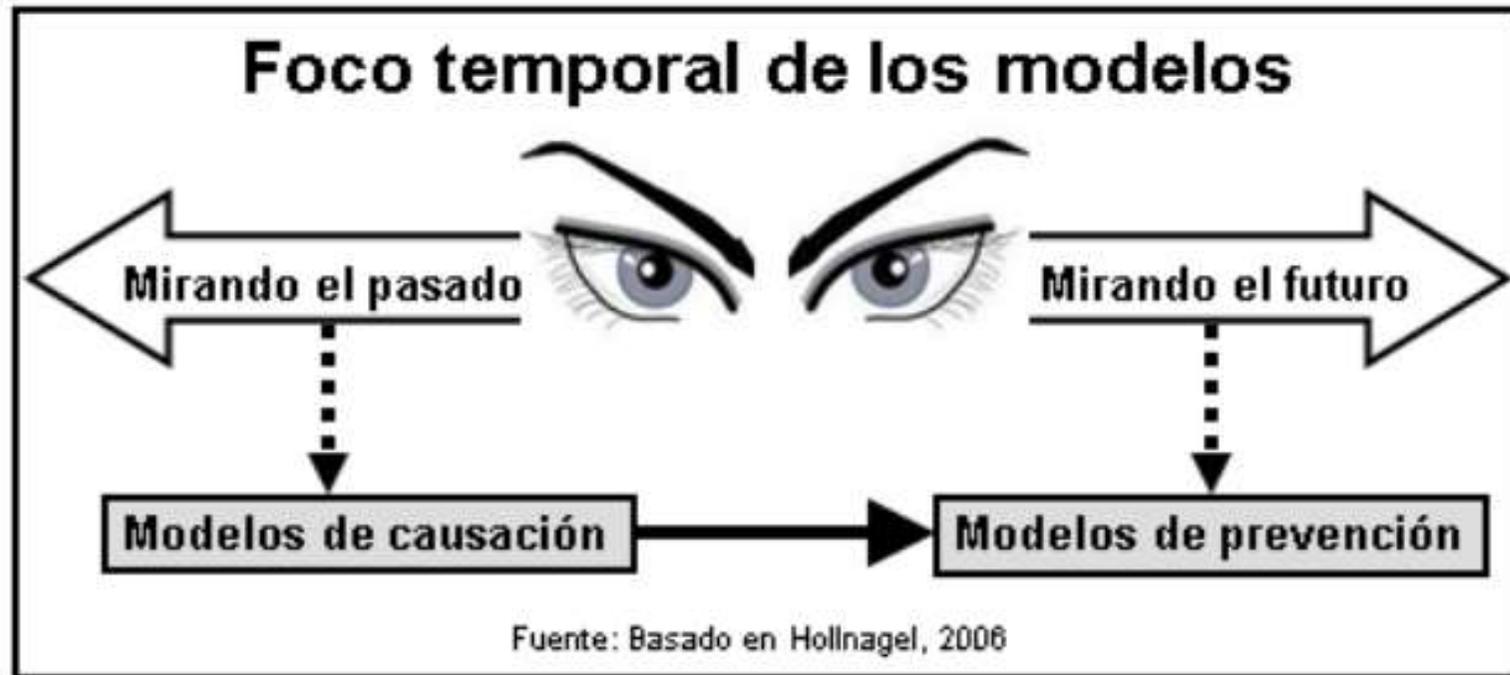


TEMARIO

- ❑ 1. Daños Biomecánicos.
- ❑ 2. Transporte benevolente (3° transportados)
- ❑ 3. Vehículos de transporte público.
- ❑ 4. Atropellos de peatones.



1. Visión de la tarea Pericia.



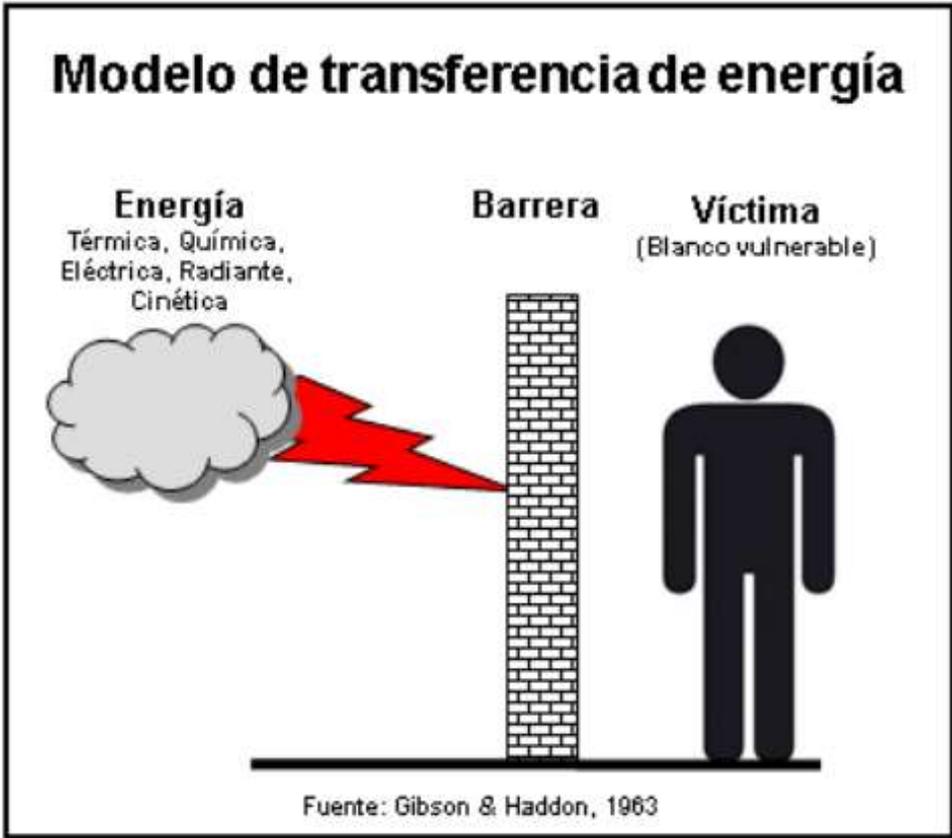
“Los métodos de investigación de accidentes, en contraste con los modelos de causación, son muy específicos. Son herramientas prácticas, diseñadas con el propósito de ayudar a un usuario específico (el investigador) para llevar a cabo una tarea específica (investigación y análisis) en un entorno determinado”.

“ El accidente no es accidental”,

INTRODUCCION CONCEPTUAL



1. Tarea prescripta y tarea real.



Tareas Críticas

causas de los siniestros

VS

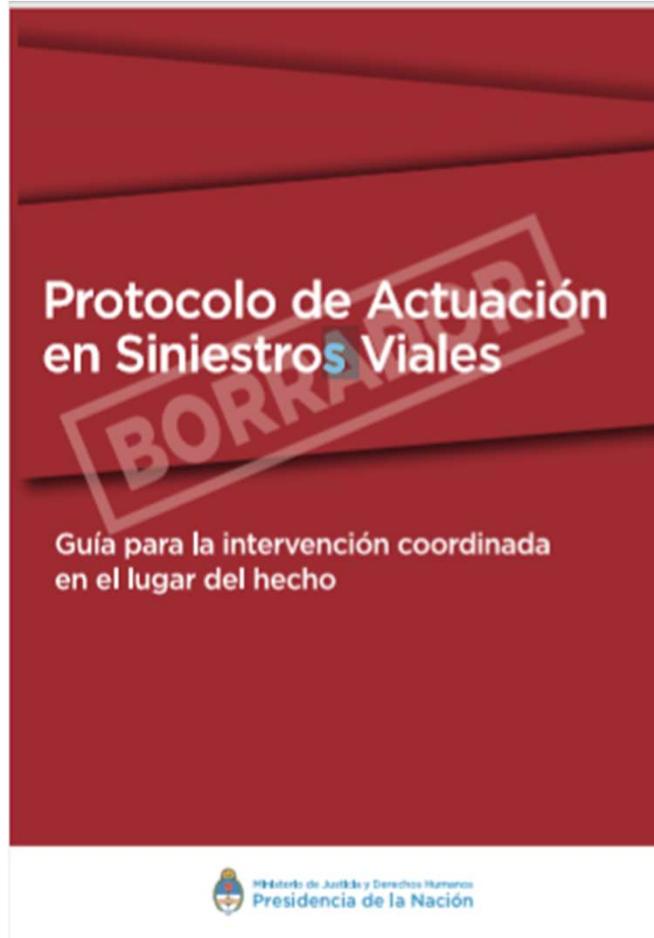
predicción de lesiones)

Accidente de Transito : (hipótesis de tarea prescripta vs. tarea real

INTRODUCCION CONCEPTUAL



1. Reconociendo límites Histológicos



Evidencias: rastros e indicios accidentológicos en el lugar del hecho:

- Huellas de neumáticos.
- Rastros de partes metálicas.
- Autopartes, fragmentos (diseminados sobre la vía), daños y posiciones de vehículos.
- Características, infraestructura y componentes de la vía.
- Condiciones ambientales y climatológicas.
- Pertenencias, lesiones, vestigios y posición de víctimas.
- Declaraciones testimoniales.

Constancia de:

- Respecto de huellas y rastros metálicos: ubicación precisa, inicio y fin, longitud total.
- Respecto de los vehículos: ubicación precisa, daños, elementos de seguridad activa y pasiva, remoción de suciedad, componentes (neumáticos, ECU, autopartes) y el habitáculo.
- Respecto de la vía: georreferencia, entorno, configuración, conos de visión, señalización y demarcación, cámaras de seguridad.
- Infraestructura y condiciones ambientales.
- Respecto de las víctimas: ubicación precisa, lesiones, vestimenta, elementos de seguridad.
- Respecto de los testimonios: declaraciones de testigos del siniestro vial, involucrados (partícipes u organismos intervinientes).

Accidente de Transito: (hipótesis de tarea prescrita vs. tarea real)

INTRODUCCION CONCEPTUAL



1. biomecánica

BIOMECANICA

- ✓ **EPIDEMOLOGÍA** - describe los fenómenos lesivos.
- ✓ **FISICA** – Reconstrucción. Principios. Ley de Newton. Ecuación Searle. Ábacos.
 1. peatones),
 2. diseño de maquinaria.
 3. mecanismos de protección.
- ✓ **INGENIERÍA.** Diseño de vehículos cada vez más seguros (**seguridad activa y pasiva**)
 1. **seguridad activa** : mejores luces, frenos ABS, neumáticos mas adherentes, potencia ajustada de motor, etc.
 2. **seguridad pasiva** trata de reducir las consecuencias lesivas del accidente sobre las personas (cinturones de seguridad, air-bags, casco en motoristas y ciclistas, parachoques absorbentes, etc.).
- ✓ **SOCIOLOGIA, PSICOLOGIA, la ERGONOMIA**,: explicar las causas. **factor humano** (**sobre** el comportamiento y el rendimiento humano, (alteraciones en el tiempo de reacción, en las capacidades perceptivas, etc.

INTRODUCCION CONCEPTUAL

MITOS

1. Los accidentes son una catástrofe económica y social.
2. Es inevitable que el conductor de un automóvil se equivoque.
3. No es posible modificar la estructura vial, para remover peligros.
4. Solo parece posible, introducir mejoras en los automóviles expuestos a un impacto.

VERDADES

1. Laborales,
2. Siniestros, derrumbes, incendios. Ferrocarriles. deportivos,
3. Movilidad eléctrica.
4. Accidentes de tráfico Tipo de accidente (colisión frontal, lateral, vuelco, alcance, atropello, etc.)-
 - a) motocicleta,
 - b) Bicicleta,
 - c) autobuses, etc.)

1. tarea Pericial



INTRODUCCION CONCEPTUAL



Premisas

1. tarea Pericial

1. Los vehículos moderno no satisfacen la seguridad al impacto.
2. Cuentan con dispositivos de seguridad, que no alcanzan a compensar el aumento de energía cinética que tiene incidencia en el daño a los ocupantes de los vehículos).
3. La medicina indica que se deben evitar todos los impactos directos en cualquier lugar del cuerpo humano y las variaciones instantáneas de velocidad, si bien se pueden soportar altas aceleraciones durante períodos cortos de tiempo.
4. Los automóviles actuales no protegen a sus ocupantes en muchos tipos de accidentes.
5. La mayoría de los vehículos ni siquiera lo pueden hacer en choques contra objetos fijos a 64 km/h.

INTRODUCCION CONCEPTUAL



Premisas

1. Estadísticas

año 1990		posición	año 2020	
causa	muerres		causa	
enfermedades del corazón	6.260	1	1	enfermedades del corazón
enfermedades del cerebro	4.381	2	2	depresión del sistema nervioso
infecciones respiratorias	4.300	3	3	<u>accidentes de tránsito</u>
diarrea	2.940	4	4	enfermedades del cerebro
complicaciones perinatales	2.361	5	5	complicaciones pulmonares
complicaciones pulmonares	2.211	6	6	infecciones respiratorias
tuberculosis	1.922	7	7	tuberculosis
papera	1.058	8	8	guerras
<u>accidentes de tránsito</u>	999	9	9	diarrea
paludismo	856	10	10	HIV
otros	23.178			
total de muertes	50.466			

*Publicado por la Harvard School of Public Health en nombre de la Organización Mundial de la Salud y el Banco Mundial
Distribuido por Harvard University Press/Universidad de Harvard*

INTRODUCCION CONCEPTUAL

Premisas

el 80% de las víctimas de accidentes de tránsito corresponde a habitantes de países en vías de desarrollo)



1. Estadísticas

ranking	área de conflicto para la seguridad vial (según expertos y NSRA)
1	excesivas velocidades de circulación (mayores a las permitidas por la ley).
2	presencia de conductores muy adultos (en general poco hábiles). presencia de conductores jóvenes (en general imprudentes).
4	presencia y falta de protección de ciclistas.
5	presencia y falta de protección de peatones.
6	falta de respeto de las leyes.
7	peligros asociados a las áreas urbanas (cruces, peatones, etc.).
8	presencia y falta de protección de motociclistas.
9	abuso de consumo de alcohol o drogas (legales e ilegales).
10	falta de consideración al prójimo.
~	
18	los vehículos no están diseñados para prevenir daños.
~	
21	baja tasa de utilización de los dispositivos de seguridad instalados.
~	

NSRA. National Swedish Road Administration.

INTRODUCCION CONCEPTUAL



Tolerancia biológica a los impactos

1. Riesgos y Limites

región del cuerpo	riesgo de muerte	riesgo de discapacidad permanente
cabeza	alto	alto
cuello y médula espinal	alto	alto
extremidades superiores	bajo	medio
pecho	alto	bajo
abdomen	alto	alto
extremidades inferiores	medio/bajo	alto

riesgo de muerte en función de la zona de impacto

riesgo de discapacidad permanente en función de la zona de impacto



- riesgo alto
- riesgo medio
- riesgo bajo

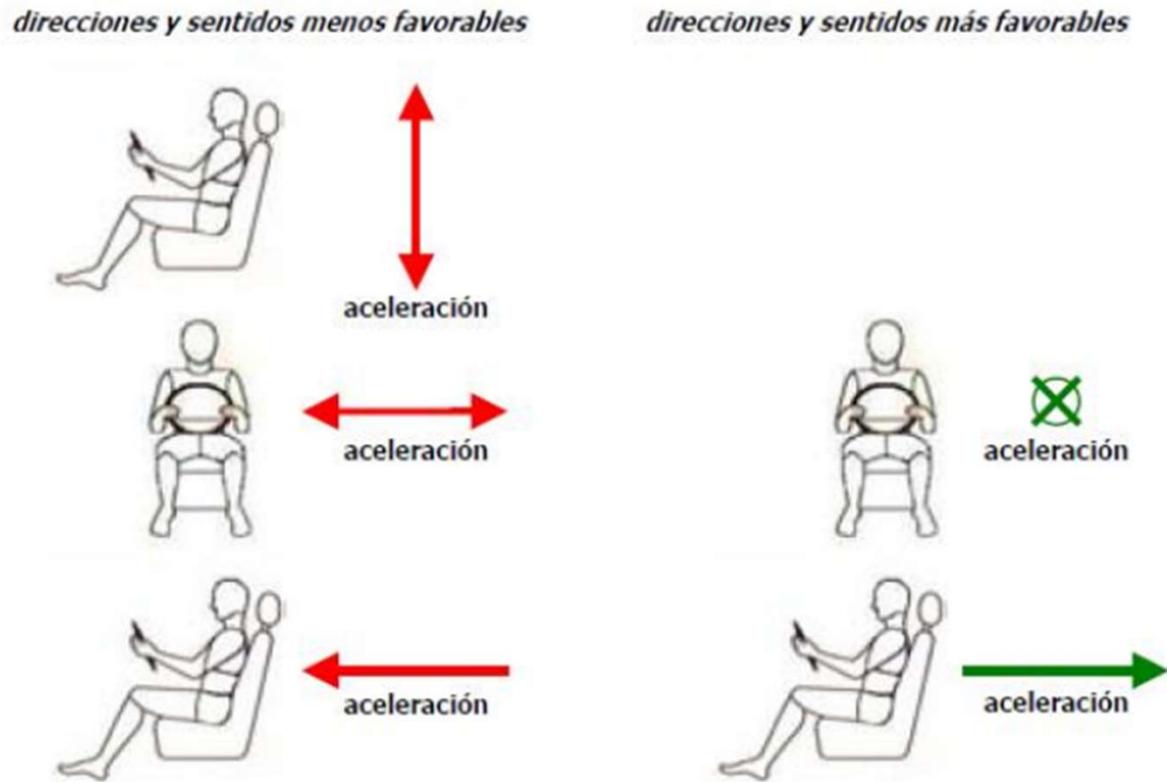
Análisis Biomecánico de Lesiones Causadas en Accidentes de Tráfico. Rafael Vital Goenechea

INTRODUCCION CONCEPTUAL



Tolerancia biológica a los impactos

1. Riesgos y Limites



Análisis Biomecánico de Lesiones Causadas en Accidentes de Tráfico. Rafael Vital Goenechea

INTRODUCCION CONCEPTUAL



1. Riesgos y Limites

4. ANÁLISIS DE UN ACCIDENTE CON COLISIÓN O CHOQUE

Entre los casos clásicos de accidente aparecen aquellos en los que se investiga una colisión entre dos o más vehículos o un choque contra un objeto fijo. De forma general se puede afirmar que una colisión comprende diversas fases:

- Precolisión (maniobras evasivas)
- Contacto inicial
- Máximo contacto
- Repulsión
- Desenganche
- Postcolisión (posiciones finales)

INTRODUCCION CONCEPTUAL



1. Riesgos y Limites

También se ha de tener en cuenta que en un mismo accidente se puede producir más de una colisión y es importante tratar de distinguir los daños y la influencia de cada una de ellas.

Para cualquier situación deberá asegurarse inicialmente la compatibilidad de los daños o afecciones entre los diversos elementos implicados, que es la base para establecer hipótesis sobre los puntos de contacto entre los vehículos y la dirección de las fuerzas que han actuado. En este punto hay que destacar la importancia de diferenciar entre daños directos (en la zona de contacto) y daños inducidos (deformaciones producidas sin contacto directo).

A parte de los daños en la carrocería y el chasis, es importante observar también otros aspectos del vehículo que pueden proporcionar información adicional sobre el accidente.

- Las deformaciones en el interior del vehículo (movimientos de los ocupantes o de la carga)
- Los neumáticos
- La posición de la palanca de cambios
- La posición de la aguja del velocímetro
-

INTRODUCCION CONCEPTUAL



1. Riesgos y Limites

METODOLOGIA ACTUAL

Vehículos masas puntuales. (centro de gravedad).

No se tiene en cuenta deformación plástica

No se tiene en cuenta efectos de fricción de los neumáticos en le suelo

No se tiene en cuenta las fricciones entre los vehículos o fuerzas de enganche y desenganche

El choque es plano.

La colisión se supone puntual e instantánea.

La carga de los vehículos **NO SE MODIFICA.**

No se tiene en cuenta giros y sus propiedades inerciales.

Choques de baja velocidad.

Vuelcos. Empotramiento.

INTRODUCCION CONCEPTUAL



Una forma de evaluar la proporción de energía puesta en juego en la colisión, que produce deformaciones estructurales y disipaciones en general es la utilización de los coeficientes de restitución (e).

$$e = \frac{V_{fb} - V_{ib}}{V_{fa} - V_{ia}}$$

El coeficiente de restitución tomará valores entre 0 (choque perfectamente plástico) donde toda la energía se disipa en la colisión, y 1 (choque perfectamente elástico), donde no existen disipaciones de energía ni deformaciones permanentes de los vehículos.

Un enfoque simplificado del estudio se basa en la única consideración de la Energía cinética, y el mencionado principio de la Conservación de la Energía se simplifica erróneamente como

$$E_{cinética\ inicial} = E_{cinética\ final}$$

La cuantificación de la energía cinética, suele realizarse únicamente contabilizando la energía de traslación y obviando la correspondiente a la rotación.

Colisiones excéntricas (no centradas)

Trayectorias post-colision que no son rectas (Giros).

INTRODUCCION CONCEPTUAL

RIGIDEZ

- ✓ Años 70.
- ✓ 5 Grupos en función de la batalla.
- ✓ Datos disponibles de NTSHA. (EEUU).
- ✓ Daños directos y los inducidos.

DAÑOS DIRECTOS.

- ✓ Con otro vehículo.
- ✓ Con objetos.
- ✓ Con personas.

DAÑOS INDUCIDOS.

- ✓ Resultantes de las Fuerza de Contacto. (Deformaciones).
- ✓ Fuerza de contactos (variable en sentido en magnitud).

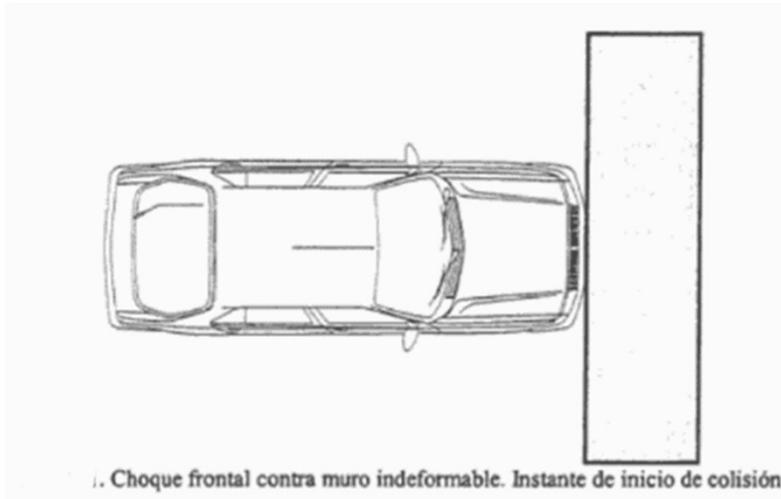


INTRODUCCION CONCEPTUAL

EJEMPLOS PARA EL ANALISIS

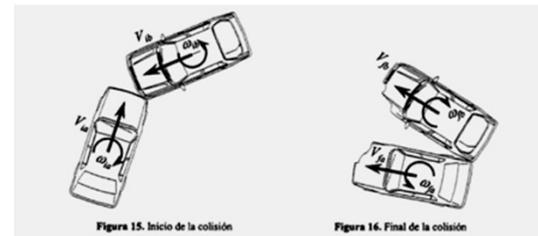
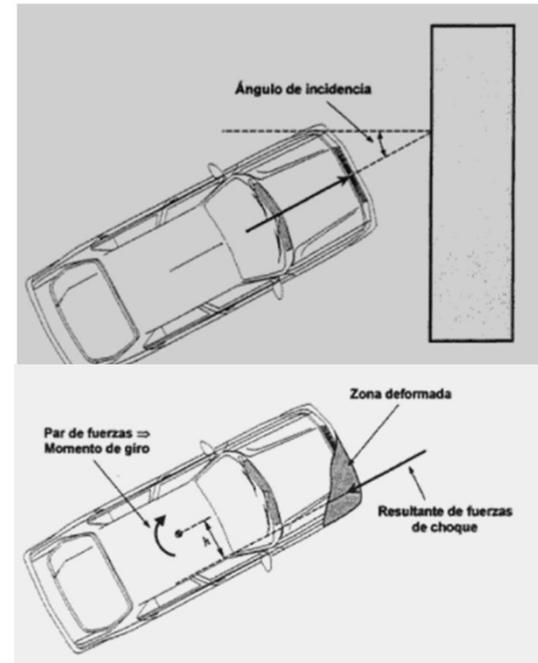
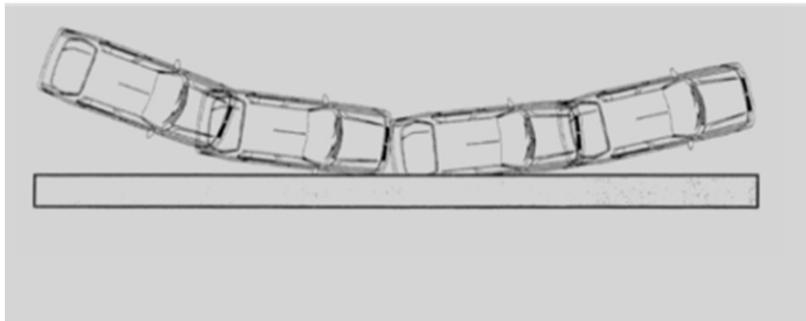


1. Ejemplos de análisis



Choque frontal contra muro indeformable. Instante de inicio de colisión

Parte plástica = Deformación



Investigación de accidentes de tráfico. Pablo Luque Rodríguez

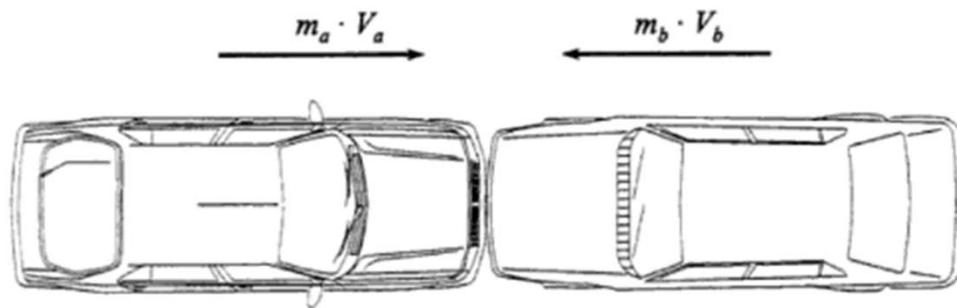
INTRODUCCION CONCEPTUAL

Colisión frontal entre vehículos

Se presenta el caso de una colisión frontal entre dos vehículos. Analizar cualitativamente el accidente.

Para estudiar el impacto y la postcolisión entre dos vehículos hay que considerar diversos parámetros como son las características másicas, inerciales, geométricas, cinemáticas y dinámicas, posiciones relativas y coeficientes de fricción con las superficies de rodadura, como los más principales.

Si la colisión es perfectamente frontal (centrada), las trayectorias de los vehículos en la postcolisión se mantendrán rectilíneas y las posiciones finales serán función de las velocidades, masas, fuerzas en el contacto con la superficie de rodadura y posibles enganches.



Si las cantidades de movimiento o momentos lineales de los vehículos son iguales, no se producirán movimientos importantes en la fase de repulsión ni en la postcolisión. Las deformaciones permanentes en los vehículos dependerán de las características mecánicas

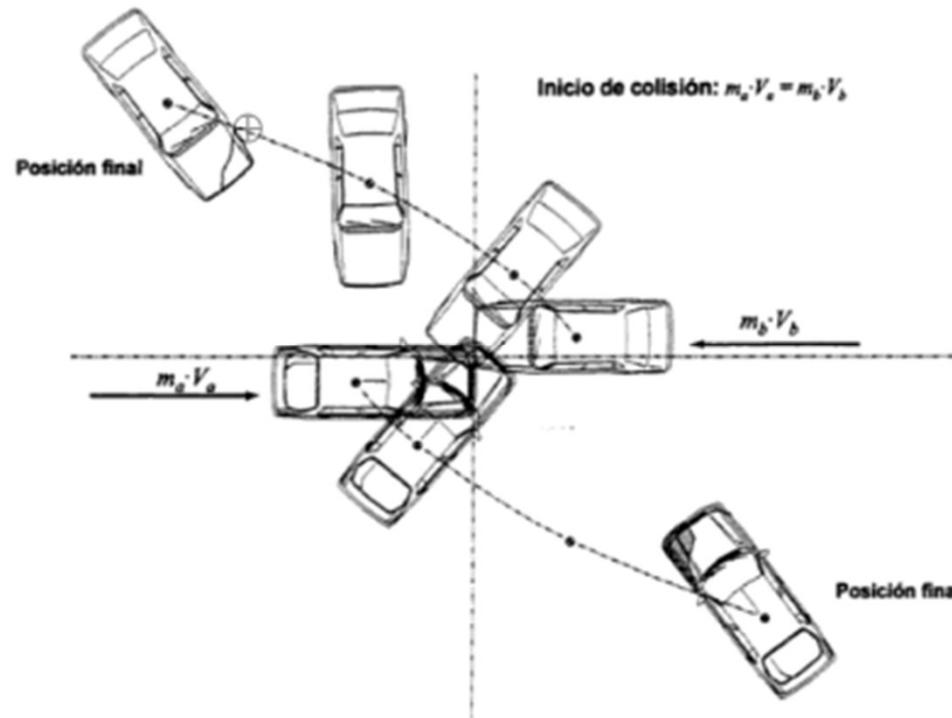
Inicio de colisión: $m_a \cdot V_a = m_b \cdot V_b$



INTRODUCCION CONCEPTUAL



1. Ejemplos de análisis

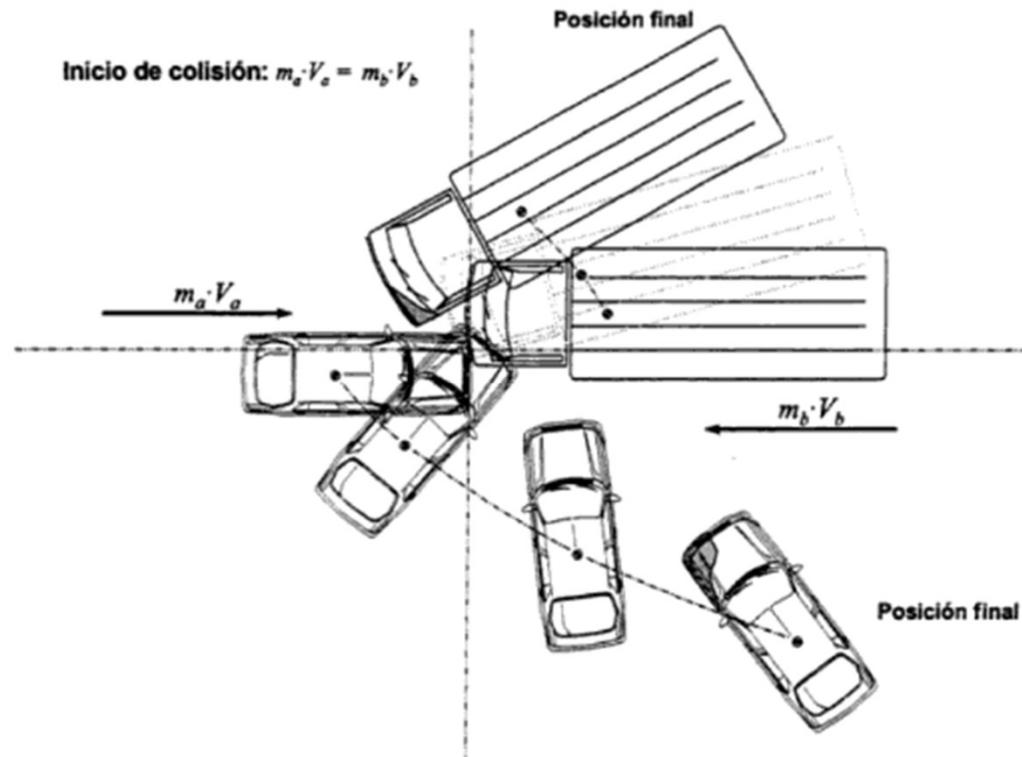


Investigación de accidentes de tráfico. Pablo Luque Rodríguez

INTRODUCCION CONCEPTUAL



1. Ejemplos de análisis



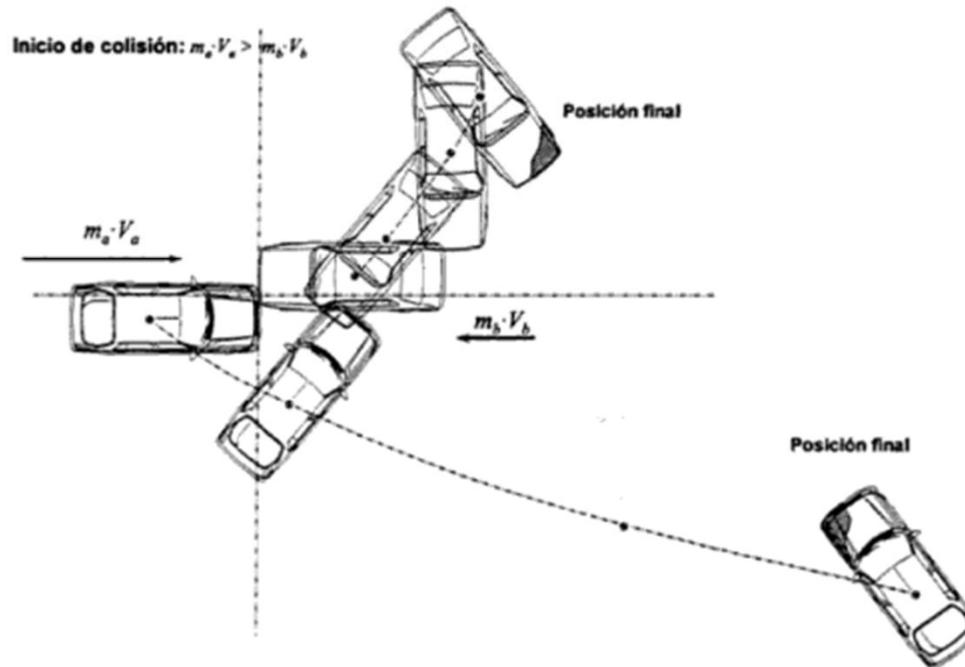
Investigación de accidentes de tráfico. Pablo Luque Rodríguez

1. Ejemplos de análisis

INTRODUCCION CONCEPTUAL



Para el caso de cantidades de movimiento, en el instante de la colisión, muy diferentes, el punto de colisión se desplazará en la dirección llevada por el que posea un valor mayor, retrocediendo el de menor momento lineal. Del mismo modo que antes la excentricidad producirá giros de ambos vehículos.

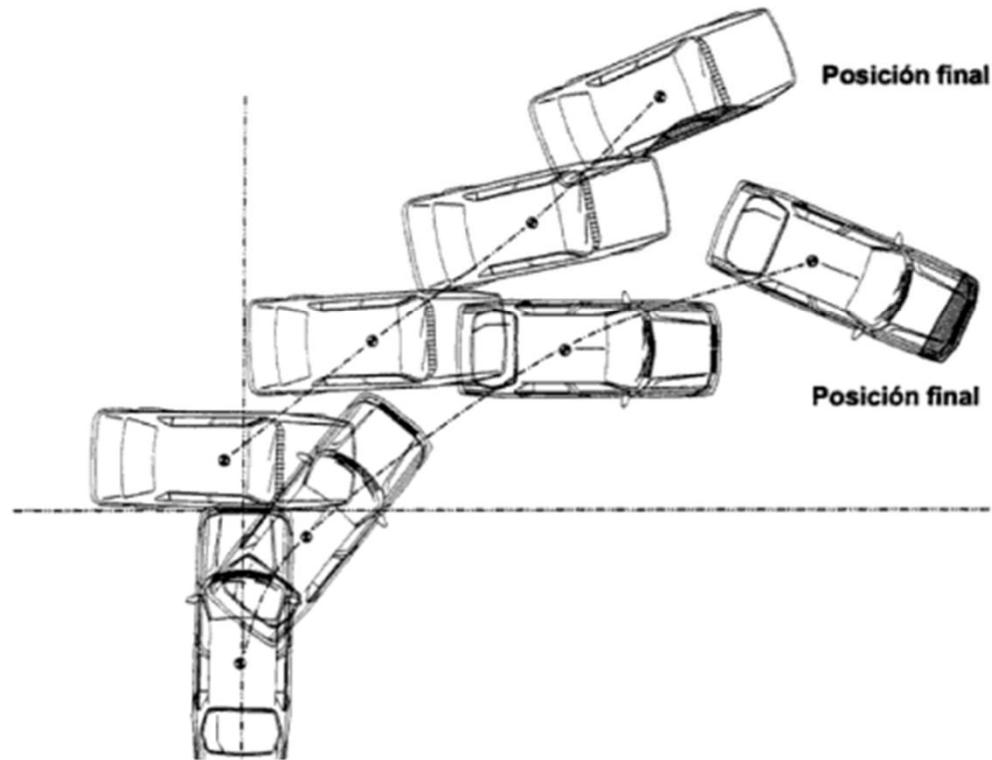


Investigación de accidentes de tráfico. Pablo Luque Rodríguez

INTRODUCCION CONCEPTUAL



Si la embestida es centrada, las trayectorias en la fase de la postcolisión dependerán del comportamiento estructural de las partes impactadas, las fuerzas generadas y su grado de excentricidad.



1. Ejemplos de análisis

Investigación de accidentes de tráfico. Pablo Luque Rodríguez

INTRODUCCION CONCEPTUAL



1. Ejemplos de análisis

Muchas Gracias