

Atropellos en las vías

Cada año, en Chile, mueren personas atropelladas en las vías férreas. Estas tragedias, producto de la imprudencia individual, también están relacionadas con fallas estructurales en el sistema ferroviario, como lo son los déficits técnicos.

El análisis de datos recientes revela que la Región Metropolitana concentra la mayor cantidad de fallecidos en estos siniestros. Pero antes de adentrarnos, revisemos cómo es la red ferroviaria de Chile y cuántos accidentes hay por región.

Posible mapa en el que se ve la vía ferrea de Chile, en el que se debe configurar que aparezca por región la cantidad de siniestros y fallecidos en general producto de estos accidentes



Los accidentes ocurren principalmente en dos bloques del día: entre las 15:00 y 17:00 horas, y luego entre las 21:00 y 23:00. En el primer caso, el aumento coincide con el retorno laboral y escolar. Mientras que, en la noche, el riesgo vuelve a aumentar: la falta de visibilidad hacen más probable que alguien no perciba una señal o subestime la velocidad de un tren que se aproxima.



Visualización, puede ser gráfico, en el que se cuenta de la cantidad de personas que han resultado atropelladas por región, en el período de tiempo señalado

Cabe destacar que el mayor motivo por el que se produzcan siniestros ferroviarios es debido a la imprudencia del peatón, reflejando el 28,69% del total de fallecidos.

Visualización en la que se gráfica el porcentaje de la variable imprudencia del peatón en comparación al resto de causas

Los déficits técnicos en el sistema ferroviario chileno son una de las piezas más complejas y menos visibles del rompecabezas que explica los accidentes y atropellos en las vías. A simple vista, la modernización y expansión de la red sugieren progreso, pero bajo esa superficie se esconden desafíos técnicos que afectan la capacidad real de proteger a peatones y usuarios.

La señalética en el mundo ferroviario...

Juega un papel crítico para garantizar la seguridad y eficiencia del transporte. Estos sistemas, que reciben y transmiten información clave sobre la ubicación de los trenes, las condiciones de las vías y las autorizaciones de paso, son la columna vertebral que previene accidentes y permite la circulación ordenada en redes cada vez más complejas.

Actualmente, la ley establece que cada cruce se le debe asignar un artículo regulador según el Decreto 38, basado en un índice de peligrosidad...

$$IP = \frac{V \cdot T}{4 \sin \theta} \left(\frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} + \frac{1}{f_3} + \frac{1}{f_4} \right) (1 + \sum b_i)$$

Este cálculo evalúa factores como el tráfico de trenes que pasan por las vías y los vehículos que circulan por el sector durante las 12 horas de mayor actividad.

Finalmente, si el resultado es mayor o menor a 12.000, se determina el tipo de señalización y las medidas de seguridad, como barreras, para mejorar la protección de usuarios y peatones.

Puede ir una sección tipo camusel, en la que van a poder ver la razón de por qué estas señaléticas son las que corresponden

En 2019, la Empresa de Ferrocarriles del Estado (EFE) contabilizaba 17 cruces ferroviarios, entre regulares e irregulares, en el tramo que va desde Estación Central hasta el límite con la Región de O'Higgins.

Durante los últimos seis años, algunos cruces de la lista original han sido regularizados o clausurados, pero han surgido nuevos cruces que no cuentan con ningún tipo de regulación formal.

Estos cruces clandestinos se ubican principalmente en las comunas periféricas de Buin y San Bernardo, distanciados en promedio a más de un kilómetro de un cruce regularizado, lo que los convierte en puntos vulnerables dentro de la red ferroviaria.

*Visualización en el que sale promedio de distancia entre los cruces *

Ambos sistemas tienen limitaciones y vulnerabilidades que afectan la seguridad: el ALUv depende mucho del factor humano y carece de automatización, mientras que el CTC, aunque más tecnológico, sufre interrupciones frecuentes debido a robos y vandalismo que afectan la señalización.

Aqui va a haber una visualización en la que se explique y en el mejor caso, ejemplifique visualmente cómo funciona este sistema

Actualmente, la ley establece que cada cruce se le debe asignar un artículo regulador según el Decreto 38, basado en un índice de peligrosidad...

$$IP = \frac{V \cdot T}{4 \sin \theta} \left(\frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} + \frac{1}{f_3} + \frac{1}{f_4} \right) (1 + \sum b_i)$$

Este cálculo evalúa factores como el tráfico de trenes que pasan por las vías y los vehículos que circulan por el sector durante las 12 horas de mayor actividad.

Finalmente, si el resultado es mayor o menor a 12.000, se determina el tipo de señalización y las medidas de seguridad, como barreras, para mejorar la protección de usuarios y peatones.

Puede ir una sección tipo camusel, en la que van a poder ver la razón de por qué estas señaléticas son las que corresponden

El cumplimiento de estas normativas depende de distintas instituciones según la ubicación, entre ellas la empresa ferroviaria, la Dirección de Vialidad y las municipalidades. Sin embargo, esta regulación no contempla los cruces irregulares, que representan un desafío creciente para la seguridad ferroviaria de comunas periféricas como San Bernardo y Buin.

Gráfico en el que se ve el estado de la regulación oficial según eje en el tramo estudiado

Aqui va a haber una visualización en la que se explique y en el mejor caso, ejemplifique visualmente cómo funciona este sistema

Actualmente, la ley establece que cada cruce se le debe asignar un artículo regulador según el Decreto 38, basado en un índice de peligrosidad...

$$IP = \frac{V \cdot T}{4 \sin \theta} \left(\frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} + \frac{1}{f_3} + \frac{1}{f_4} \right) (1 + \sum b_i)$$

Este cálculo evalúa factores como el tráfico de trenes que pasan por las vías y los vehículos que circulan por el sector durante las 12 horas de mayor actividad.

Finalmente, si el resultado es mayor o menor a 12.000, se determina el tipo de señalización y las medidas de seguridad, como barreras, para mejorar la protección de usuarios y peatones.

Puede ir una sección tipo camusel, en la que van a poder ver la razón de por qué estas señaléticas son las que corresponden

Actualmente, la ley establece que cada cruce se le debe asignar un artículo regulador según el Decreto 38, basado en un índice de peligrosidad...

$$IP = \frac{V \cdot T}{4 \sin \theta} \left(\frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} + \frac{1}{f_3} + \frac{1}{f_4} \right) (1 + \sum b_i)$$

Este cálculo evalúa factores como el tráfico de trenes que pasan por las vías y los vehículos que circulan por el sector durante las 12 horas de mayor actividad.

Finalmente, si el resultado es mayor o menor a 12.000, se determina el tipo de señalización y las medidas de seguridad, como barreras, para mejorar la protección de usuarios y peatones.

Aqui va a haber una visualización en la que se explique y en el mejor caso, ejemplifique visualmente cómo funciona este sistema

Actualmente, la ley establece que cada cruce se le debe asignar un artículo regulador según el Decreto 38, basado en un índice de peligrosidad...

$$IP = \frac{V \cdot T}{4 \sin \theta} \left(\frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} + \frac{1}{f_3} + \frac{1}{f_4} \right) (1 + \sum b_i)$$

Este cálculo evalúa factores como el tráfico de trenes que pasan por las vías y los vehículos que circulan por el sector durante las 12 horas de mayor actividad.

Finalmente, si el resultado es mayor o menor a 12.000, se determina el tipo de señalización y las medidas de seguridad, como barreras, para mejorar la protección de usuarios y peatones.

Puede ir una sección tipo camusel, en la que van a poder ver la razón de por qué estas señaléticas son las que corresponden

Actualmente, la ley establece que cada cruce se le debe asignar un artículo regulador según el Decreto 38, basado en un índice de peligrosidad...

$$IP = \frac{V \cdot T}{4 \sin \theta} \left(\frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} + \frac{1}{f_3} + \frac{1}{f_4} \right) (1 + \sum b_i)$$

Este cálculo evalúa factores como el tráfico de trenes que pasan por las vías y los vehículos que circulan por el sector durante las 12 horas de mayor actividad.

Finalmente, si el resultado es mayor o menor a 12.000, se determina el tipo de señalización y las medidas de seguridad, como barreras, para mejorar la protección de usuarios y peatones.

Aqui va a haber una visualización en la que se explique y en el mejor caso, ejemplifique visualmente cómo funciona este sistema

Actualmente, la ley establece que cada cruce se le debe asignar un artículo regulador según el Decreto 38, basado en un índice de peligrosidad...

$$IP = \frac{V \cdot T}{4 \sin \theta} \left(\frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} + \frac{1}{f_3} + \frac{1}{f_4} \right) (1 + \sum b_i)$$

Este cálculo evalúa factores como el tráfico de trenes que pasan por las vías y los vehículos que circulan por el sector durante las 12 horas de mayor actividad.

Finalmente, si el resultado es mayor o menor a 12.000, se determina el tipo de señalización y las medidas de seguridad, como barreras, para mejorar la protección de usuarios y peatones.

Puede ir una sección tipo camusel, en la que van a poder ver la razón de por qué estas señaléticas son las que corresponden

Actualmente, la ley establece que cada cruce se le debe asignar un artículo regulador según el Decreto 38, basado en un índice de peligrosidad...

$$IP = \frac{V \cdot T}{4 \sin \theta} \left(\frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} + \frac{1}{f_3} + \frac{1}{f_4} \right) (1 + \sum b_i)$$

Este cálculo evalúa factores como el tráfico de trenes que pasan por las vías y los vehículos que circulan por el sector durante las 12 horas de mayor actividad.

Finalmente, si el resultado es mayor o menor a 12.000, se determina el tipo de señalización y las medidas de seguridad, como barreras, para mejorar la protección de usuarios y peatones.

Aqui va a haber una visualización en la que se explique y en el mejor caso, ejemplifique visualmente cómo funciona este sistema

Actualmente, la ley establece que cada cruce se le debe asignar un artículo regulador según el Decreto 38, basado en un índice de peligrosidad...

$$IP = \frac{V \cdot T}{4 \sin \theta} \left(\frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} + \frac{1}{f_3} + \frac{1}{f_4} \right) (1 + \sum b_i)$$

Este cálculo evalúa factores como el tráfico de trenes que pasan por las vías y los vehículos que circulan por el sector durante las 12 horas de mayor actividad.

Finalmente, si el resultado es mayor o menor a 12.000, se determina el tipo de señalización y las medidas de seguridad, como barreras, para mejorar la protección de usuarios y peatones.

Puede ir una sección tipo camusel, en la que van a poder ver la razón de por qué estas señaléticas son las que corresponden

Actualmente, la ley establece que cada cruce se le debe asignar un artículo regulador según el Decreto 38, basado en un índice de peligrosidad...