



# SAFETY INTELLIGENCE

---

# El ICSI en algunas palabras

---

- Asociación civil creada en 2003
- Accidente de AZF en Toulouse, Francia
- Punto de encuentro entre todos los actores vinculados a la Cultura de Seguridad



# El accidente de AZF



30 muertos

2500 heridos graves

2000 M de Euros en pérdidas económicas



# Nuestros miembros

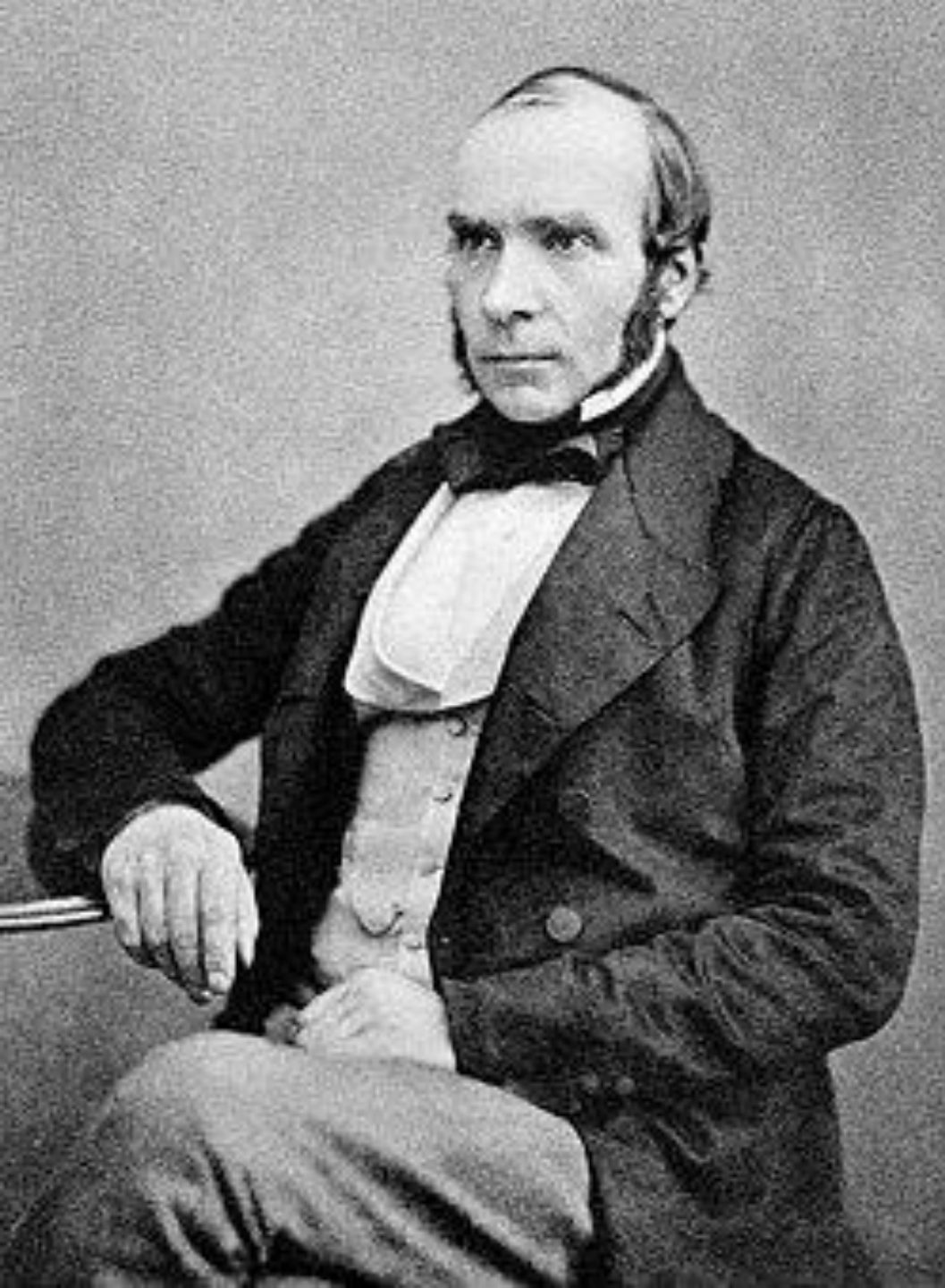




## 1 Primera idea

¿Por qué Safety Intelligence?





## Una historia: John Snow

---

Snow fue el padre de la epidemiología y quien demostró que el colera no se transmitía por los “malos aires” de las ciudades

# La gran epidemia de Londres



Tabla 1. Análisis de John Snow de la epidemia de cólera de 1853-54<sup>2</sup>

Compañía de agua	Hogares	Muertes por cólera	Muertes por 10.000 hogares
S-V	40.046	1.263	315
L	26.107	98	37
Londres (resto)	256.423	1.422	59

S-V = Southwark and Vauxhall Water Company  
L = Lambeth Water Company.

**Si la épidémiologie puede proveer  
información útil**

**Es precisamente por su carácter  
poblacional**



**Asi como existe medicina clínica y epidemiología, micro y macro economía...**

**Safety Intelligence plantea una  
“seguridad epidemiológica”**

# Una constatación: los “operativos”, financieros, compras, RH...

---



# Los de seguridad decimos “tener cuidado”





# O tenemos muchos problemas para dar información útil a la toma de decisiones

Desviaciones a Agosto 2016

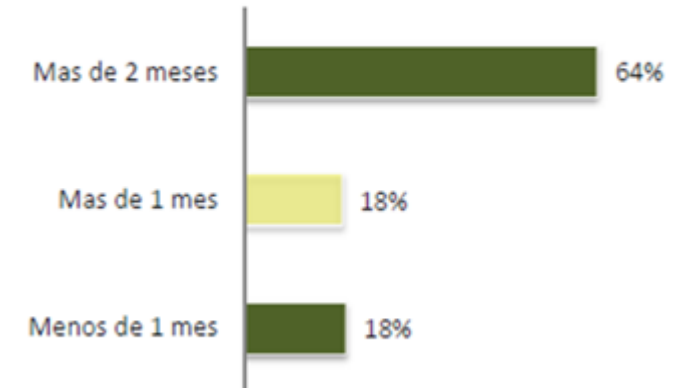


**Total**  
**De lesiones según parte del cuerpo afectada**

**Mes Abril**

	of Case	Percent of Total
Cabeza/Cara	0	0,0
Ojos	0	0,0
Cuello	0	0,0
Tronco (Lumbares) (Hombros) (otros)	0 1 0	0,0 (0,0) (0,0)
Brazos (Muñeca)	0 0	0,0 (0,0)
Manos y dedos	1	50,0
Piernas (Rodilla)	0 0	0,0 (0,0)
Pies	1	50,0
Dedos	0	0
múltiple	0	0,0
Otros	0	0,0
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>100,0</b>

Desviaciones abiertas



---

## Cuando hablamos de Safety Intelligence

El conjunto de técnicas y tecnologías para capturar y analizar datos con el objetivo de **producir información útil** que permita a los gestores **tomar decisiones de inversión** de recursos



## 2 Segunda idea

**Campos de la Safety Intelligence**



# Dos « áreas » o « terrenos »



## Campo número 1

**“Inteligencia destinada a ayudar al  
operador de primera línea”**



# Anteojos inteligentes



# ChatGPT para obtener información de seguridad





Safety Science




Volume 167, November 2023, 106244



## The risks of using ChatGPT to obtain common safety-related information and advice

Oscar Oviedo-Trespalacios <sup>a</sup>  , Amy E Peden <sup>b</sup>, Thomas Cole-Hunter <sup>c</sup>, Arianna Costantini <sup>d</sup>, Milad Haghani <sup>e</sup>, J.E. Rod <sup>f</sup>, Sage Kelly <sup>g</sup>, Helma Torkamaan <sup>h</sup>, Amina Tariq <sup>i</sup>, James David Albert Newton <sup>j</sup>, Timothy Gallagher <sup>k</sup>, Steffen Steinert <sup>a</sup>, Ashleigh J. Filtness <sup>l</sup>, Genserik Reniers <sup>a m</sup>


Show more 

 Add to Mendeley  Share  Cite

<https://doi.org/10.1016/j.ssci.2023.106244> 

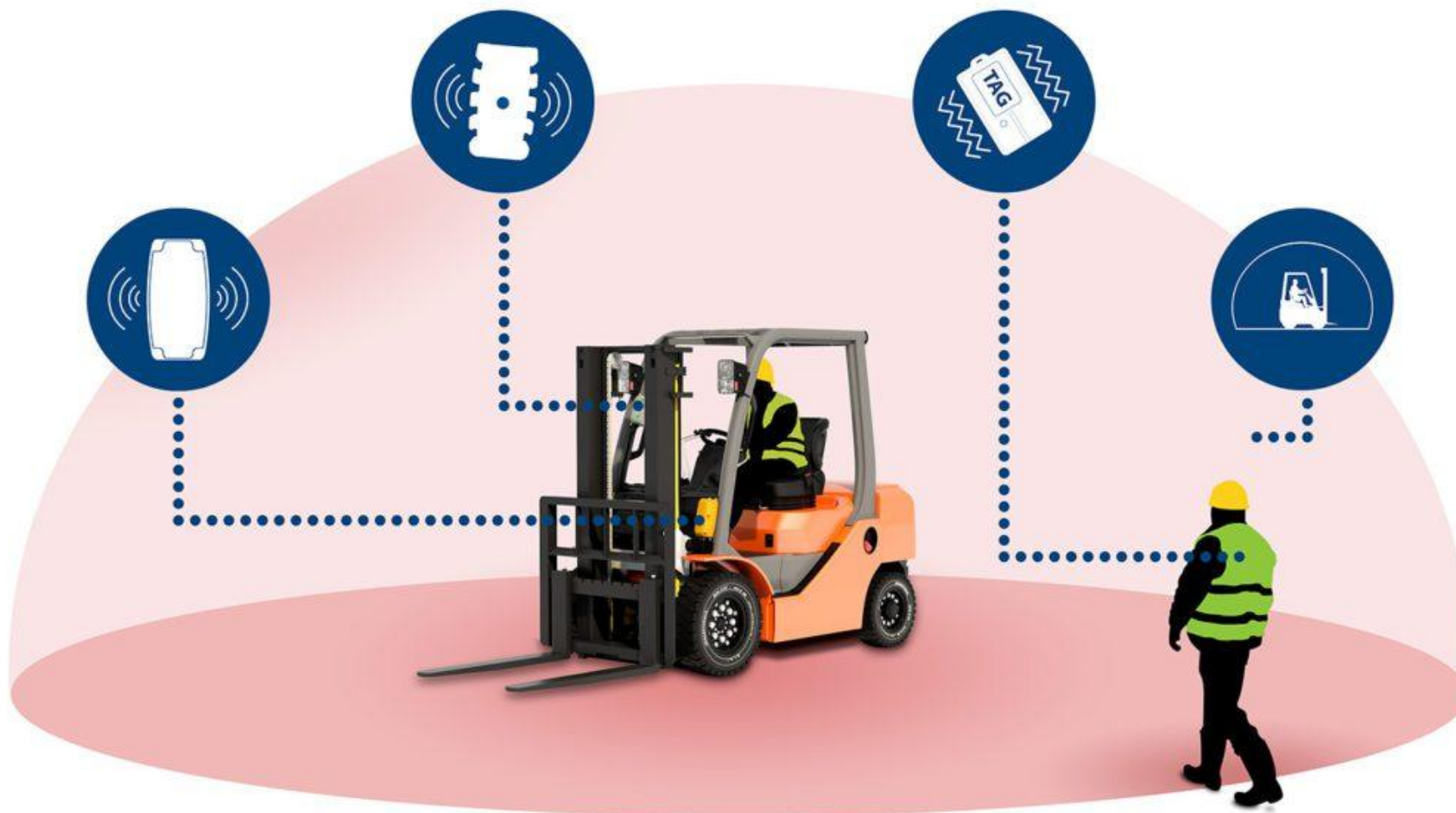
[Get rights and content](#) 

Under a Creative Commons [license](#) 

 Open access



# Senseurs de proximidad



# Dos « áreas » o « terrenos »

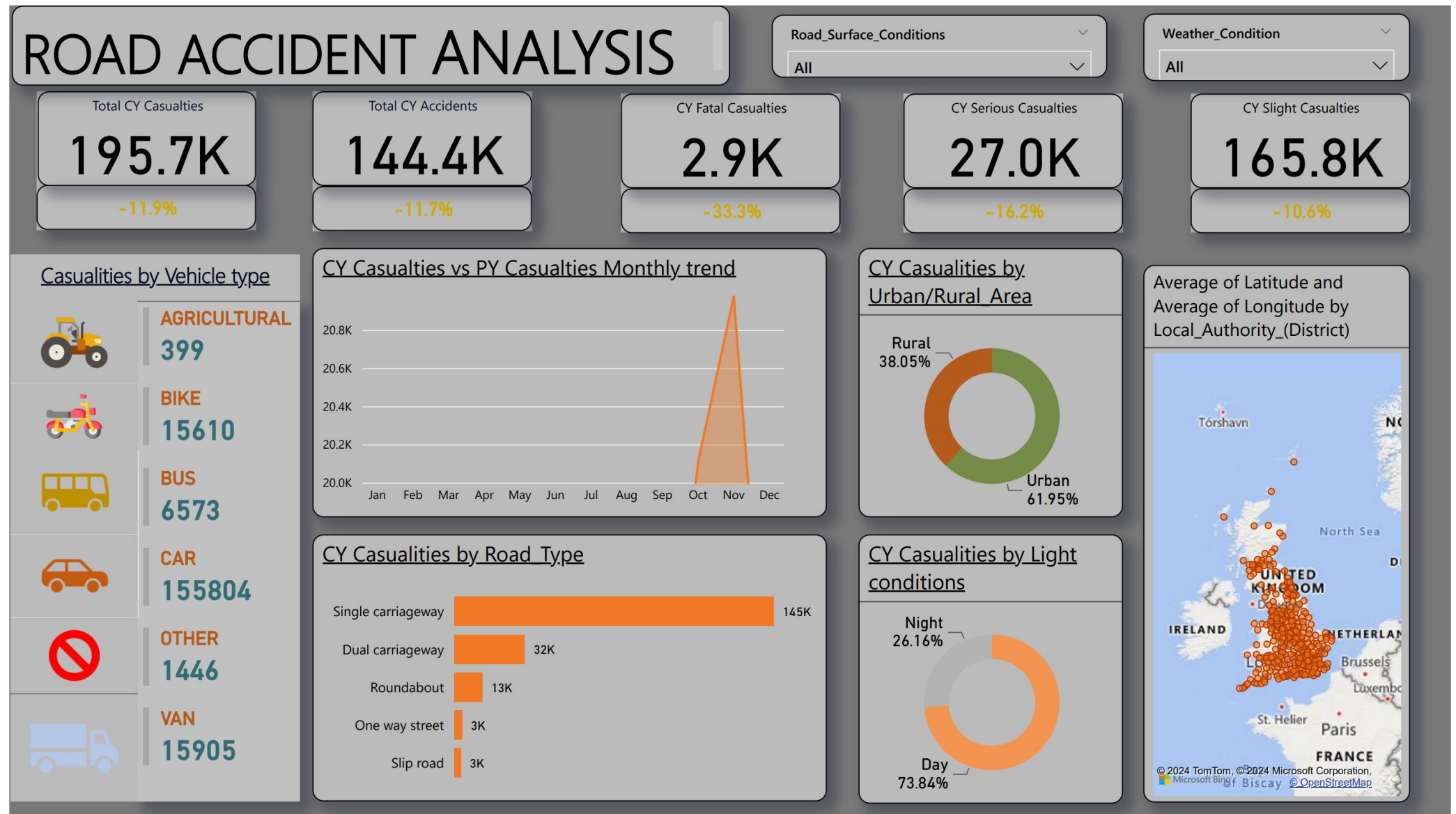


## Campo número 2

“Inteligencia aplicada a ayudar al gestor del sistema”



# Análisis de clusters de incidentes





# Análisis de precursores



Report prepared for **TIDAL AVIATION**

Flight analyzed by **CloudAhoy**

Data provided by **Air Sync**

**Date/Time:** January 16, 2023 16:18 UTC

**Crew:**

**Airports:** KTME

**Aircraft:** Garmin / AirSync

**Data Source:** Garmin / AirSync

**Flight Score:** 91

**Safety events detected:** none

**Takeoffs + Approaches, Maneuvers**

Maneuver	Count
Takeoff	1
Traffic pattern + touch and go	6
Visual approach + land	1
Lazy-Eights	1
Right/left 360	3
Slow flight + stall	1

**Airports**

Airport	Wheels Up	Wheels Down
KTME RWY 18	16:30:18 UTC	17:43:39 UTC

**Engine**

Event	Time
Start	16:18:04 UTC
Stop	17:46:31 UTC

**Block times**

Event	Time
Start	16:20:22 UTC
Stop	17:46:28 UTC

**Distances**

Distance	Value
Air	137.9 nm
Ground	3.5 nm
Total	141.4 nm

**Fuel**

Fuel	Value
Fuel used, entire flight	17 gal
Fuel remaining	54 gal
Fuel burn while airborne	13 gph
Fuel burn, entire flight	12 gph

**Approaches**

**Descent to RWY 18**

Score: 92

Parameter	Score	Goal	Actual	Weight
IAS 500' to 50' AFE	100	75 to 90 kts	79 to 91 kts	19%
IAS consistent	96	± 10 kts	-5 to 8 kts	11%
Sink-rate is within bounds	85	-800 to -200 fpm	-1315 to -185 fpm	11%
Sink-rate consistent	46	± 300 fpm	-842 to 286 fpm	11%
Centerline deviation on Final	100	± 0.50 deg	-0.06 to 0.05 deg	7%
IAS over 50' AGL	100	75 to 95 kts	81 (Vref+1)	26%
Touchdown distance from 50' AGL	100	700 to 1600 ft	1491	15%

**Descent to RWY 18**

Score: 91

Parameter	Score	Goal	Actual	Weight
IAS 500' to 50' AFE	100	75 to 90 kts	76 to 87 kts	19%
IAS consistent	96	± 10 kts	-5 to 5 kts	11%
Sink-rate is within bounds	79	-800 to -200 fpm	-1268 to -138 fpm	11%
Sink-rate consistent	43	± 300 fpm	-758 to 372 fpm	11%

# Videoanalytics



**Los dos campos son importantes pero claramente  
el principal déficit de conocimiento (y  
operativización) está en este último**

**Así que nos vamos a focalizar allí de forma  
intensional**





### 3 Tercera idea

¿Cómo llevar esto a la práctica de un modo operativo?





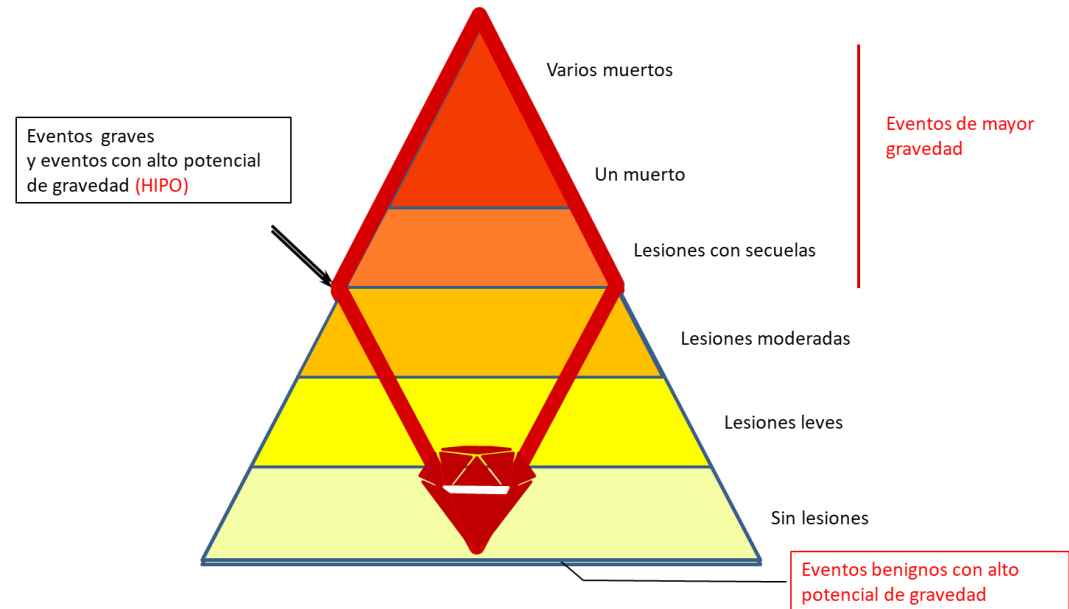
# 1. Definir los focos de atención

1.



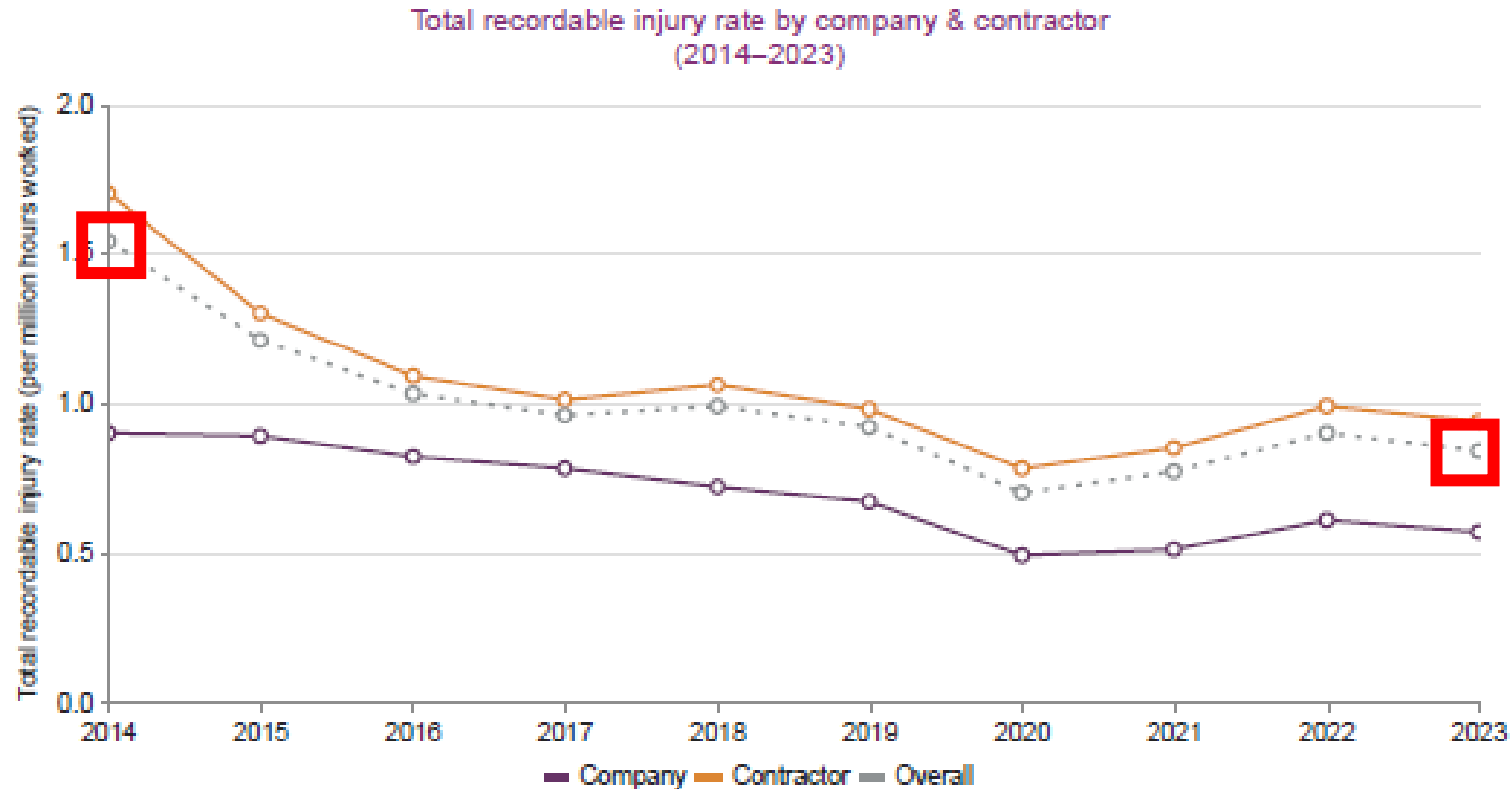
# Volver a una idea importante

- En safety lidiamos con dos tipos de eventos: los frecuentes y los graves
- La teoría era que si bajábamos la frecuencia entonces íbamos a bajar la gravedad
- El problema es que una porción muy pequeña de lo frecuente tiene capacidad de escalar hasta lo grave



# Poniendo foco en reducir lo frecuente

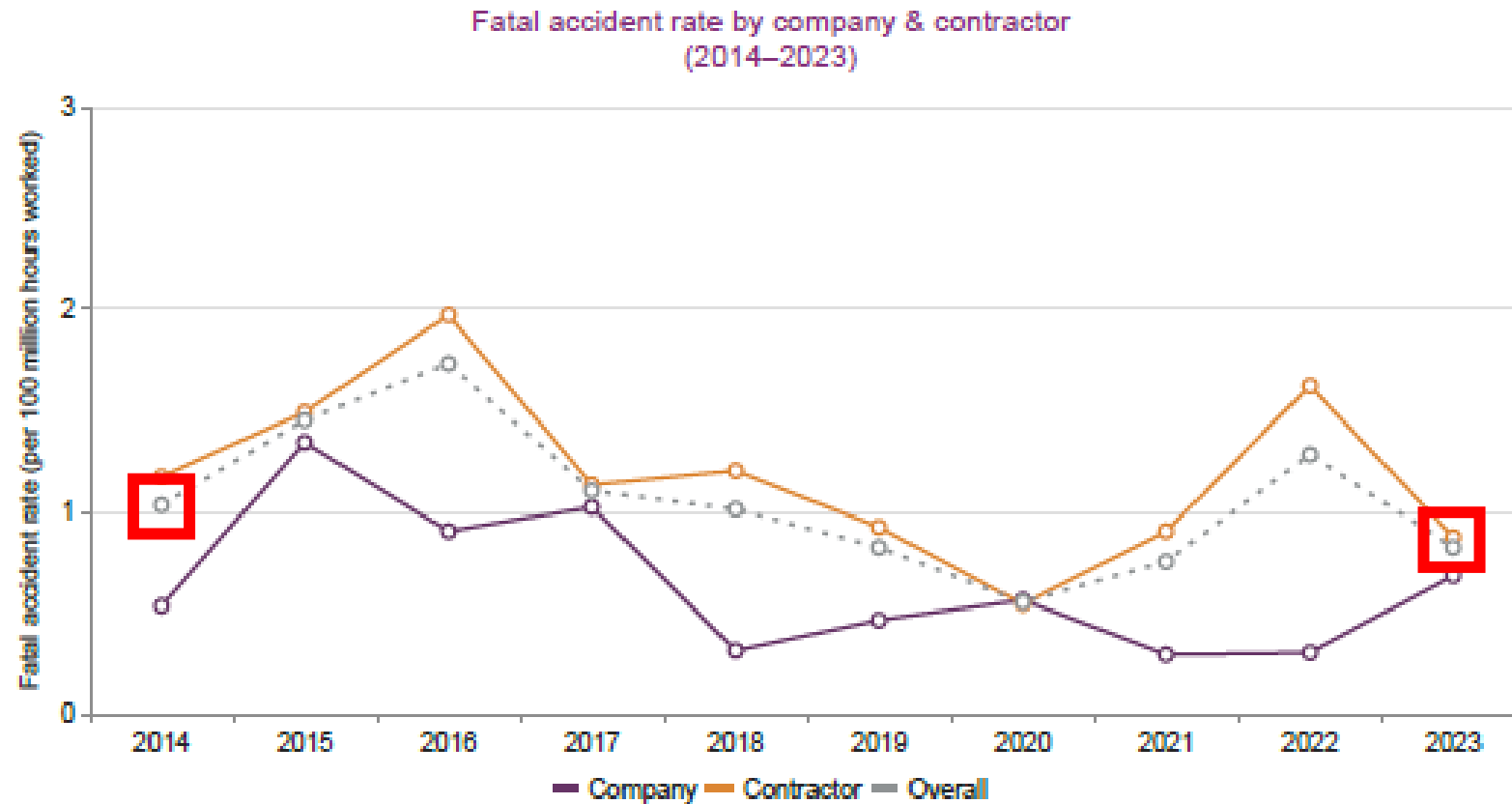
Figure 5:



IOGP. Safety performance indicators 2023

# No redujimos lo grave

Figure 4



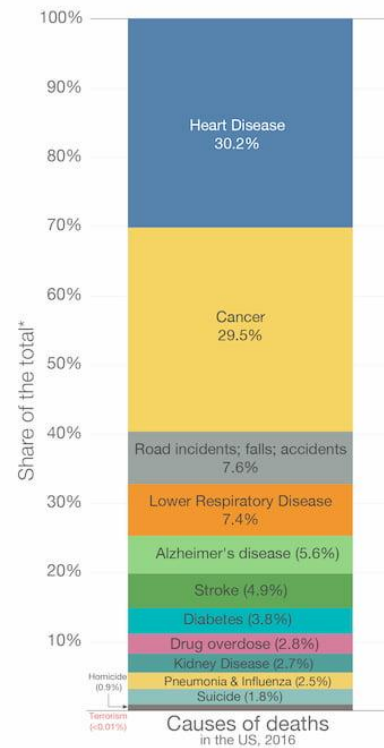
IOGP. Safety performance indicators 2023



# Un primer desafío es definir qué es lo que nos mata (en basa empírica) que no es necesariamente lo que nos lastima

## Causes of death in the US What Americans die from

Our World  
in Data



\*This represents each causes's share of the top ten causes of death in the US plus homicides, drug overdoses and terrorism. Collectively these 13 causes accounted for approximately 88% of deaths in the US in 2016. Full breakdown of causes of death can be found at the CDC's WONDER public health database: <https://wonder.cdc.gov/>

Based on data from Shen et al (2018) - Death: reality vs. reported. All data available at: <https://owenshen24.github.io/charting-death>  
All data refers to 2016.

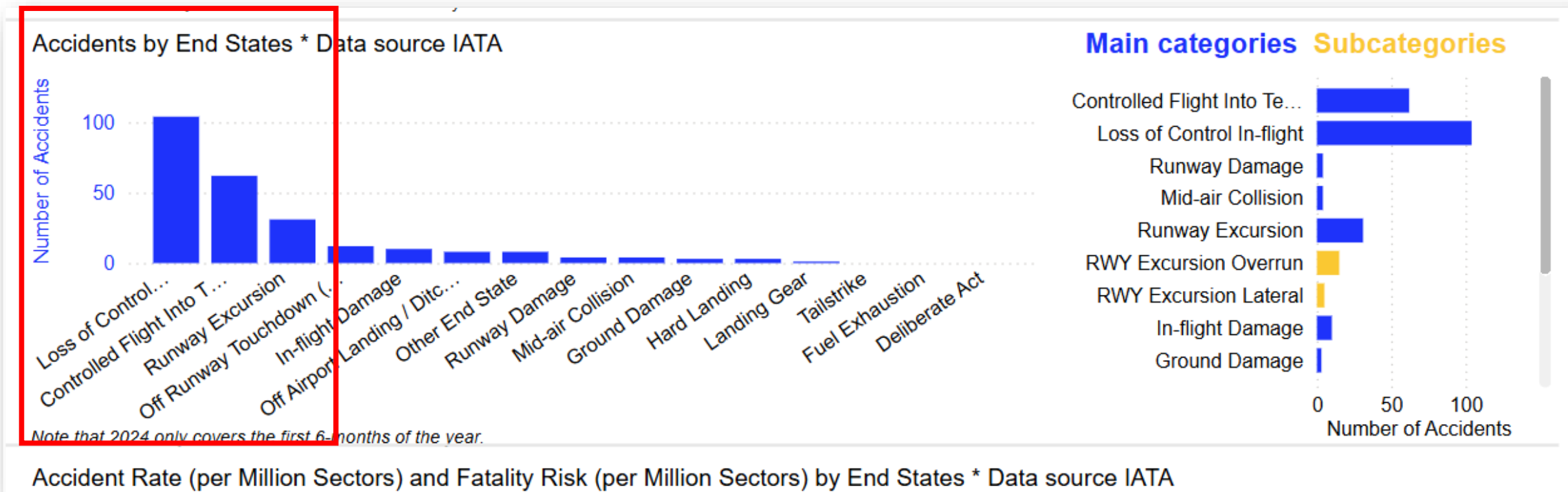
Not all causes of death are shown: Shown is the data on the ten leading causes of death in the United States plus drug overdoses, homicides and terrorism.  
All values are normalized to 100% so they represent their relative share of the top causes, rather than absolute counts (e.g. "deaths" represents each causes' share of deaths within the 13 categories shown rather than total deaths). The causes of death shown here account for approximately 88% of total deaths in the United States in 2016.

This is a visualization from OurWorldinData.org, where you find data and research on how the world is changing.

Licensed under CC-BY by the authors Hannah Ritchie and Max Roser.

# Estrategia: estudiar los tipos de accidentes graves

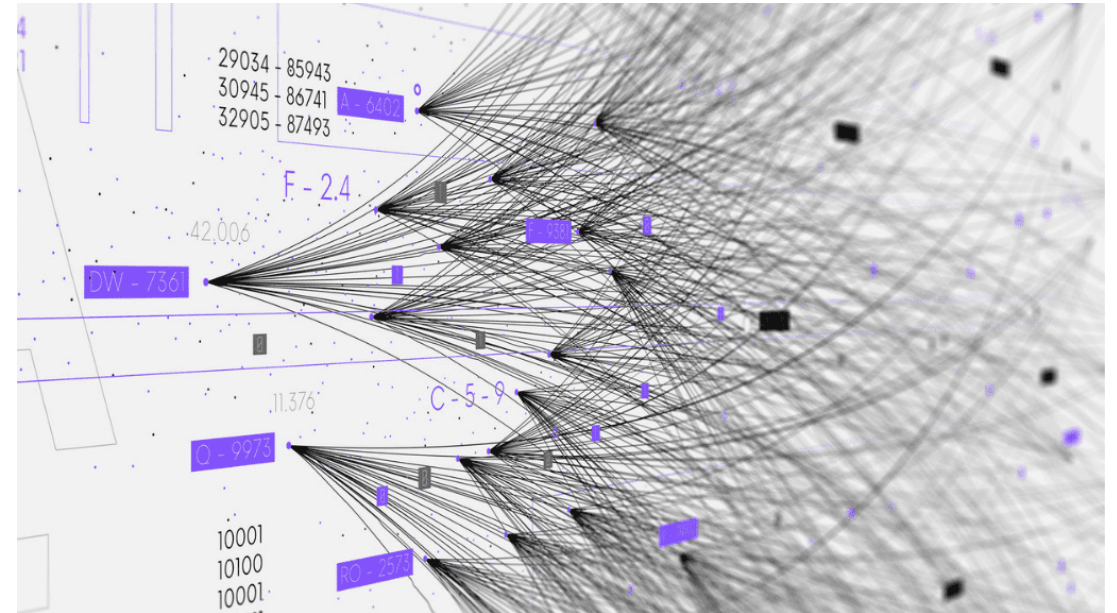
ADREP a partir de 1975. Base de datos unificada



IATA: accidentes aeronáuticos 2005-2024

# El principal problema (y desafío) en muchos sectores

➔ **Falta de taxonomías estandarizadas**



---

Acá hay un primer  
“safety intelligence”  
(básico? No tan básico)

Implica definir en base empírica  
cuál es nuestra “prioridad”

Sobre qué datos vamos a focalizar  
nuestra “inteligencia”, nuestro esfuerzo  
de captura y análisis, porque es  
imposible mirar todo a la vez





## 2. Adquisición de datos de seguridad

## 3 niveaux de “proximité” al “top event” de donde podemos a adquirir los datos



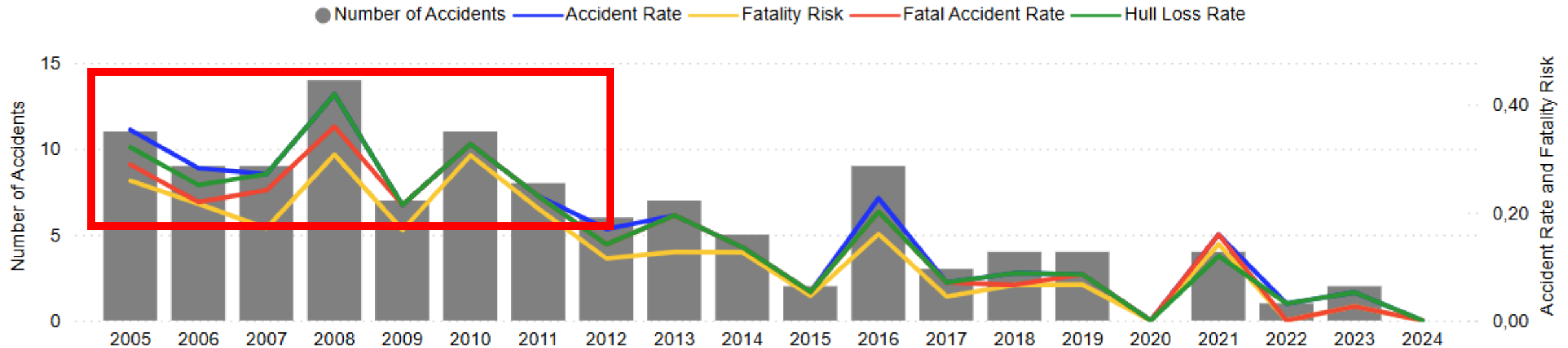
# Primer nivel (y más obvio): accidentes graves



# Esto tiene sentido en algunos momentos

## Categoría Loss Of Control in flight

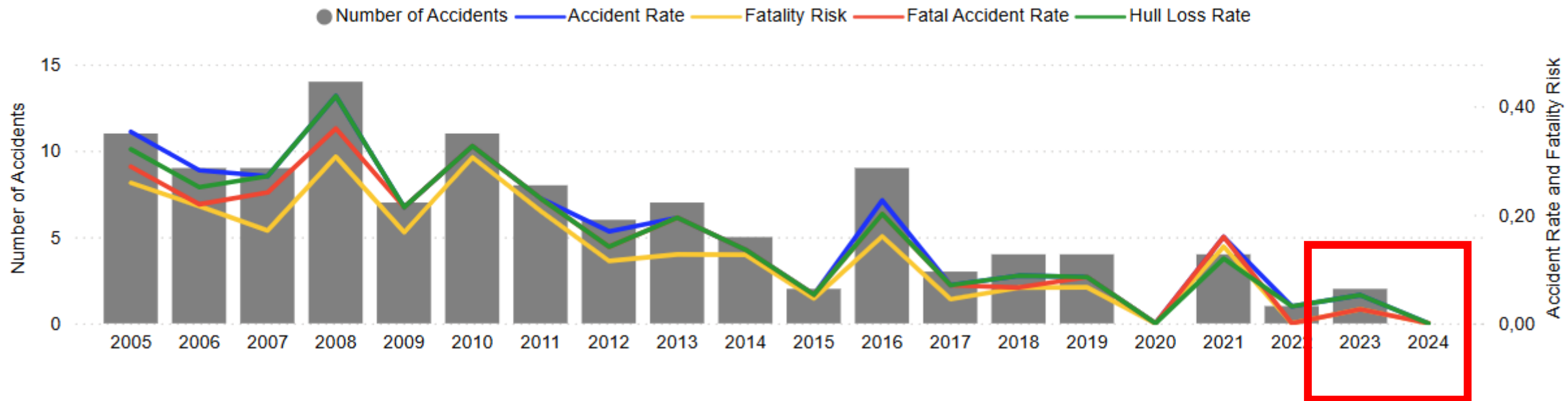
Accident Rate (per Million Sectors) and Fatality Risk (per Million Sectors) by Year \* Data source IATA





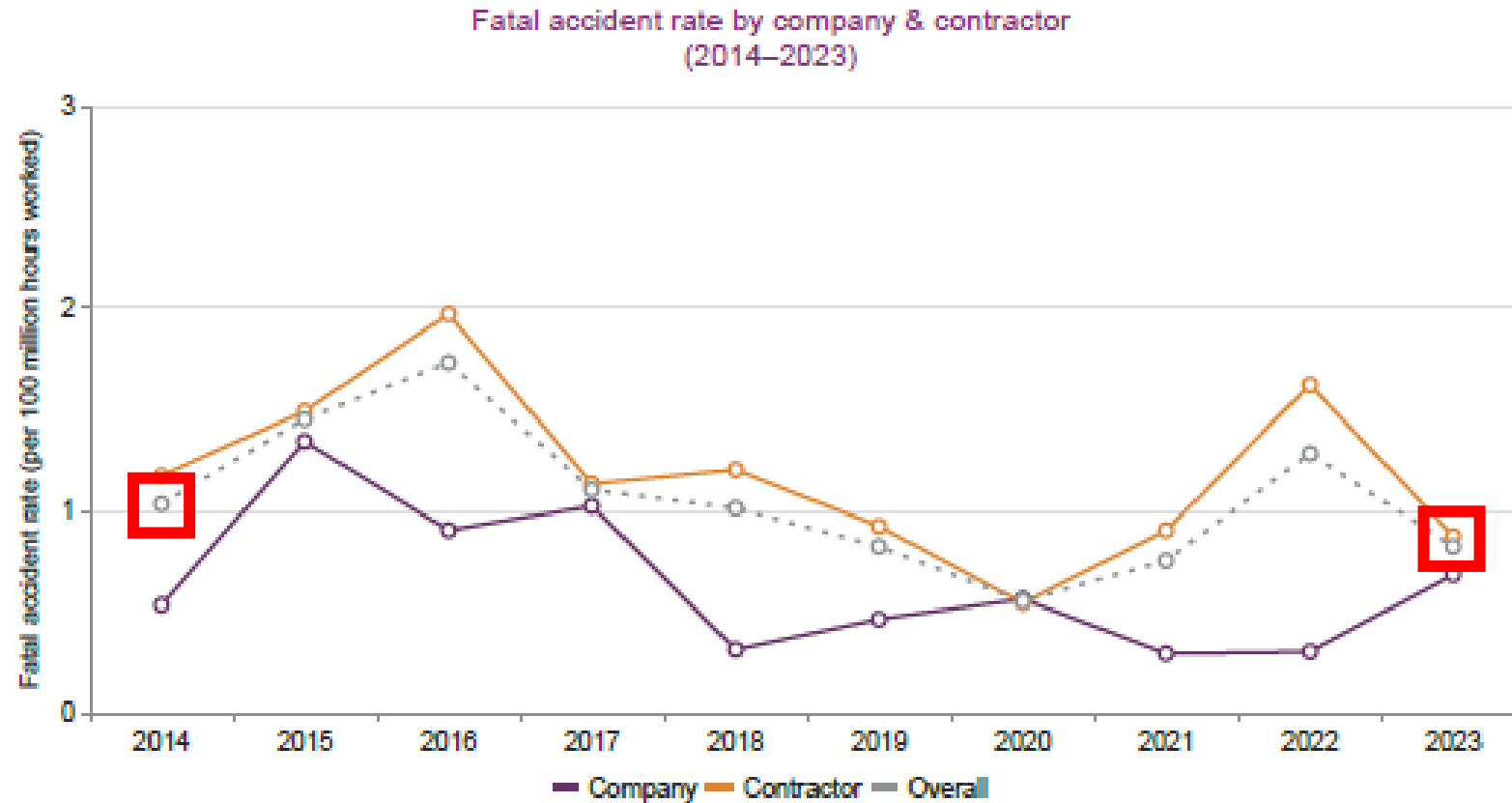
# Pero llega un momento en que los accidentes no sirven de mucho...

Accident Rate (per Million Sectors) and Fatality Risk (per Million Sectors) by Year \* Data source IATA



# 1 probabilidad en 100.000.000

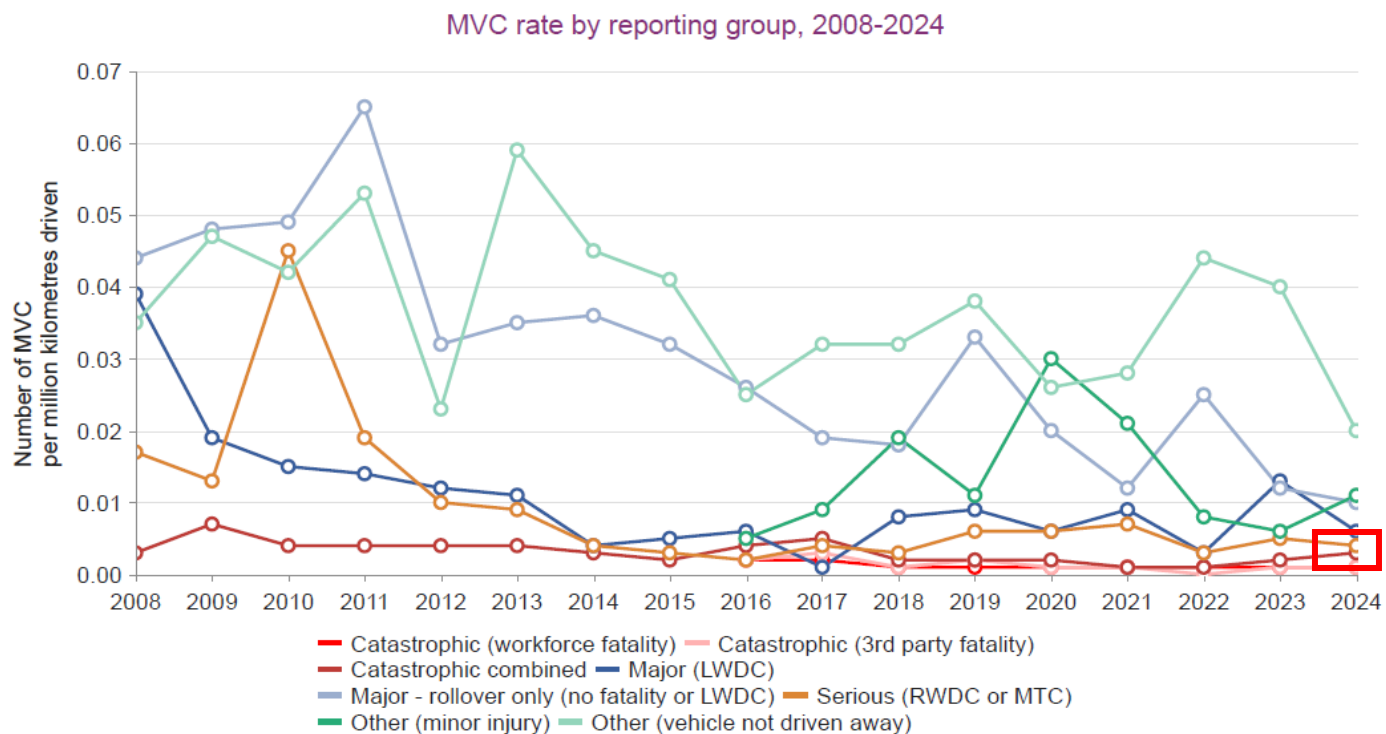
Figure 4



IOGP. Safety performance indicators 2023

# Seguridad vehicular

Figure 8:



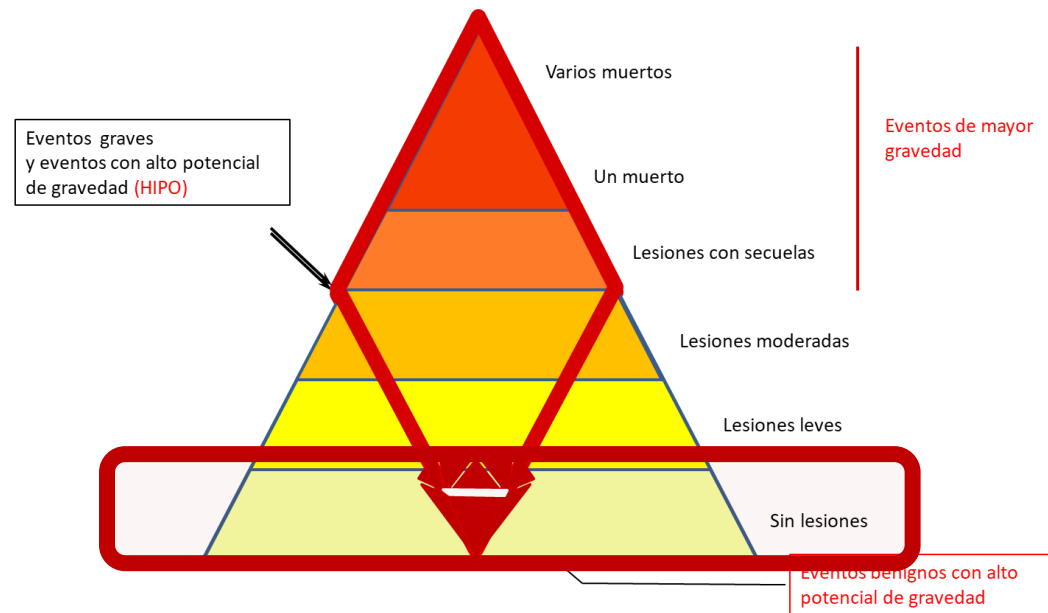
Necesitaríamos 100 millones de Km recorridos para tener chance de 1 accidente fatal



es acá donde empiezan los  
intentos por obtener datos y  
empezamos a medir cualquier  
cosa

Por ejemplo, eventos de alta frecuencia no predictivos de los grave, o datos de **compliance** (inspecciones, observaciones, etc.)

# El siguiente paso cuando no tenemos accidentes: eventos sin lesiones de alta severidad potencial














## La pregunta del millón

**¿Cómo definir / identificar eventos de alta  
severidad potencial con un criterio más o  
menos objetivo?**

# Una corriente de investigación que encontró una relación directa cantidad de energía - consecuencia

**TABLE 1**  
**COMMON HIGH-ENERGY HAZARDS**

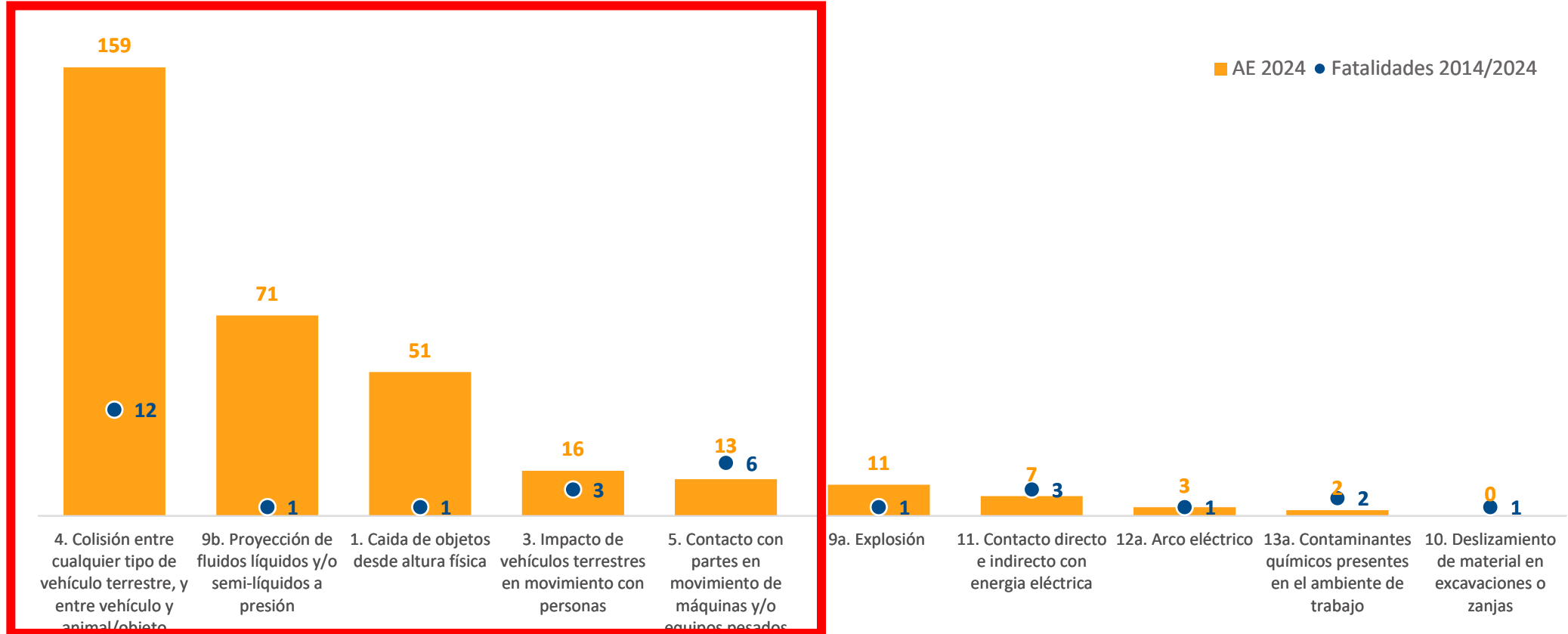
Icon	Description
 Suspended load	Most suspended loads require specialty equipment to lift more than 500 lb of load higher than 1 ft off the ground. In such a case, the suspended load would exceed the high-energy threshold.
 Fall from elevation	Considering the average weight of a human is more than 150 lb, 4 ft of elevation (measured from the ground surface to the bottom of the feet) exceeds the high-energy threshold.
 Mobile equipment/traffic with workers on foot	Because of the mass, most mobile equipment including motor vehicles exceeds the high-energy threshold when the equipment or vehicle is in motion at any speed. The energy exposure is taken from the point of view of the worker on foot and not the equipment operator or vehicle driver. (Note: For work zone traffic, an incident occurs only when a vehicle departs from the intended path of travel and is within 6 ft of an exposed employee, or if an employee enters the traffic pattern.)
 Motor vehicle incident (occupant)	Estimations of the motor vehicle speed typically involved in serious or fatal crashes vary greatly from the National Transportation Safety Board, National Highway Transportation Safety Association and the U.S. Department of Transportation. The team selected a conservative estimate of 30 mph as the high-energy threshold. This energy exposure is taken from the point of view of the vehicle occupants, including the driver.
 Heavy rotating equipment	Computing mechanical energy can be complex as it requires estimation of moment of inertia and angular velocity for rotating objects and stiffness and displacement for tension or compression. Thus, all heavy rotating equipment beyond powered hand tools typically exceed the high-energy threshold and should be considered high energy.
 High temperature	According to the American Burn Association (2023), exposure to any substance $\geq 150^\circ\text{F}$ typically causes third-degree burns when contacted for 2 seconds or more.
 Steam	According to the American Burn Association (2023), any circumstance with the release of steam exceeds the high-energy threshold.
 Fire with sustained fuel source	According to the North American Combustion Handbook (Reed, 1978), a lightly combustible material such as paper burns at approximately $700^\circ\text{F}$ , far exceeding the temperature threshold. Fire with a sustained source of fuel exceeds the high-energy threshold.
 Explosion	Most incidents described as an explosion exceed the high-energy threshold.

**Incidentes sin consecuencias graves donde se produjo una liberación descontrolada de energía (superior a 500 J)**

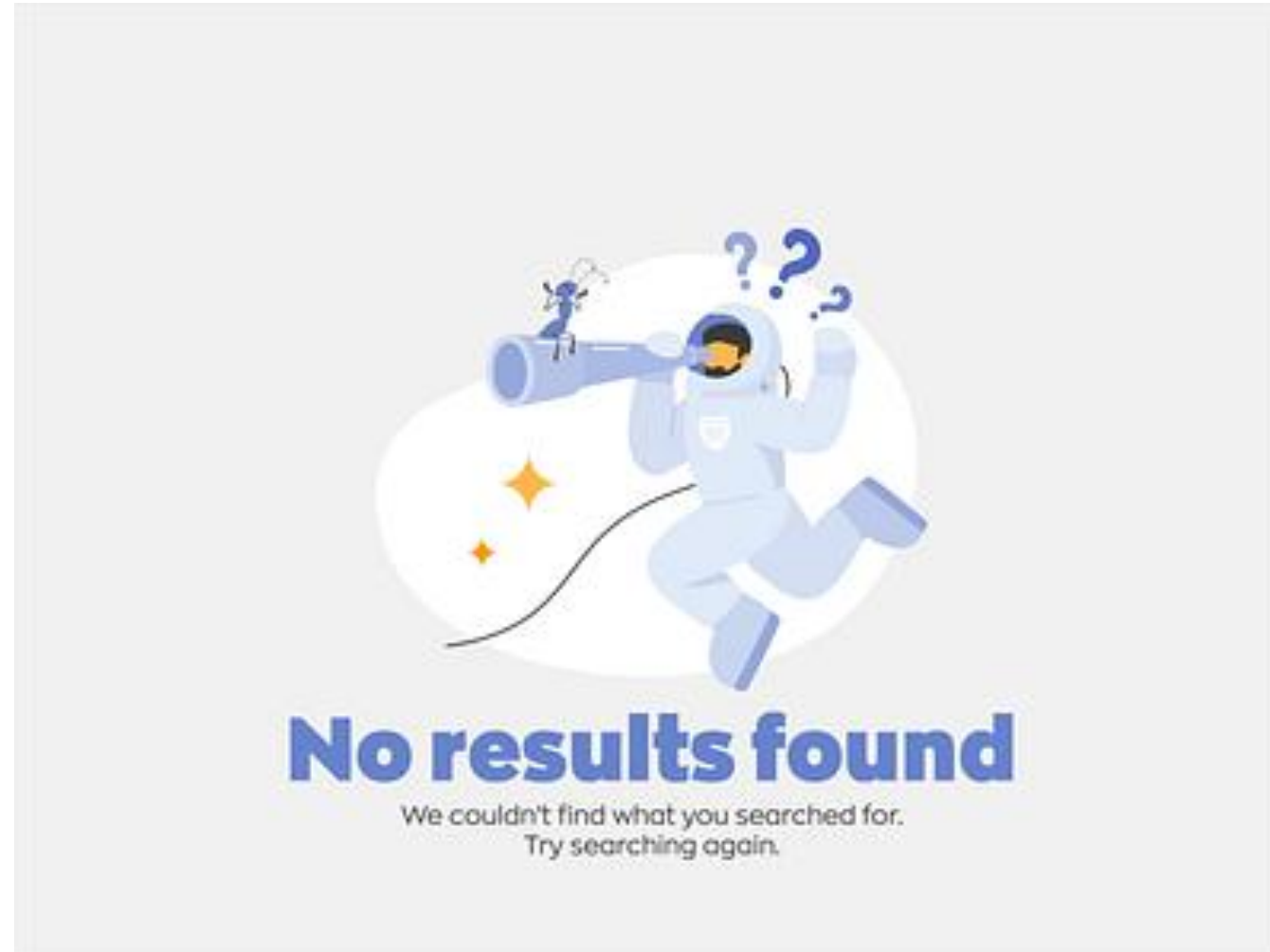
Por ejemplo:

- Liberación de fluidos a presión contenidos a presiones mayores a 10 bar o 145 PSI
- Caída de persona desde 1,5 metros de altura (considerando peso medio de 75 KG).
- Caída de carga de mas de 250 kg desde una altura superior a 30 cm.
- Contacto durante 2 o más segundos, con superficies a temperaturas mayores a  $65^\circ\text{C}$ .
- Cualquier exposición a vapor supera el umbral de alta energía.

# Eventos AE y Fatalidades últimos 10 años

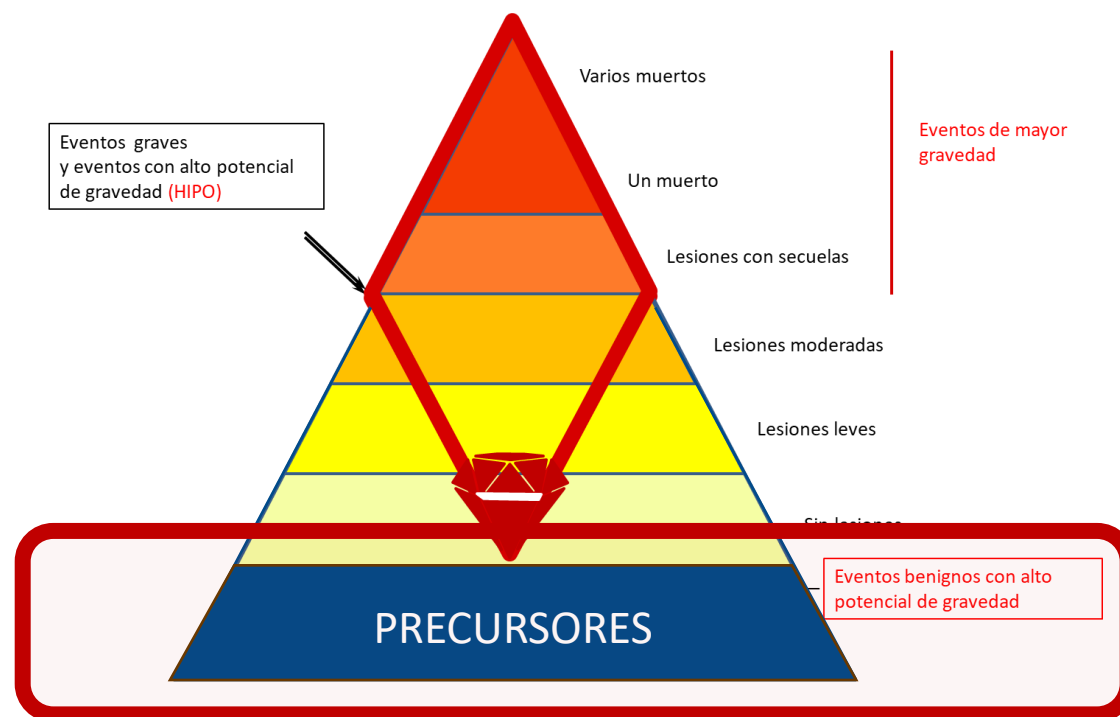


# Pero llega un momento que también nos quedamos sin eventos de alta energía





# Tercer nivel: precursores



# Los precursores (mediador)

---



- Ingreso a la línea de fuego (atrapamiento)
- Caída en altura con retención de arnés (caída en altura)
- Pérdida de control del vehículo (vuelco)
- Frenada brusca (colisión)



---

## 3. Análisis de datos



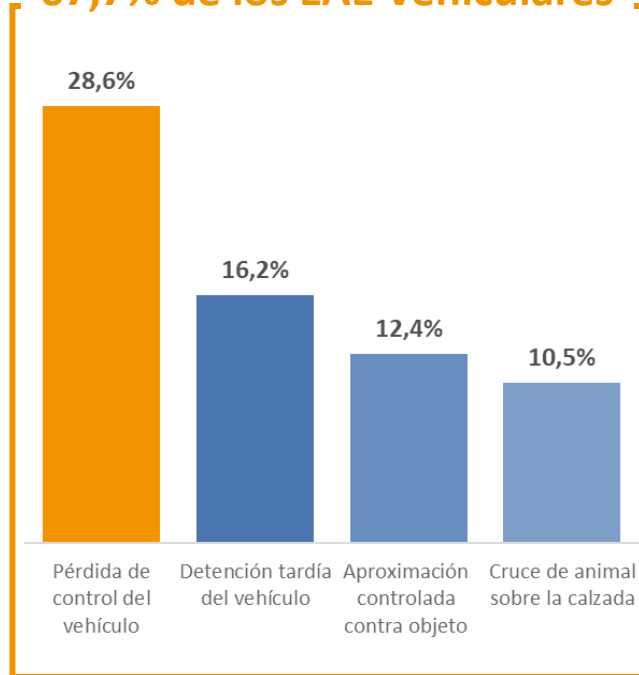
# Definición de modelo específico vs. generalista

---

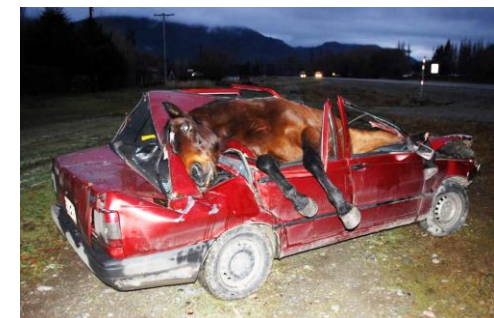
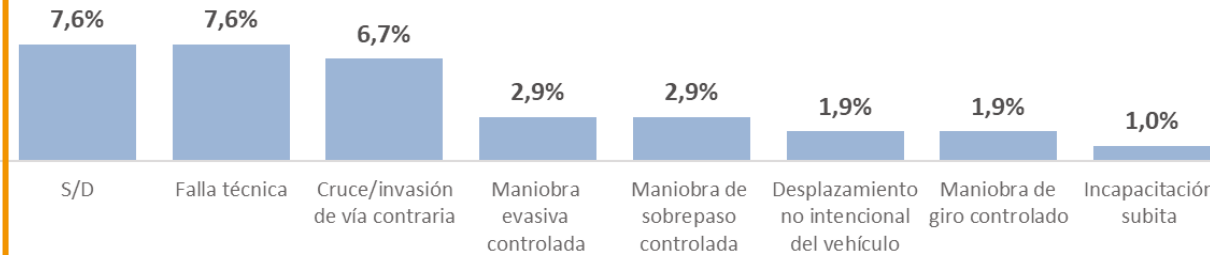
- En esta parte están las peores noticias: la seguridad como tal no es un problema uniforme y las soluciones tampoco son genéricas
- Así como existen múltiples tipos y múltiples problemas en salud (traumatológicos, cardiológicos, neurológicos, nefrológicos, pulmonares, oncológicos)...
- En seguridad también existen mundos diferentes (vehiculares, caídas de objetos de sistemas de izaje, explosiones, incendios, etc.)



## 67,7% de los EAE Vehiculares



## Categorías que “dividen aguas” (en cuanto a la causa y a la solución)



**El punto más relevante es que no se puede automatizar el análisis de los problemas**

**(al menos no en una primera instancia)**

**Que requiere una mirada experta al menos hasta definir el “modelo” (las variables importantes a tener en cuenta)**

**Y que es mucho más fácil predecir las cosas  
que explicar el mecanismo causal para poder  
cambiarlas**



## 4. Monitoreo de datos





---

**Acá lo que buscamos ya no es explicar**

**Sino medir la magnitud o evolución de un problema**

**Es mucho? Poco? Mejora? Empeora? Se mantiene estable?**

# Una reflexión final sobre todo esto que les conté



*Lo que intentan aportar los datos y las predicciones no son certezas absolutas, sino una reducción de la incertidumbre*

*Saber que 4 categorías representan el 80% de probabilidad de un accidente es mucho mejor que no saber nada*