

CONFERENCIA

CRECEN LAS CIUDADES:

¿QUÉ SABEMOS DE SUS SUELOS?



ISABEL BERNAL
INVESTIGADORA CIENTÍFICA

Crecimiento urbano de las ciudades ...

99 AÑOS



La planificación
urbana



Regulación del
uso del suelo
urbano

Crecimiento urbano de la ciudades ...

99 AÑOS



Zonas de expansión urbana

99 AÑOS



ISABEL BERNAL | INVESTIGADOR CIENTÍFICO DEL IGP



Resultado:

-La presencia de infraestructuras y servicios básicos inadecuados

-Poniendo en riesgo la vida de sus habitantes (daños).

Daños

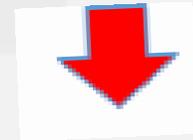


Tambo de Mora- Licuación de suelos



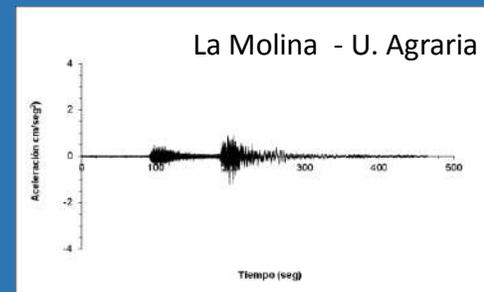
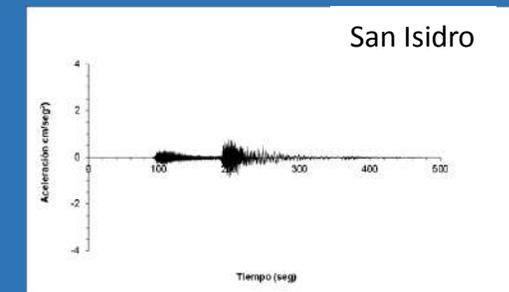
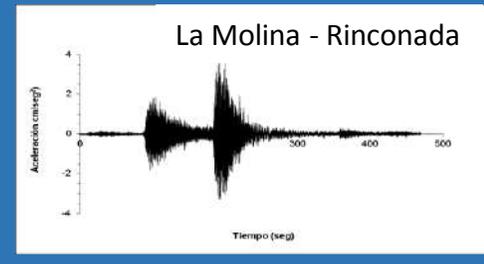
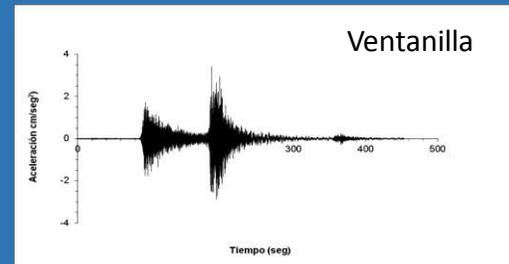
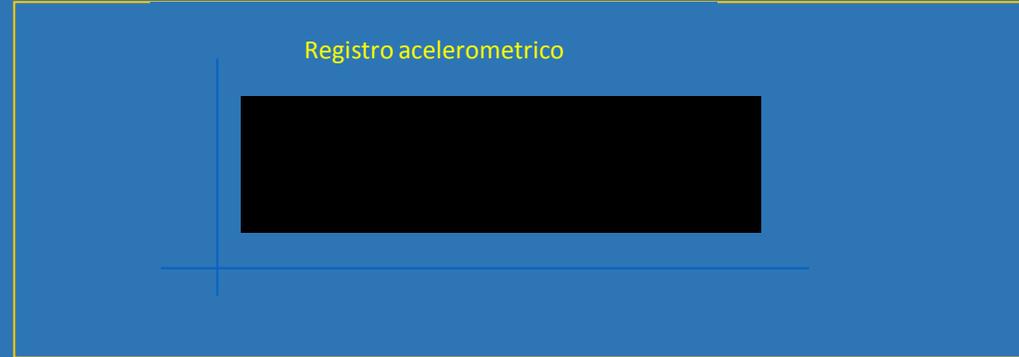
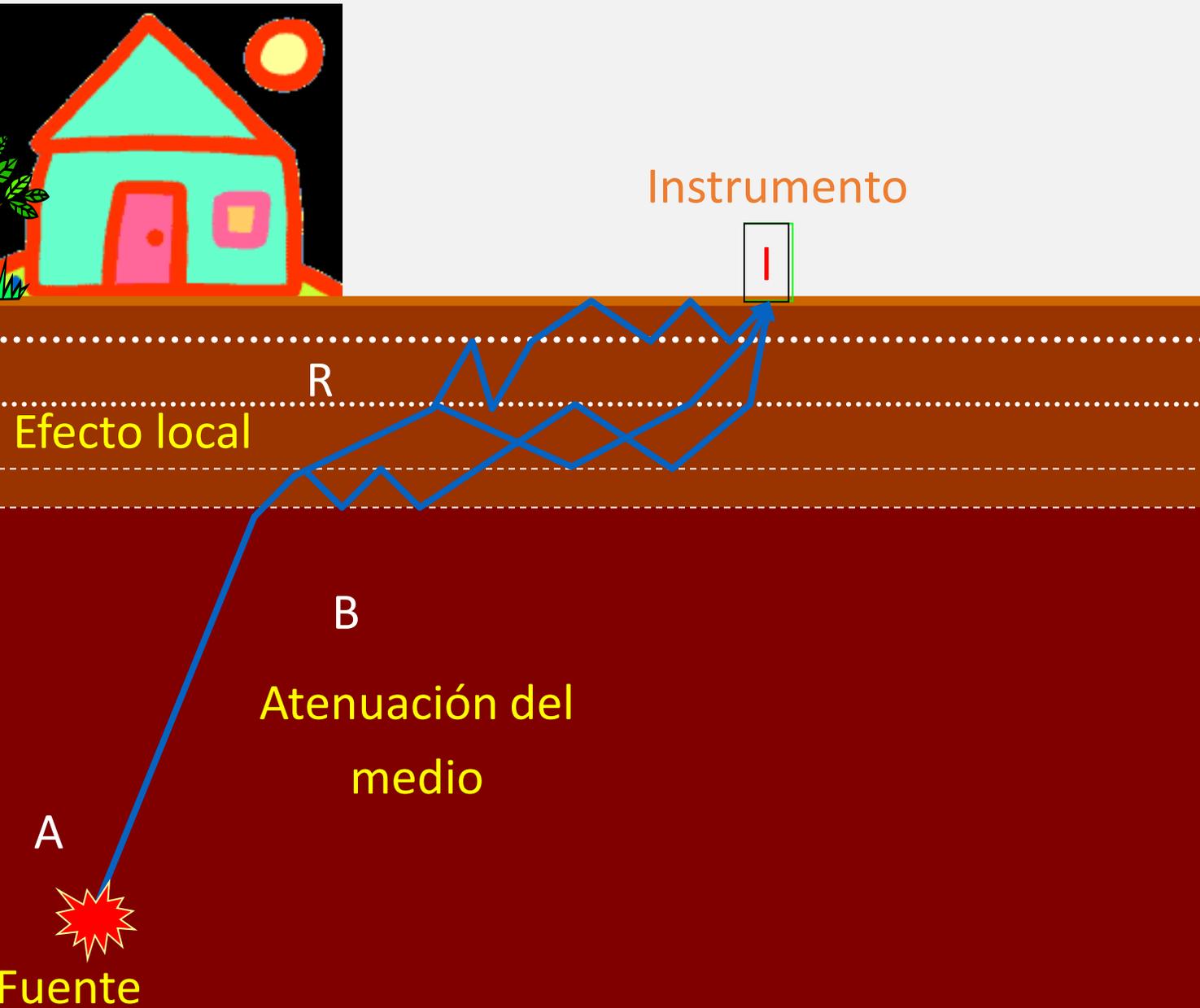
99 AÑOS

La pérdida de la resistencia del suelo

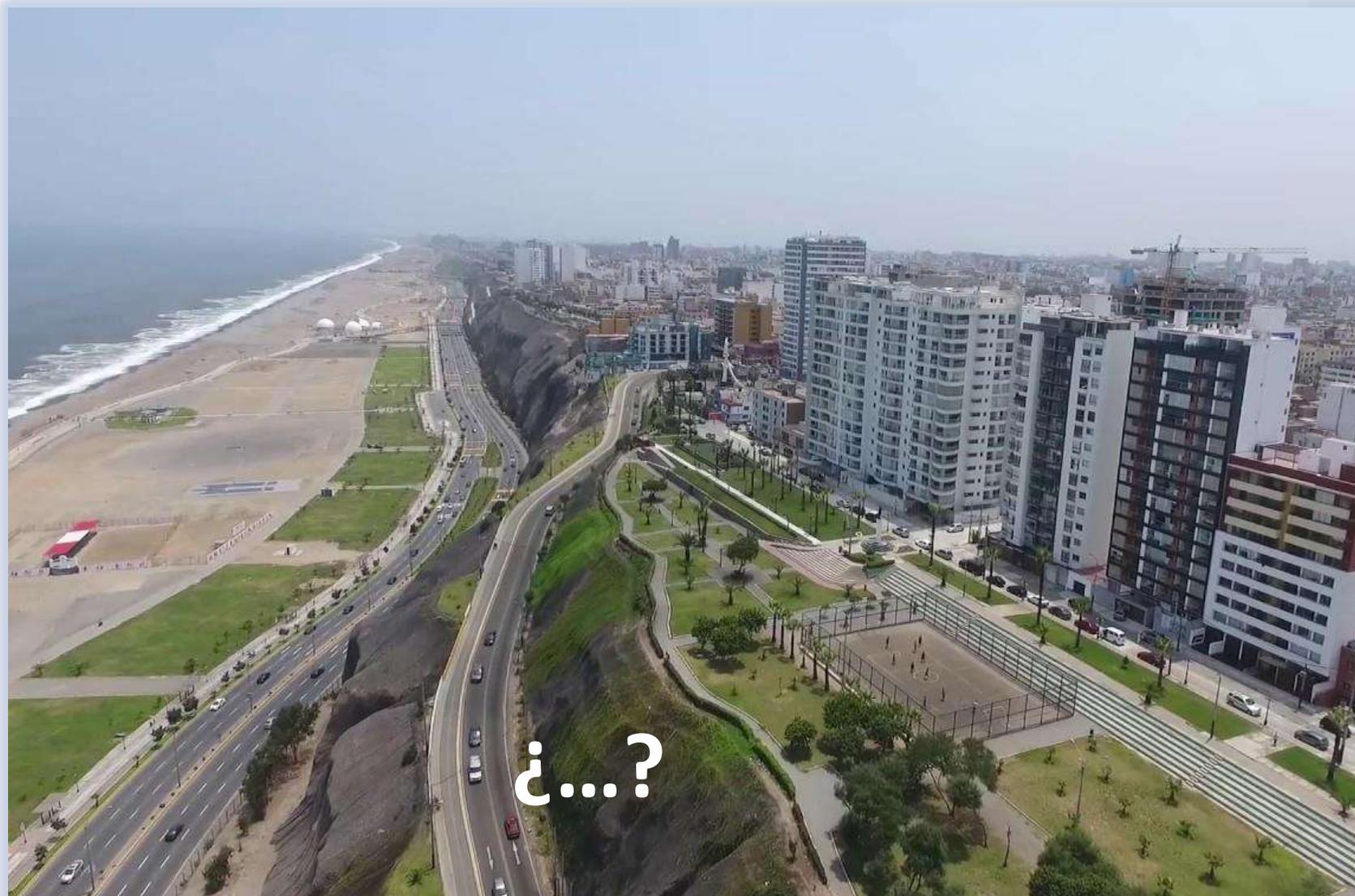


Depende de las condiciones naturales del Sitio (CDS)

Comportamiento dinámico del suelo



Problemática: Desarrollo de ciudades sostenibles



La Geofísica

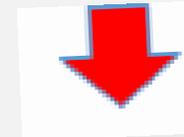
Ciencia que estudia la Tierra aplicando el conocimiento adquirido por la física

Escaneando al subsuelo



99 AÑOS

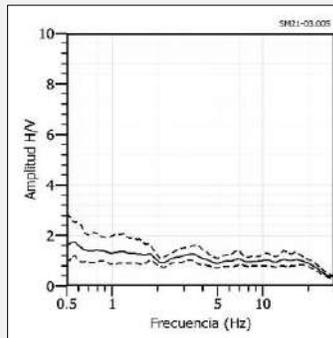
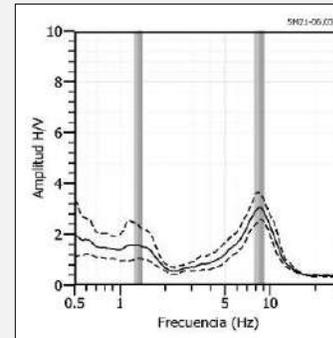
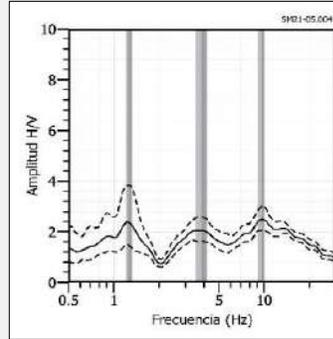
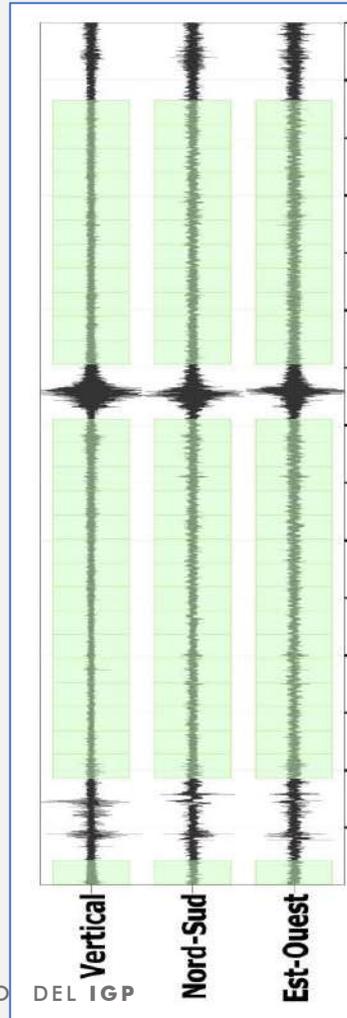
**Escaneando al
subsuelo**



Delimitar los suelos blandos

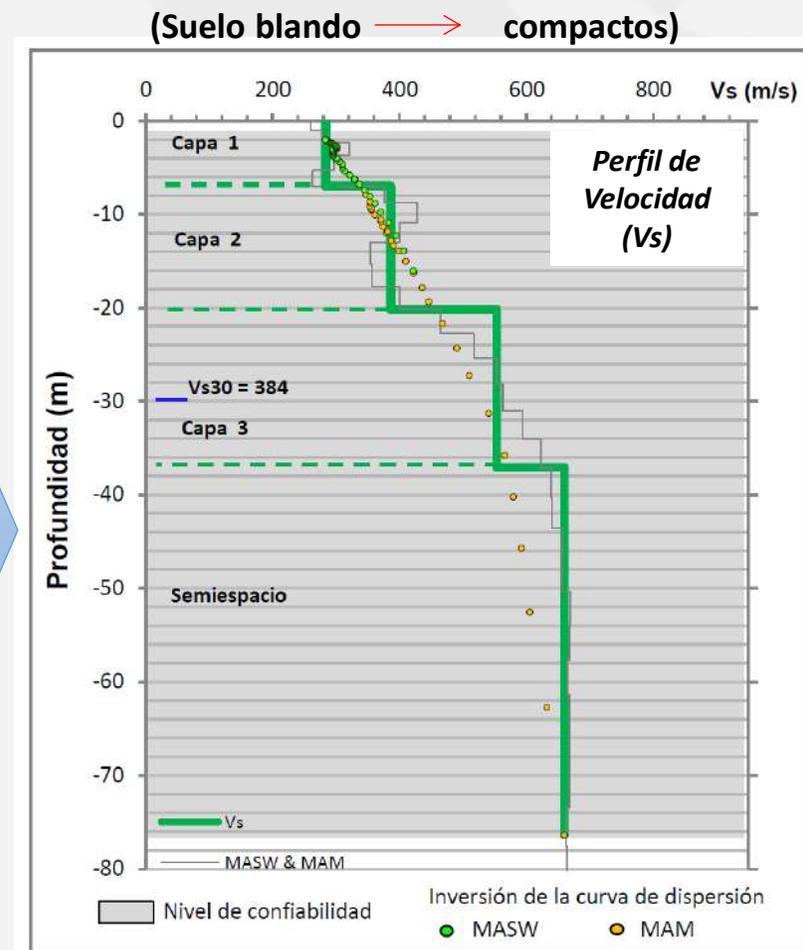
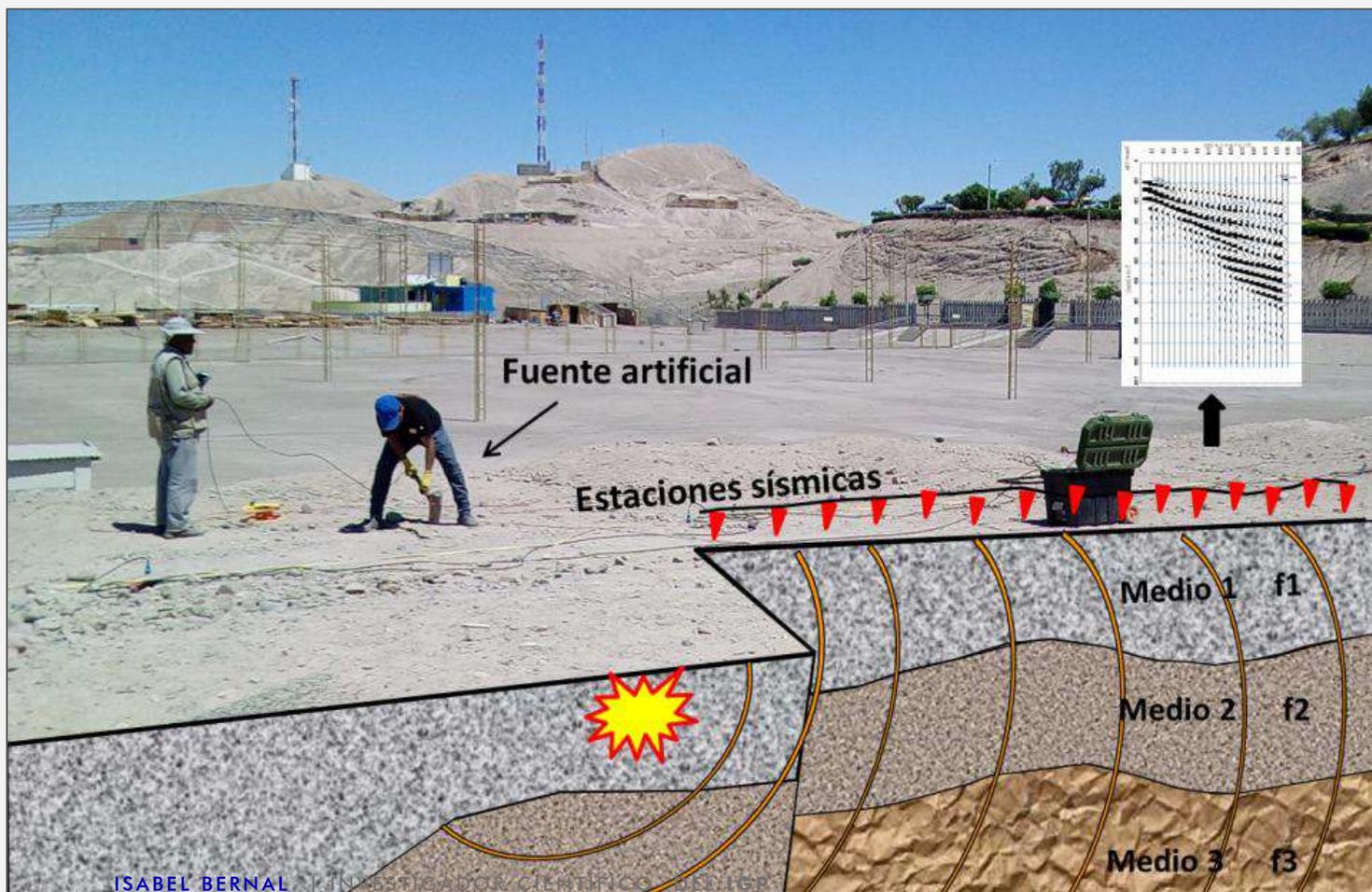
Que ante la ocurrencia de un sismo presentan un comportamiento dinámico complejo, produciéndose asentamientos, deslizamientos, licuación, resonancia, E.S.....

Método de Razones Espectrales



Método Sísmico

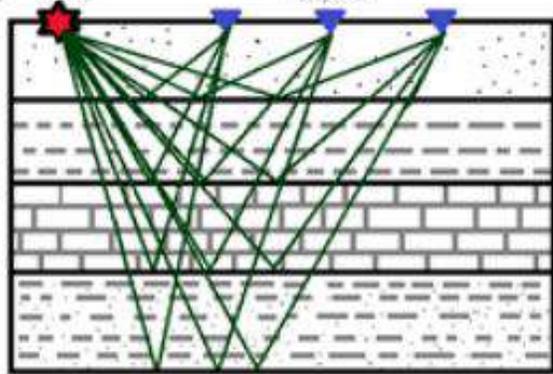
- ❑ Análisis multicanal de ondas superficiales (MASW)



Método de Refracción Sísmica

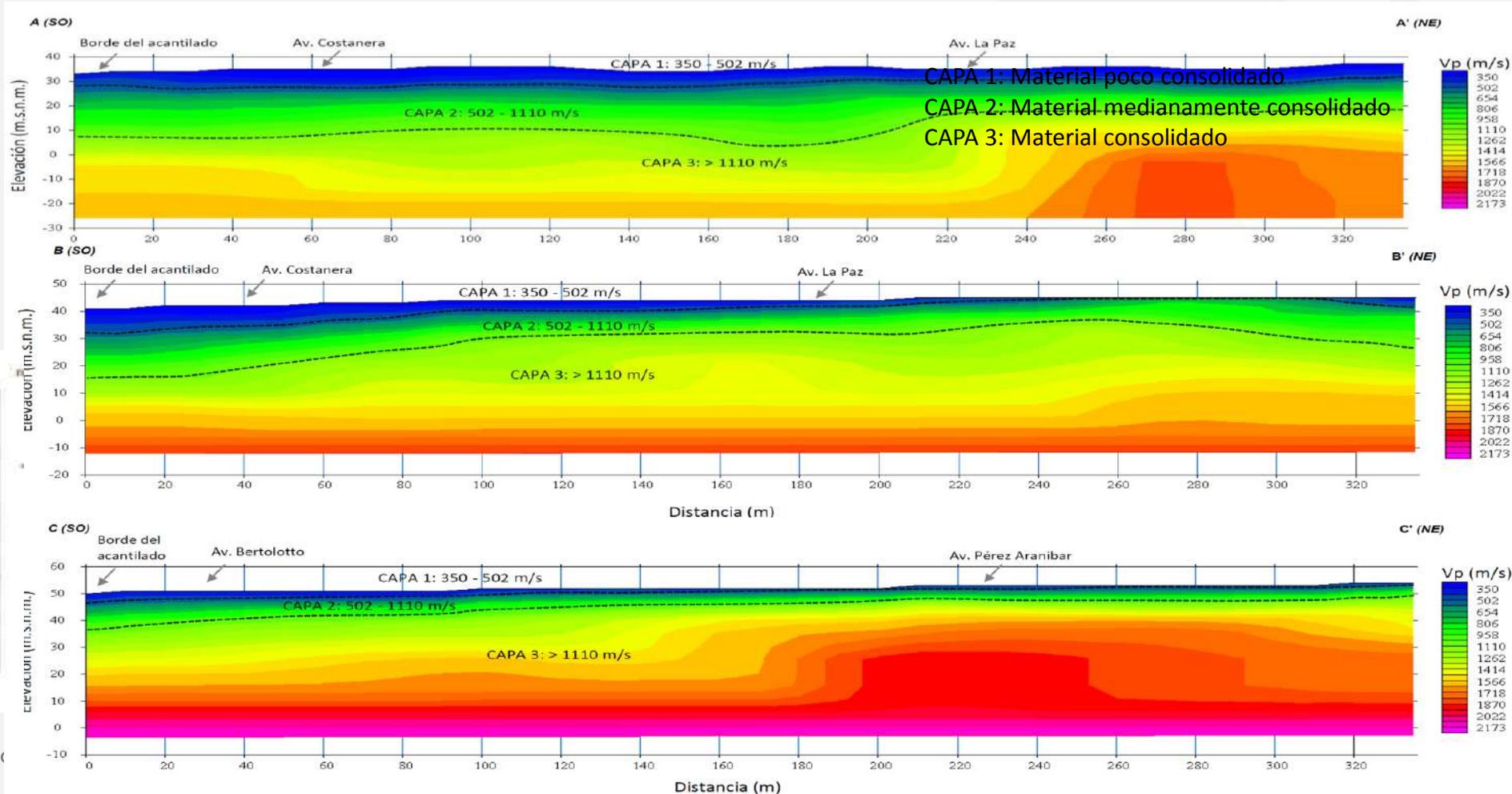


Fuente Receptores



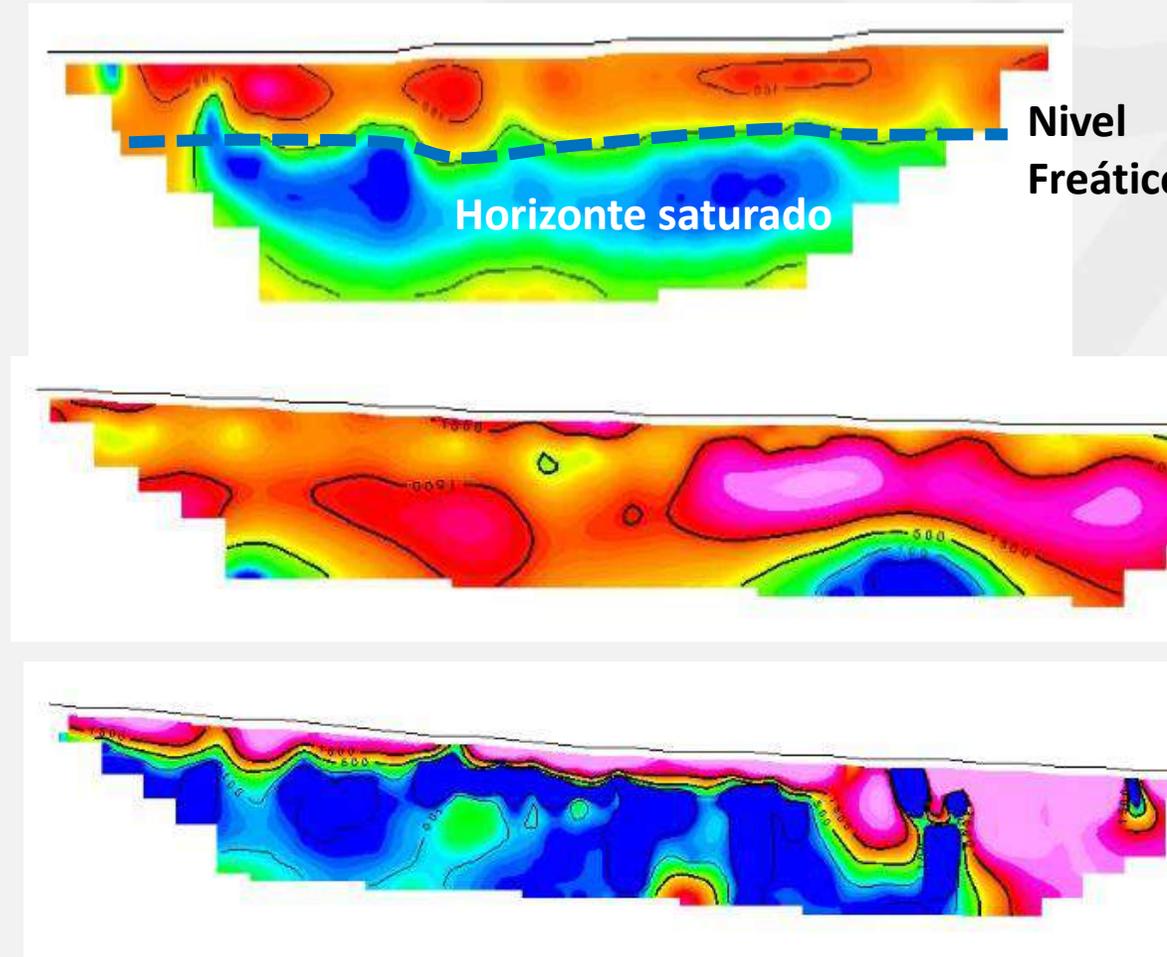
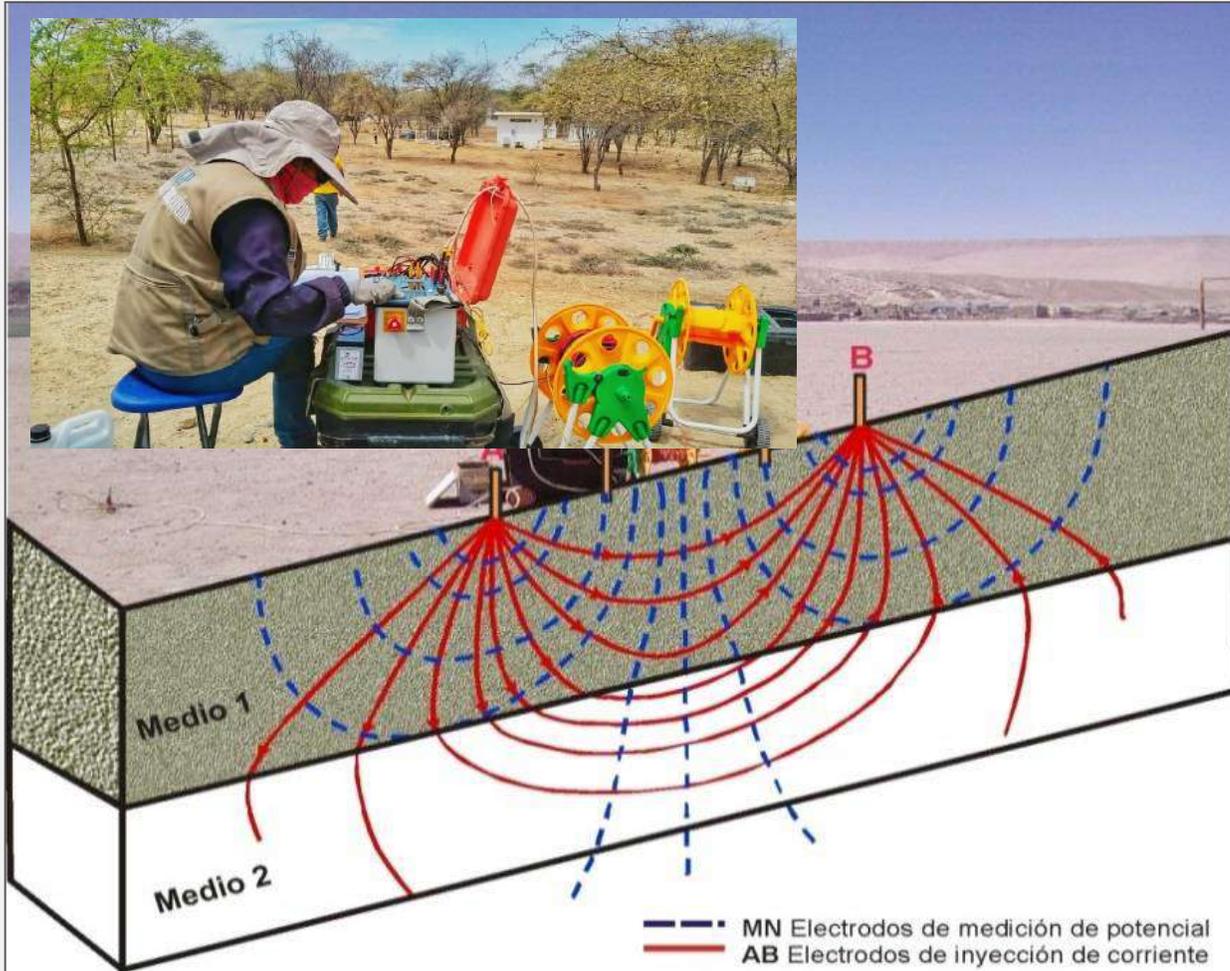
Permite definir el modelo estratigráfico del subsuelo

ISABEL BERNAL | INVESTIGADOR



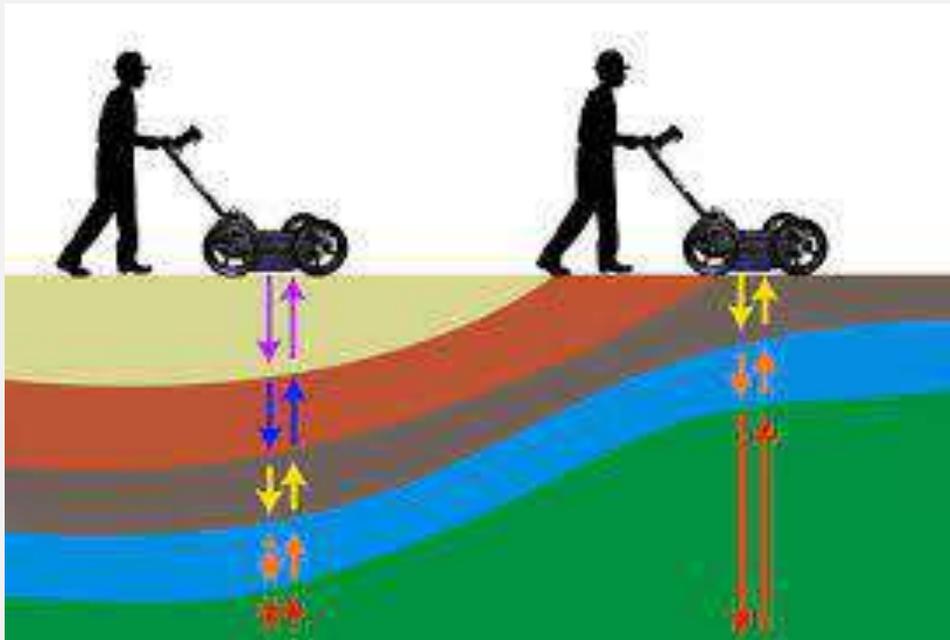
Método Tomografía Eléctrica

☐ Tomografía eléctrica



Método de Georadar

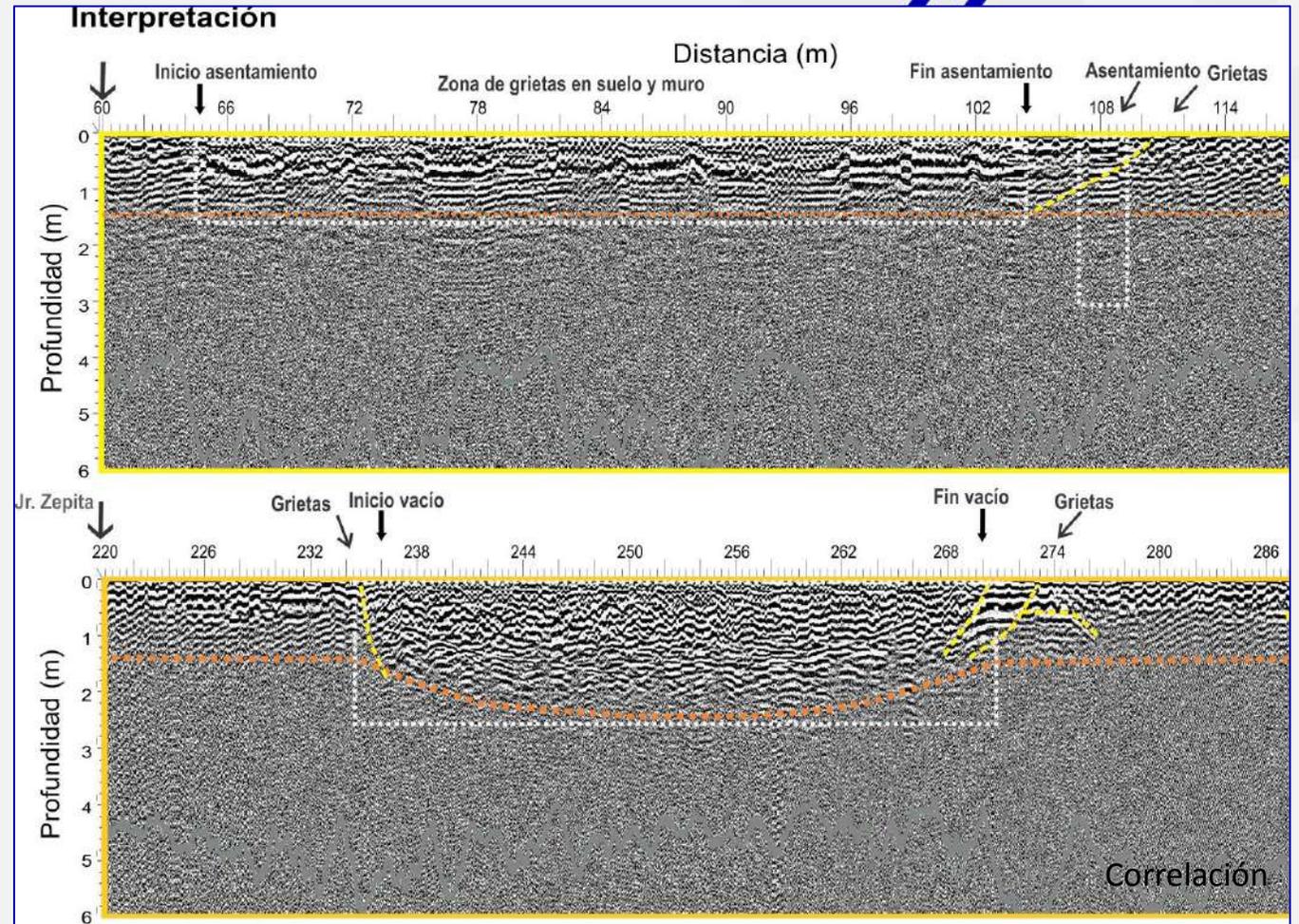
Radargramas



Ubicación



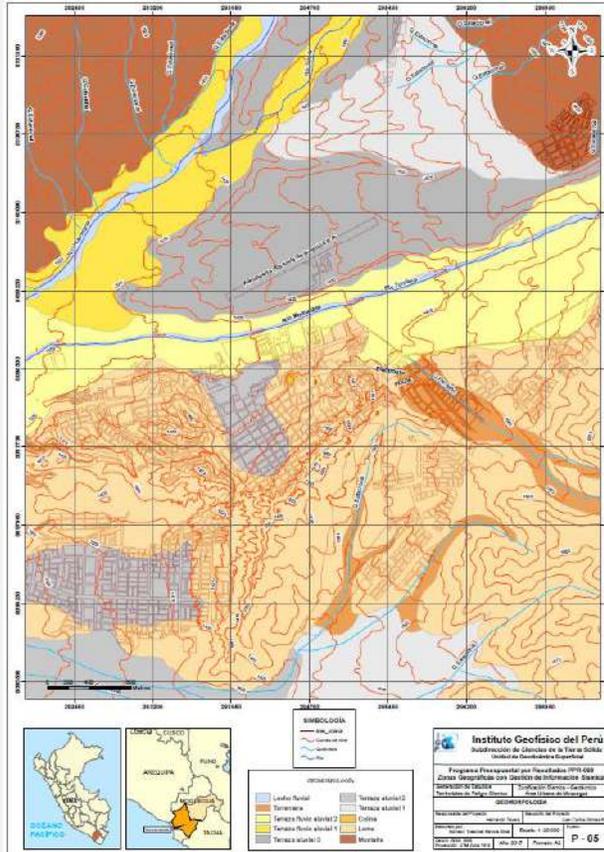
Adquisición de datos



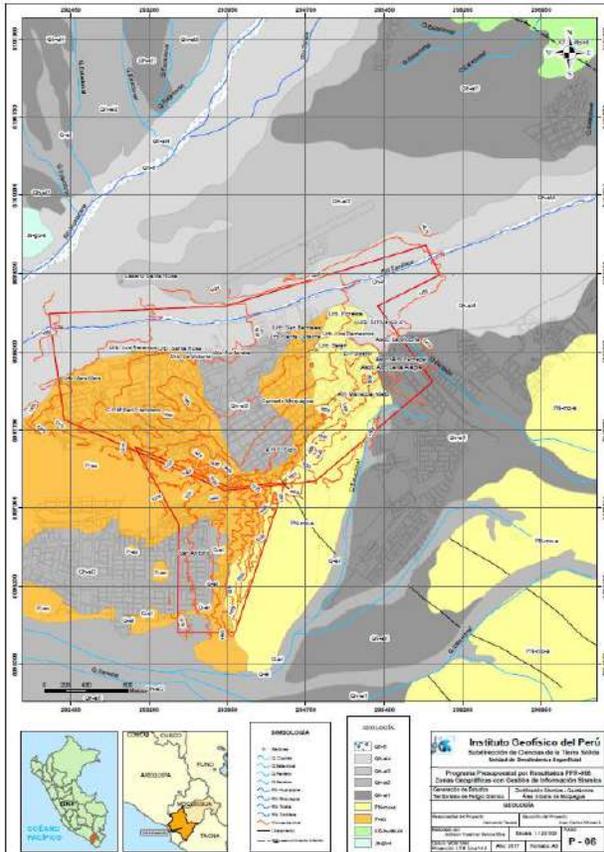
Aspectos geológicos, geodinámicos y geotécnicos

9 AÑOS
Tipos de suelos
(SUCS)

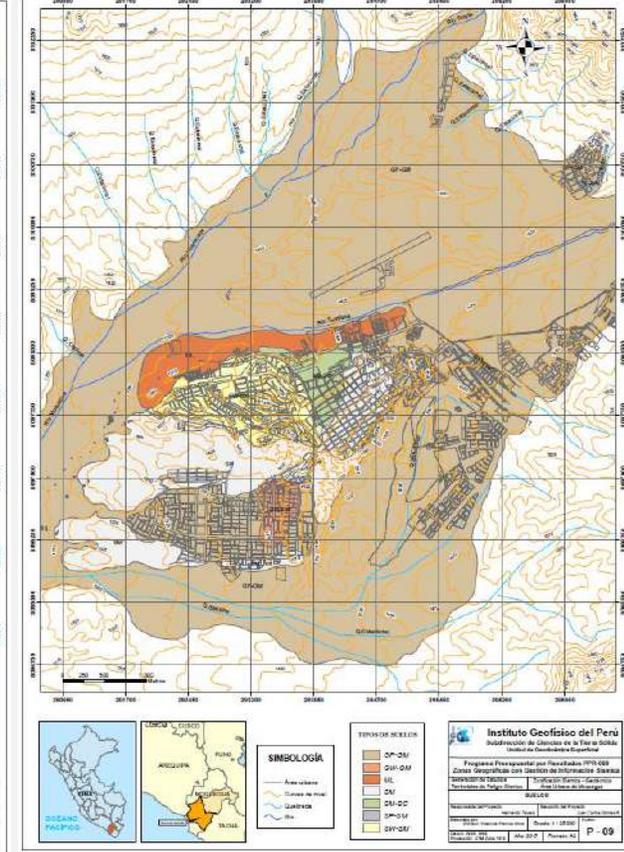
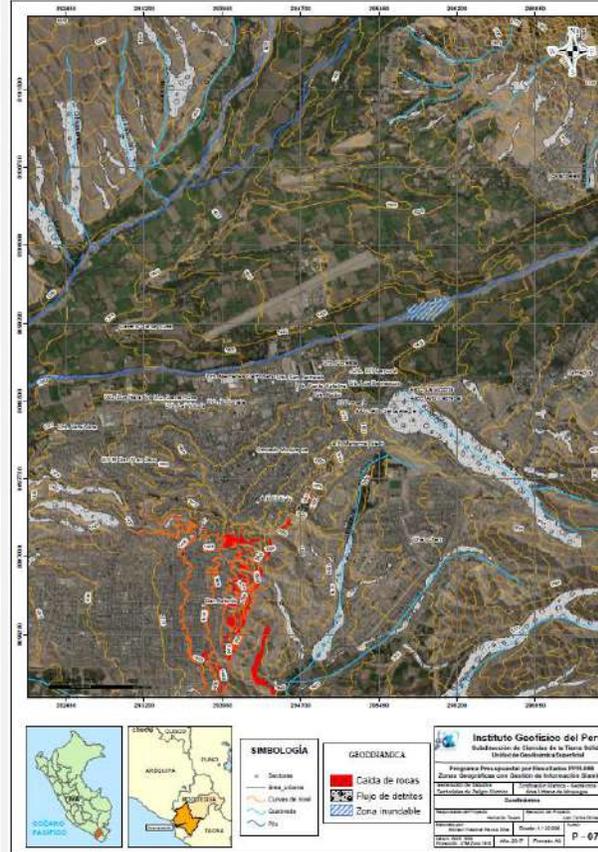
Geomorfología



Geología



Geodinámica superficial



Mapas de zonificación geofísica de suelos (MZGS)

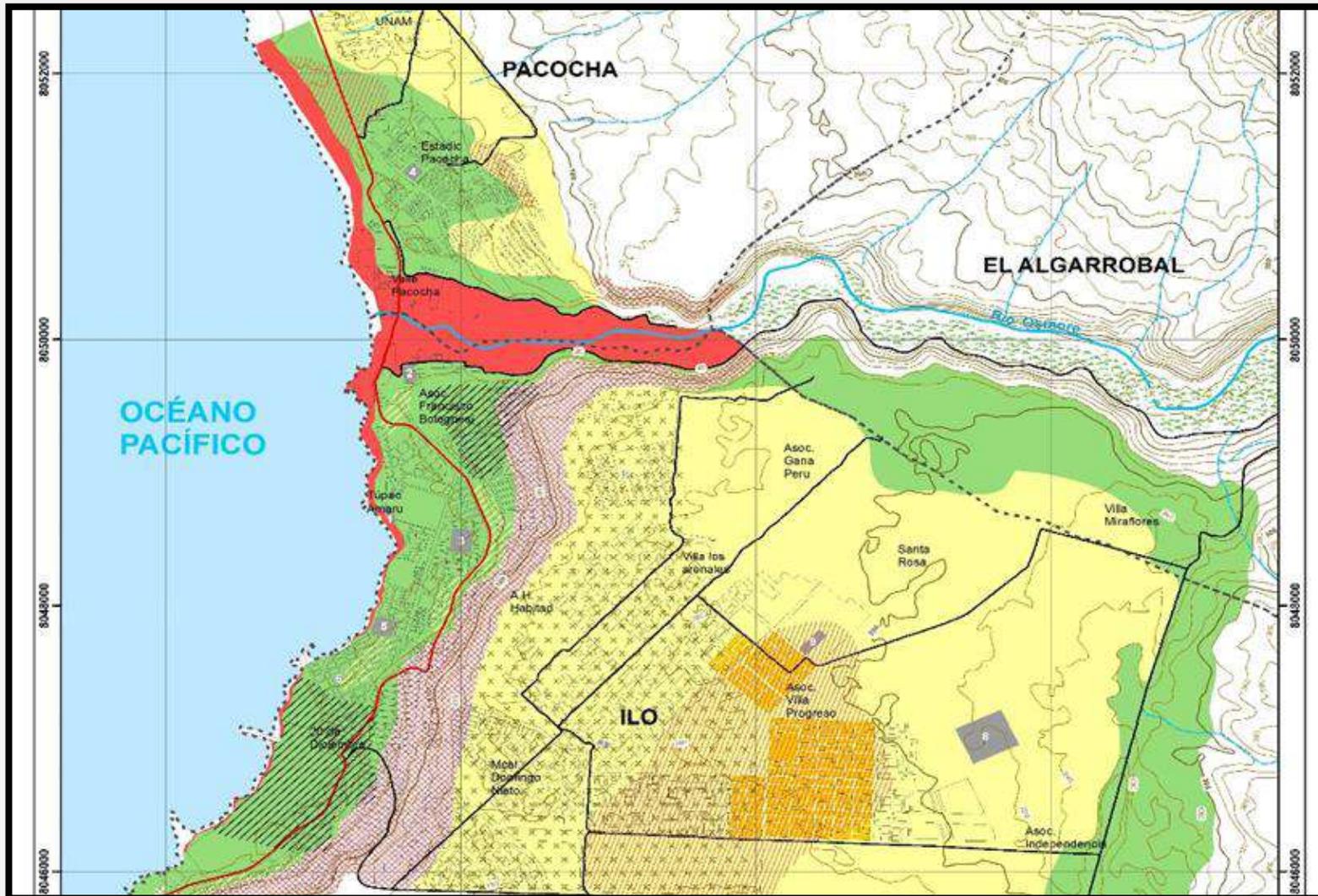


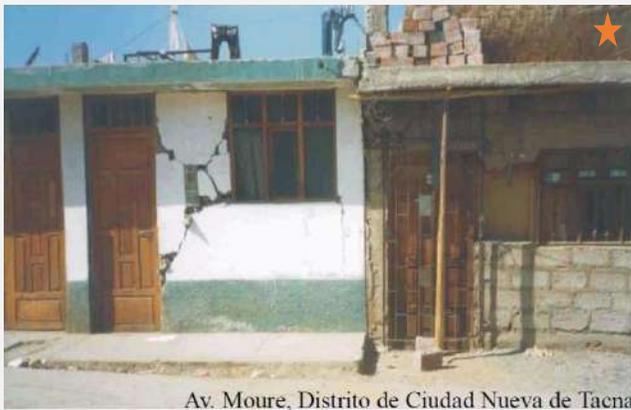
Tabla 1: Clasificación de los perfiles de suelo según la norma E.030

Perfil	V_{s30} (m/s)	Descripción
S ₀	> 1500	Roca dura
S ₁	500 a 1500	Roca o suelo muy rígido
S ₂	180 a 500	Suelo medianamente rígido
S ₃	< 180	Suelo blando
S ₄	Clasificación basada en el EMS	Condiciones Excepcionales

ZONAS	PERIODO (seg)	TIPO DE SUELO (E-030)
Zona I	0.1 - 0.3	S1 = Suelo rígido
Zona II	0.3 - 0.5	S2 = Suelo medianamente rígido
Zona III	0.5 - 0.7	S3 = Suelos flexibles
Zona IV	-	S4 = Suelos excepcionalmente flexibles
Zonas Amax > 4	Deposito de arena con limo y arcilla	Zona IVb
Zonas Amax < 2		Pendiente
Zona Influenciada por T : 0.6 - 1.0 seg.		Flujo de detritos

- .-Estimación daños
- .-Determinar el riesgo en inversiones
- .-Definir la zonificación económica y ecológica

MZGS de la ciudad de Tacna



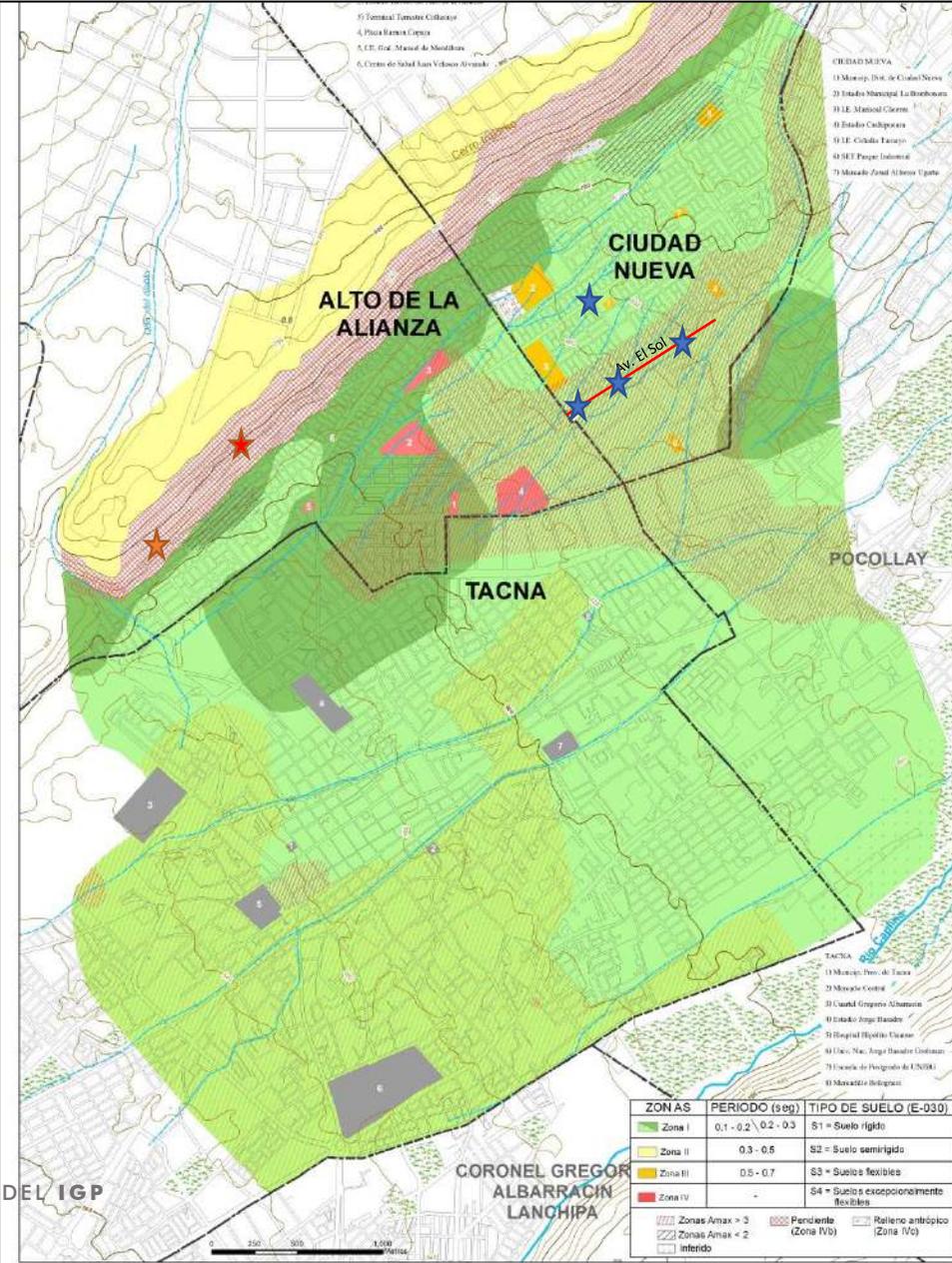
Av. Moure, Distrito de Ciudad Nueva de Tacna



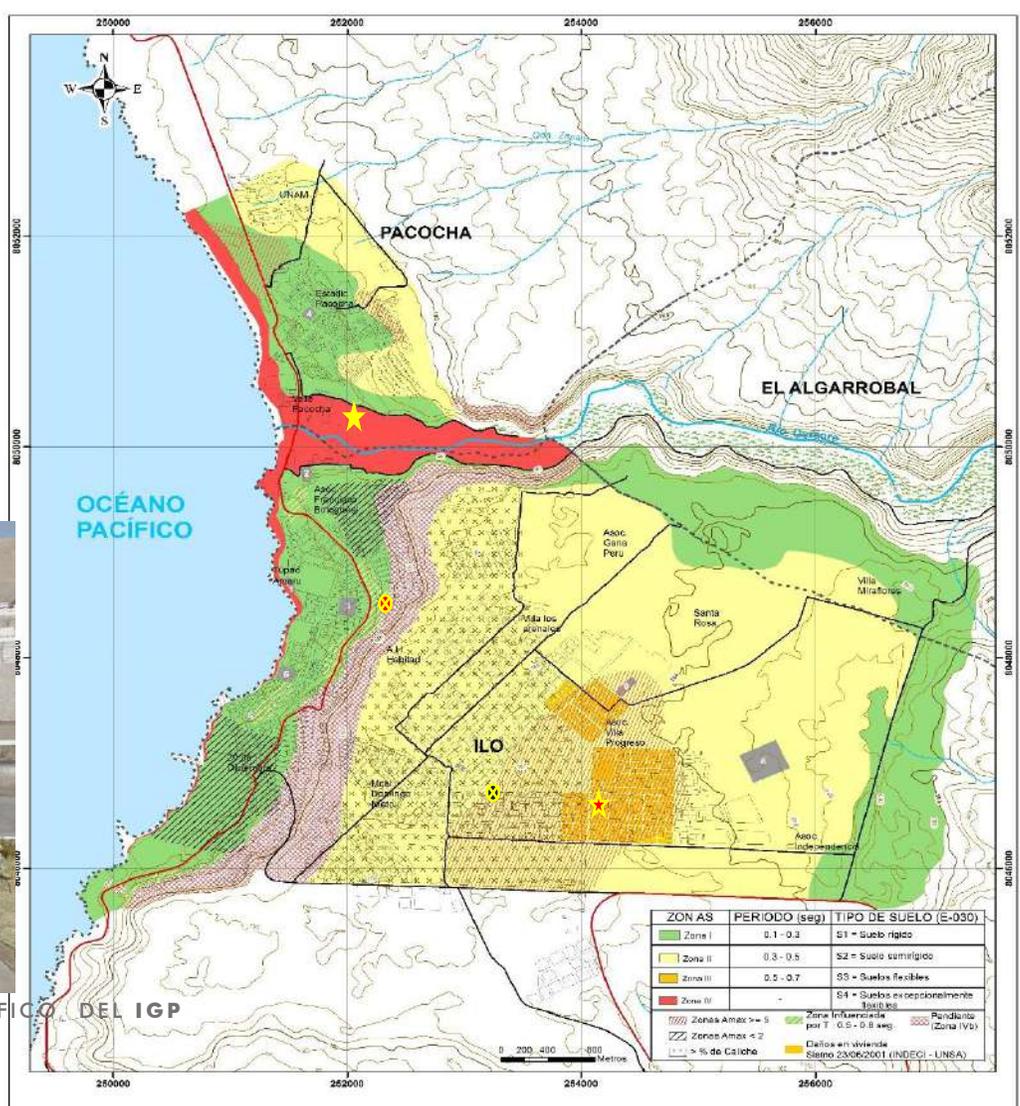
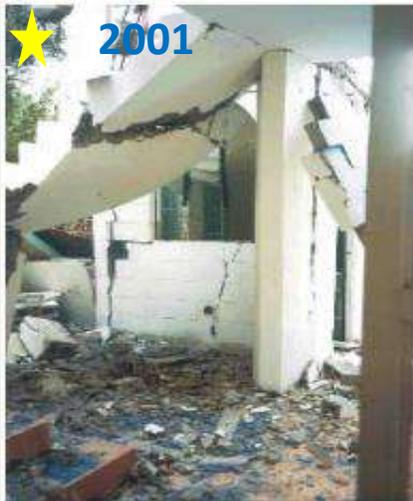
DAÑOS EN ALBANILERÍA DE EDIFICACION DE DOS PISOS EN ALTO DE LA ALIANZA



ISABEL BERNAL | INVESTIGADORA CIENTÍFICA DEL IGP

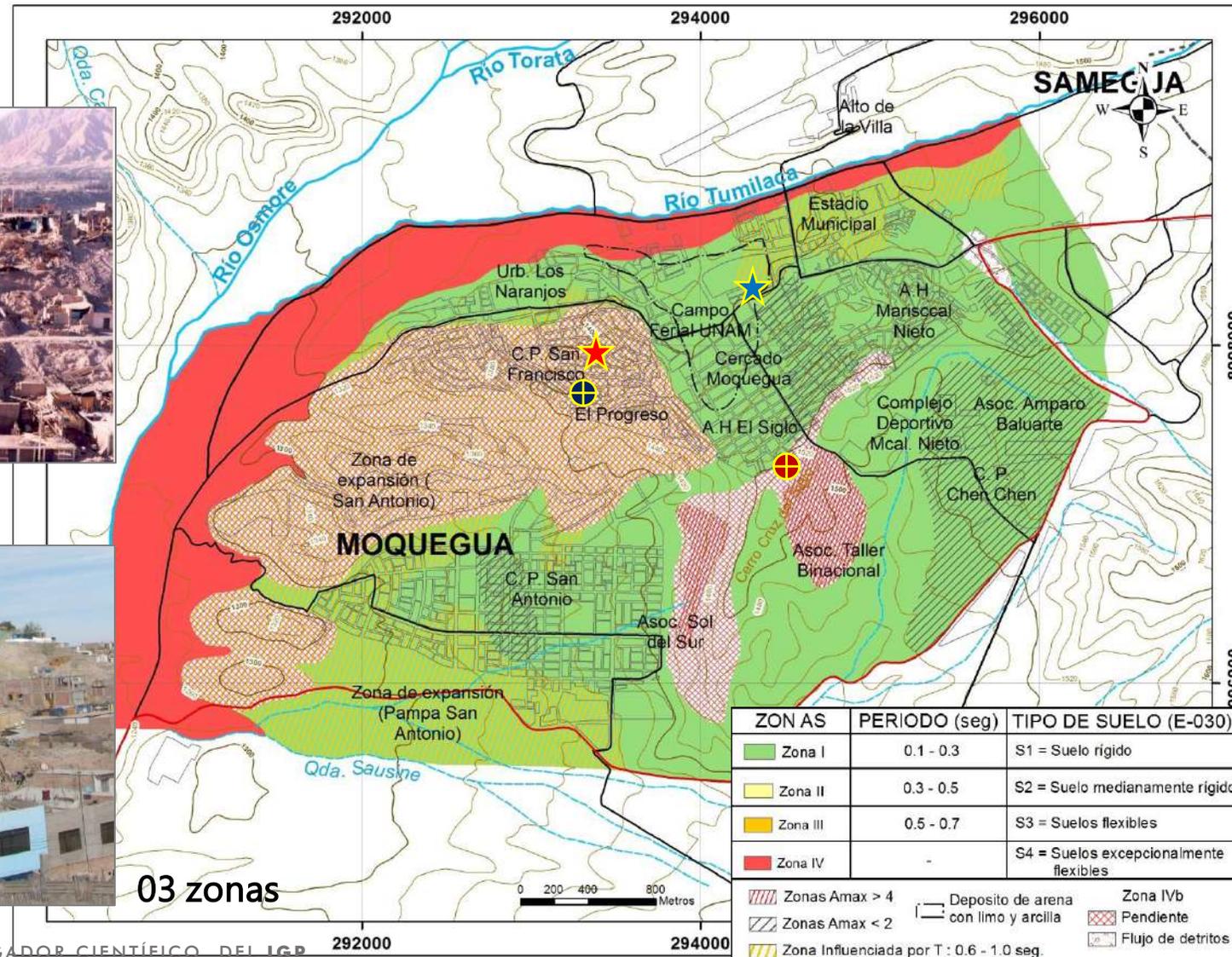
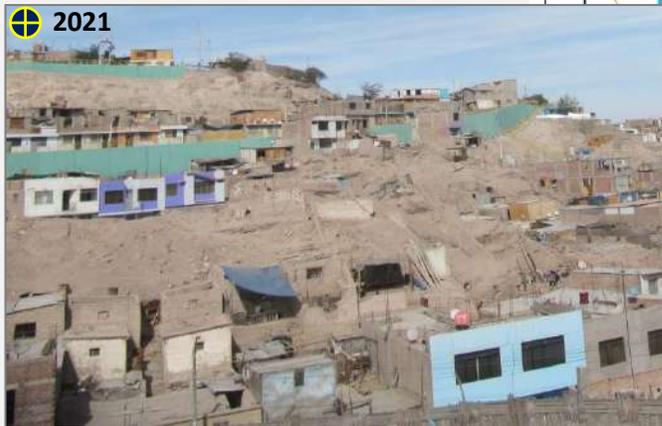
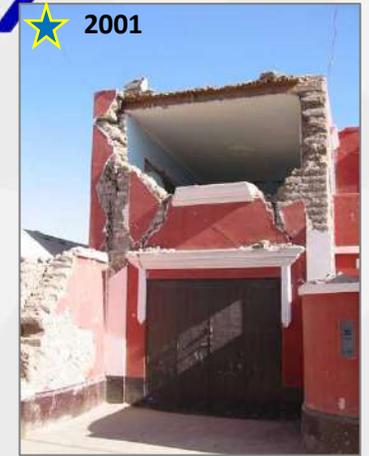
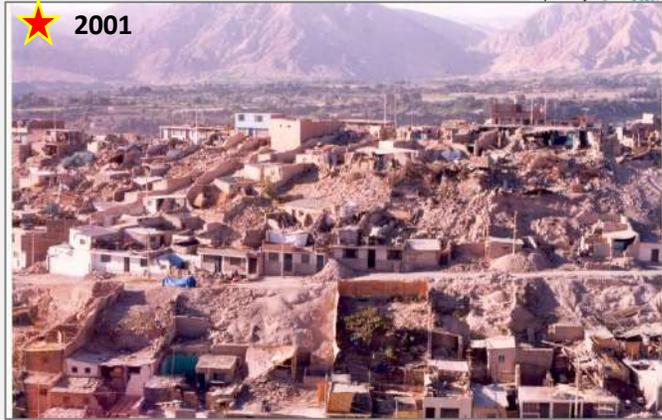


MZGS de la ciudad de ILO

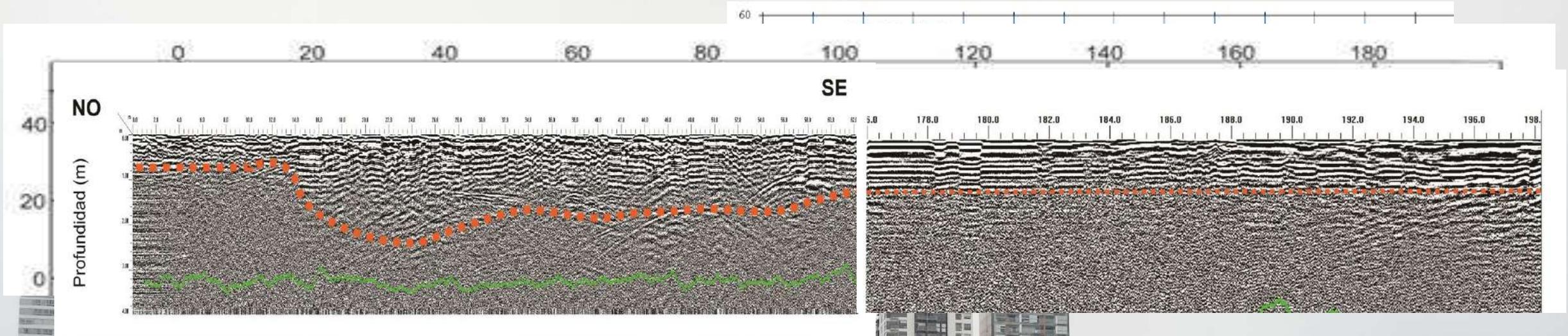


MZGS de la ciudad de Moquegua

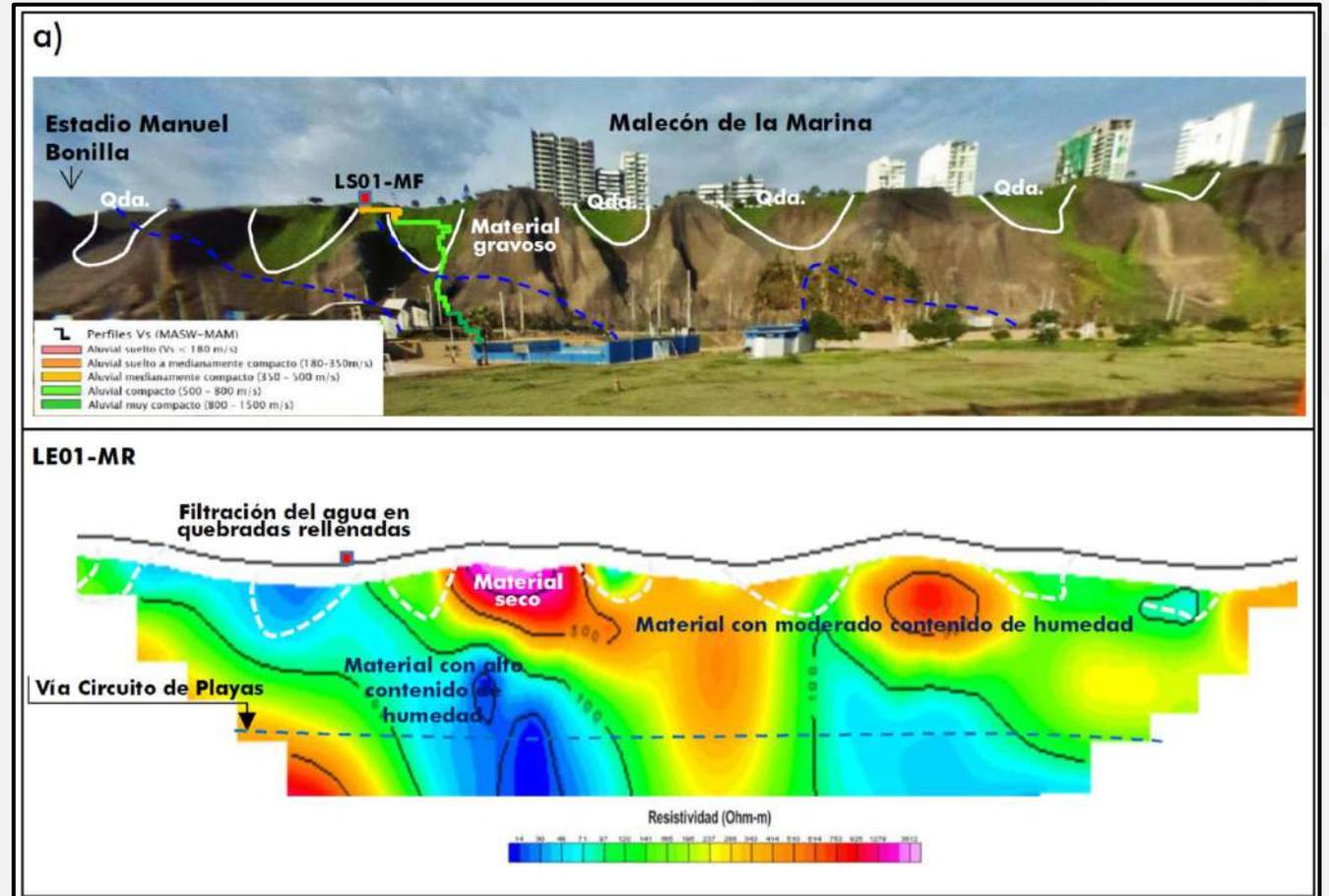
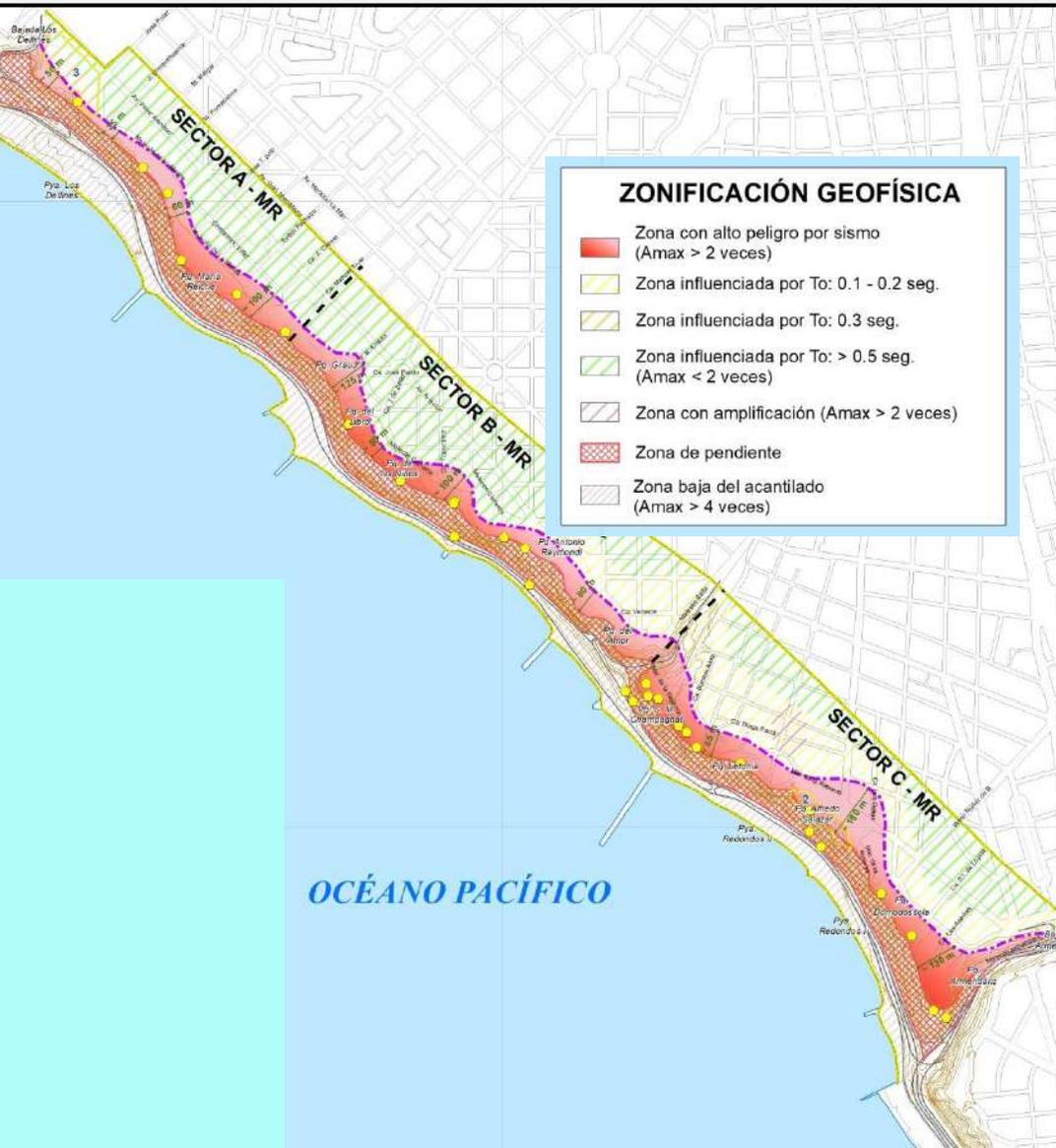
19 AÑOS



Evaluación geofísica de los Acantilados de la Costa Verde: Distritos de San Miguel, Magdalena del Mar, San Isidro, Miraflores, Barranco y Chorrillos



Evaluación geofísica de los Acantilados de la Costa Verde



Estudio geofísico en la Margen Izquierda del Río Rímac, Sector Cercado de Lima



CONCLUSIONES



- La información que se obtiene en estos estudios generados por el IGP contribuye a la toma de decisiones por parte de las autoridades para fortalecer la capacidad de prevención y respuesta de la población, ante la ocurrencia de sismos.
- Los MZGS son fuente de información primaria para la implementación de documentos de GDR
- Nos queda educar para generar una cultura de prevención a fin de apoyar el desarrollo de ciudades sostenibles creando conciencia en la población sobre lo importante que es conocer el tipo de suelo sobre el cual se construyen nuestras ciudades.



CIENCIA PARA PROTEGERNOS CIENCIA PAR AVANZAR

99 AÑOS





ISABEL BERNAL
INVESTIGADORA CIENTÍFICA
ybernal@igp.gob.pe

