

1^{er} Simposio nacional sobre **AGUAS
SUBTERRÁNEAS**
y la aplicación de **tecnologías alternativas**



MMAyA

Ministerio de Medio Ambiente y Agua

VULNERABILIDAD HÍDRICA

**6 de julio
de 2018**

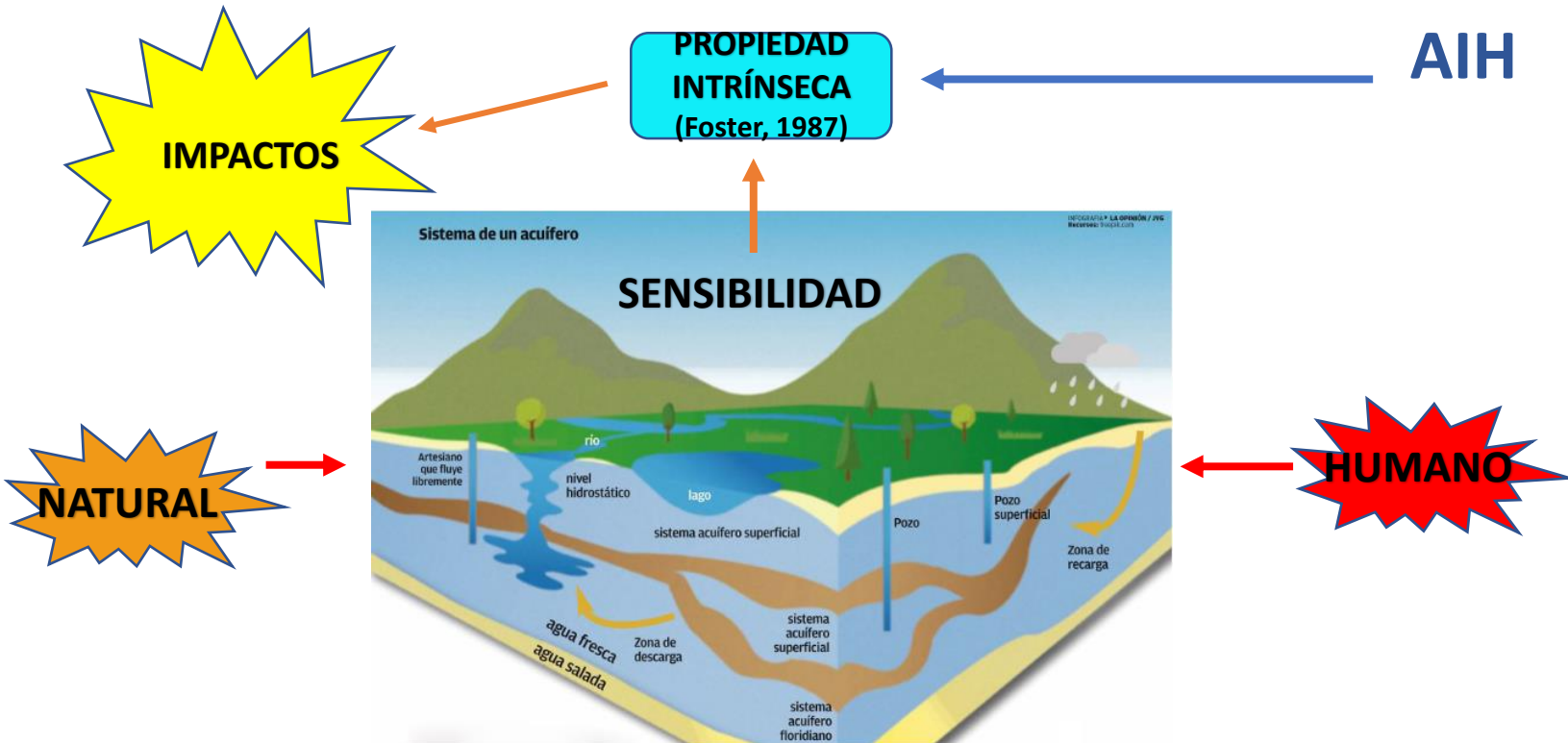
**VULNERABILIDAD
HÍDRICA**

María Nancy Marín Olaya
Geóloga

Magister en Instrumentación Física
Directora Especialización en Reducción
de Desastres- Universidad Católica de
Manizales - Colombia
e-mail: mnmarín@ucm.edu.co

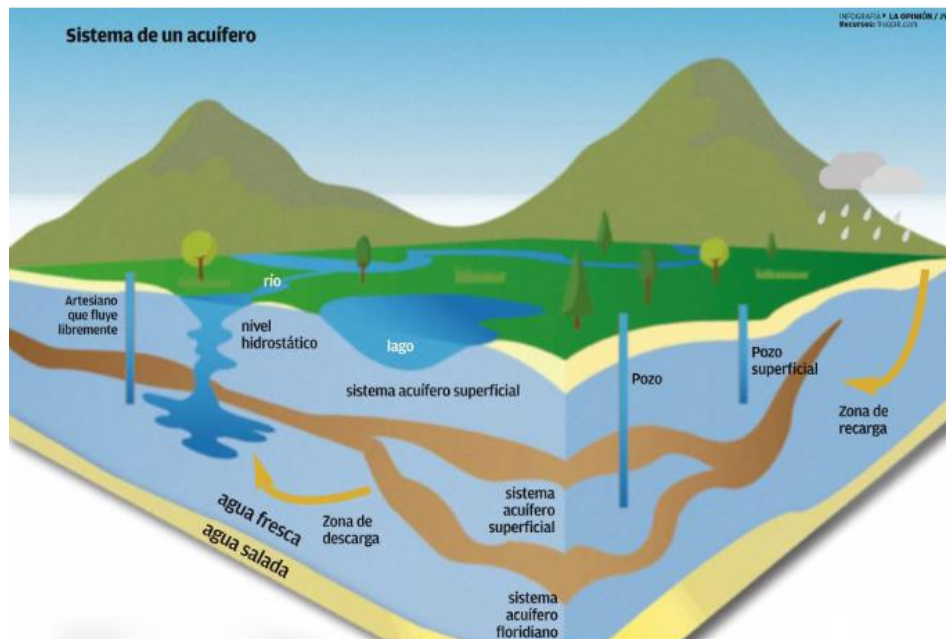
VULNERABILIDAD HÍDRICA

La **Vulnerabilidad** de los acuíferos a la contaminación es un tema actual en la **Gestión del Recurso Hídrico** y su evaluación tiene como objetivo la **protección del agua subterránea**: prevención de la contaminación y el mantenimiento de la calidad del agua subterránea no contaminada.



VULNERABILIDAD HÍDRICA

La caracterización de la vulnerabilidad es una aproximación **cuantitativa** y no **cuantitativa**, dependiendo del **método** que se utilice, los resultados para un mismo acuífero pueden ser diferentes y su **validez es relativa**



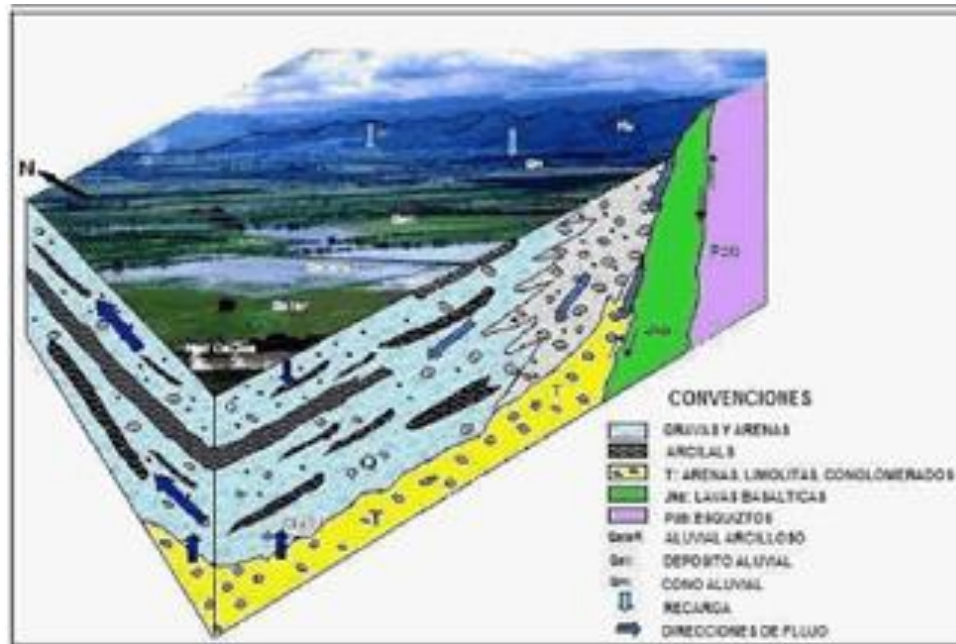
El método depende de la cantidad, disponibilidad y calidad de la información

VULNERABILIDAD HÍDRICA

La Vulnerabilidad es una propiedad intrínseca que no se puede evaluar en campo a simple vista, depende de diferentes factores.

RECARGA DEL ACUIFERO

CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS DEL SUELO



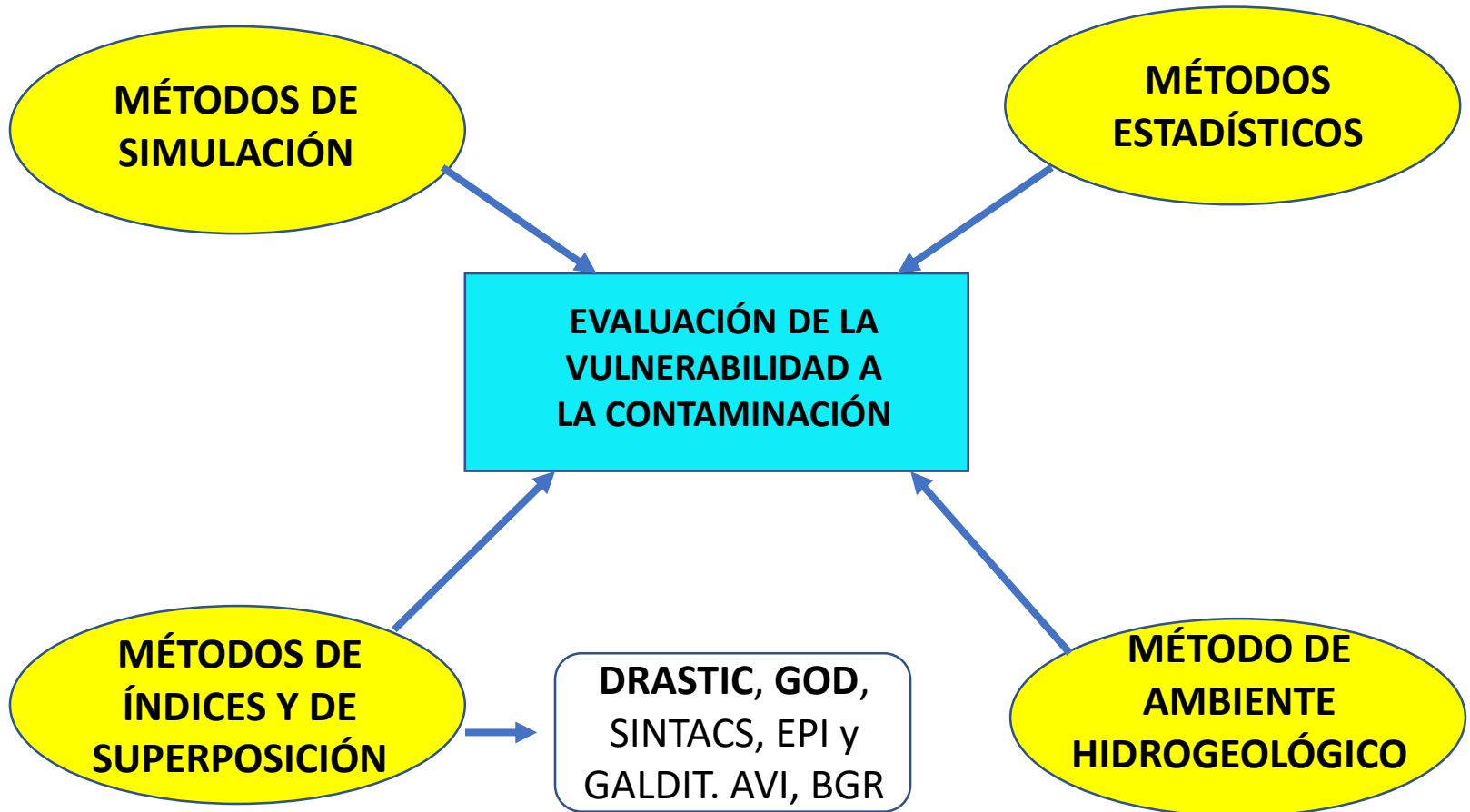
CONTENIDO DE HUMEDA DEL SUELO

ZONA SATURADA Y ZONA NO SATURADA

Acuífero Valle del Cauca. Tomado de Ríos R. Liliana-Vélez O. María V. (2008).
Universidad Nacional de Colombia

VULNERABILIDAD HÍDRICA

La mayoría de los métodos evalúan la Vulnerabilidad a una carga contaminante expuesta en superficie (Flujos Verticales Descendentes)



VULNERABILIDAD HÍDRICA

**MÉTODOS DE
ÍNDICES Y DE
SUPERPOSICIÓN**

Evalúan la vulnerabilidad de manera cualitativa y relativa. Su dependencia al volumen de información y al conocimiento del sistema hacen que la evaluación implique un alto grado de subjetividad

**MÉTODOS DE
SIMULACIÓN**

Evalúan cuantifican el tiempo de viaje de la sustancia hasta la superficie del agua y requieren una gran cantidad de información

**MÉTODOS
ESTADÍSTICOS**

La vulnerabilidad se expresa como una probabilidad de la contaminación

VULNERABILIDAD HÍDRICA

La vulnerabilidad de los acuíferos a la contaminación generalmente se clasifica desde

- **Baja**
- **Media**
- **Alta**
- **Muy alta**
- **Extrema**

INFORMACIÓN IMPORTANTE

- Información histórica de niveles freáticos
- Precipitación
- Evapotranspiración
- Caudales;
- Cartografía detallada de suelos
- Estratigrafía de zona no saturada
- Topografía del orden de 5m entre curvas a
- Recarga del acuífero
- Otros.

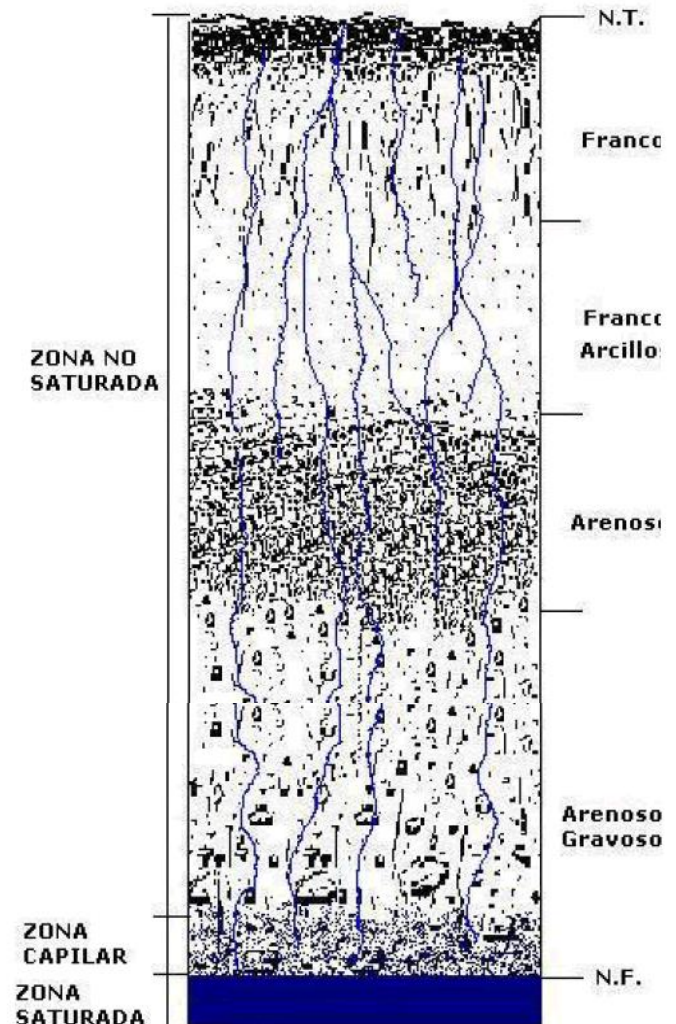


Figura 1. Esquema de columna de suelo utilizada para la simulación con HYDRUS 1D®.

VULNERABILIDAD HÍDRICA

CONCLUSIONES

- Dado que es poco realista pensar en la protección de toda el agua subterránea, zonificar la vulnerabilidad puede ser muy ventajoso, pues es la única manera de asegurar que se alcance de forma objetiva el equilibrio entre el desarrollo económico y la protección del acuífero.
- Los mapas de vulnerabilidad a la contaminación del agua subterránea deberían ser contruidos con un modelo de simulación en el cual se incluya menos incertidumbre para la toma de decisiones. Así pues se gana en precisión y confianza en los resultados, más el costo en información es bastante elevado.

VULNERABILIDAD HÍDRICA

GRACIAS