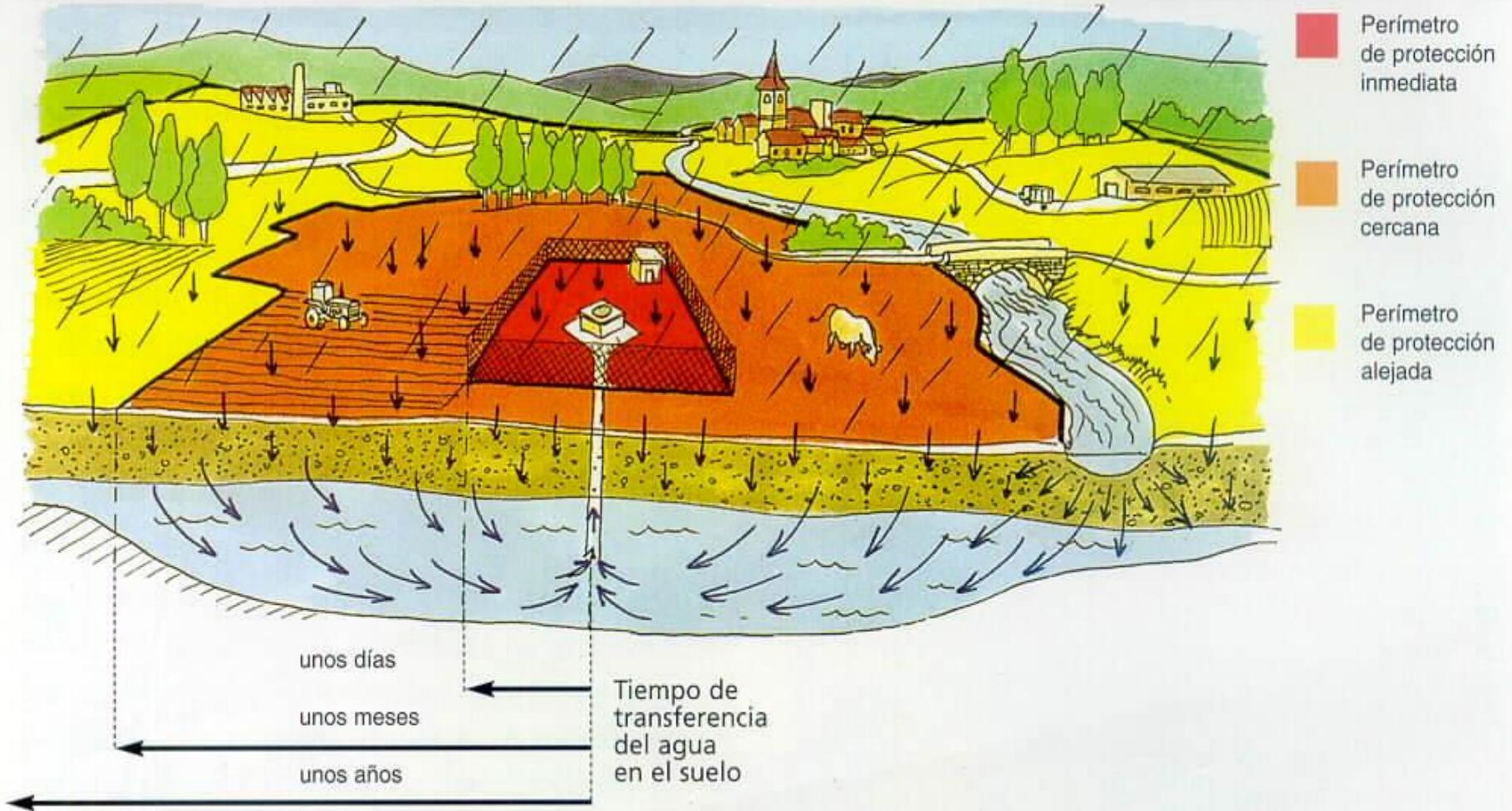
## Acuífero vulnerable



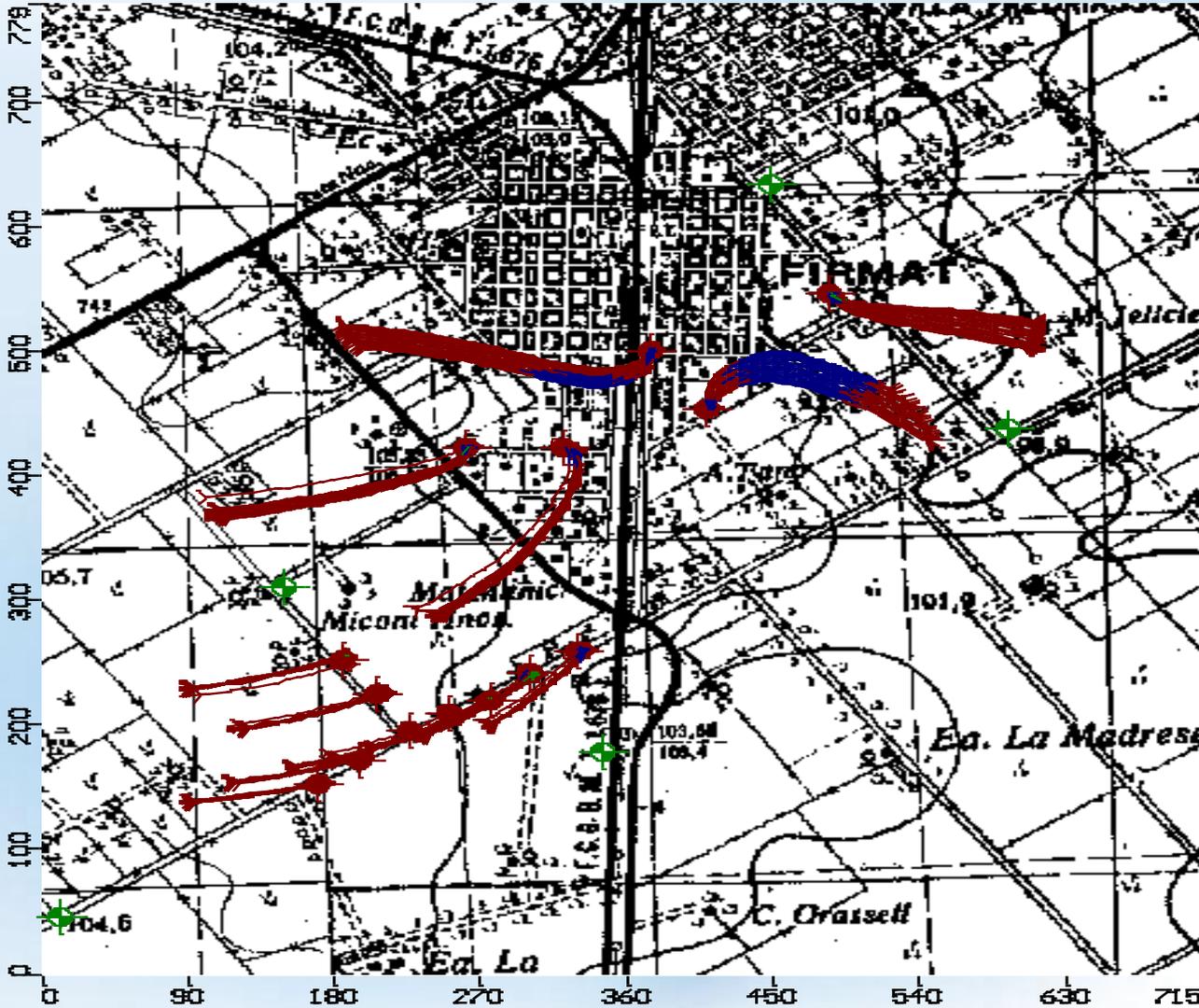
- Terreno permeable, zona no saturada
- Zona saturada

*Una capa libre coronada por un suelo permeable es, en cambio, mucho más sensible a la contaminación, ya que recibe directamente las aguas de infiltración.*

# Zonas de protección



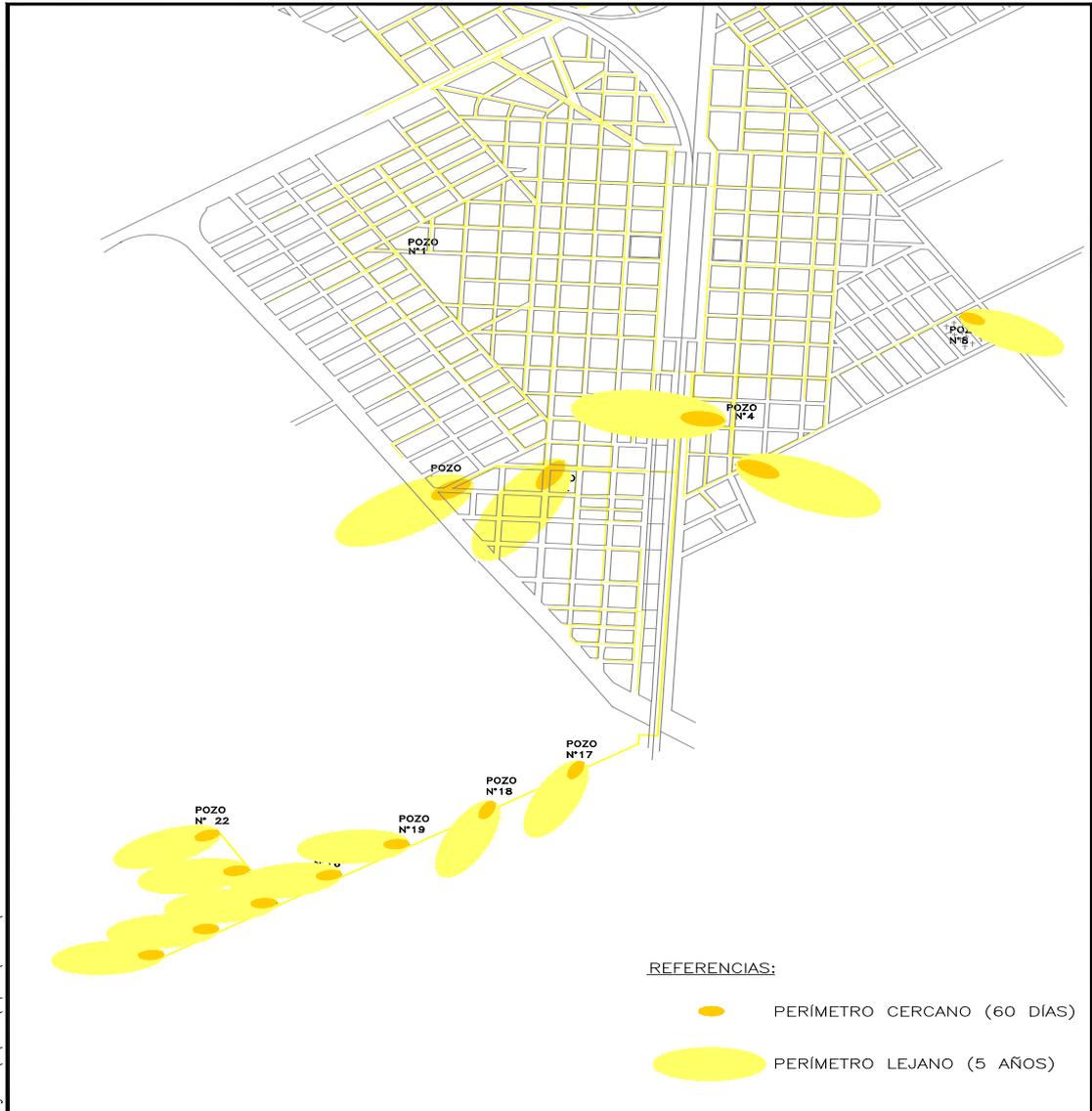
# DELIMITACION AREA CAPTURA



AREA CERCANA

ZONAS DE CAPTURA Para  $t = 60$  días

grosso\c:\redes\separat\separat\17470101.DWG



REFERENCIAS:

-  PERÍMETRO CERCANO (60 DÍAS)
-  PERÍMETRO LEJANO (5 AÑOS)



PERÍMETROS DE  
PROTECCIÓN DE POZOS  
FIRMAT  
ANEXO 1

<p>Escala(s): 1 : 20.000</p>	<p>ADVERTENCIA 0 0,5 1 SI ESTA BARRA NO MIDE 1 cm EL PLANO NO ESTÁ A ESCALA</p>		
<p>Gerencia Producción Técnica y Calidad</p>	<p>Gerente de Área: L. MARTIN</p>	<p>Jefe de Departamento: J. SANCHEZ</p>	<p>Jefe de Proyecto: J. SANCHEZ</p>
<p>Departamento:</p>	<p>Ingeniero de Proyecto: G. ROSSO</p>	<p>Proyectista: G. ROSSO</p>	<p>Proyectista:</p>
<p>Fecha de emisión: JUNIO 2001</p>	<p>Plano N°:</p>		

## Objetivos de una Empresa RESPONSABLE

### LINEAS GENERALES

- Cegado y sellado de perforaciones contaminadas
- Ejecución de nuevas perforaciones de reemplazo, con criterio medioambiental
- Diseño de campos de bombeo o baterías fuera de las áreas ocupadas por usos industriales o instalaciones sanitarias
- Diseños de obras con una óptica de explotación conservativa (caudales y profundidades de pozos restringidos, aumento de las distancias entre nuevas perforaciones) reduciendo los riesgos de deterioro futuro
- Sistemático monitoreo de las perforaciones de explotación

# ***PROCEDIMIENTO PARA SELLADO Y CEGADO DE POZOS***

## **Metodología:**

- **Sellado:**

Se realiza a través de la colocación, soldada o abulonada convenientemente al dado de hormigón de boca de pozo, de una chapa de hierro de espesor mínimo de 5 mm que cubra totalmente la boca de pozo.

Una variante de esta tarea, es la soldadura en dicha chapa de un tramo de tubo de  $\varnothing$  100 mm hasta nivel de terreno, con caja plástica de protección a nivel de terreno, destinada al monitoreo de niveles estáticos y muestreos de pozos en desuso.

- **Cegado:**

Se efectúa mediante el relleno total del pozo con arena o grava, finalizando los últimos 5 m con un hormigonado. Debe calcularse previamente la cantidad de material a volcar según el volumen del pozo.

Posteriormente al fraguado, debe verificarse que el material quede a nivel de boca de pozo, caso contrario se introducirá más material hasta lograr dicho objetivo.

La cámara de pozo puede ser rellena con suelo tosca compactado, previa verificación de la inexistencia de pérdidas de agua de la conexión a red anulada.

# **Líneas Generales para una correcta explotación**

- **Elección del lugar**

**Convenientemente alejado de:**

**Instalaciones Sanitarias - Volcamientos de sustancias toxicas**

**Zona de mayor nivel topográfico - Adecuada protección**

- **Construcción de la perforación**

**Selección del acuífero a captar**

**Elección de un Contratista responsable y comprometido con el Medioambiente**

**Optima relación Producción- Calidad**

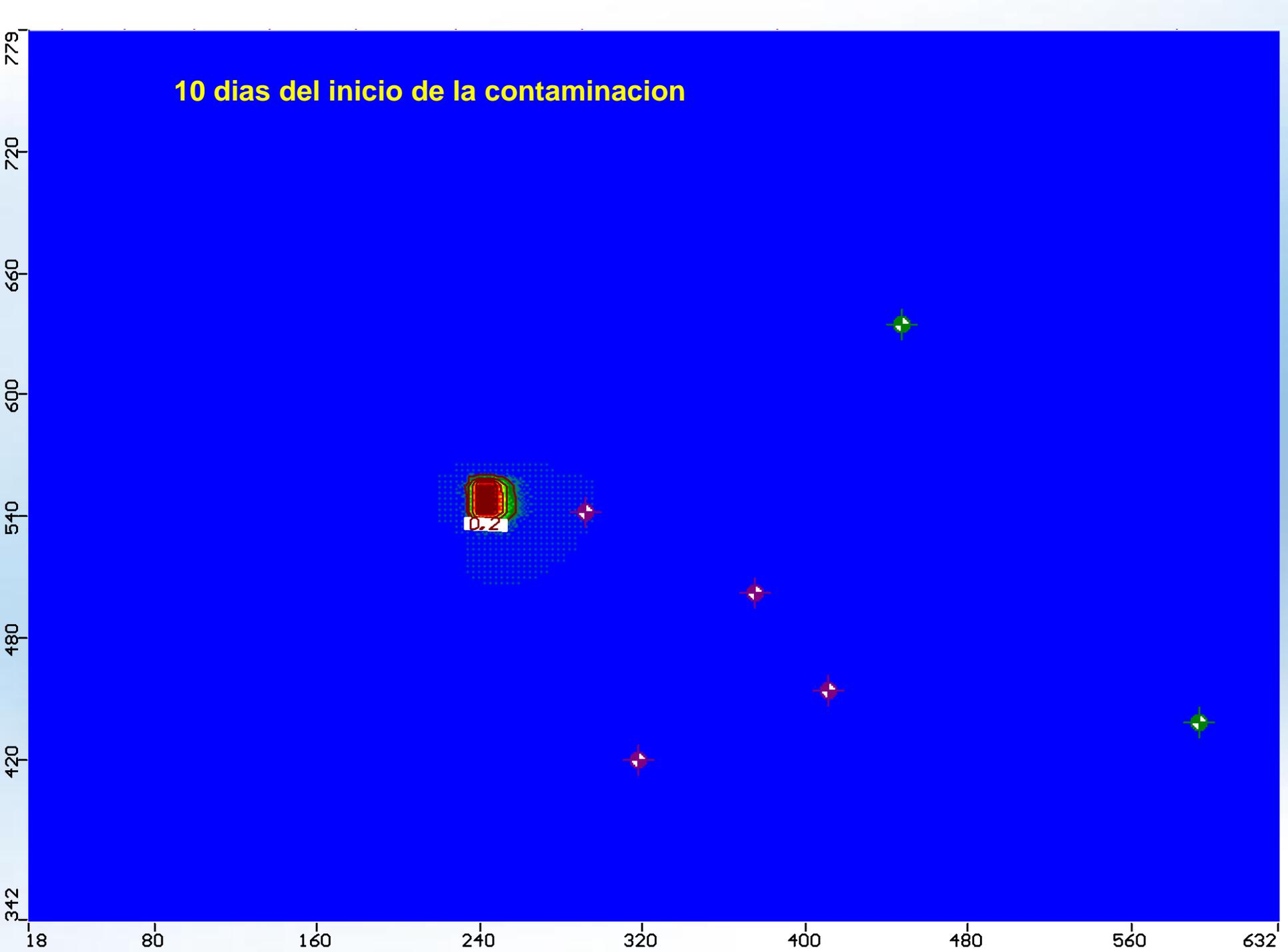
- **Seguimiento**

**Monitoreo periódico de niveles y calidad**

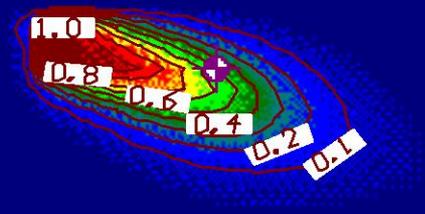
**Recopilación y archivo de los datos**



10 días del inicio de la contaminación

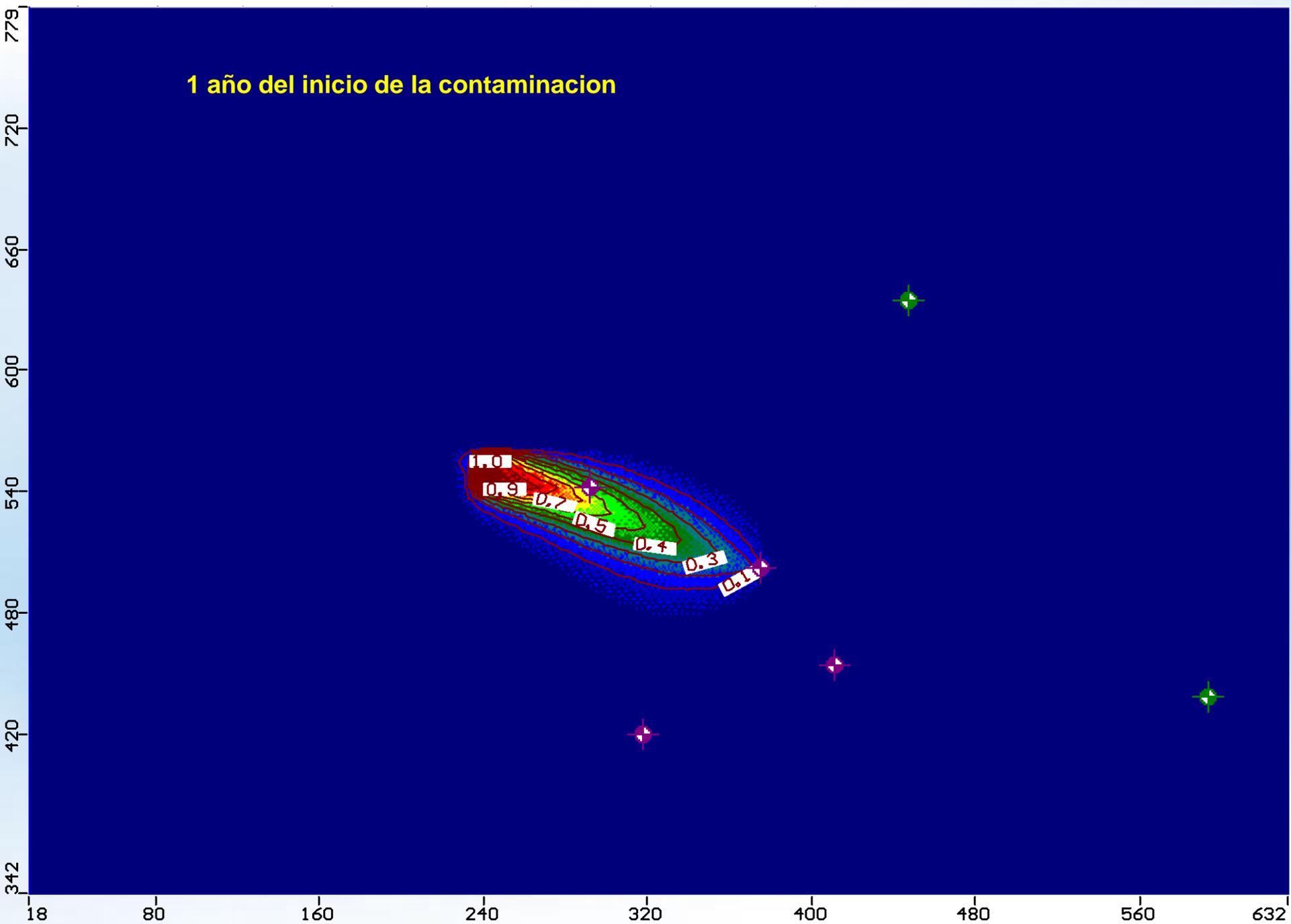


# 200 días del inicio de la contaminación

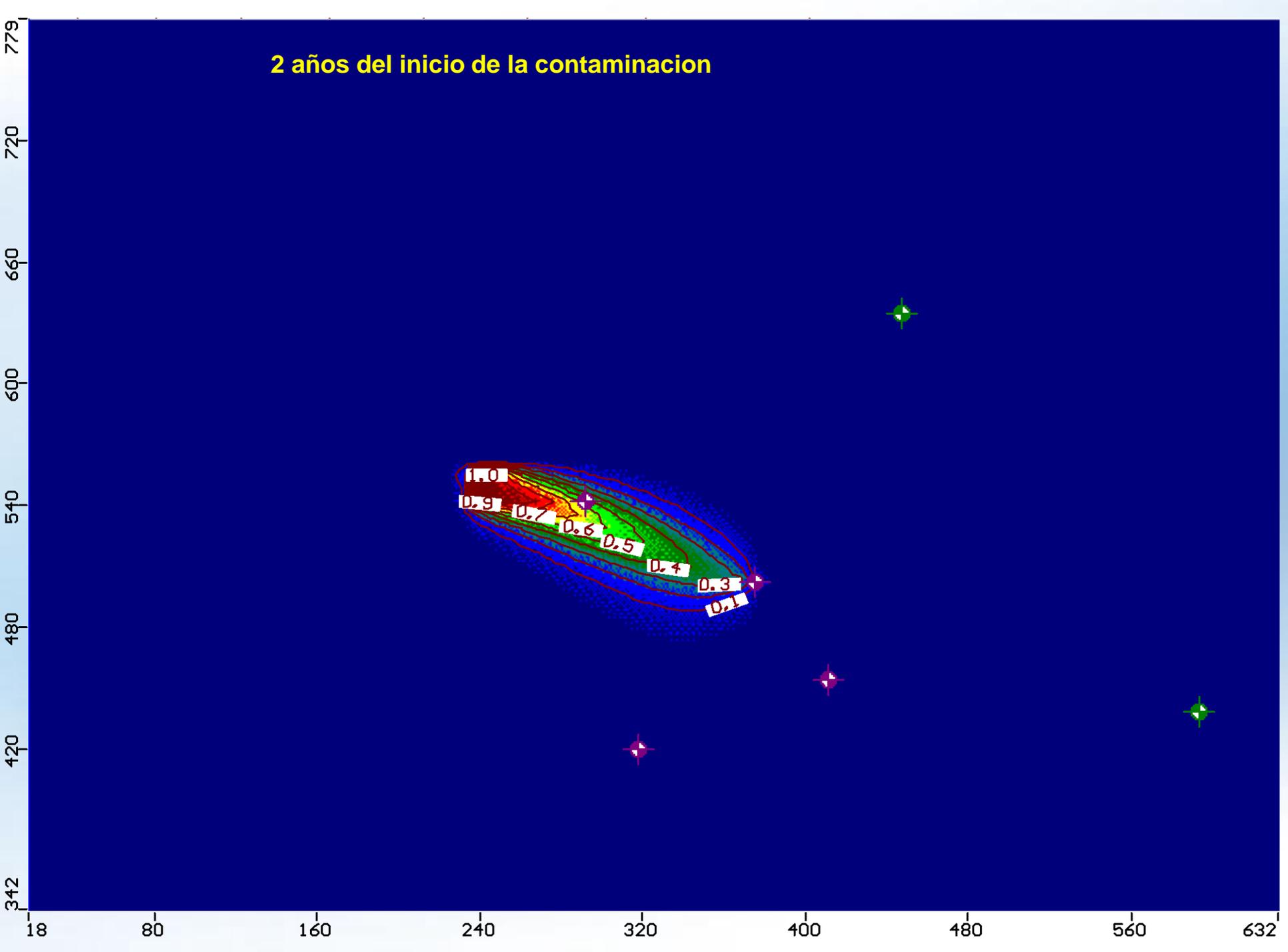


0 80 160 240 320 400 480 560 632

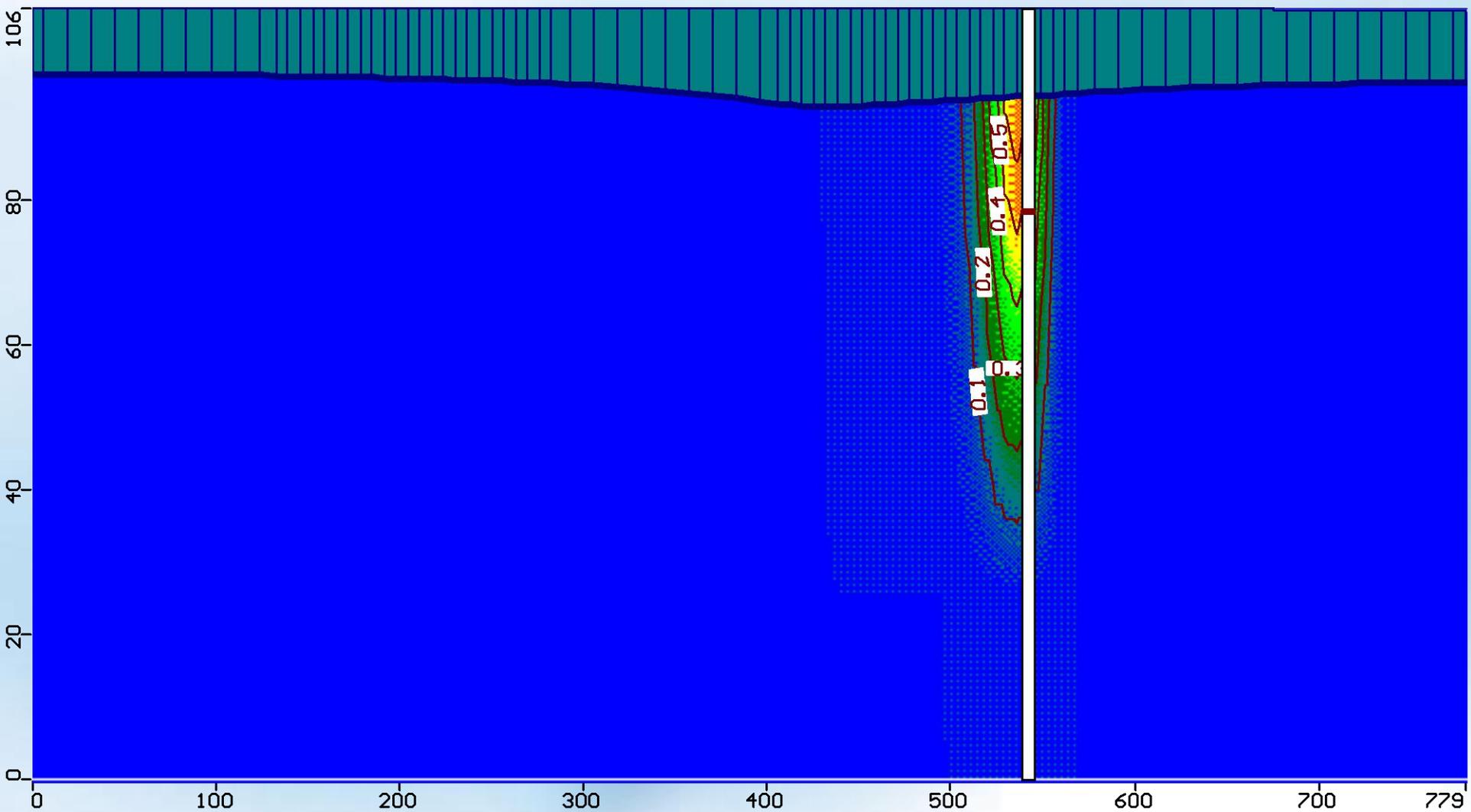
1 año del inicio de la contaminacion

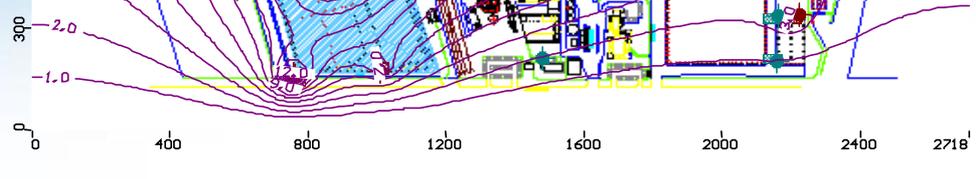
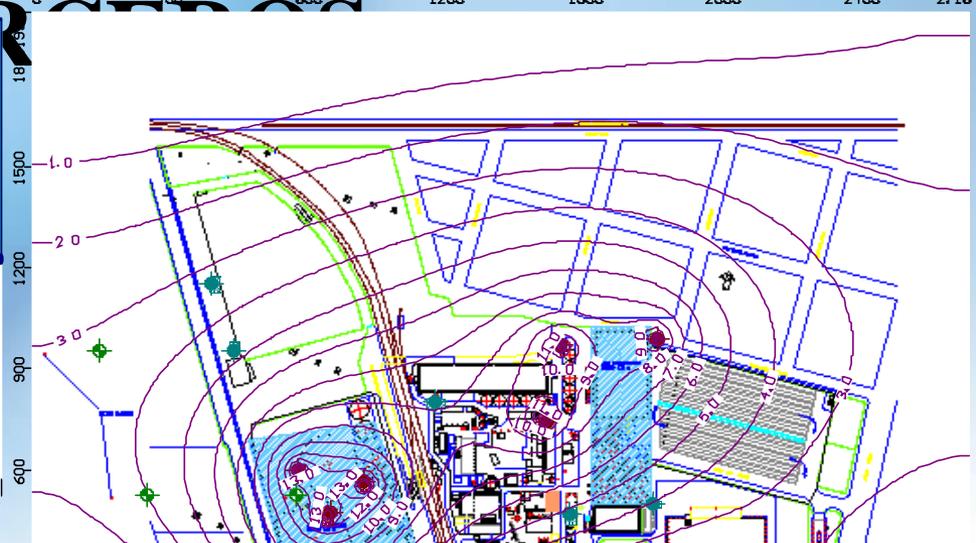
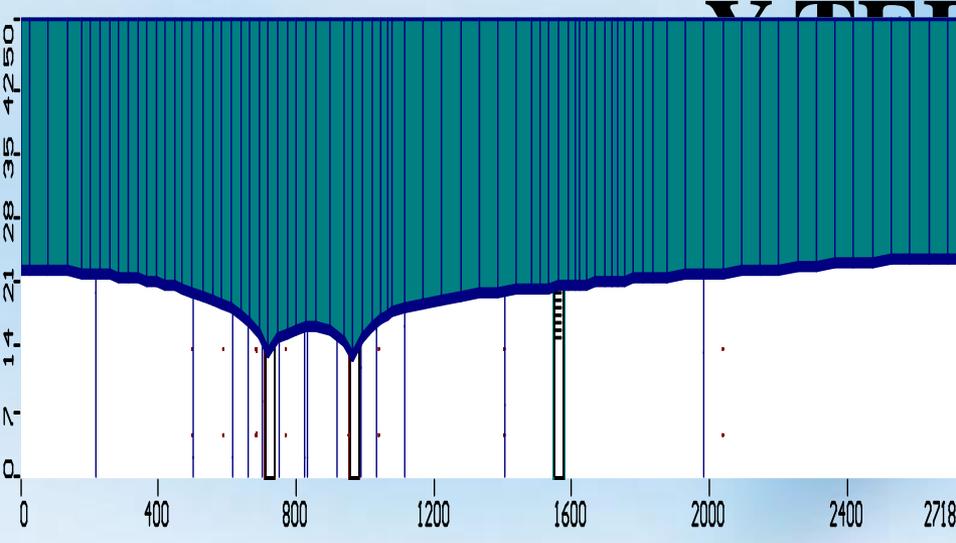
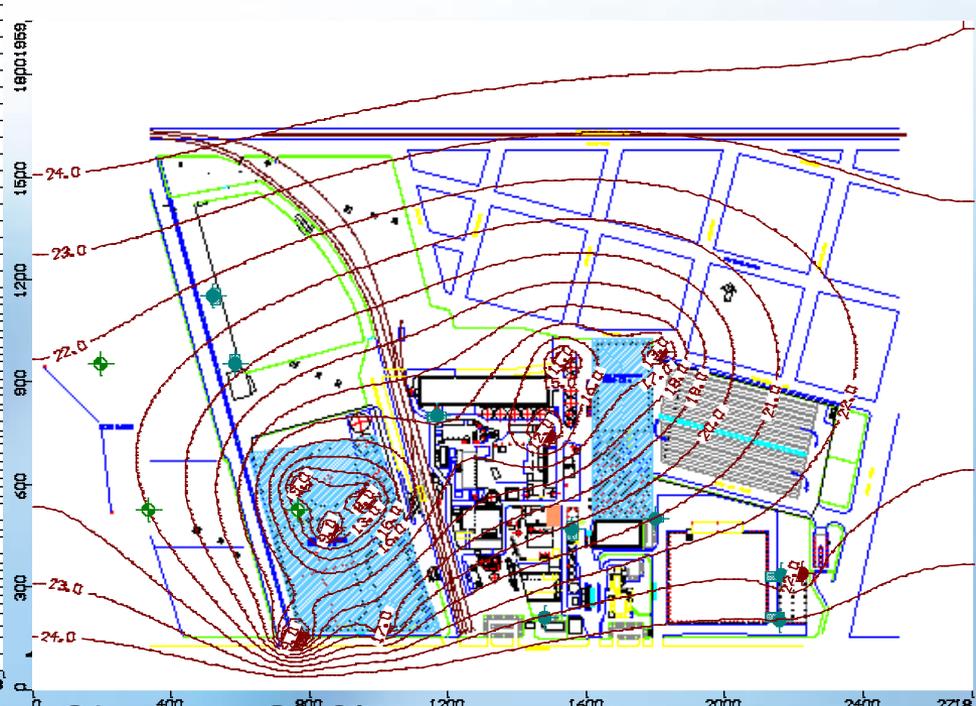
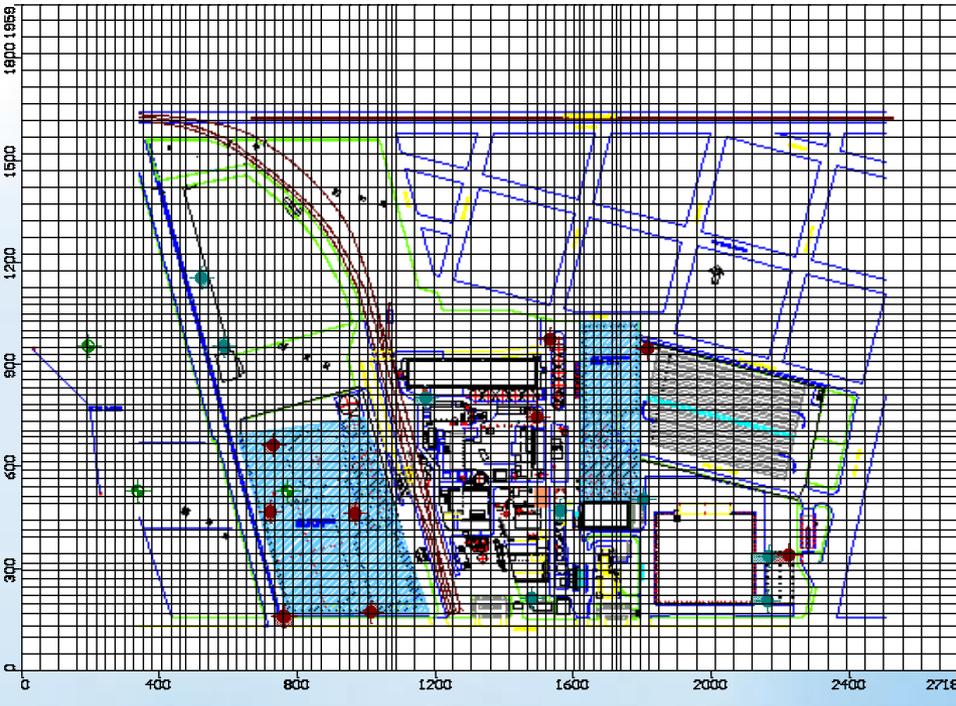


# 2 años del inicio de la contaminación



# Infiltracion vertical de la contaminacion





## ***ANEXO 6: PROCEDIMIENTO PARA SELLADO Y CEGADO DE POZOS***

### **Objetivos:**

El sellado de un pozo desactivado es una tarea destinada a:

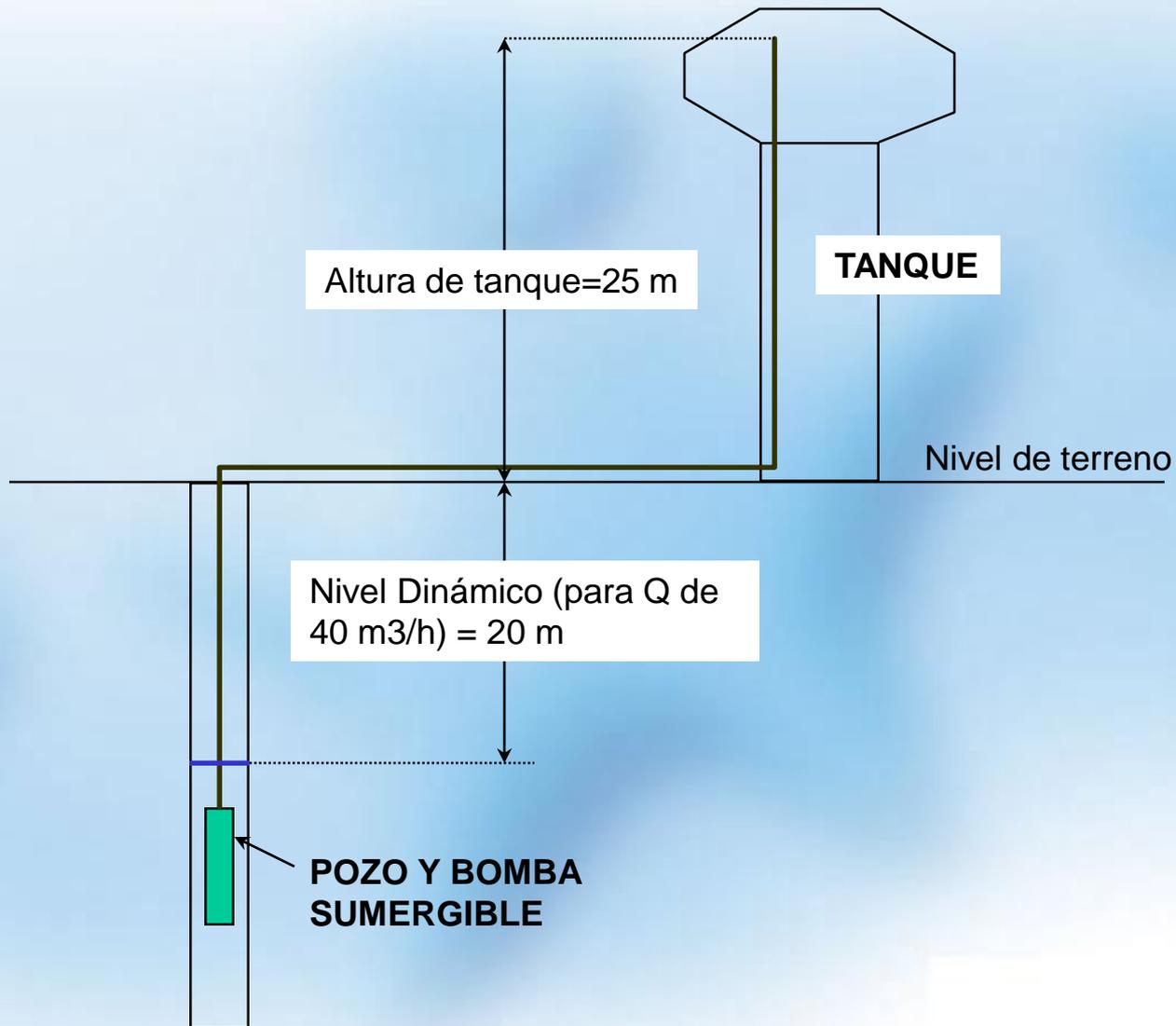
- garantizar seguridad, impidiendo la caída de personas o cosas a una perforación desactivada cuando se ha retirado el equipo de bombeo de la misma
  - eliminar riesgos de contaminación, impidiendo el ingreso de sustancias nocivas dentro de un pozo y por ende al acuífero
- ,posibilitando el uso posterior del pozo en caso de necesidad.

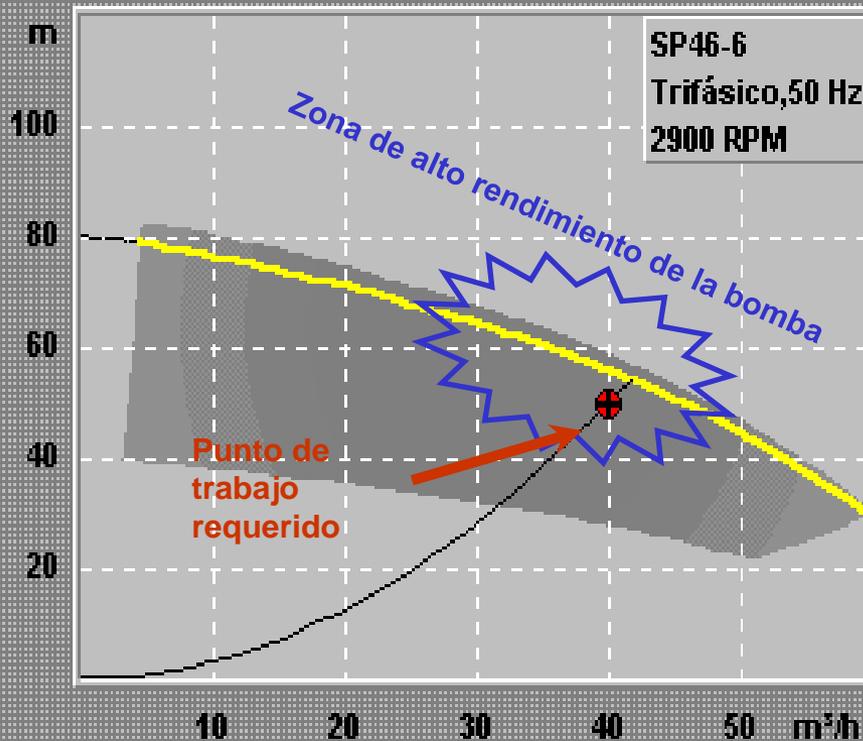
El cegado anula definitivamente una perforación por relleno de la misma, con las mismas finalidades anteriores.



**AGUAS**  
**SUBTERRANEAS**  
**GESTIÓN RESPONSABLE**  
**Y EFICIENTE**

**LOS EQUIPOS DE BOMBEO**





Cond.requeridas 40.0 m³/h @ 50.0 m  
Cond.punto trab 41.9 m³/h @ 54.8 m

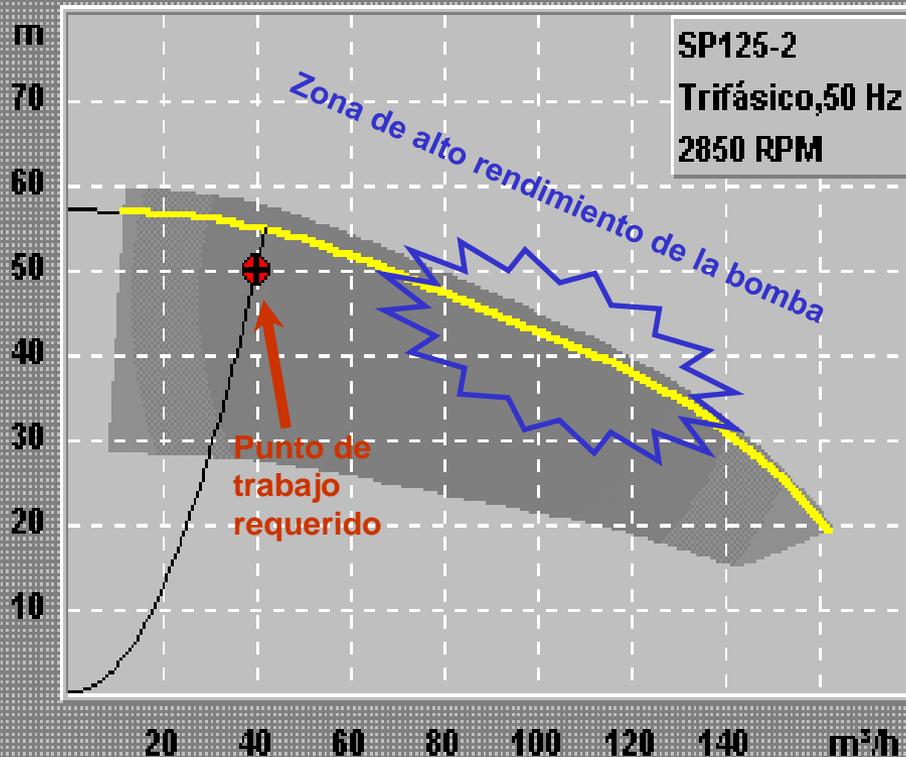
Potencia punto trabajo 9.11 kW  
Rendimiento 75 %  
Temp.Fluido 15 °C  
Pres. max. trabajo 60 bar  
Pres. valv cerrada 80.67 m  
Gama temperatura 0/40 °C  
Velocidad aspiración m/s

Potencia motor 9.2 kW  
Int. plena carga 21.8 A  
Rel.int.arranque (DIR) 4.59

Min.diám. perforación 155 mm  
Conexión de descarga 3 "  
Diametro 145 mm  
Peso neto 70 kg  
Codigo de variante  
Código Producto 15A21906  
Prec.Unidad Ptas Consultar

	Prec.Unidad	P2	Motor kW	Calc. Q/H	Potencia	Rendimiento	min. NPSH
SP46-6	Consultar	9.2	41.9 @ 54.8	9.11	75		

Curva H-Q de la SP46-6. En este caso el punto de trabajo requerido (Q:40; H:50) está dentro de la zona de alto rendimiento. El motor eléctrico será de 9,2 Kw (13 HP) en el eje, y consumirá unos 22 Amper en plena carga



Potencia punto trabajo	12.96 kW
Rendimiento	50 %
Temp.Fluido	15 °C
Pres. max. trabajo	60 bar
Pres. valv cerrada	57.61 m
Gama temperatura	0/40 °C
Velocidad aspiración	m/s

Potencia motor	22 kW
Int. plena carga	48.5 A
Rel.int.arranque (DIR)	5.2

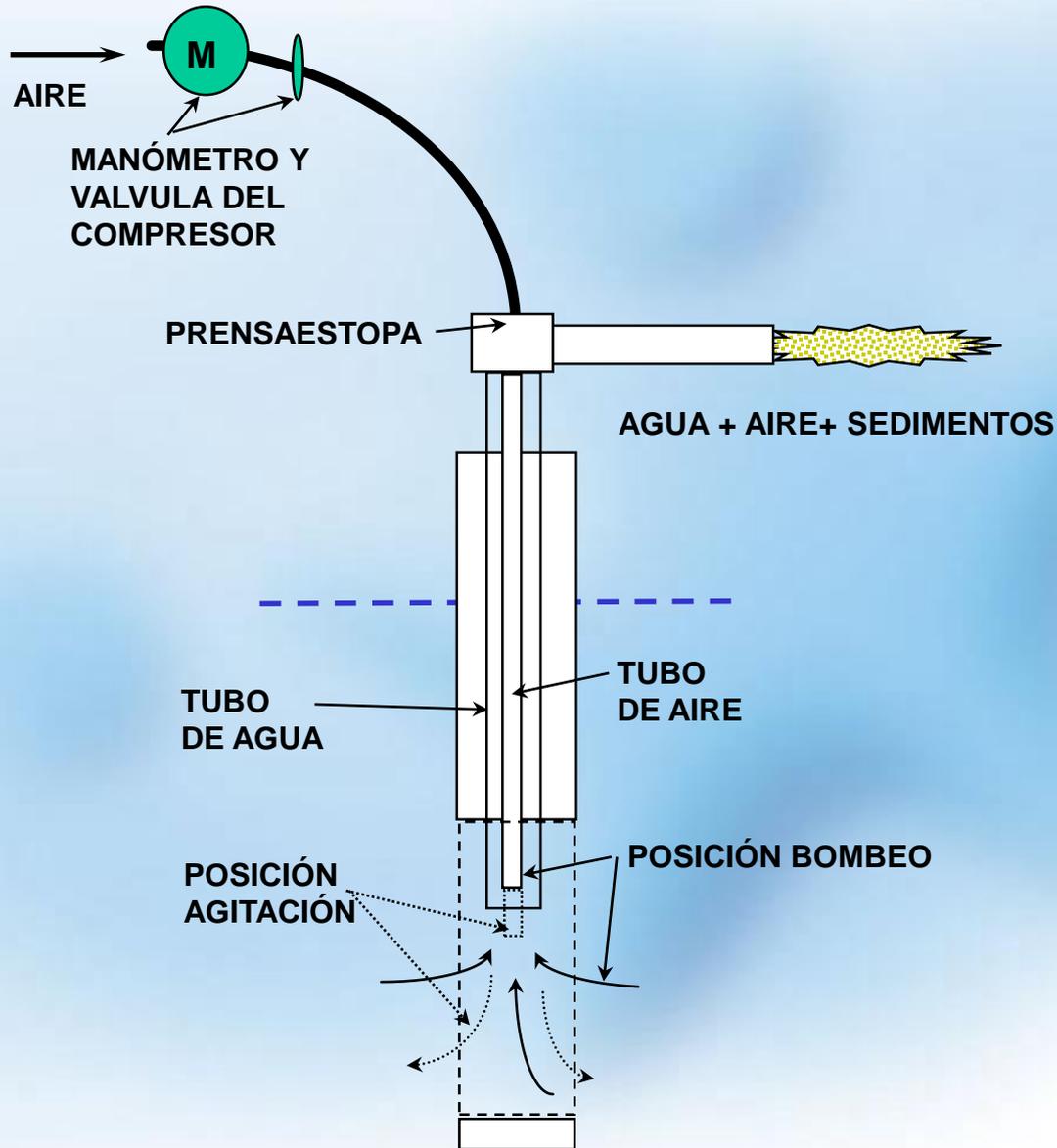
Min.diám. perforación	215 mm
Conexión de descarga	6 "
Diametro	222 mm
Peso neto	110 kg
Codigo de variante	
Código Producto	17A41902
Prec.Unidad	Ptas Consultar

Cond.requeridas	40.0 m³/h @ 50.0 m
Cond.punto trab	42.0 m³/h @ 55.2 m

	Prec.Unidad	P2	Motor kW	Calc. Q/H	Potencia	Rendimiento	min. NPSH
SP125-2	Consultar	22		42.0 @ 55.2	12.96	50	

Con la SP125-2 también se bombearán 40 m<sup>3</sup>/h a 50 m de altura, pero con un motor eléctrico de 22 Kw (30 HP), porque en este caso el punto de trabajo estará fuera de la zona de mayor rendimiento de la bomba. Esta bomba funcionaría bien para producir de 90 a 130 m<sup>3</sup>/h a entre 35 y 45 m de altura.

# TAREAS CON COMPRESOR



# HIDROGEOLOGO

- “ Los Hidrogeologos tenemos la misión de contribuir con nuestro trabajo a garantizar agua segura para todos los habitantes de la Región ”

□ ***E. Bocanegra***

# GRACIAS POR SU ATENCIÓN

