



jornadassiglibre
Geotech/spatial data science

Universitat de Girona
Servei de Sistemes d'Informació
Geogràfica i Teledetecció

SPAI Chat: Mejora de la usabilidad de datos complejos mediante LLMs para la gestión del riesgo de deslizamiento

Fran Martín Rivas

EarthPulse



El espacio del problema

Un operador de carreteras de Abertis me contaba una situación muy habitual. Cuando llegan lluvias intensas, lo único que pueden hacer es esperar la llamada: 'ha habido un deslizamiento'. Para entonces, la carretera ya está cortada, el tráfico detenido y las máquinas en camino para limpiar el material.

No hay margen de anticipación: solo pueden actuar cuando el problema ya ha pasado y los daños están hechos.

Esa experiencia refleja el reto: pasar de reaccionar a predecir.





jornadas**sig**libre
Geotech/spatial data science

Proyecto SLOPES

El **Proyecto SLOPES** responde a la necesidad de Abertis, líder mundial en el mantenimiento de infraestructura y carreteras, de analizar la susceptibilidad a deslizamientos en taludes.

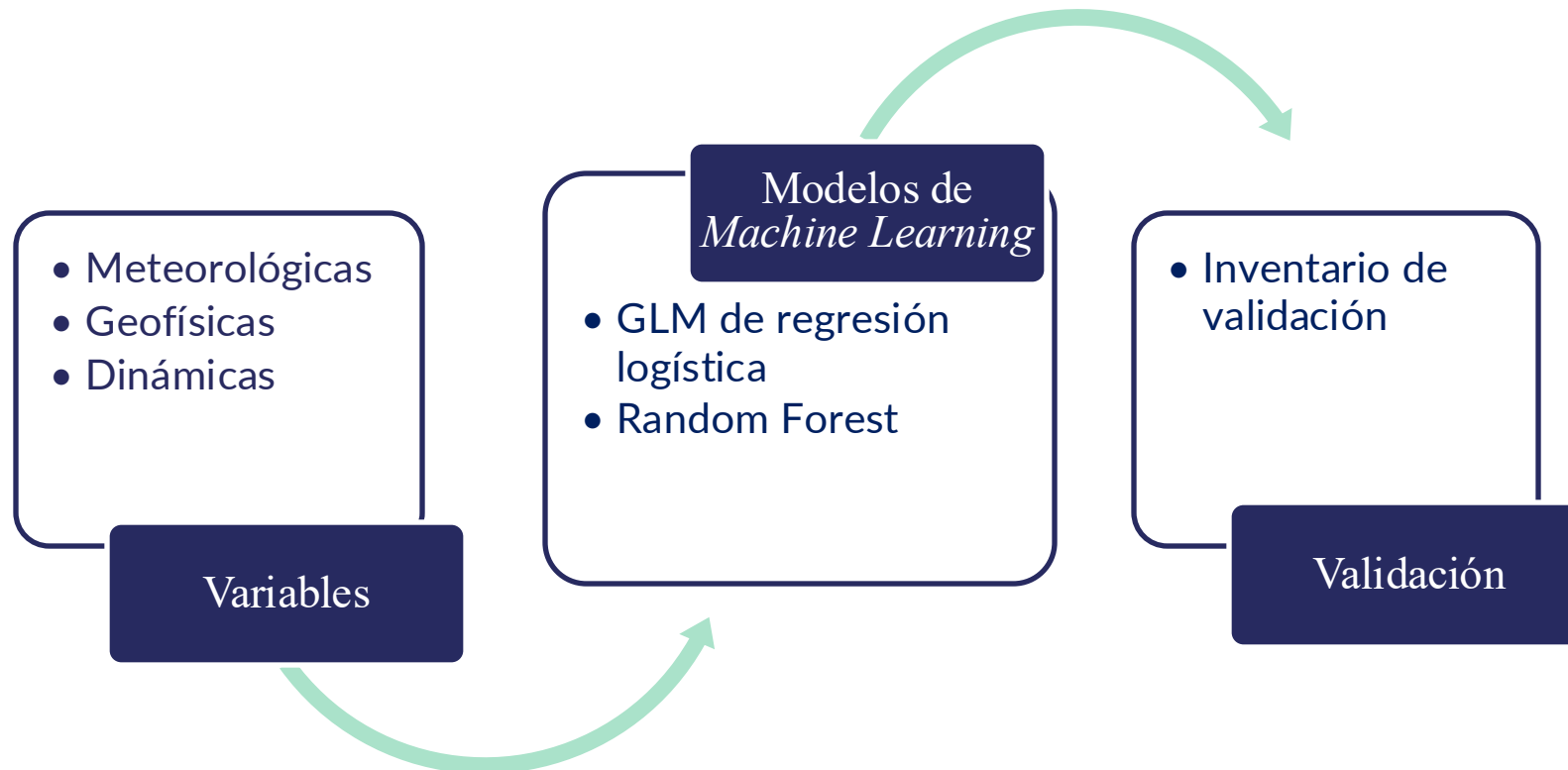
Los objetivos del proyecto piloto fueron desarrollar y validar la tecnología satelital como herramienta clave para evaluar la estabilidad de laderas y detectar riesgos, implementando un sistema de alerta temprana que calcula de forma continua y predictiva la probabilidad de un deslizamiento.





Proyecto SLOPES

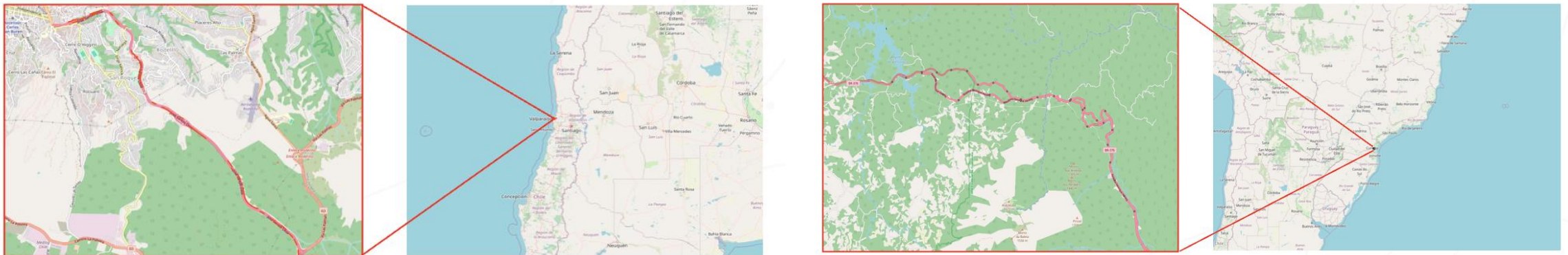
Con este objetivo, se llevó una caracterización detallada de los deslizamientos a partir de imágenes satelitales y datos geofísicos, lo que permitió entrenar modelos de *Machine Learning* para calcular un índice de criticidad que estima, en porcentaje, la probabilidad de ocurrencia de un deslizamiento según condiciones actuales y antecedentes históricos.





Proyecto SLOPES

Con este objetivo, se llevó una caracterización detallada de los deslizamientos a partir de imágenes satelitales y datos geofísicos, lo que permitió entrenar modelos de *Machine Learning* para calcular un índice de criticidad que estima, en porcentaje, la probabilidad de ocurrencia de un deslizamiento según condiciones actuales y antecedentes históricos.



Dos áreas de estudio muy diferentes entre sí: la región de Valparaíso, en Chile, y el Litoral Sul, en Brasil.



Proyecto SLOPES

Consiguieron pasar de de esto ...

Data	Ano	Hora	km _{mt}	Rodov	Sentido	Latitude	Longitude	Local onde chegaram os detritos (deslizamento)	Observações	Acumulado de chuva no dia anterior (mm)	Acumulado de chuva no dia (mm)	Acumulado de chuva 30 dias antes do evento (mm)	Ficha mais próxima	Extensão (metros)	Altura (metros)	Inclinação (graus)	Distância ao acostamento (metros)
05/10/2008	2008	12:55:00	670,67	BR376	Sul	-25,88943	-48,93327	1-Acostamento	DESMORONAMENTO DE BARRANCO ENTUPINDO CANALETA LULA3 FOTOGU	38	5	168	TP 376 PR 670+135 S 1	90	3	45	0
05/10/2008	2008	11:24:00	672,09	BR376	Sul	-25,90027	-48,9263	1-Acostamento	REFERENTE DESMORONAMENTO DE BARRANCO ENTUPINDO CANALETA LULA3 FOTOGU	38	5	168	TP 376 PR 671+940 S 1	120	7	35	0
17/10/2008	2008	8:03:00	658,30	BR376	Sul	-25,85016	-49,01183	1-Acostamento	MONITORAÇÃO DE ESTRUTURA FÍSICA REFERENTE A CANALETA ACOSTADA DO	6	13	158	TP 376 PR 658+360 S 1	280	18	35	0
17/10/2008	2008	8:14:00	672,09	BR376	Sul	-25,90027	-48,9263	1-Acostamento	MONITORAÇÃO DE ESTRUTURA FÍSICA REFERENTE A CANALETA ACOSTADA DO	6	13	158	TP 376 PR 671+940 S 1	120	7	35	0
01/11/2008	2008	12:35:00	658,30	BR376	Sul	-25,85016	-49,01183	1-Acostamento	DESMORONAMENTO DE TERRA SOBRE ACOSTAMENTO LULA3 FOTOGU UNIFORMADO	1	0	174	TP 376 PR 658+360 S 1	280	18	35	0
01/11/2008	2008		664,30	BR376	Sul	-25,8547	-48,956		Cadastro Urbaniza, ruptura de grande porte, interdição total	1	0	174	TP 376 PR 664+315 S 1	80	2,5	45	1
01/11/2008	2008		672,70	BR376	Sul	-25,904683	-48,922706		Cadastro Urbaniza	1	0	174	TP 376 PR 672+675 S 1	110	6	60	0
01/11/2008	2008		673,05	BR376	Sul	-25,907253	-48,921086		Cadastro Urbaniza	1	0	174	TP 376 PR 672+675 S 1	110	6	60	0
06/11/2008	2008	15:27:00	663,84	BR376	Norte	-25,85369	-48,95941	1-Acostamento	ATENDENTE:DEBORAH:6/11/2008	46	3	192	TP 376 PR 664+235 N 1	170	3	35	1
11/11/2008	2008	15:37:00	666,93	BR376	Norte	-25,85974	-48,93824	1-Acostamento	CONSTATADO DESMORONAMENTO OBSTRUINDO PARTE DA TERCEIRA FAIXA LULA3 FOTOGU	2	0	200	TP 376 PR 666+970 N 1	140	6	60	2
12/11/2008	2008	0:25:00	667,28	BR376	Norte	-25,86194	-48,93673	1-Acostamento	DESLIZAMENTO DE TERRA CHEGANDO NA CANALETA DE AQUILU CHEGANDO BICO LULA3 FOTOGU	0	14	213	TP 376 PR 667+305 N 1	130	30	45	2
14/11/2008	2008	13:19:00	673,43	BR376	Sul	-25,91082	-48,92039	1-Acostamento	REFERENTE A DESMORONAMENTO DE TERRA SOBRE CANALETA E ATU LULA3 FOTOGU	0	0	176	TP 376 PR 673+495 S 1	150	4	60	0
21/11/2008	2008	18:20:00	671,79	BR376	Sul	-25,89806	-48,928	1-Acostamento	QUEDA DE BARREIRA. INDIA 02 REPASSOU QUE NESTE CUSTO A BARREIRA LATINA SETA ACORDANDO	0	0	153	TP 376 PR 671+940 S 1	120	7	35	0
21/11/2008	2008	4:22:00	672,18	BR376	Sul	-25,90095	-48,92575	1-Acostamento	DESLIZAMENTO DE BARREIRA, OCUPANDO METADE DA 03. ADONHAMADAMENTE 16 METRO	0	0	153	TP 376 PR 672+160 S 1	80	24	45	0
22/11/2008	2008	21:40:00	666,93	BR376	Sul	-25,86511	-48,9395	1-Acostamento	QUEDA DE BARREIRA NO LOCAL O CONTROLO DO EMERGENTE DESLIZAMENTO OBSTRUINDO	0	2	145	TP 376 PR 666+985 S 1	110	24	90	2
22/11/2008	2008		670,05	BR376	Sul	-25,883	-48,9348		Cadastro Urbaniza, pelas fotos não houve interdição da	0	2	145	TP 376 PR 669+965 S 1	110	8	45	0
23/11/2008	2008	9:07:00	670,77	BR376	Norte	-25,89027	-48,93302	1-Acostamento	QUEDA DE ARVORE NO LOCAL FAIXA 3 I01	2	2	133	TP 376 PR 670+550 N 2	100	3	30	0
23/11/2008	2008	13:44:00	668,85	BR376	Sul	-25,87427	-48,93605	1-Acostamento	QUEDA DE BARREIRA 1 FAIXA INTERDIÇÃO LULA3 RODRIGO SIENIT E CERRADO SETA	2	2	133	TP 376 PR 668+793 S 1	75	60	70	0
23/11/2008	2008		672,10	BR376	Sul	-25,901294	-48,925975		Cadastro Urbaniza	2	2	133	TP 376 PR 672+065 S 1	110	12	45	0
25/11/2008	2008	2:30:00	673,33	BR376	Norte	-25,90967	-48,92015	10-Faixa de domínio	QUEDA DE BARREIRA A ESQUERDA. A TERRA SETA A CANALETA ADONHAMADAMENTE A FAIXA 1	0	0	129	TP 376 PR 673+330 N 1	140	10	70	0
25/11/2008	2008	4:02:00	666,98	BR376	Sul	-25,86503	-48,93904	1-Acostamento	QUEDA DE BARREIRA A ESQUERDA. A TERRA SETA A CANALETA ADONHAMADAMENTE A FAIXA 1	0	0	129	TP 376 PR 666+985 S 1	110	24	90	2
29/11/2008	2008	5:11:00	669,78	BR376	Sul	-25,88187	-48,93528	1-Acostamento	QUEDA DE BARREIRA COBRINDO PARTE FAIXA 3	0	0	93	TP 376 PR 669+755 S 1	50	13	45	0
02/12/2008	2008	2:49:00	660,16	BR376	Sul	-25,85516	-48,99489	1-Acostamento	QUEDA DE BARREIRA LATINA DE 200 LULA3 FOTOGU	0	4	83	TP 376 PR 660+218 S 1	165	15	45	0
13/12/2008	2008	11:46:00	668,89	BR376	Sul	-25,87453	-48,93615	0-Principal	QUEDA BARREIRA. ESTÁ SOBRE O ACOSTAMENTO LULA3 FOTOGU ADONHAMADAMENTE A CONFERIR	0	0	40	TP 376 PR 668+793 S 1	75	60	70	0
28/01/2009	2009	5:42:00	672,09	BR376	Sul	-25,90027	-48,9263	0-Principal	ATENDENTE:FRANCIELEF:13/12/2008	10	3	175	TP 376 PR 671+940 S 1	120	7	35	0
28/12/2009	2009	15:56:00	654,82	BR376	Sul	-25,8441	-49,03771	1-Acostamento	QUEDA DE BARREIRA. A TERRA ESTA CERCA DE 1 METRO SOBRE A MESMA	27	1	178	TP 376 PR 654+940 S 1	200	10	45	0
14/01/2010	2010	10:13:00	654,68	BR376	Sul	-25,84363	-49,03886	1-Acostamento	QUEDA DE BARREIRA, A MESMA JA ESTA TAMBEM A CANALETA DIAGUALL	55	10	345	TP 376 PR 654+650 S 1	120	5	25	0
14/01/2010	2010	10:53:00	654,89	BR376	Sul	-25,84433	-49,03714	1-Acostamento	QUEDA DE BARREIRA DE GRANDE PROPORÇÃO LULA3 ACOSTAMENTO INTERDITADO DE	55	10	345	TP 376 PR 654+940 S 1	200	10	45	0
14/01/2010	2010	10:39:00	658,50	BR376	Sul	-25,8506	-49,00992	1-Acostamento	QUEDA DE BARREIRA BARRO SOBRE CANALETA DE AQUILU ACORDANDO LULA3 FOTOGU	55	10	345	TP 376 PR 658+400 S 2	200	18	35	0
03/06/2010	2010		668,95	BR376	Sul	-25,875119	-48,936622		Queda de blocos de rocha na canaleta de drenagem	0	0	51	TP 376 PR 668+945 S 1	50	15	60	0

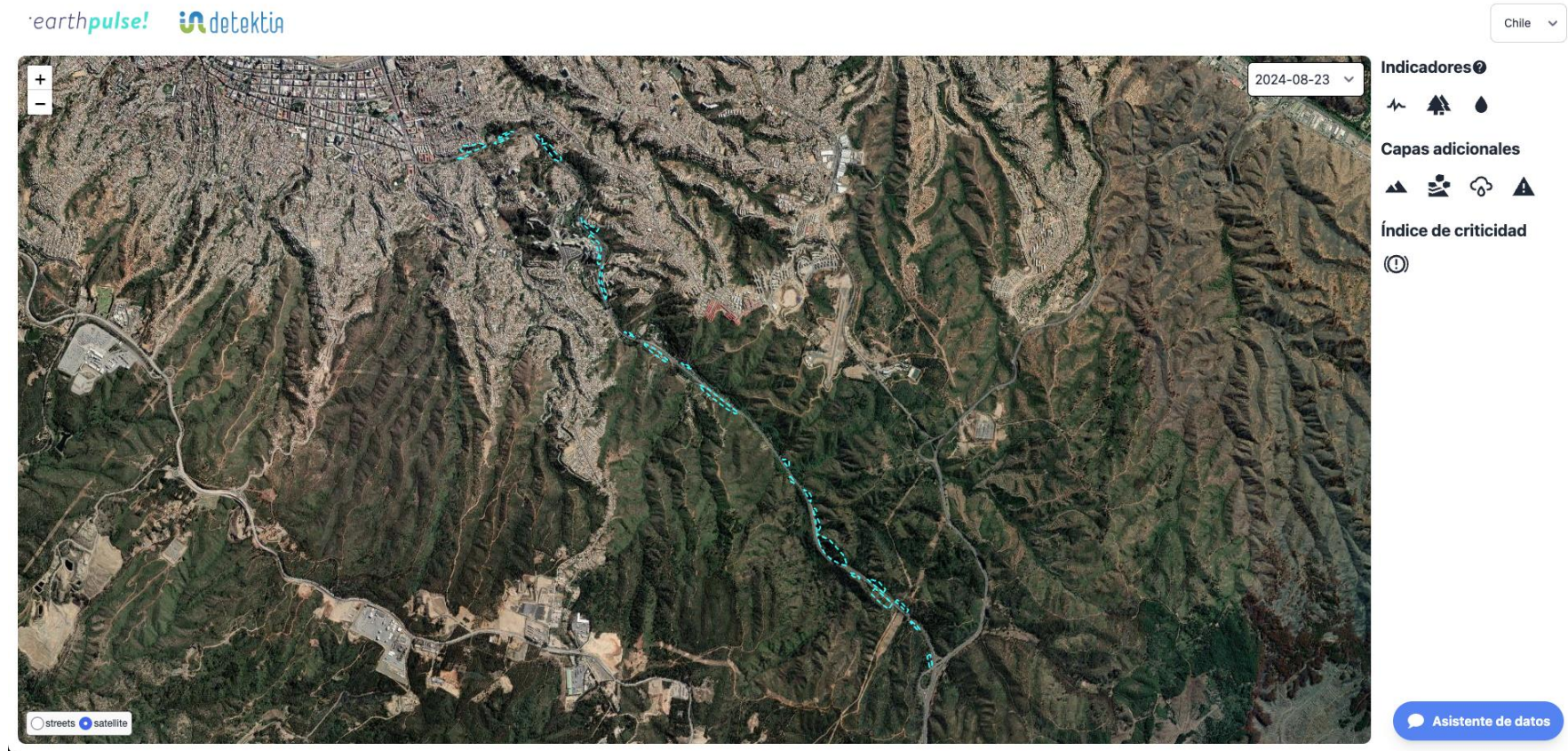
reactividad



jornadas**sig**libre
Geotech/spatial data science

Proyecto SLOPES

... a la digitalización y a un Sistema de Alerta Temprana



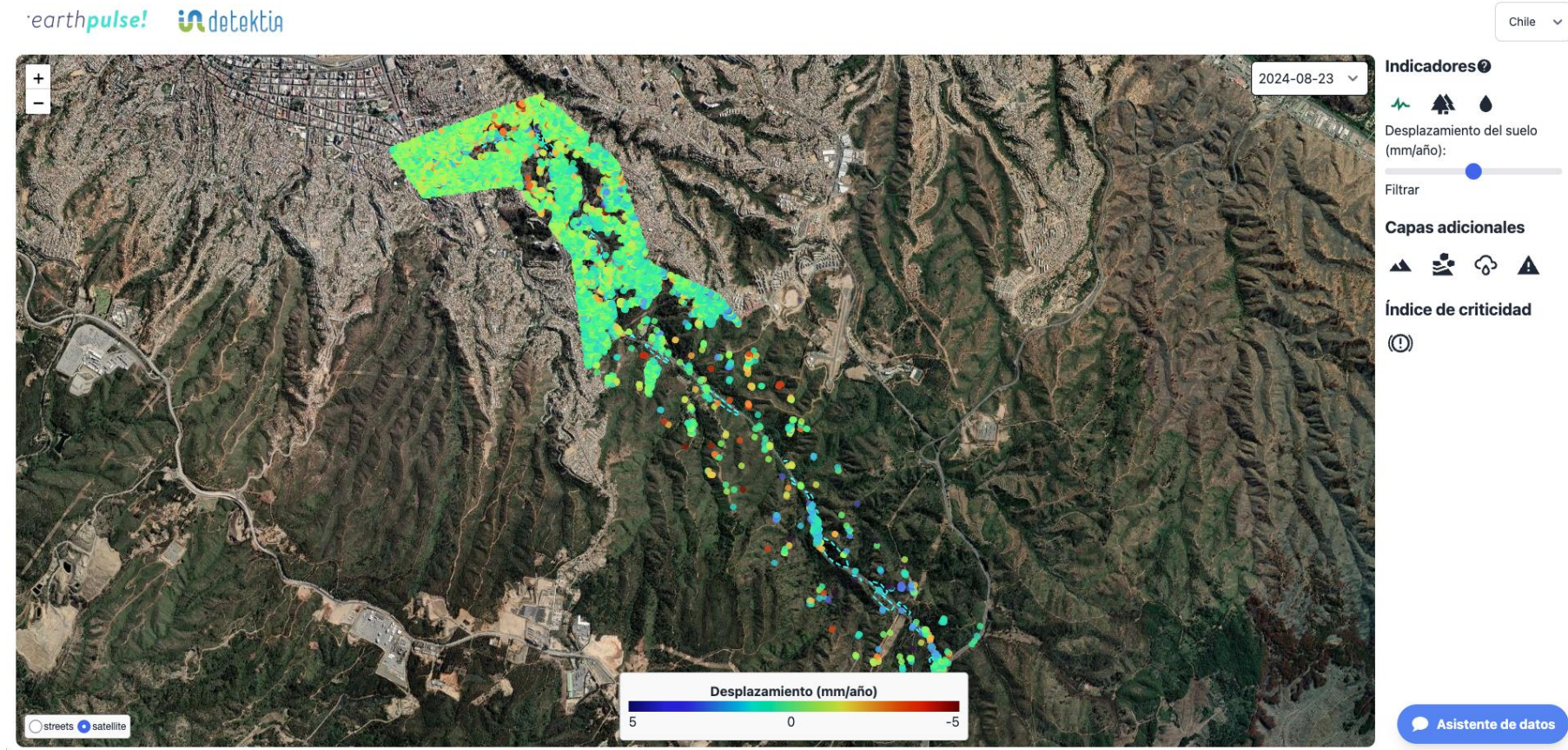
proactividad



jornadas**sig**libre
Geotech/spatial data science

Proyecto SLOPES

Dashboard interactivo donde podrá ver indicadores intermedios, como el movimiento del suelo (inSAR), la salud de la vegetación o la humedad.





jornadas**sig**libre
Geotech/spatial data science

Proyecto SLOPES

Dashboard interactivo donde podrá ver indicadores intermedios, como el movimiento del suelo (inSAR), la salud de la vegetación o la humedad.

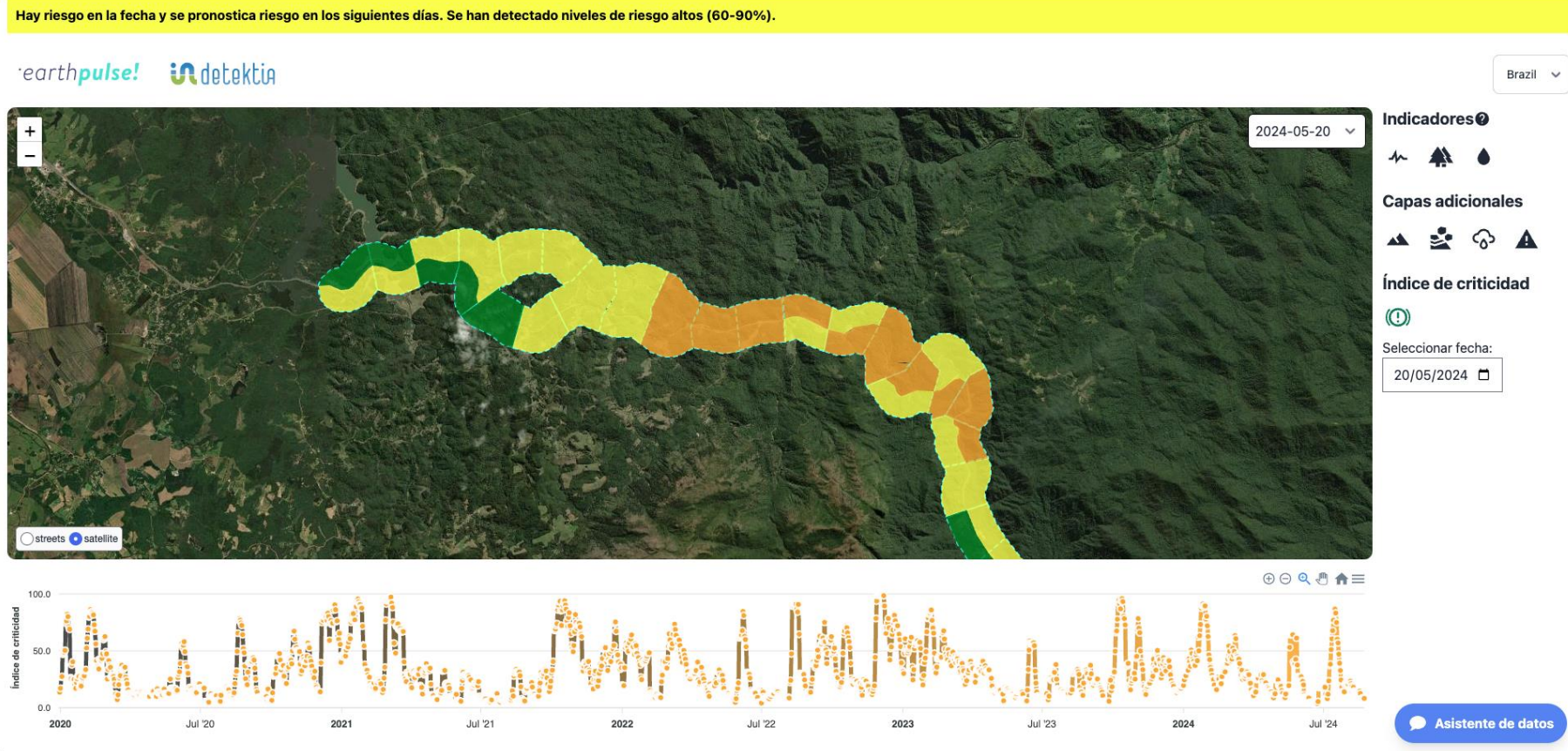




jornadas sig libre
Geotech/spatial data science

Proyecto SLOPES

... junto con un índice de riesgo de deslizamientos agregado y dinámico, donde se activan alertas dependiendo del riesgo previsto.

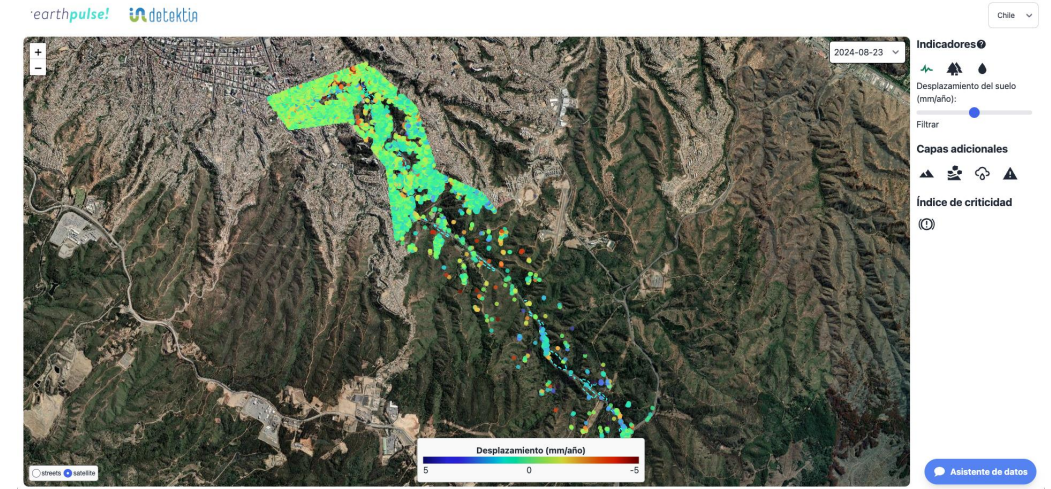




El reto de la usabilidad

Los dashboards y visors web son herramientas muy potentes, pero pueden tener limitaciones.

- ✓ Integran mapas, capas, series temporales y alertas en tiempo real.
- ✓ El reto: muchas veces concentran demasiada información.
- ✓ No siempre es fácil interpretarla, especialmente para perfiles no técnicos.
- ✓ El valor de los datos se pierde si no se traducen en respuestas claras y accionables.





jornadas**sig**libre
Geotech/spatial data science

El reto de la usabilidad

¿Alguna solución?





jornadas**sig**libre
Geotech/spatial data science

El reto de la usabilidad

Habla con tus datos





jornadassiglibre
Geotech/spatial data science

SPAI Chat

Integración con SPAI Chat, nuestro último avance en usabilidad y explicabilidad.

Hay riesgo en la fecha y se pronostica riesgo en los siguientes días. Se han detectado niveles de riesgo críticos (>90%).

earthpulse! detektia

Chile



Indicadores?



Capas adicionales



Índice de criticidad



Seleccionar fecha:

22/06/2024

SPAI Chat

SPAI Chat

¡Hola! Soy SPAI Chat, tu asistente de datos. ¿En qué puedo ayudarte hoy?

Tú

Donde ha habido más riesgo de deslizamiento en Chile?

SPAI Chat

En Chile, las zonas con mayor

Escribe un mensaje...

Enviar



SPAI Chat

Integración con SPAI Chat, nuestro último avance en usabilidad y explicabilidad.

SPAI Chat x

● **SPAI Chat**

¡Hola! Soy SPAI Chat, tu asistente de datos. ¿En qué puedo ayudarte hoy?

● **Tú**

Cuáles son zonas con más riesgo de deslizamiento?

● **SPAI Chat**

Para identificar las zonas con más

SPAI Chat x

● **SPAI Chat**

Para identificar las zonas con más riesgo de deslizamiento en el área de interés (Chile o Brasil), necesito verificar en qué país se encuentra tu área de interés. Por favor indícame si deseas información sobre Chile o Brasil.

● **Tú**

Chile

SPAI Chat x

● **SPAI Chat**

Las zonas con el mayor riesgo de deslizamiento en Chile son las siguientes:
Talud Santos Ossa:
Coordenadas:
-71.58720167295186,
-33.05245389913781
Riesgo registrado en eventos de deslizamiento.
RUTAS-0R68-109300-T-C-13:



jornadas**sig**libre
Geotech/spatial data science

Cierre

- ✓ Si los datos no se entienden, no sirven para decidir.
- ✓ Con SPAI Chat damos un paso más: los datos se vuelven conversacionales.
- ✓ El objetivo: pasar de gestionar de forma reactiva a anticipar de manera proactiva.
- ✓ Si puedes preguntarlo, puedes entenderlo. Y si puedes entenderlo, puedes actuar a tiempo.

¡Seguidnos!



<https://earthpulse.ai/>



jornadas**sig**libre

Geotech/spatial data science

Contacto:

Fran Martín Rivas

fran@earthpulse.ai