



CONGRESO NACIONAL
DE **INGENIERÍA**



RETOS Y PARADIGMAS EN LA INGENIERÍA

BARRANQUILLA | 1 AL 3 DE MARZO DE 2023

**CORRESPONDENCIA TECNOLÓGICA EN
MOVILIDAD ELÉCTRICA**

ING. CARLOSALBERTO PEÑUELA ROSALES

**SOCIEDAD COLOMBIANA DE
INGENIEROS**





CONGRESO NACIONAL
DE INGENIERÍA

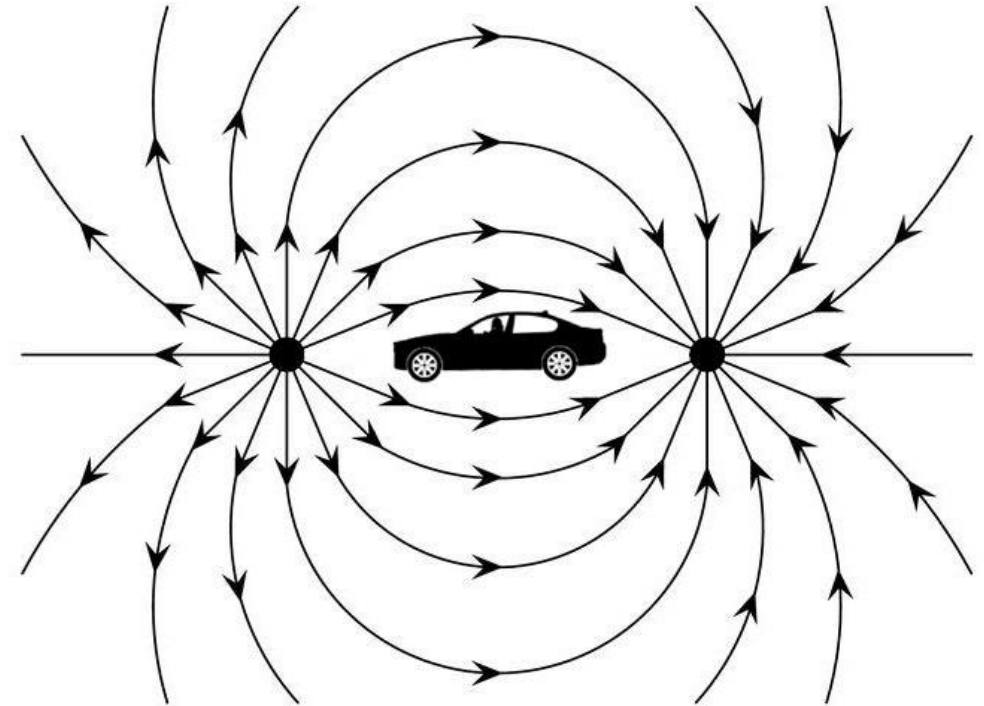
RETOS Y PARADIGMAS EN LA INGENIERÍA

BARRANQUILLA | 1 AL 3 DE MARZO DE 2023



CAMPO MAGNÉTICO AUTOMÓVIL ELÉCTRICO

Los automóviles eléctricos reciben campos magnéticos tanto del exterior como del interior. .





CONGRESO NACIONAL
DE INGENIERÍA

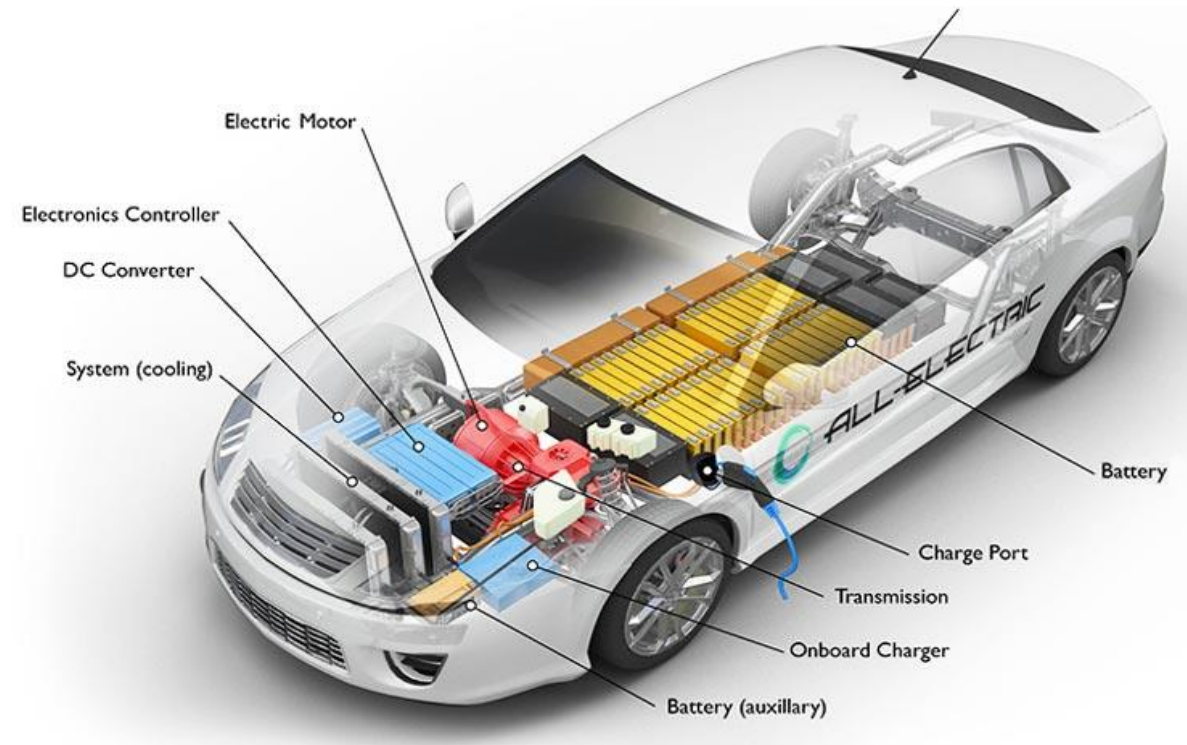
RETOS Y PARADIGMAS EN LA INGENIERÍA

BARRANQUILLA | 1 AL 3 DE MARZO DE 2023



AUTOMÓVIL ELÉCTRICO

PARTES DONDE SE
ENCUENTRAN DIFERENTES
FLUJOS DE CORRIENTE.





CONGRESO NACIONAL
DE INGENIERÍA

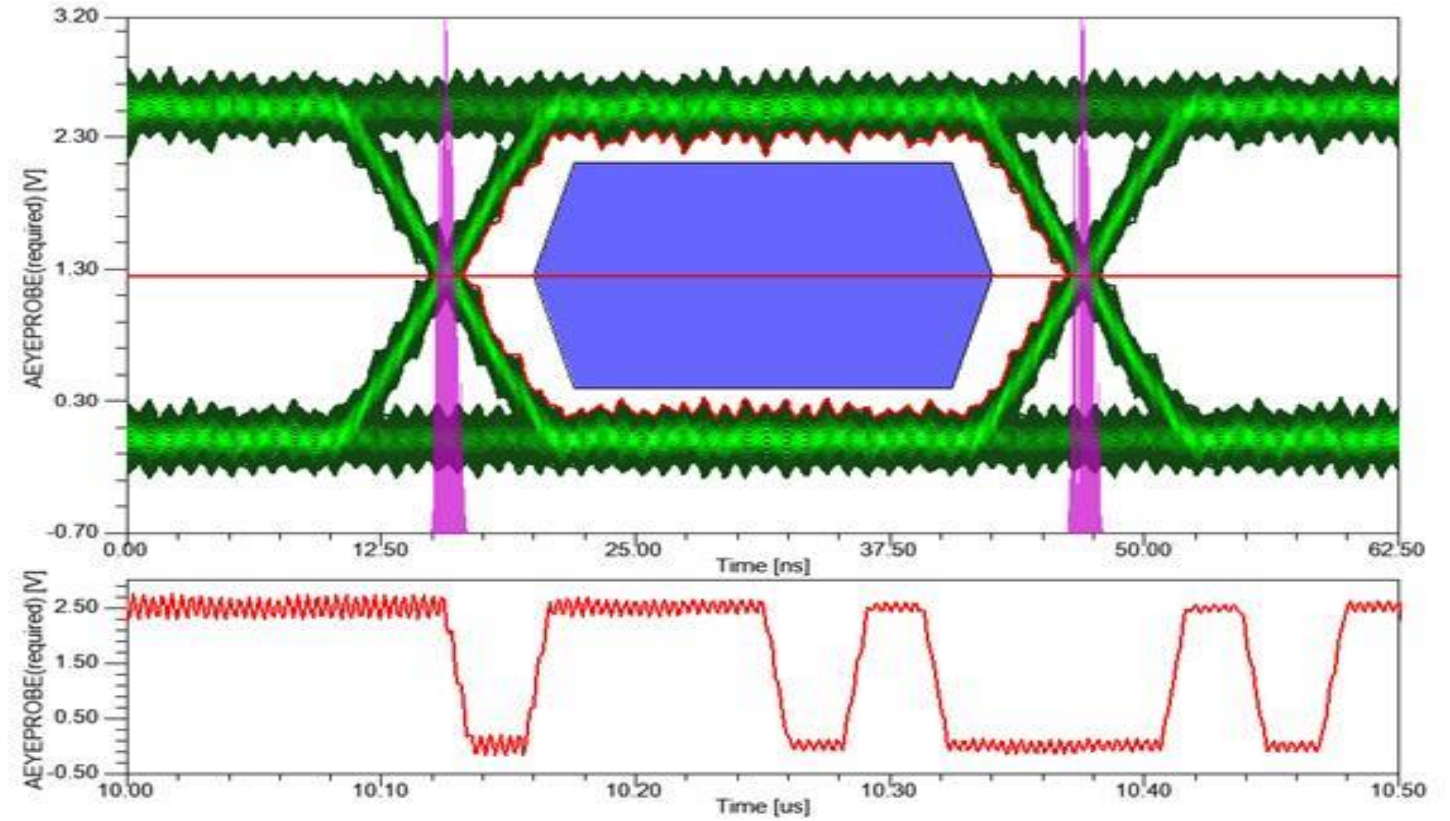
RETOS Y PARADIGMAS EN LA INGENIERÍA

BARRANQUILLA | 1 AL 3 DE MARZO DE 2023



CIRCUITOS

SEÑAL EXTERNA E
INTERNA





CONGRESO NACIONAL
DE INGENIERÍA

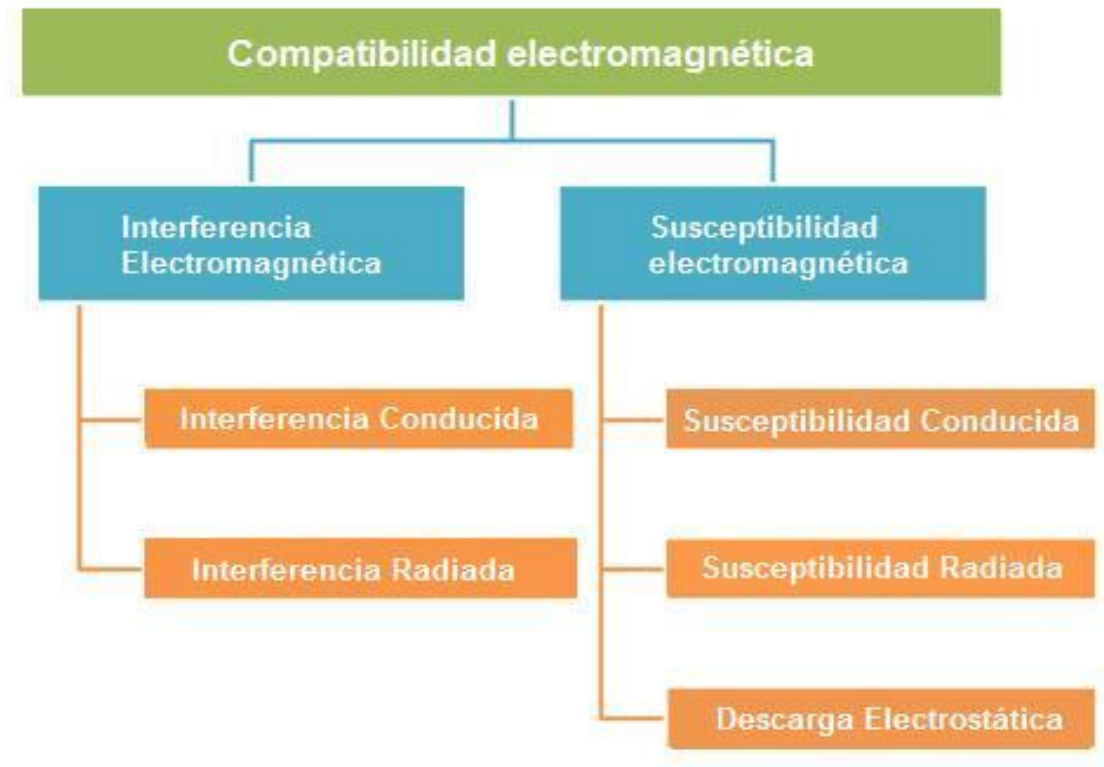
RETOS Y PARADIGMAS EN LA INGENIERÍA

BARRANQUILLA | 1 AL 3 DE MARZO DE 2023



INTERFERENCIA

LA COMPATIBILIDAD
ELECTROMAGNÉTICA (EMC)





CONGRESO NACIONAL
DE INGENIERÍA

RETOS Y PARADIGMAS EN LA INGENIERÍA

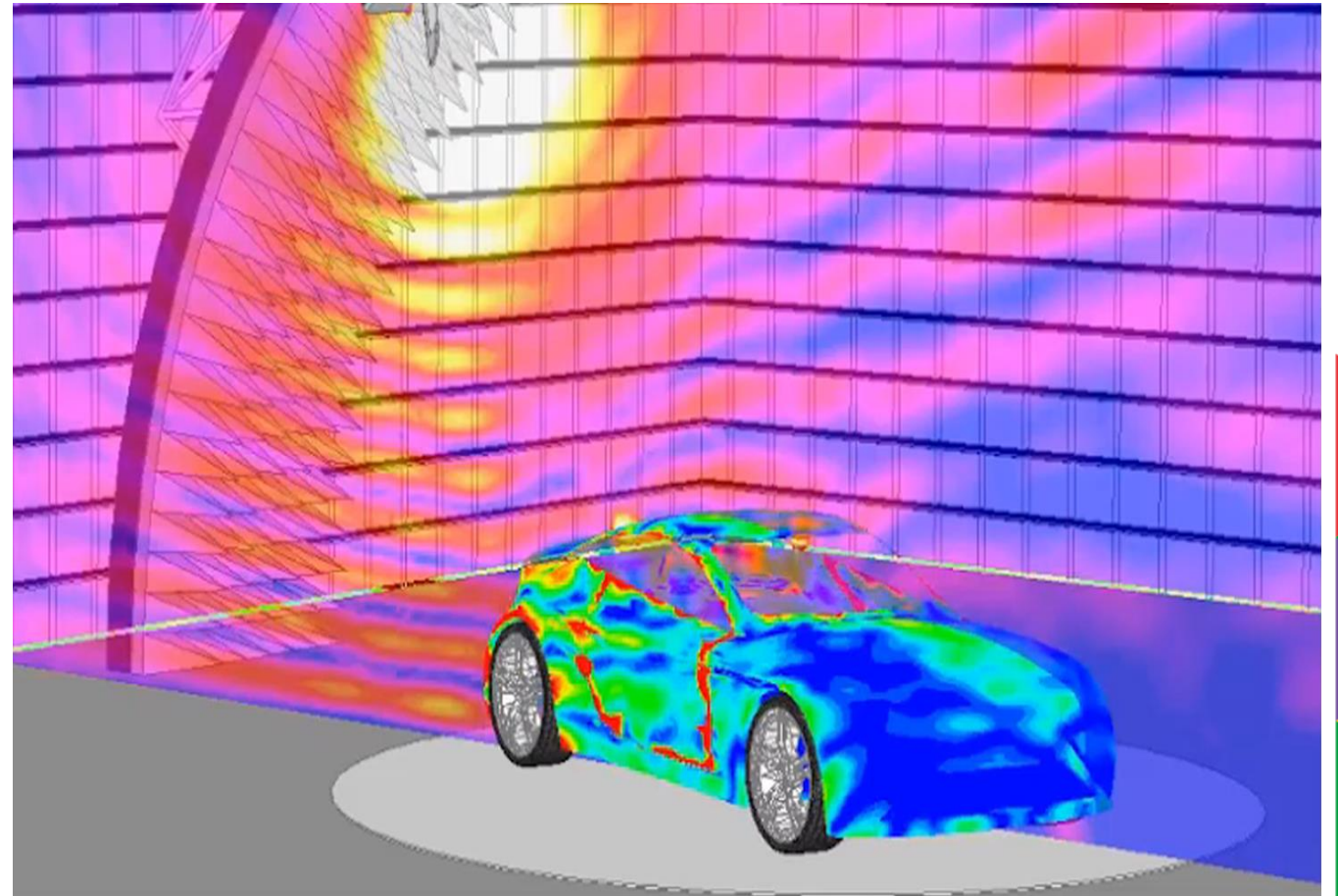
BARRANQUILLA | 1 AL 3 DE MARZO DE 2023



CAMPOS MAGNÉTICOS

CAMPOS MAGNÉTICOS

CORRIENTE





CONGRESO NACIONAL
DE **INGENIERÍA**

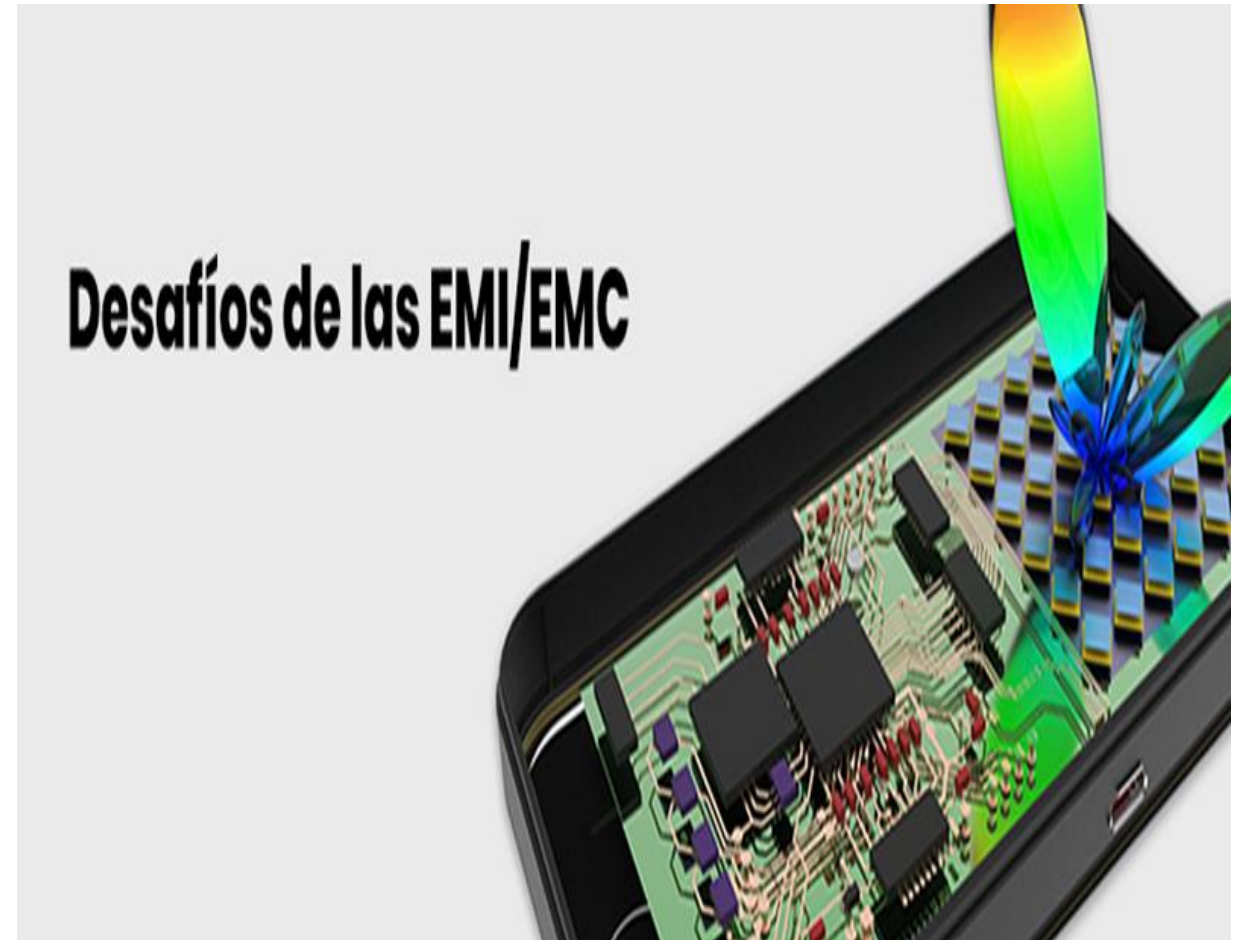
RETOS Y PARADIGMAS EN LA INGENIERÍA

BARRANQUILLA | 1 AL 3 DE MARZO DE 2023



COMPATIBILIDAD E INTERFERENCIA

EMI/EMC





CONGRESO NACIONAL
DE INGENIERÍA

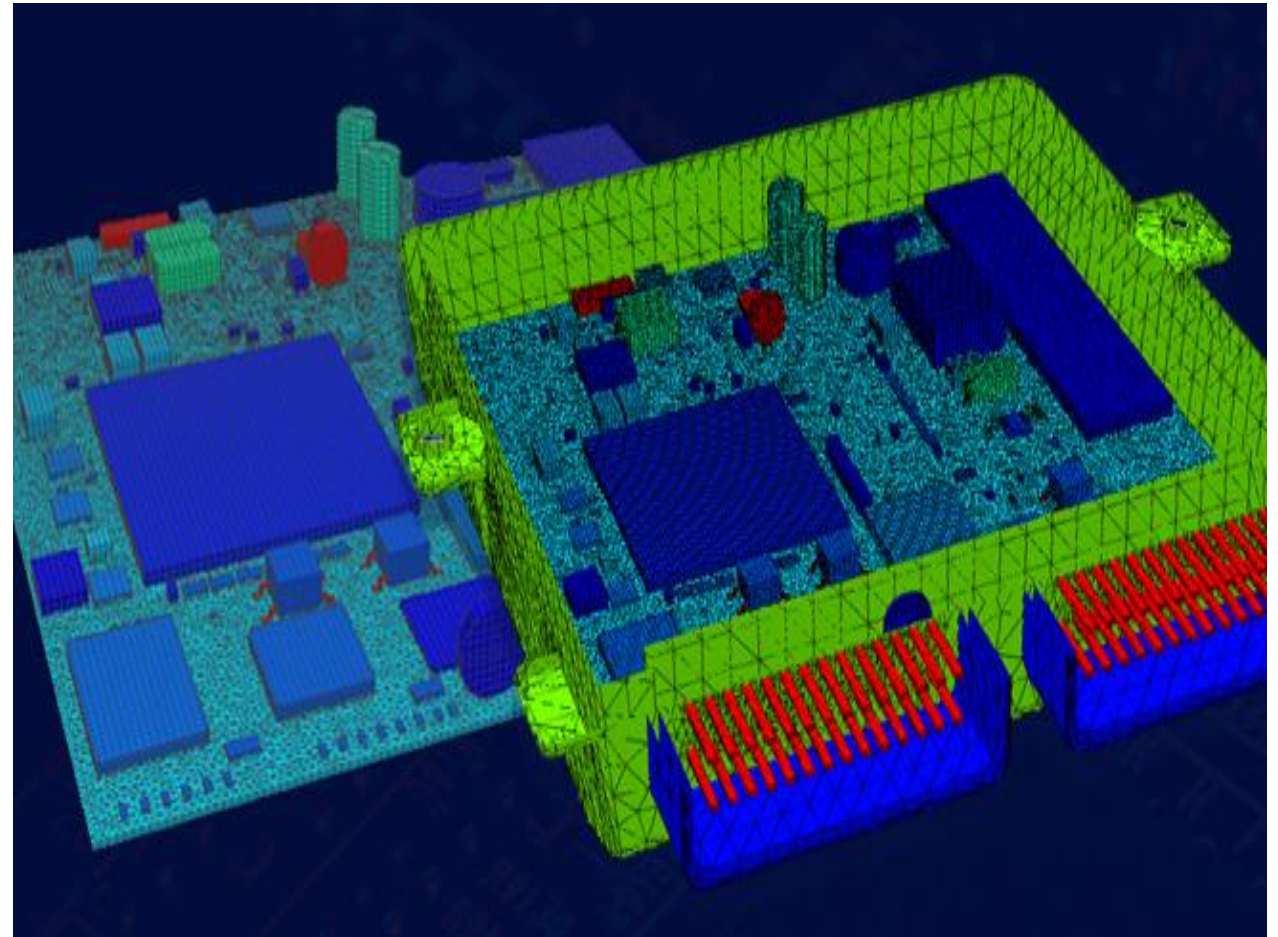
RETOS Y PARADIGMAS EN LA INGENIERÍA

BARRANQUILLA | 1 AL 3 DE MARZO DE 2023



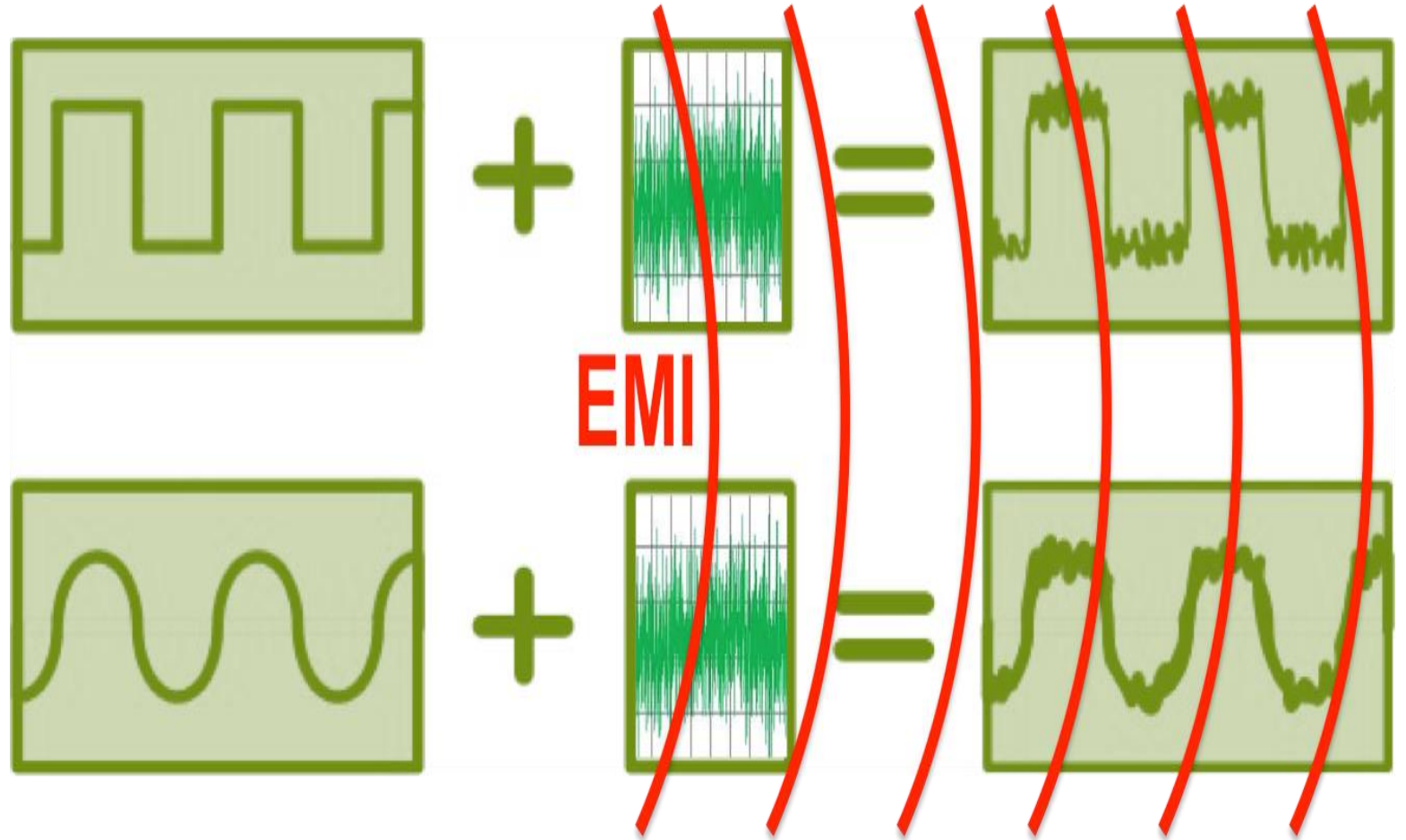
SENSIBLE

APARTAR EL CAMPO MAGNÉTICO
DEL COMPONENTE SENSIBLE



SEÑALES DE INTERFERENCIA

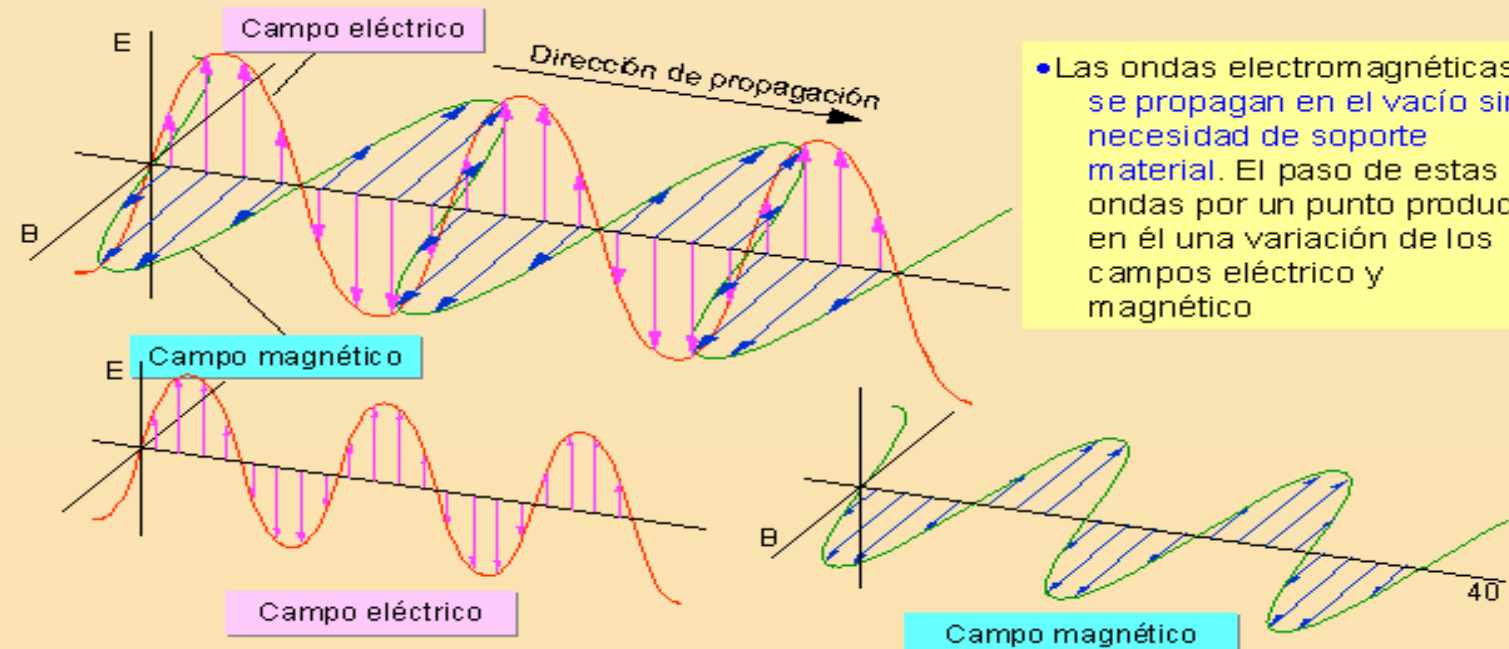
NEUTRALIZAR ESTAS
PERTURBACIONES



CAMPOS

CAMPOS ELÉCTRICO MAGNÉTICO

- En cada punto del espacio, los vectores \vec{E} y \vec{B} son perpendiculares entre sí y a la dirección de propagación (son ondas transversales)
- La teoría electromagnética de Maxwell había llevado a la predicción de las ondas electromagnéticas; el propio Maxwell señaló que para comprobar la teoría se precisaba la producción de estas ondas



- Las ondas electromagnéticas se propagan en el vacío sin necesidad de soporte material. El paso de estas ondas por un punto produce en él una variación de los campos eléctrico y magnético



CONGRESO NACIONAL
DE INGENIERÍA

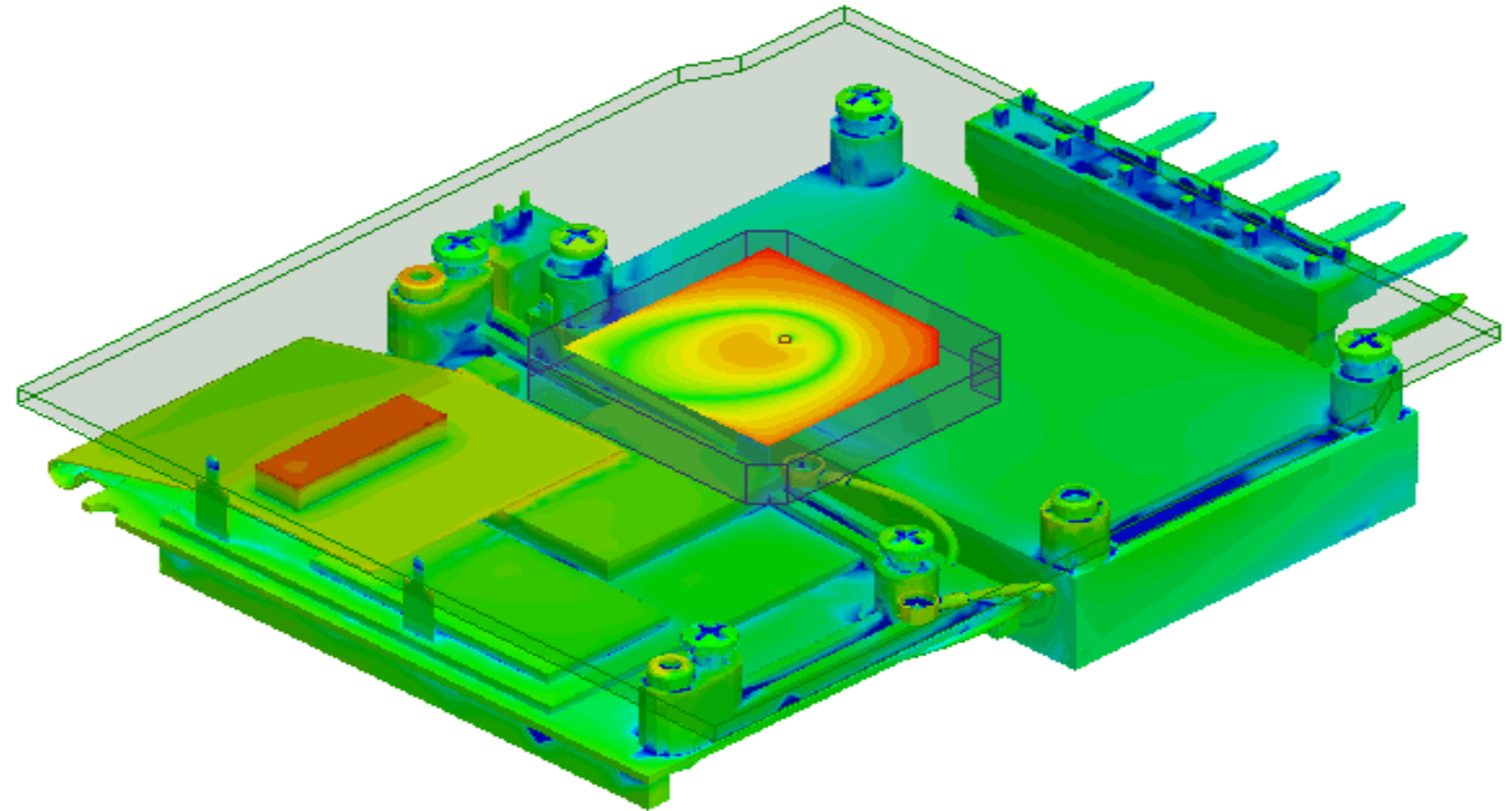
RETOS Y PARADIGMAS EN LA INGENIERÍA

BARRANQUILLA | 1 AL 3 DE MARZO DE 2023



CAMPOS CIRCUNDANTES

MOVILIDAD DE LOS
CAMPOS





CONGRESO NACIONAL
DE INGENIERÍA

RETOS Y PARADIGMAS EN LA INGENIERÍA

BARRANQUILLA | 1 AL 3 DE MARZO DE 2023



RUIDO

GENERADOR





CONGRESO NACIONAL
DE INGENIERÍA

RETOS Y PARADIGMAS EN LA INGENIERÍA

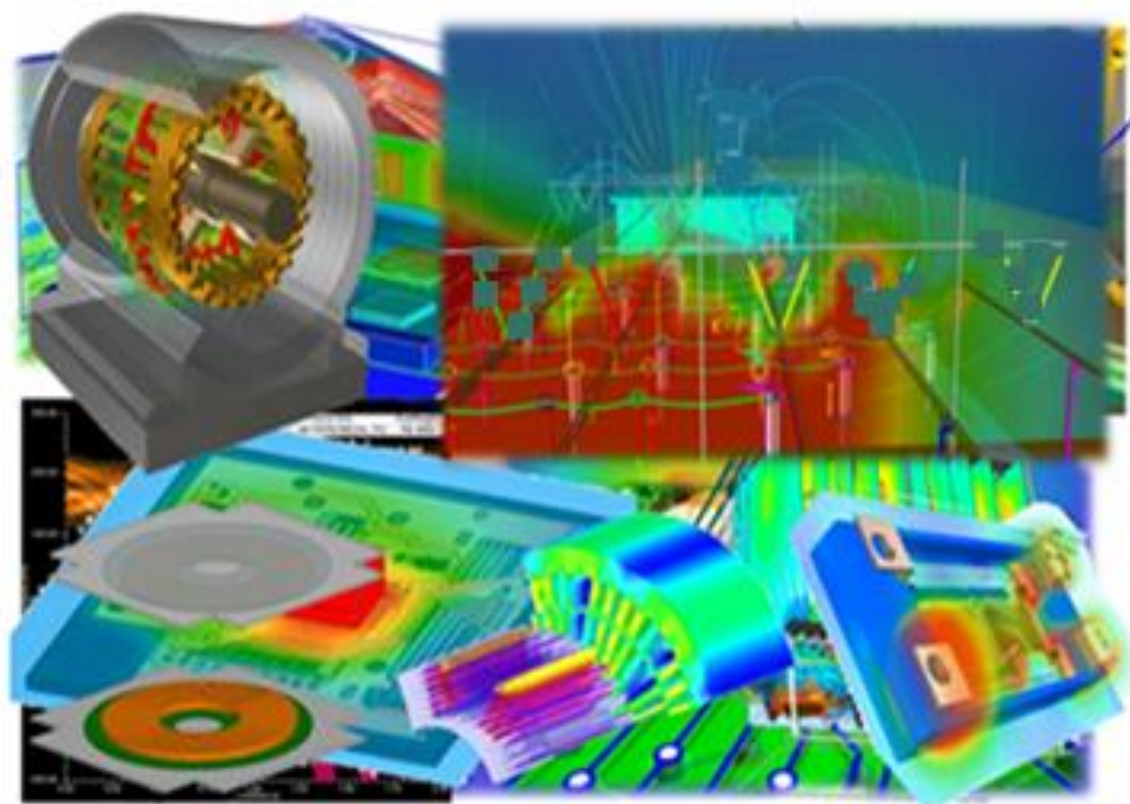
BARRANQUILLA | 1 AL 3 DE MARZO DE 2023



FUNDAMENTAL

1. Análisis de la potencia e integridad de señal
2. Mejora de la compatibilidad electromagnética (EMC)
3. Análisis térmico de los ensamblajes electrónicos
4. Interfaces para Simulación Termomecánica

LOS CUATRO PRINCIPALES PRODUCTOS EN ME





CONGRESO NACIONAL
DE INGENIERÍA

RETOS Y PARADIGMAS EN LA INGENIERÍA

BARRANQUILLA | 1 AL 3 DE MARZO DE 2023





CONGRESO NACIONAL
DE INGENIERÍA

RETOS Y PARADIGMAS EN LA INGENIERÍA

BARRANQUILLA | 1 AL 3 DE MARZO DE 2023



JAUULA DE FARADAY

PROTECCIÓN





CONGRESO NACIONAL
DE INGENIERÍA

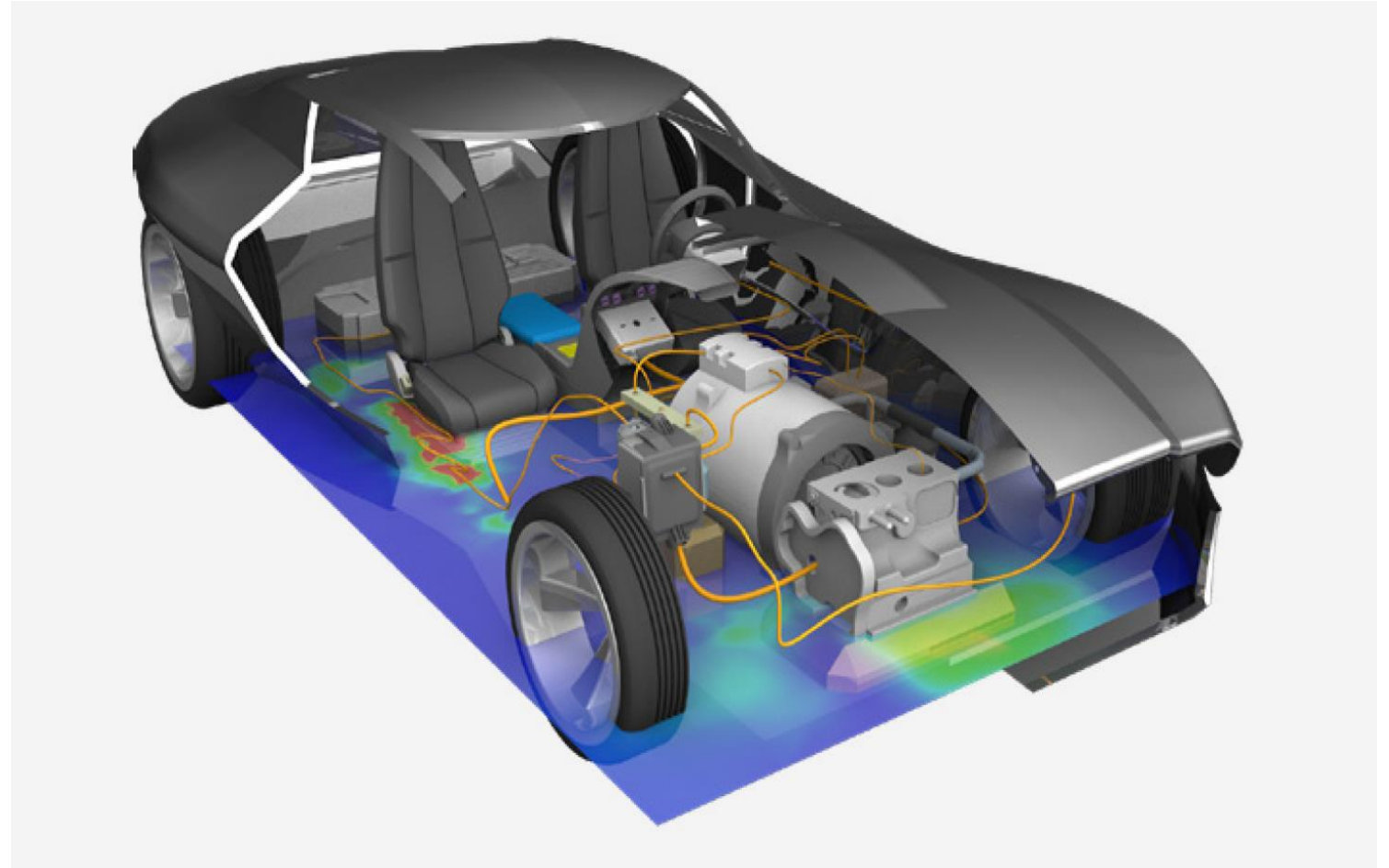
RETOS Y PARADIGMAS EN LA INGENIERÍA

BARRANQUILLA | 1 AL 3 DE MARZO DE 2023



REDUCCIÓN DE LAS INTERFERENCIAS

TÉCNICAS DE REDUCCIÓN





CONGRESO NACIONAL
DE INGENIERÍA

RETOS Y PARADIGMAS EN LA INGENIERÍA

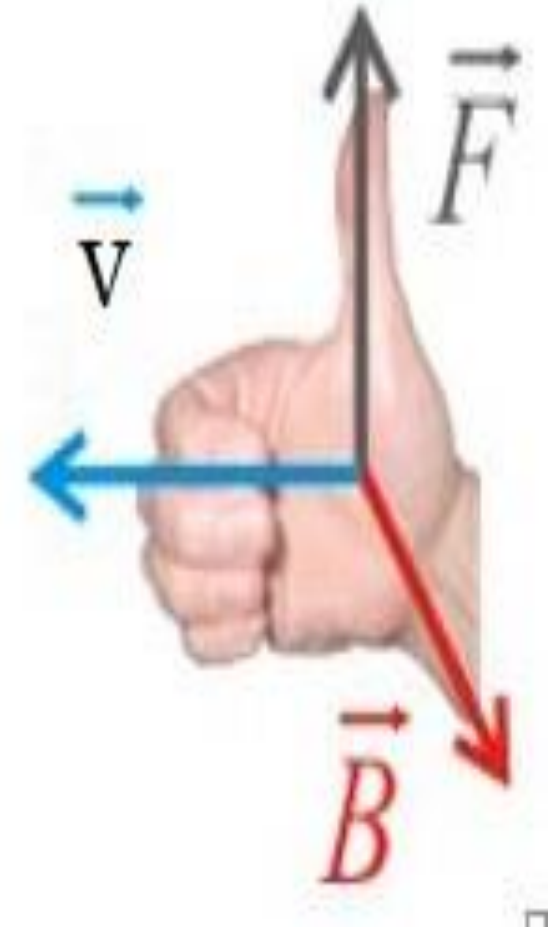
BARRANQUILLA | 1 AL 3 DE MARZO DE 2023



LEY FUERZA DE LORENTZ

LA FUERZA MAGNÉTICA
ESTÁ DESCRITA POR LA LEY
DE LORENTZ.

$$\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$$





CONGRESO NACIONAL
DE INGENIERÍA

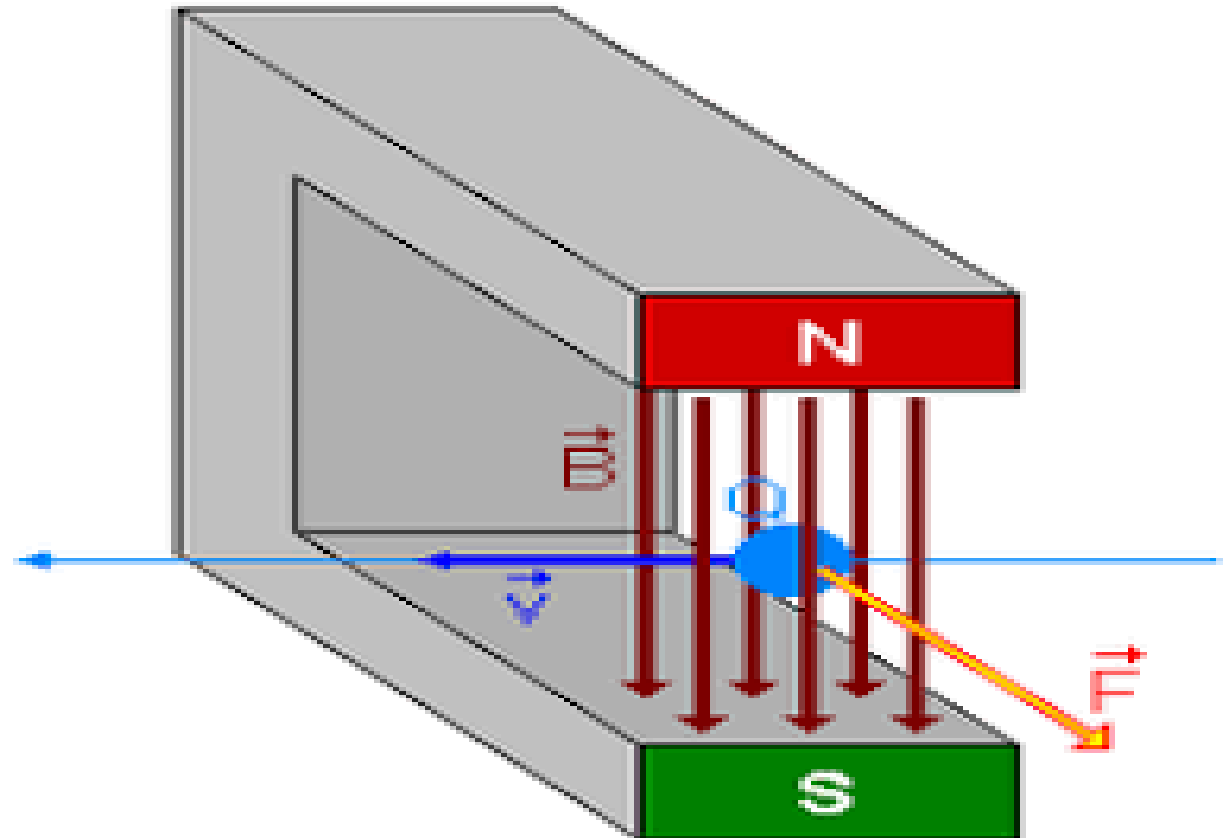
RETOS Y PARADIGMAS EN LA INGENIERÍA

BARRANQUILLA | 1 AL 3 DE MARZO DE 2023



CAMPO MAGNÉTICO

IMÁN PERMANENTE



MOTOR TRIFÁSICO

LOS ASÍNCRONOS SON MOTORES DE CORRIENTE ALTERNA(AC). LA CORRIENTE PROVOCA INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA DEL CAMPO.





CONGRESO NACIONAL
DE INGENIERÍA

RETOS Y PARADIGMAS EN LA INGENIERÍA

BARRANQUILLA | 1 AL 3 DE MARZO DE 2023



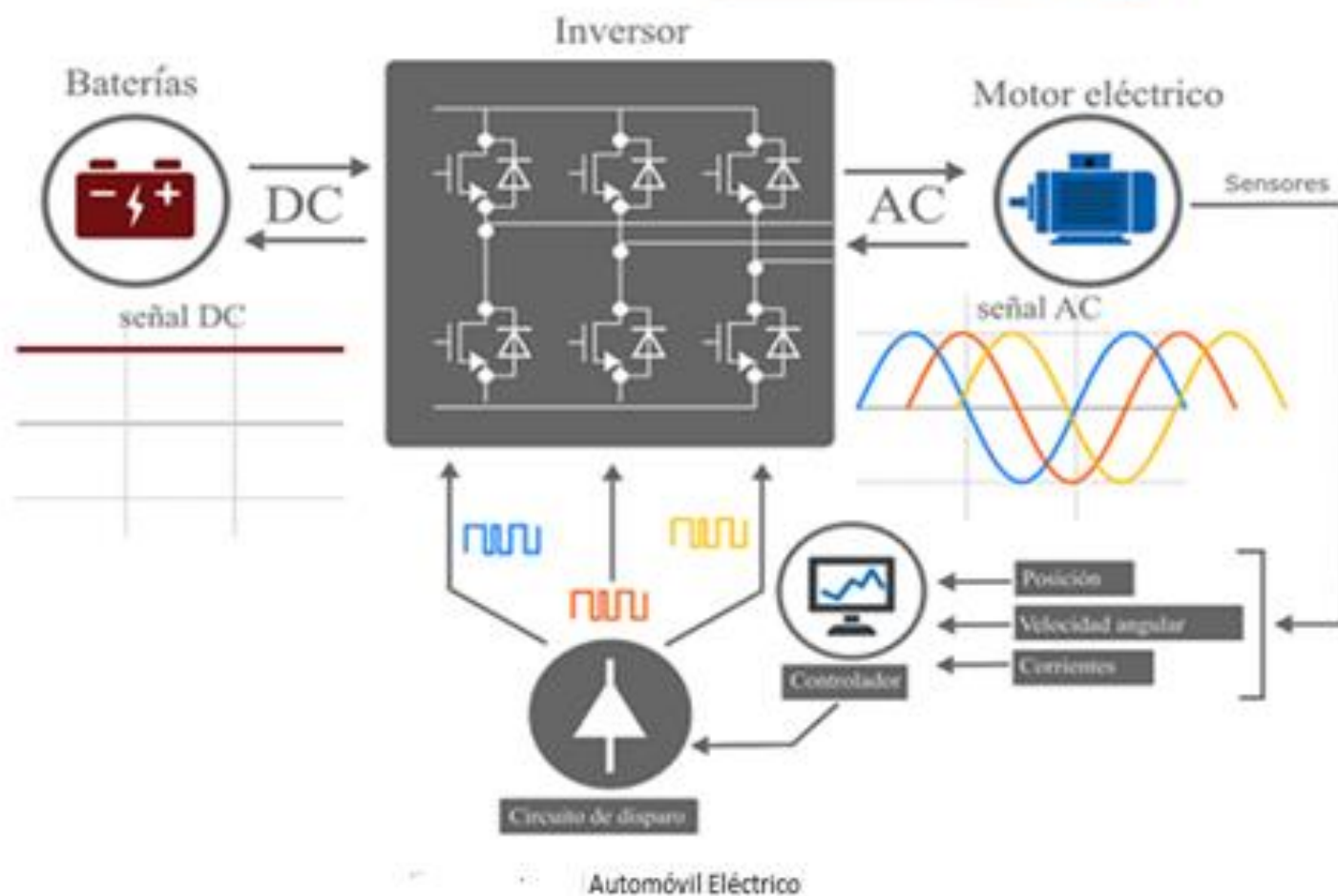
MOTOR, INVERSOR, CAJA DE
ENGRANES

INVERSOR, CAJA DE
ENGRANES, SENSORES



AMPERAJE: DEPENDE DEL MOTOR Y LA CARGA QUE SE LE IMPONE.

VOLTAJE: DE 360 a 400 VOLTS.
 FRECUENCIA: 5.1 a 119.85 HZ.





CONGRESO NACIONAL
DE INGENIERÍA

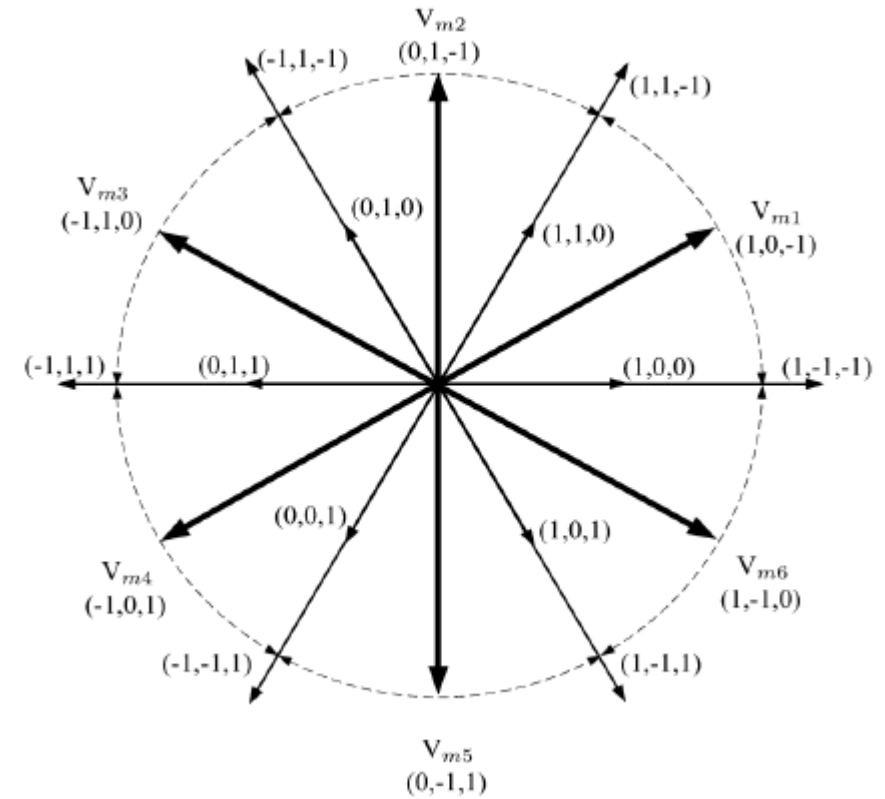
RETOS Y PARADIGMAS EN LA INGENIERÍA

BARRANQUILLA | 1 AL 3 DE MARZO DE 2023



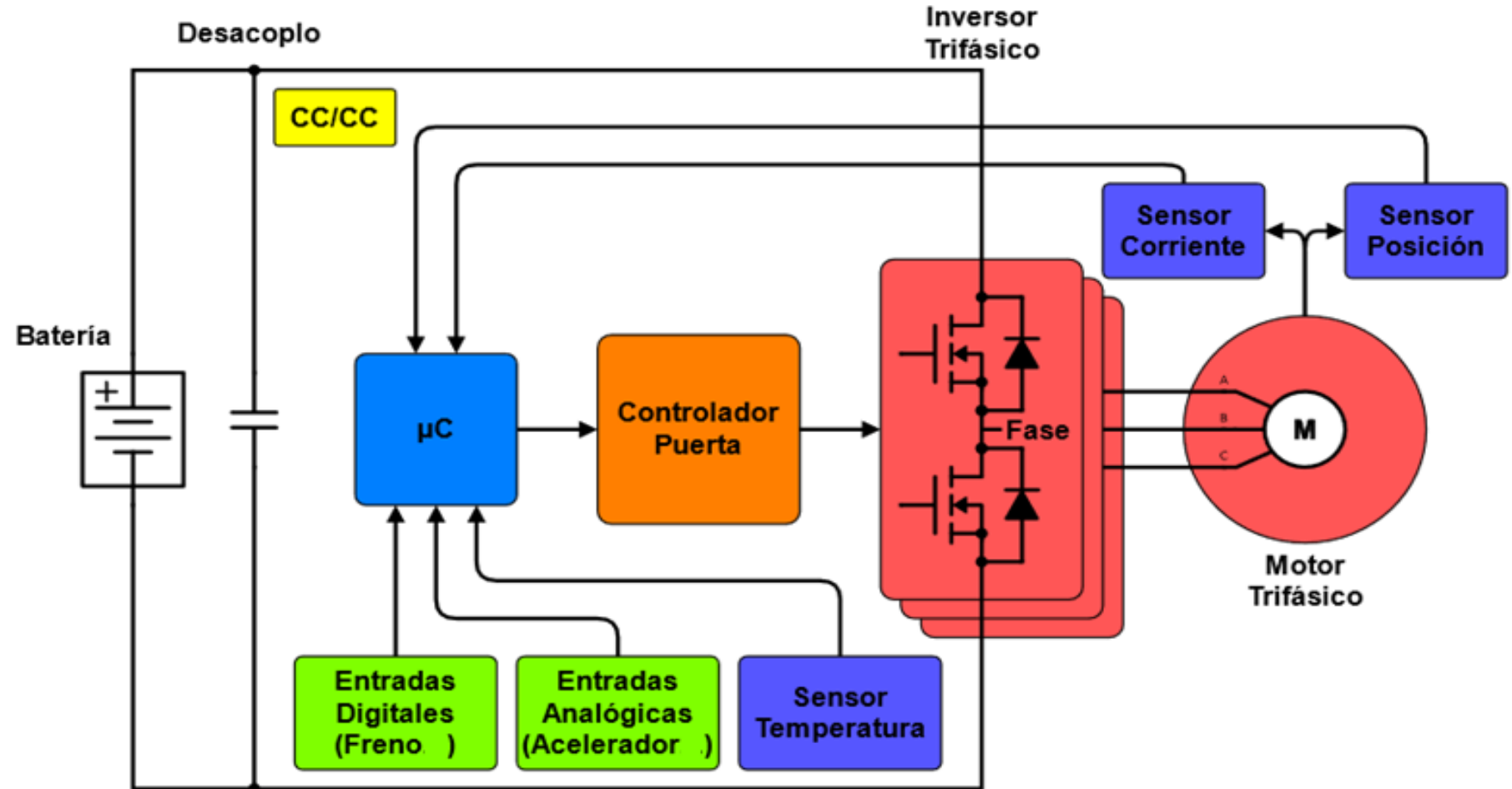
DISTRIBUCIÓN DE LOS VECTORES ESPACIALES.

V_s	Q^*_1	Q^*_2	Q^*_3	Q^*_4	Q^*_5	Q^*_6
V_0	0	1	0	1	0	1
V_{m1}	1	1	0	1	0	0
V_{m2}	0	1	1	1	0	0
V_{m3}	0	0	1	1	0	1
V_{m4}	0	0	0	1	1	1
V_{m5}	0	1	0	0	1	1
V_{m6}	1	1	0	0	0	1
V_{m7}	1	1	1	1	1	1



DISTRIBUCIÓN DE LOS VECTORES ESPACIALES.

CHIPS FSD (Full SELF - DRIVING)
SOFTWARE DE CONDUCCIÓN AUTÓNOMA TOTAL USANDO INTELIGENCIA ARTIFICIAL.





CONGRESO NACIONAL
DE INGENIERÍA

RETOS Y PARADIGMAS EN LA INGENIERÍA



BARRANQUILLA | 1 AL 3 DE MARZO DE 2023

MOSFET DE POTENCIA

CARBURO DE SILICIO CANAL N



C3M0016120K

Silicon Carbide Power MOSFET
C3M™ MOSFET Technology
N-Channel Enhancement Mode

V_{DS}	1200 V
I_D @ 25°C	115 A
$R_{DS(on)}$	16 mΩ

Features

- 3rd generation SiC MOSFET technology
- Optimized package with separate driver source pin
- 8mm of creepage distance between drain and source
- High blocking voltage with low on-resistance
- High-speed switching with low capacitances
- Fast intrinsic diode with low reverse recovery (Q_{rr})
- Halogen free, RoHS compliant

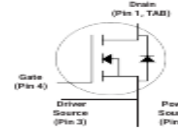
Benefits

- Reduce switching losses and minimize gate ringing
- Higher system efficiency
- Reduce cooling requirements
- Increase power density
- Increase system switching frequency

Applications

- Solar inverters
- EV motor drive
- High voltage DC/DC converters
- Switched mode power supplies
- Load switch

Package



Part Number	Package	Marking
C3M0016120K	TO 247-4	C3M0016120K

Maximum Ratings ($T_C = 25^\circ\text{C}$ unless otherwise specified)

Symbol	Parameter	Value	Unit	Test Conditions	Note
V_{DSmax}	Drain - Source Voltage	1200	V	$V_{GS} = 0\text{ V}$, $I_D = 100\ \mu\text{A}$	
V_{GSmax}	Gate - Source Voltage (dynamic)	-8/+19	V	AC ($f > 1\text{ Hz}$)	Note 1
V_{GSsep}	Gate - Source Voltage (static)	-4/+15	V	Static	Note 2
I_D	Continuous Drain Current	115	A	$V_{GS} = 15\text{ V}$, $T_C = 25^\circ\text{C}$	Fig. 19
		85	A	$V_{GS} = 15\text{ V}$, $T_C = 100^\circ\text{C}$	
$I_{D(pulse)}$	Pulsed Drain Current	250	A	Pulse width t_p limited by T_{jmax}	
P_D	Power Dissipation	556	W	$T_C = 25^\circ\text{C}$, $T_J = 175^\circ\text{C}$	Fig. 20
$T_J = T_{stg}$	Operating Junction and Storage Temperature	-40 to +175	$^\circ\text{C}$		
T_s	Solder Temperature	260	$^\circ\text{C}$	1.6mm (0.063") from case for 10s	

Note (1): When using MOSFET Body Diode $V_{GSmax} = -4\text{V}/+19\text{V}$

Note (2): MOSFET can also safely operate at 0/+15 V



CONGRESO NACIONAL
DE INGENIERÍA

RETOS Y PARADIGMAS EN LA INGENIERÍA

BARRANQUILLA | 1 AL 3 DE MARZO DE 2023



TECNOLOGÍA MOSFET Sic

PERMITE ALCANZAR NIVELES DE DENSIDAD DE POTENCIA Y RENDIMIENTO MUY ALTOS. AYUDA A AHORRAR ESPACIO Y PESO, REDUCIR LOS REQUERIMIENTOS DE REFRIGERACIÓN Y AUMENTAR LA FIABILIDAD





CONGRESO NACIONAL
DE INGENIERÍA

RETOS Y PARADIGMAS EN LA INGENIERÍA

BARRANQUILLA | 1 AL 3 DE MARZO DE 2023



BLINDAJE

ELECTRÓNICA DE POTENCIA.





CONGRESO NACIONAL
DE INGENIERÍA

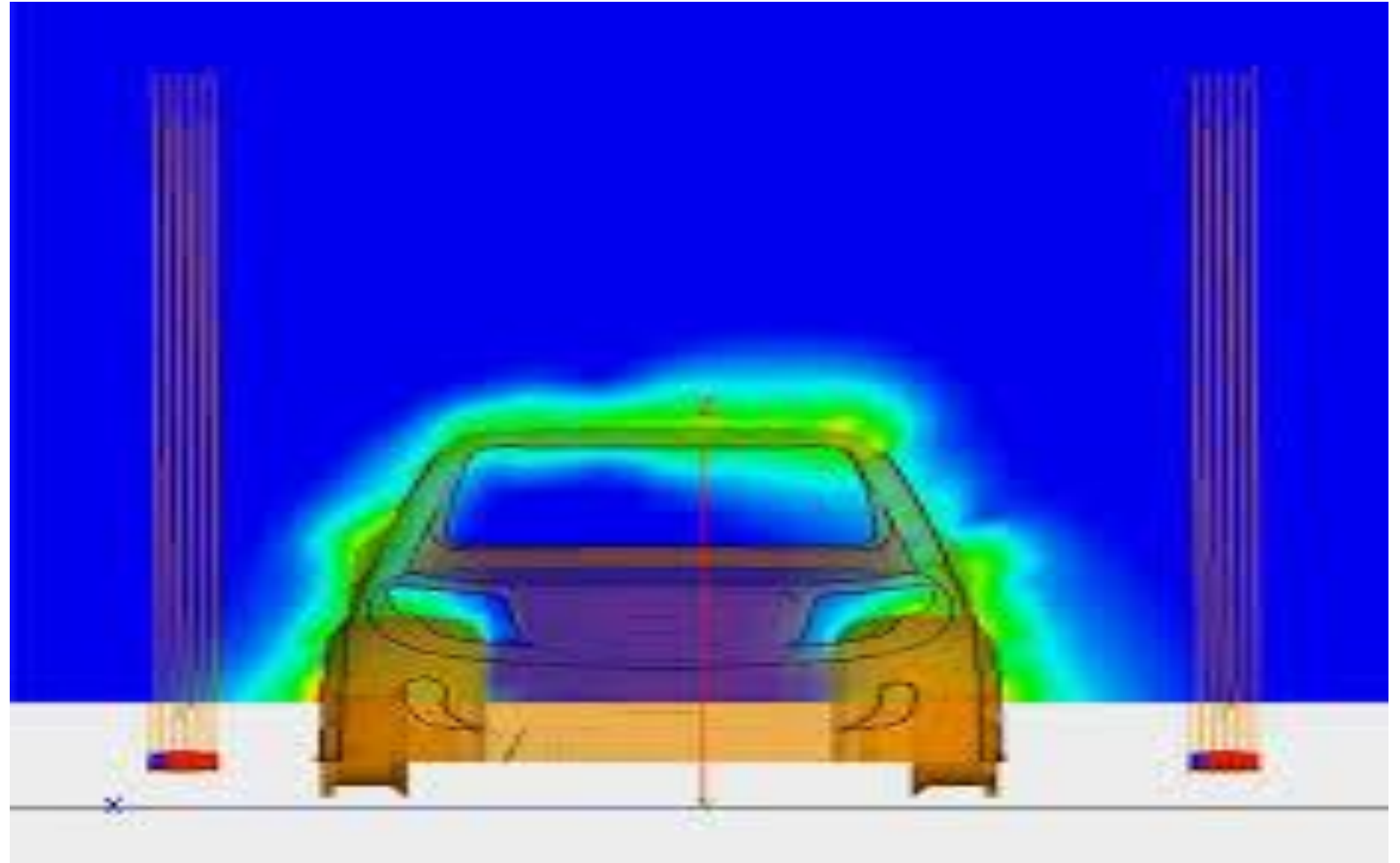
RETOS Y PARADIGMAS EN LA INGENIERÍA

BARRANQUILLA | 1 AL 3 DE MARZO DE 2023



INTERFERENCIAS

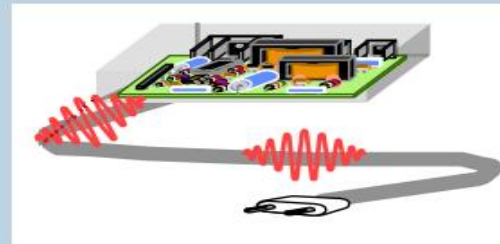
BORDEANDO A LA
CARROCERIA.



INTERFERENCIAS

EMC - Mecanismo

- Fuentes de interferencia
 - Internas (generadas en el mismo equipo)
 - Externas
 - Naturales (Fenomenos ambientales, ESD)
 - Artificiales
- Según el tipo de acoplamiento existen 2 grandes grupos:



Conducido



Radiado

GRUPOS

LA NORMA NTC-IEC 61851-1:2021: Establecen los requisitos para la conexión conductora de un vehículo eléctrico (VE) a una alimentación CA. o CC. Cubre los requisitos de compatibilidad electromagnética para los vehículos eléctricamente propulsados, en cualquier modo de carga mientras está conectado a la red eléctrica.



CONGRESO NACIONAL
DE INGENIERÍA

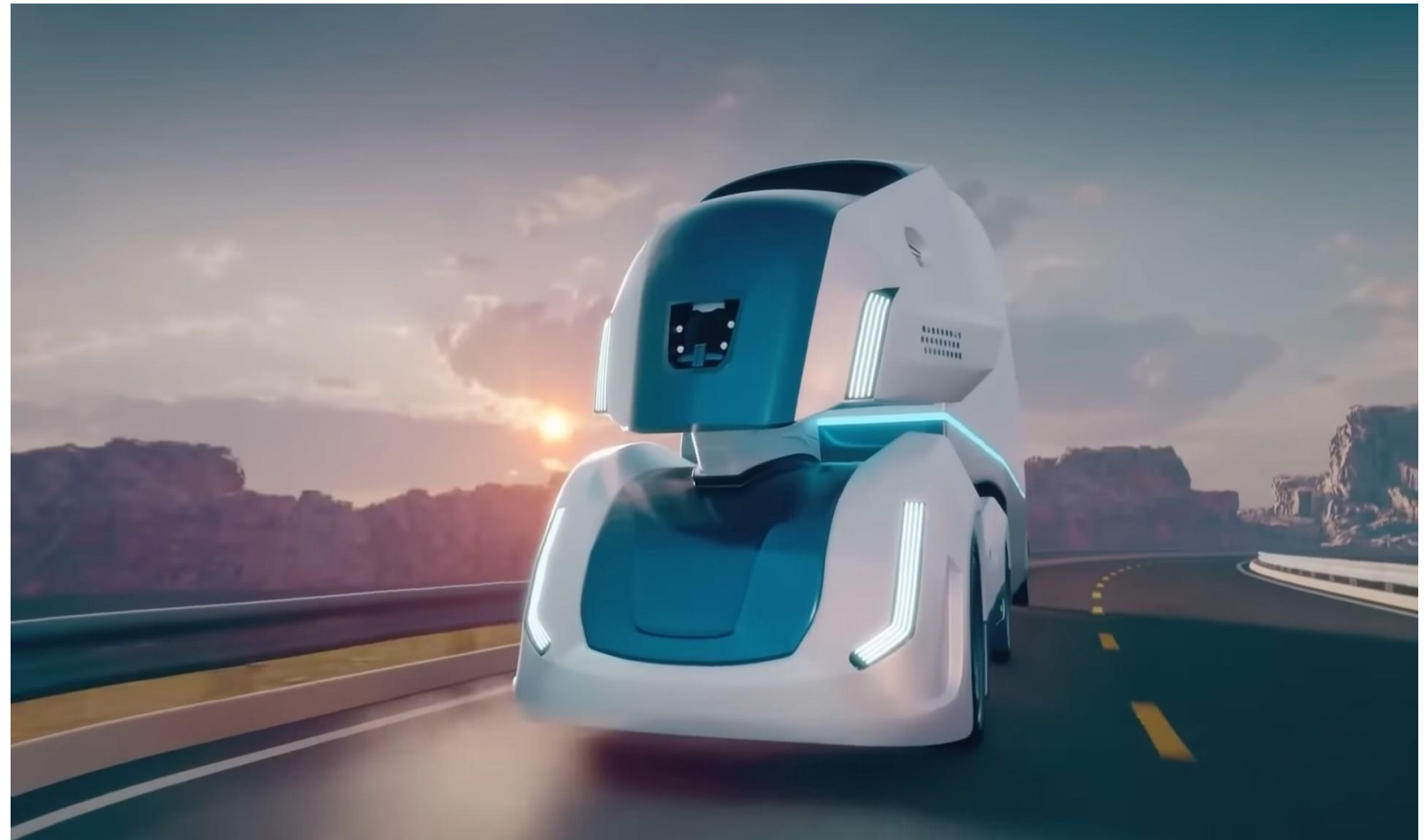
RETOS Y PARADIGMAS EN LA INGENIERÍA

BARRANQUILLA | 1 AL 3 DE MARZO DE 2023



EINRIDE

AUTONOMÍA





CONGRESO NACIONAL
DE INGENIERÍA

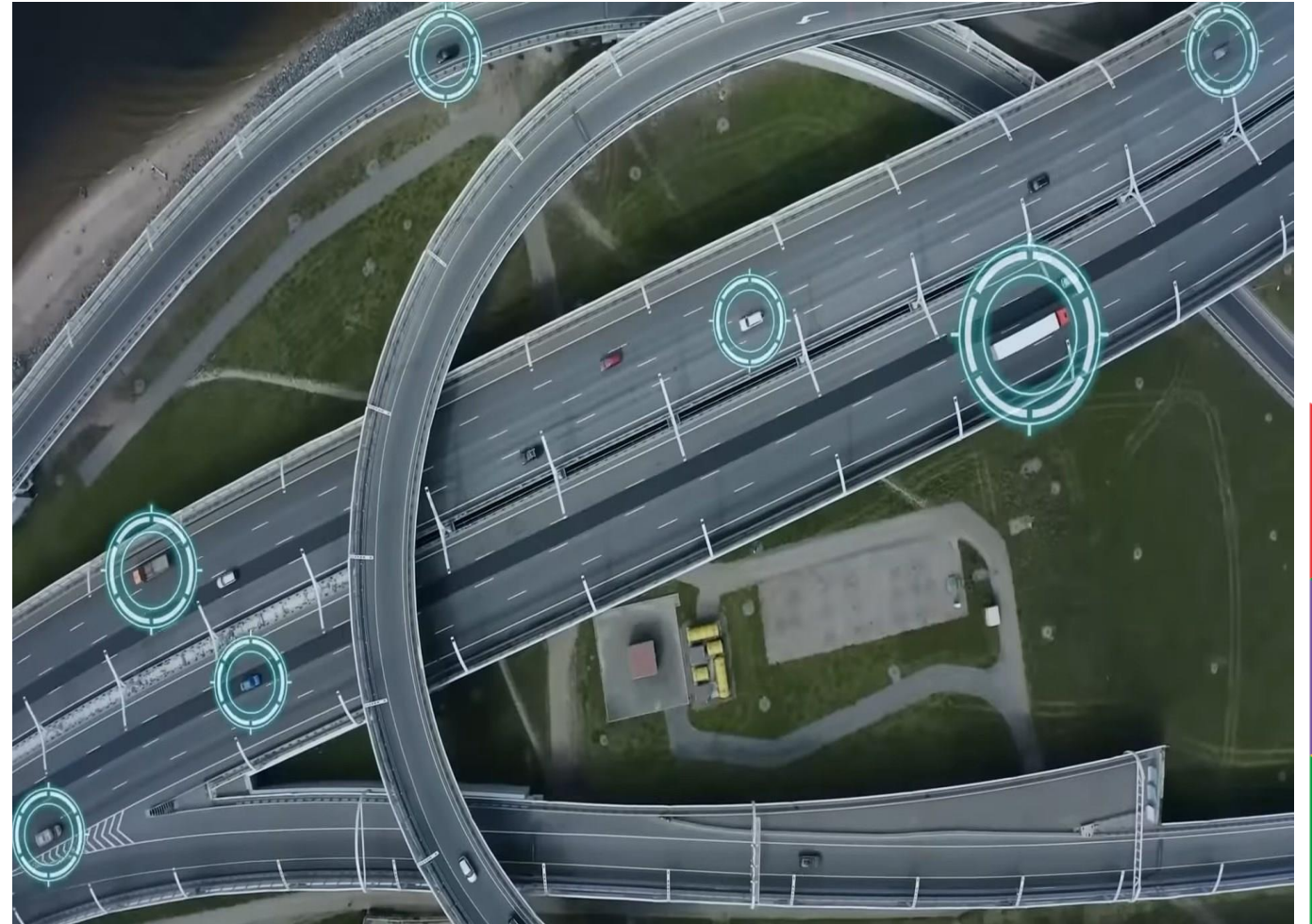
RETOS Y PARADIGMAS EN LA INGENIERÍA

BARRANQUILLA | 1 AL 3 DE MARZO DE 2023



AUTOPISTAS

CONTROLADAS IA





CONGRESO NACIONAL
DE INGENIERÍA

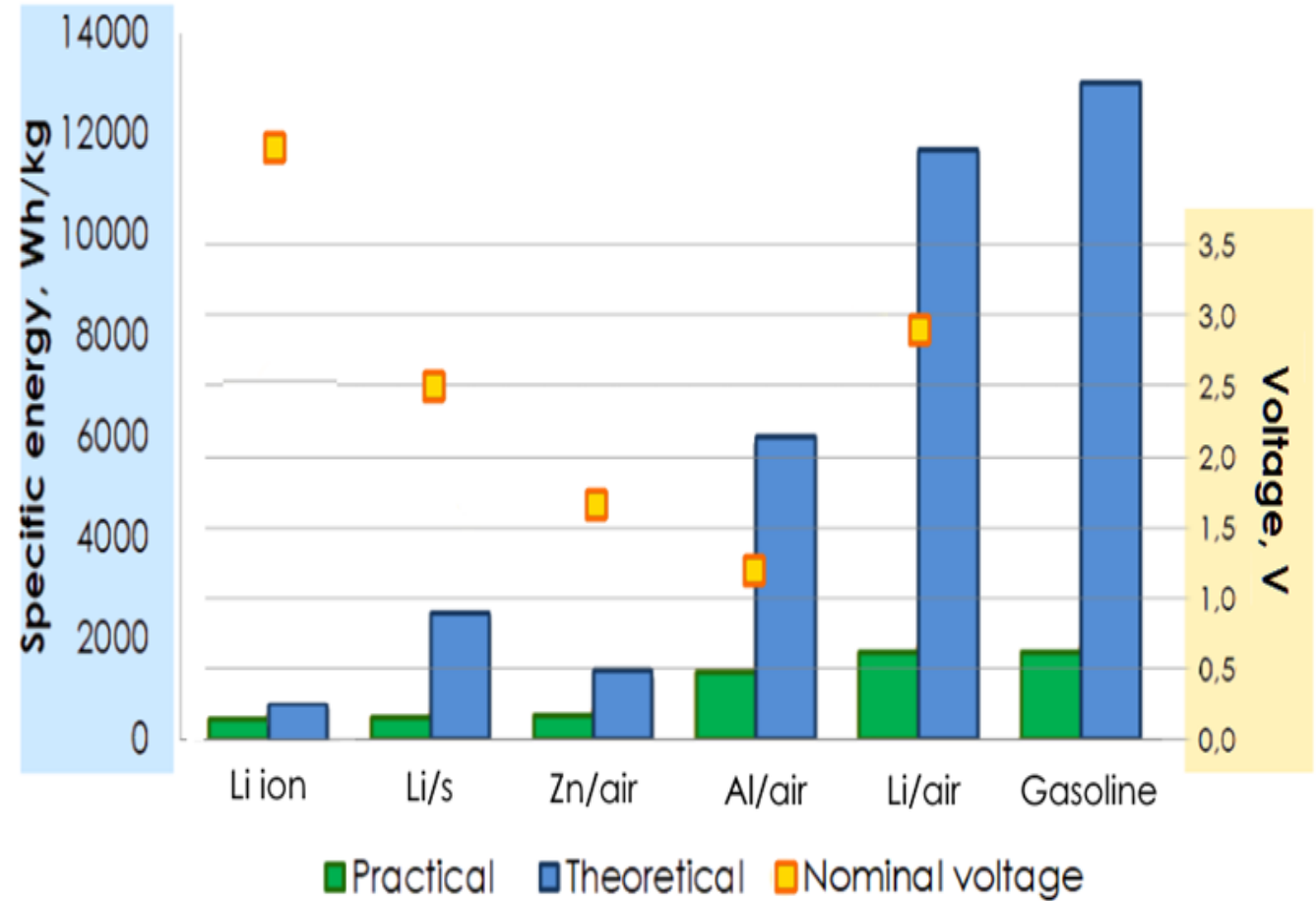
RETOS Y PARADIGMAS EN LA INGENIERÍA



BARRANQUILLA | 1 AL 3 DE MARZO DE 2023

DENSIDAD ENERGÉTICA

BATERÍA AL AIRE.





CONGRESO NACIONAL
DE INGENIERÍA

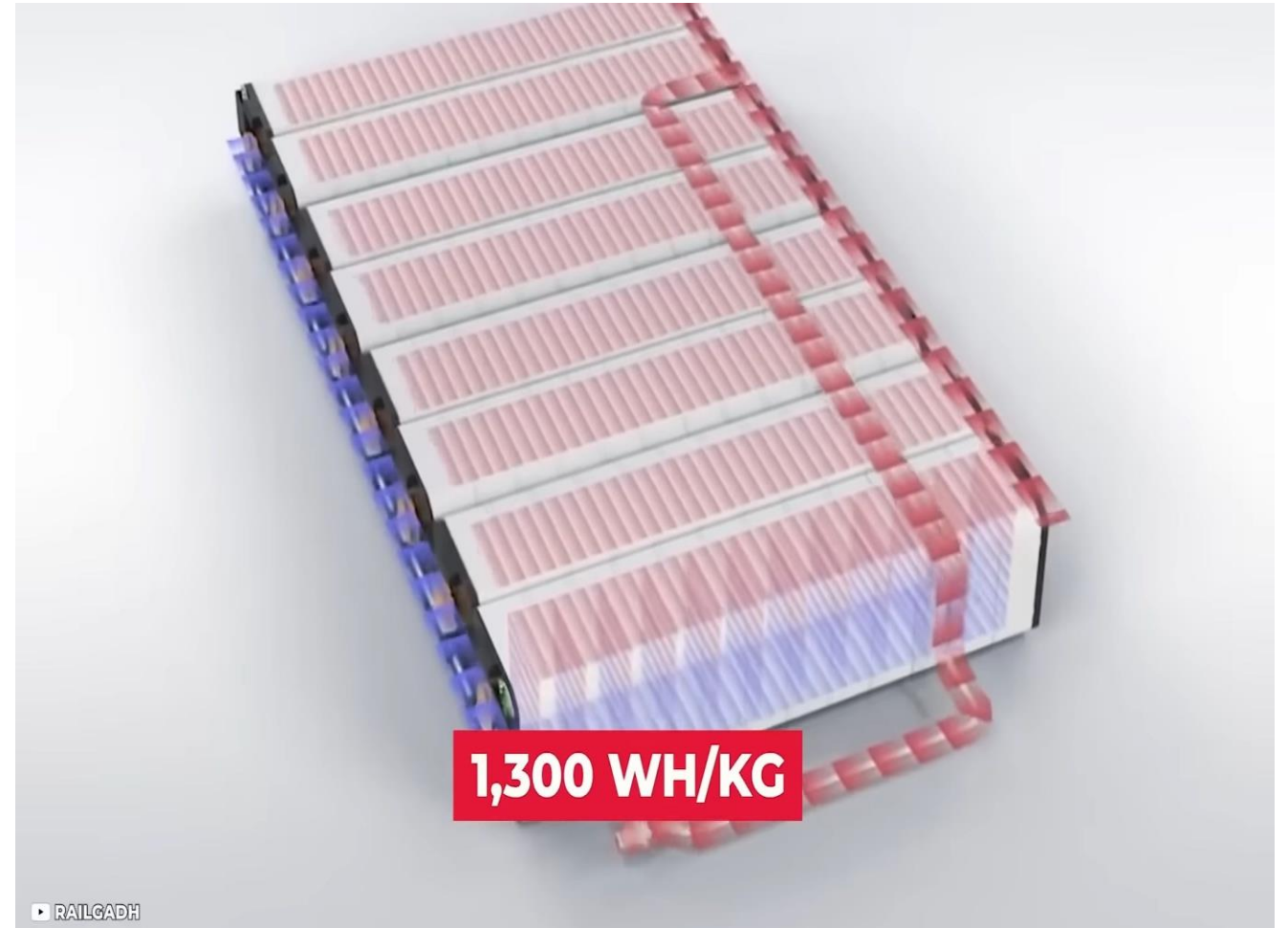
RETOS Y PARADIGMAS EN LA INGENIERÍA

BARRANQUILLA | 1 AL 3 DE MARZO DE 2023



BATERÍA AI

NUEVA DENSIDAD ENERGÉTICA





CONGRESO NACIONAL
DE INGENIERÍA

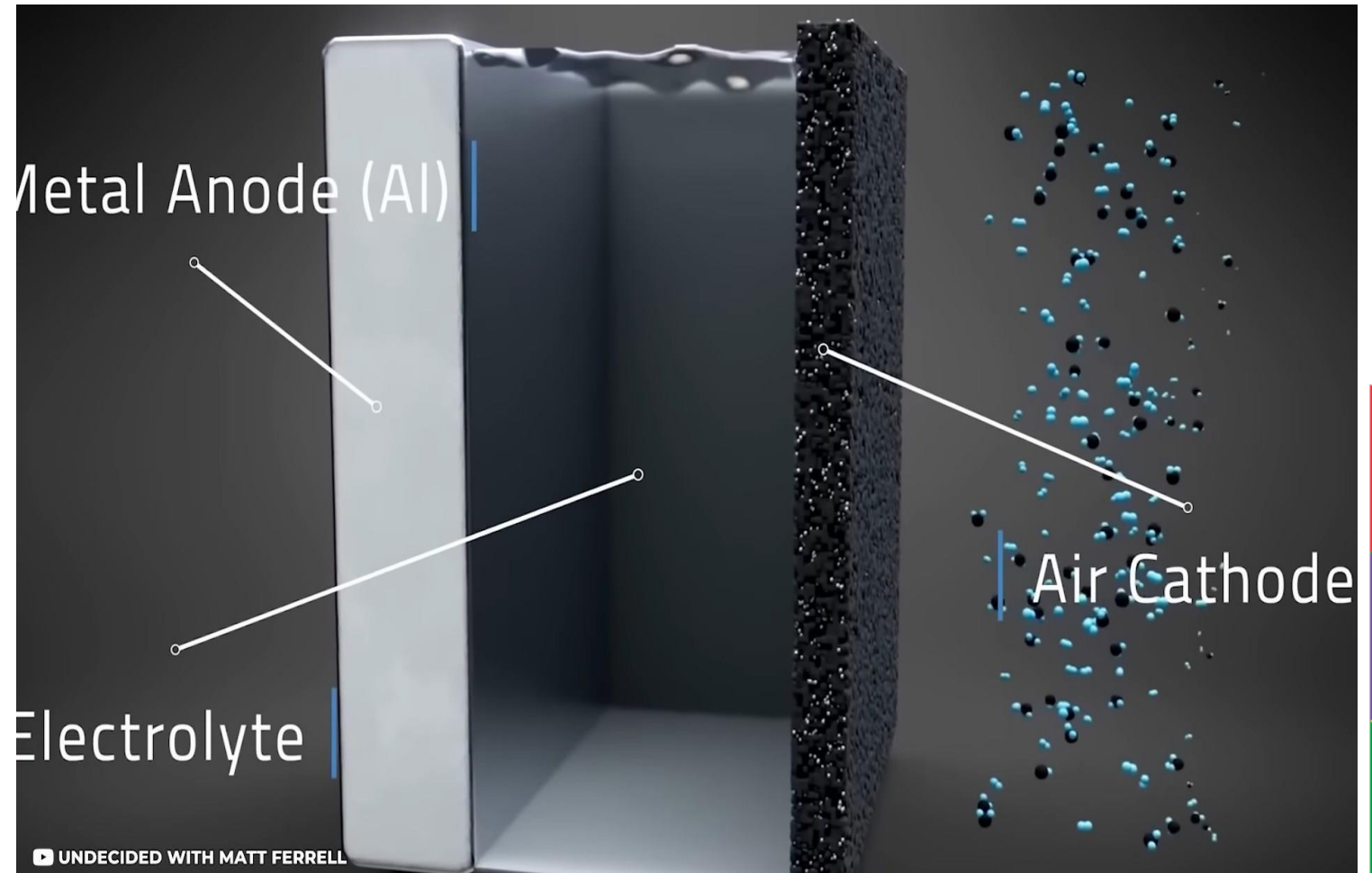
RETOS Y PARADIGMAS EN LA INGENIERÍA



BARRANQUILLA | 1 AL 3 DE MARZO DE 2023

BATERÍA AI

ELECTROLITO





CONGRESO NACIONAL
DE INGENIERÍA

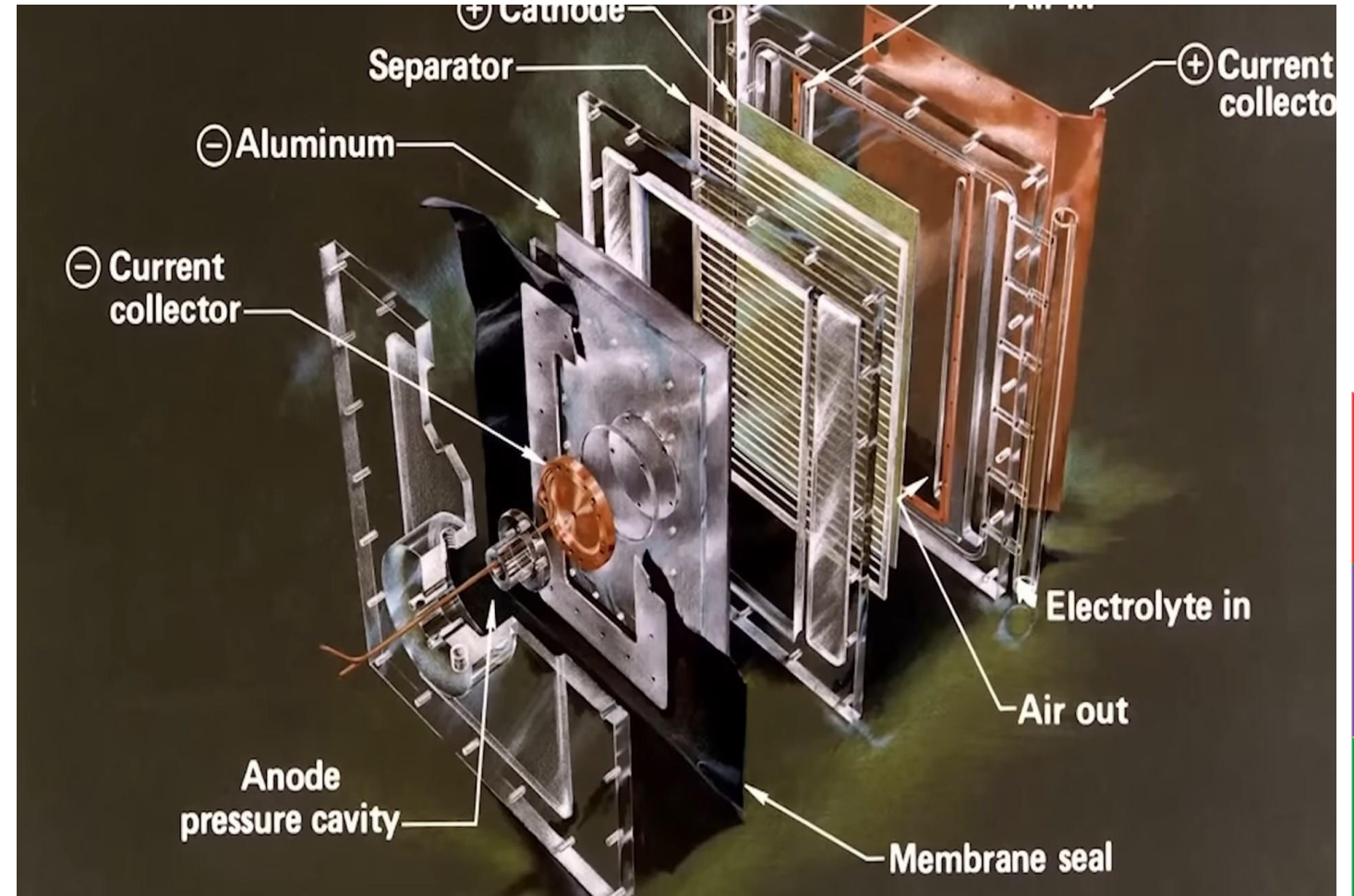
RETOS Y PARADIGMAS EN LA INGENIERÍA

BARRANQUILLA | 1 AL 3 DE MARZO DE 2023



BATERÍA AI

COMPONENTES
ESTRUCTURALES





CONGRESO NACIONAL
DE INGENIERÍA

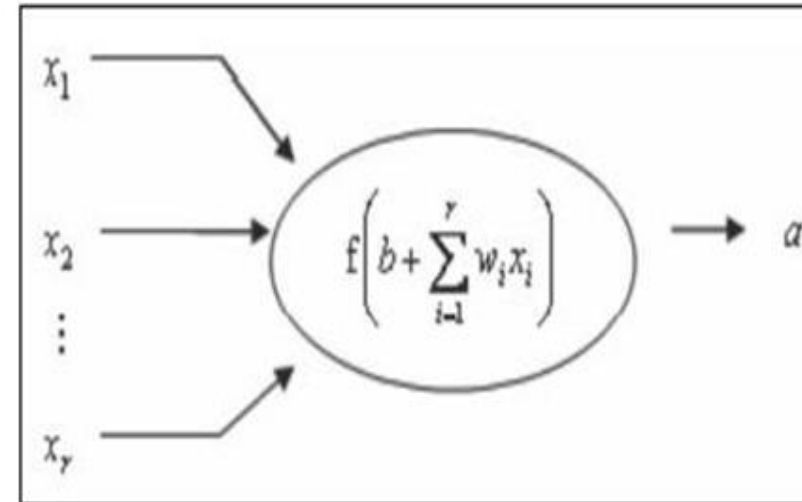
RETOS Y PARADIGMAS EN LA INGENIERÍA

BARRANQUILLA | 1 AL 3 DE MARZO DE 2023



NEURONA

TIENE GANANCIA B, LLEGA AL SUMADOR,
ENTRADAS, MULTIPLICADAS POR LOS PESOS,
SALIDA a.



Neurona artificial



CONGRESO NACIONAL
DE INGENIERÍA

RETOS Y PARADIGMAS EN LA INGENIERÍA

BARRANQUILLA | 1 AL 3 DE MARZO DE 2023



ACTIVACIÓN NODO

EL VALOR DE SALIDA EQUIVALE

$$X * W^t = (x_1, x_2, \dots, x_n) * \begin{pmatrix} W_1 \\ W_2 \\ \vdots \\ W_n \end{pmatrix} = \sum_{i=1} x_i * W_i$$



CONGRESO NACIONAL
DE INGENIERÍA

RETOS Y PARADIGMAS EN LA INGENIERÍA

BARRANQUILLA | 1 AL 3 DE MARZO DE 2023



FUNCIÓN DE TRANSFERENCIA

ENTRADAS, PESOS
Y FUNCIÓN.

$$\phi \left(\sum_{i=1} x_i * W_i \right)$$



CONGRESO NACIONAL
DE INGENIERÍA

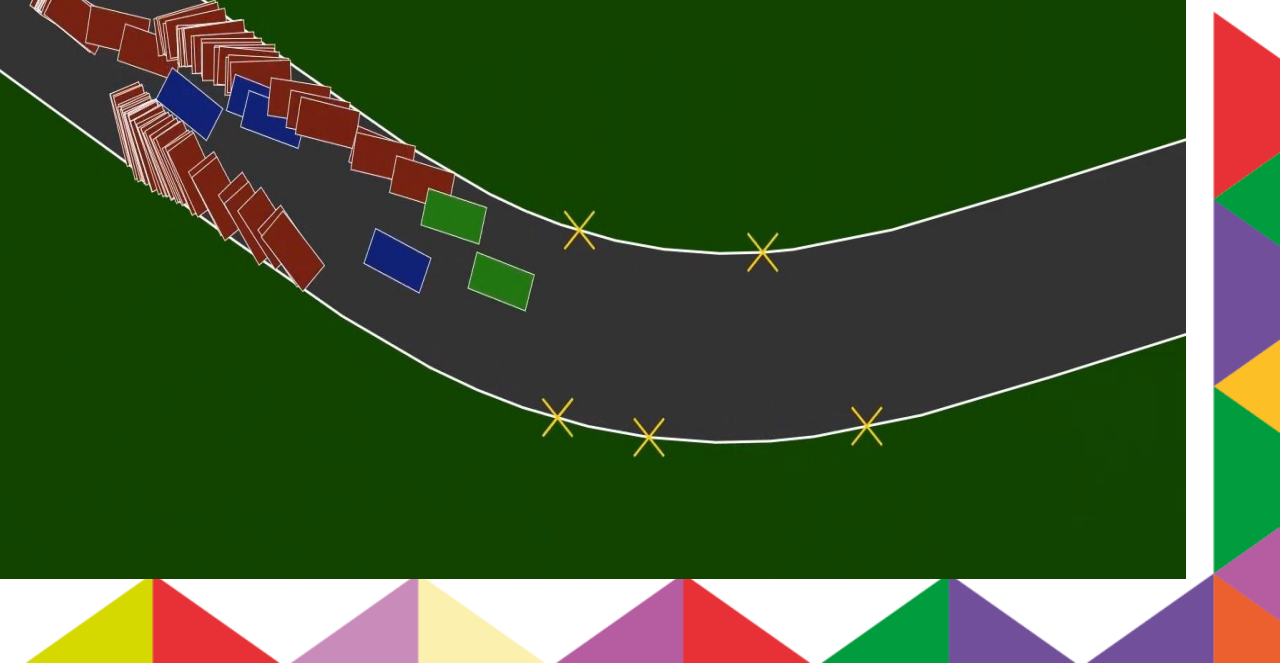
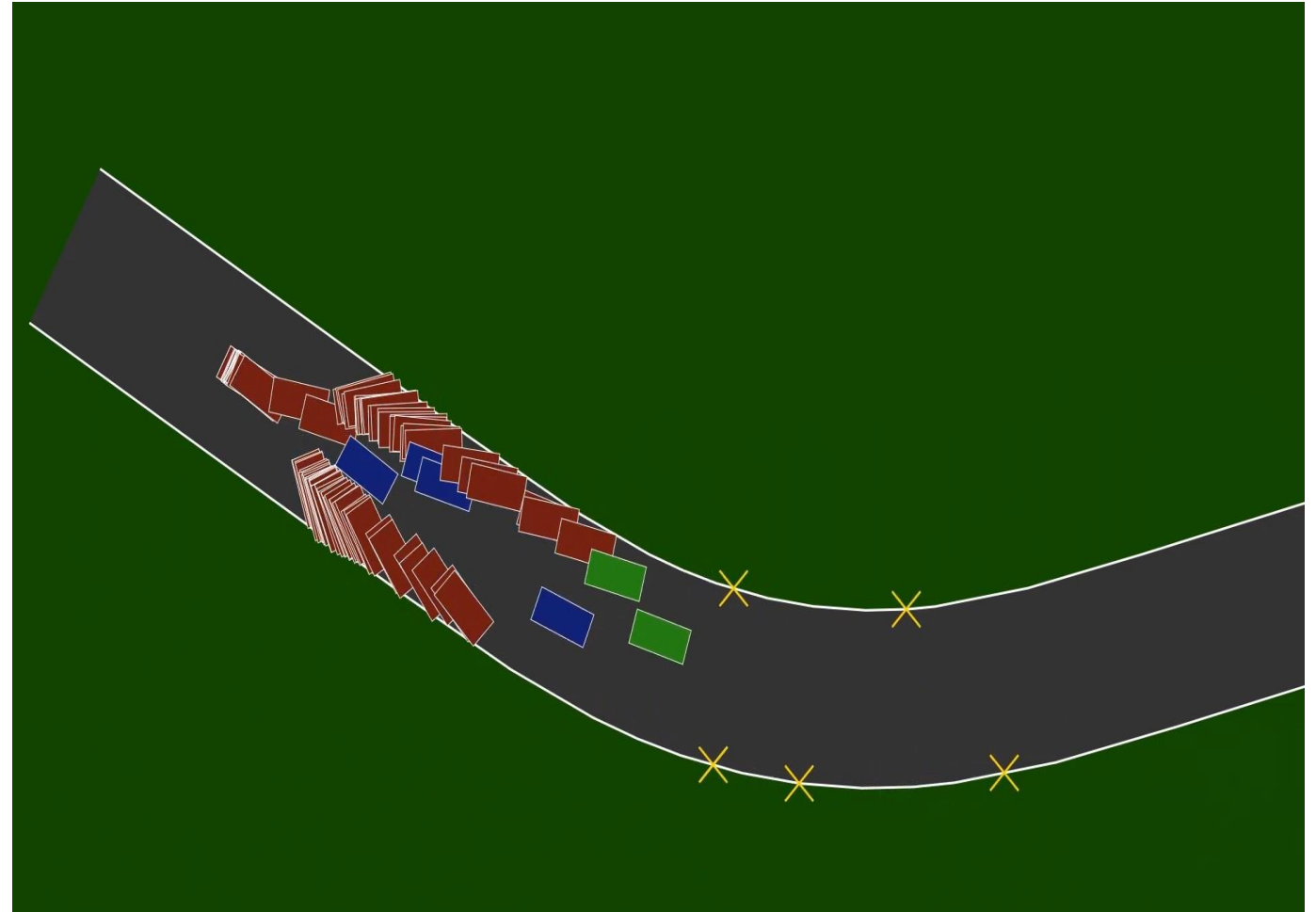
RETOS Y PARADIGMAS EN LA INGENIERÍA



BARRANQUILLA | 1 AL 3 DE MARZO DE 2023

IMÁGENES

IDENTIFICACIÓN





CONGRESO NACIONAL
DE INGENIERÍA

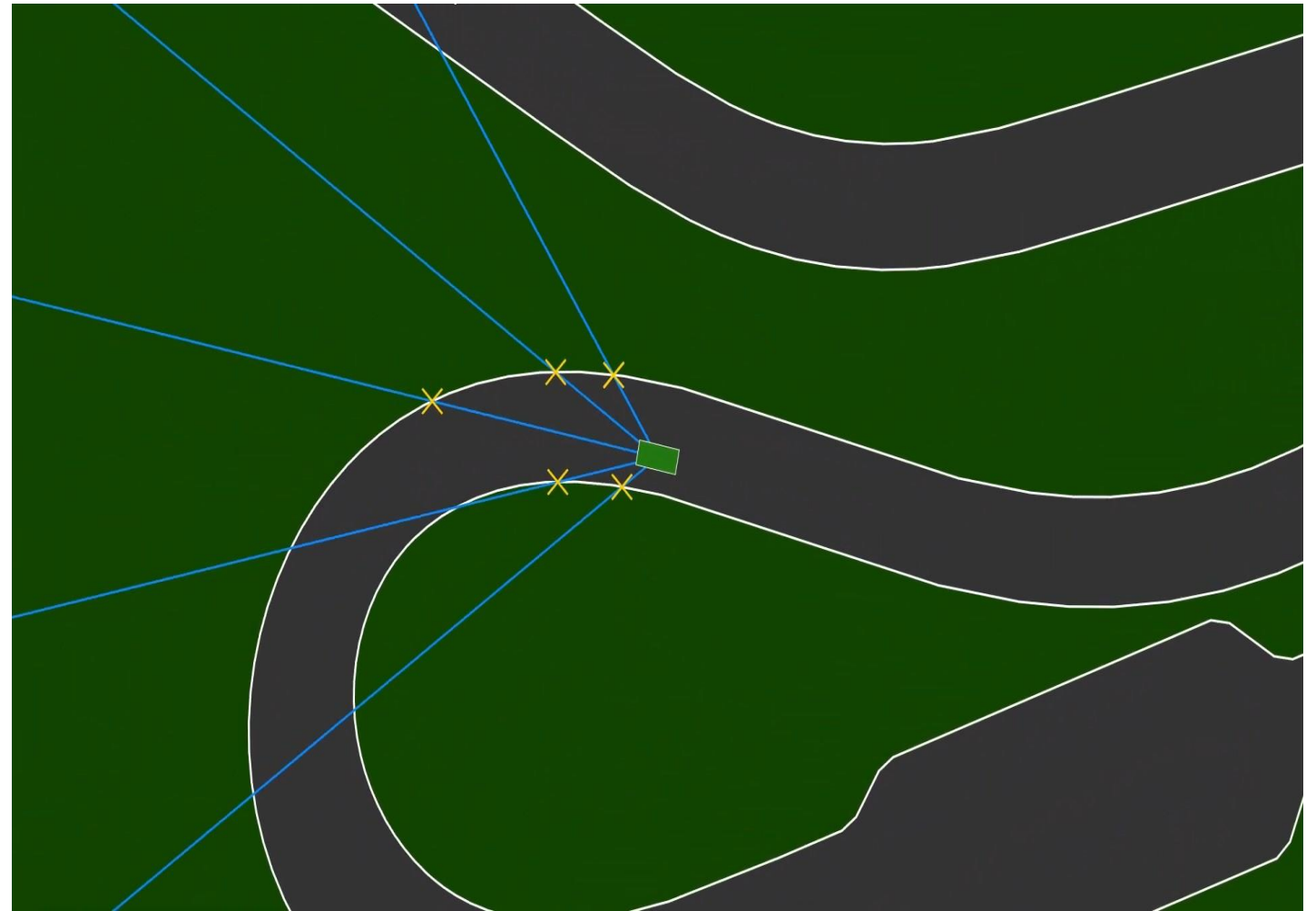
RETOS Y PARADIGMAS EN LA INGENIERÍA



BARRANQUILLA | 1 AL 3 DE MARZO DE 2023

(X) VELOCIDAD

(X X) DIRECCIÓN





CONGRESO NACIONAL
DE INGENIERÍA

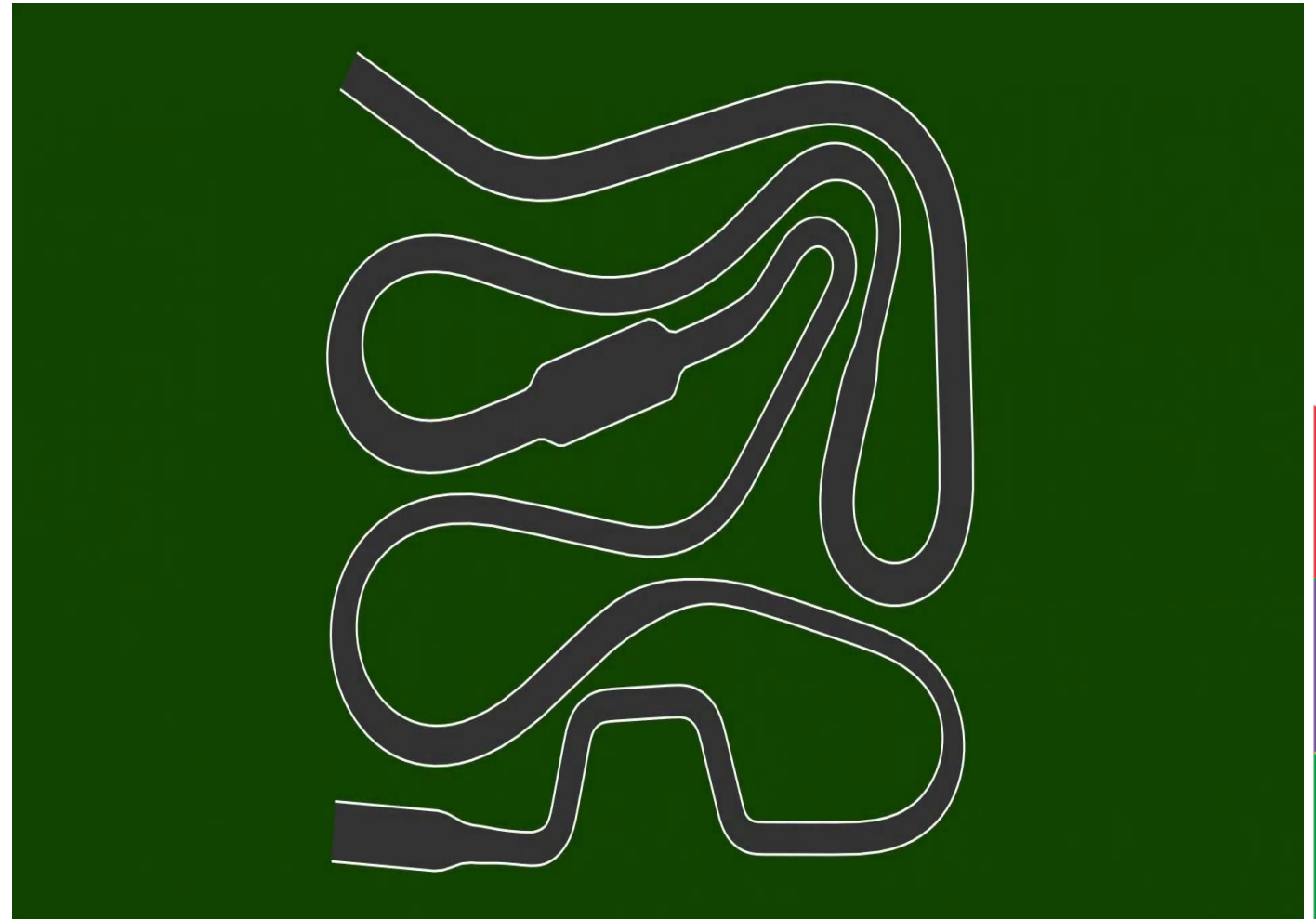
RETOS Y PARADIGMAS EN LA INGENIERÍA



BARRANQUILLA | 1 AL 3 DE MARZO DE 2023

AUTOPISTA

RECORRIDO





CONGRESO NACIONAL
DE INGENIERÍA

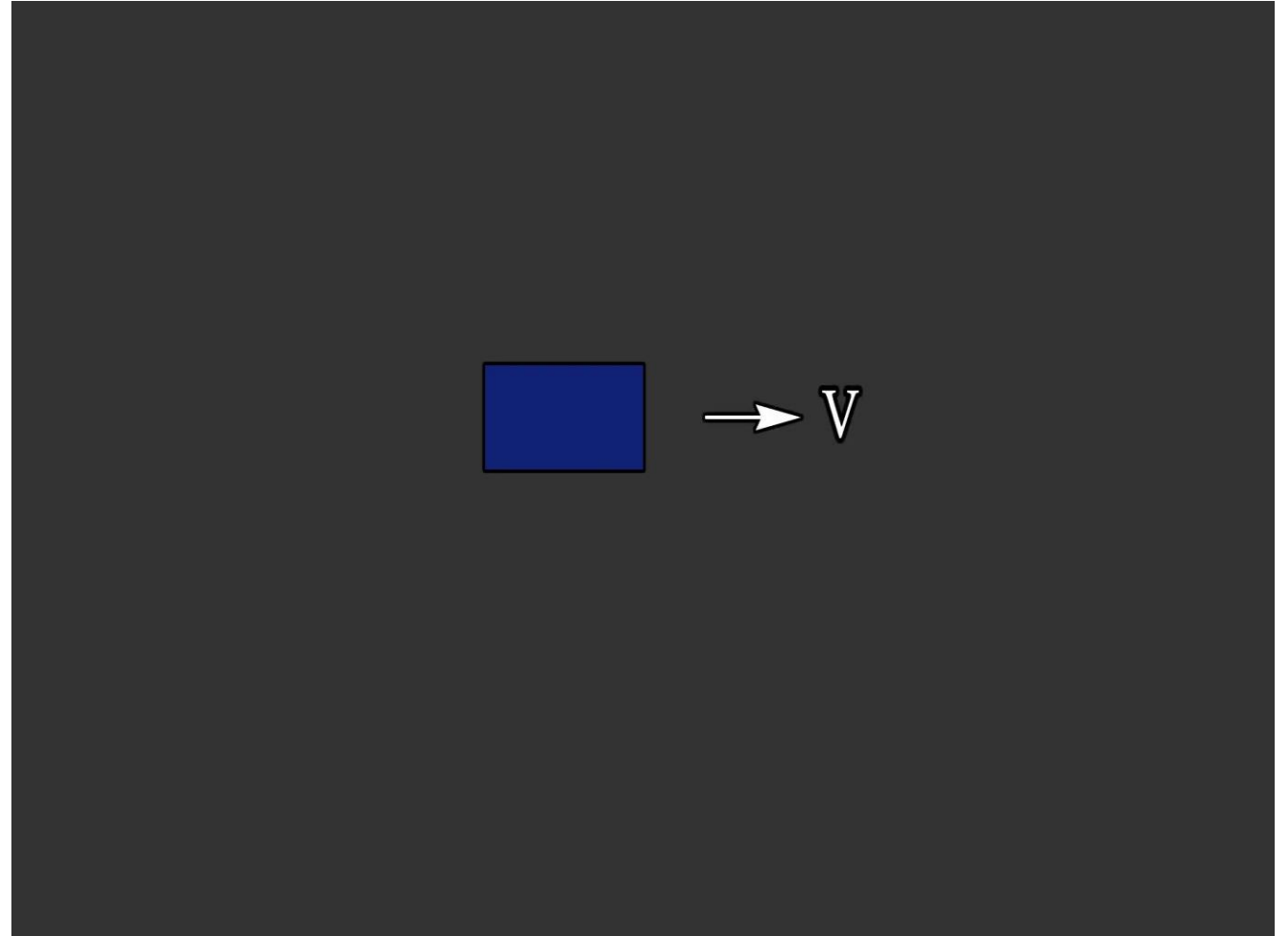
RETOS Y PARADIGMAS EN LA INGENIERÍA

BARRANQUILLA | 1 AL 3 DE MARZO DE 2023



PARÁMETRO

VELOCIDAD = V





CONGRESO NACIONAL
DE INGENIERÍA

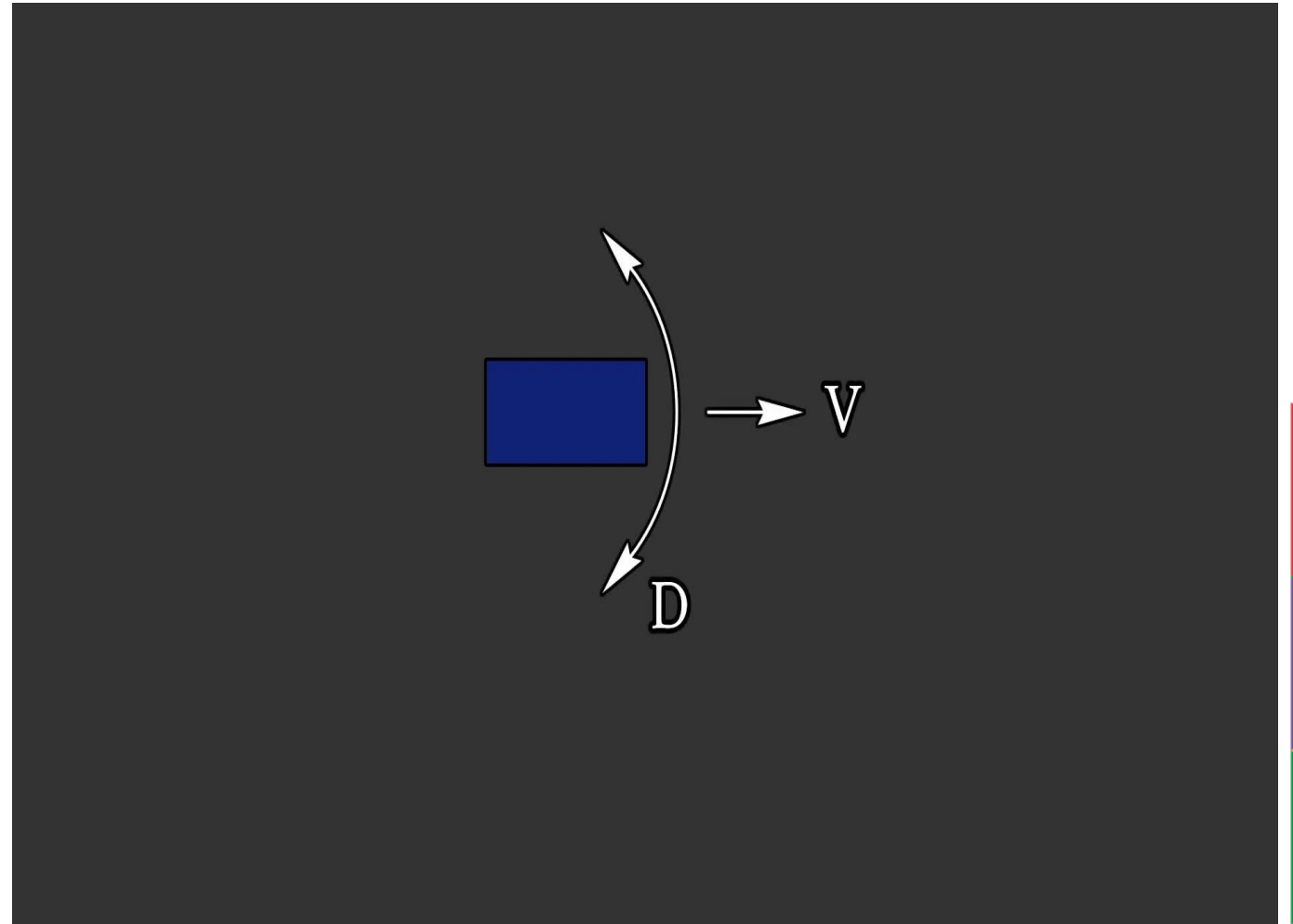
RETOS Y PARADIGMAS EN LA INGENIERÍA

BARRANQUILLA | 1 AL 3 DE MARZO DE 2023



PARÁMETRO

DIRECCIÓN = D





CONGRESO NACIONAL
DE INGENIERÍA

RETOS Y PARADIGMAS EN LA INGENIERÍA



BARRANQUILLA | 1 AL 3 DE MARZO DE 2023

PUNTO

PARTIDA $V = 0$





CONGRESO NACIONAL
DE INGENIERÍA

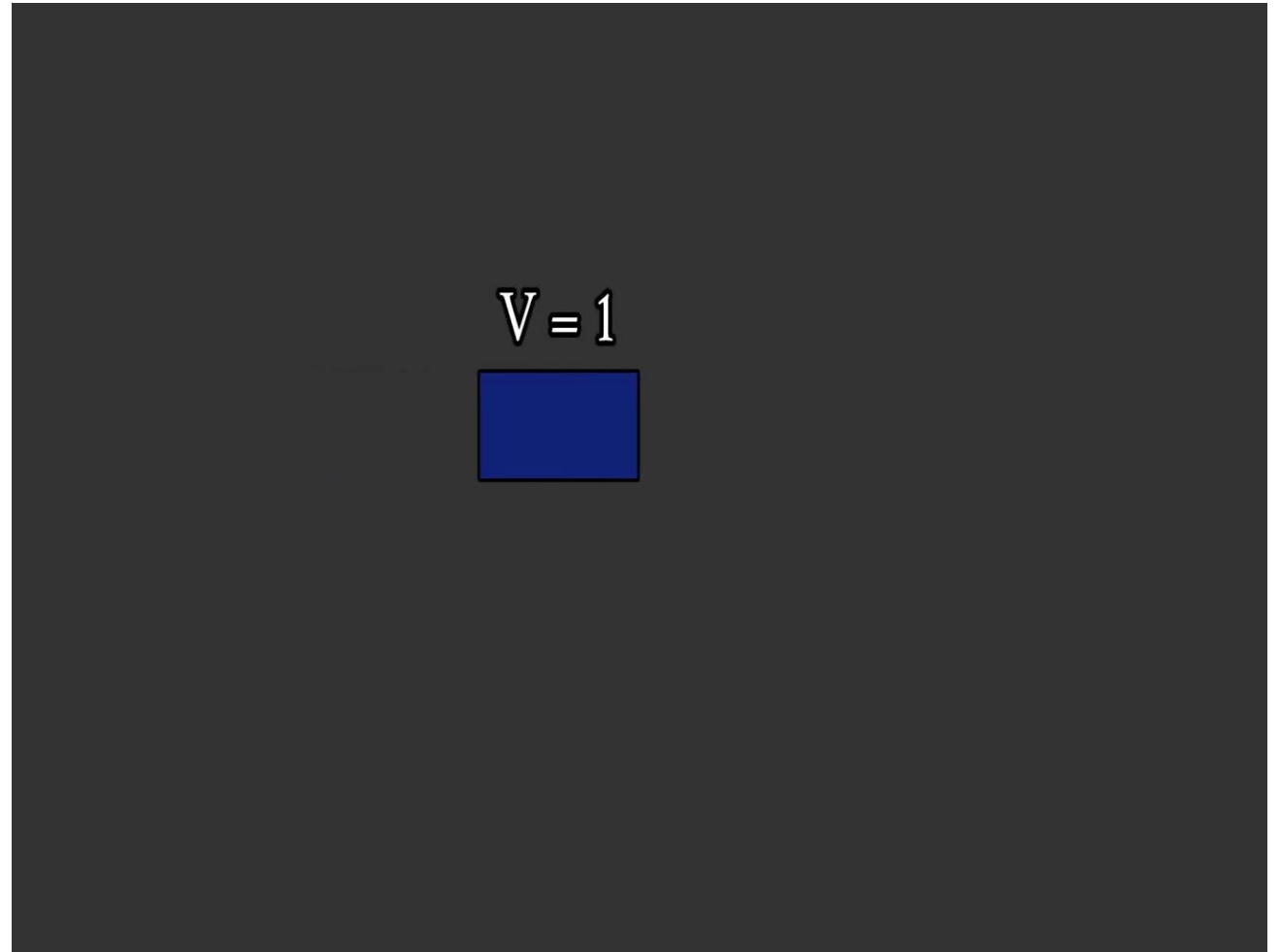
RETOS Y PARADIGMAS EN LA INGENIERÍA



BARRANQUILLA | 1 AL 3 DE MARZO DE 2023

VELOCIDAD

AUMENTADA $V = 1$





CONGRESO NACIONAL
DE INGENIERÍA

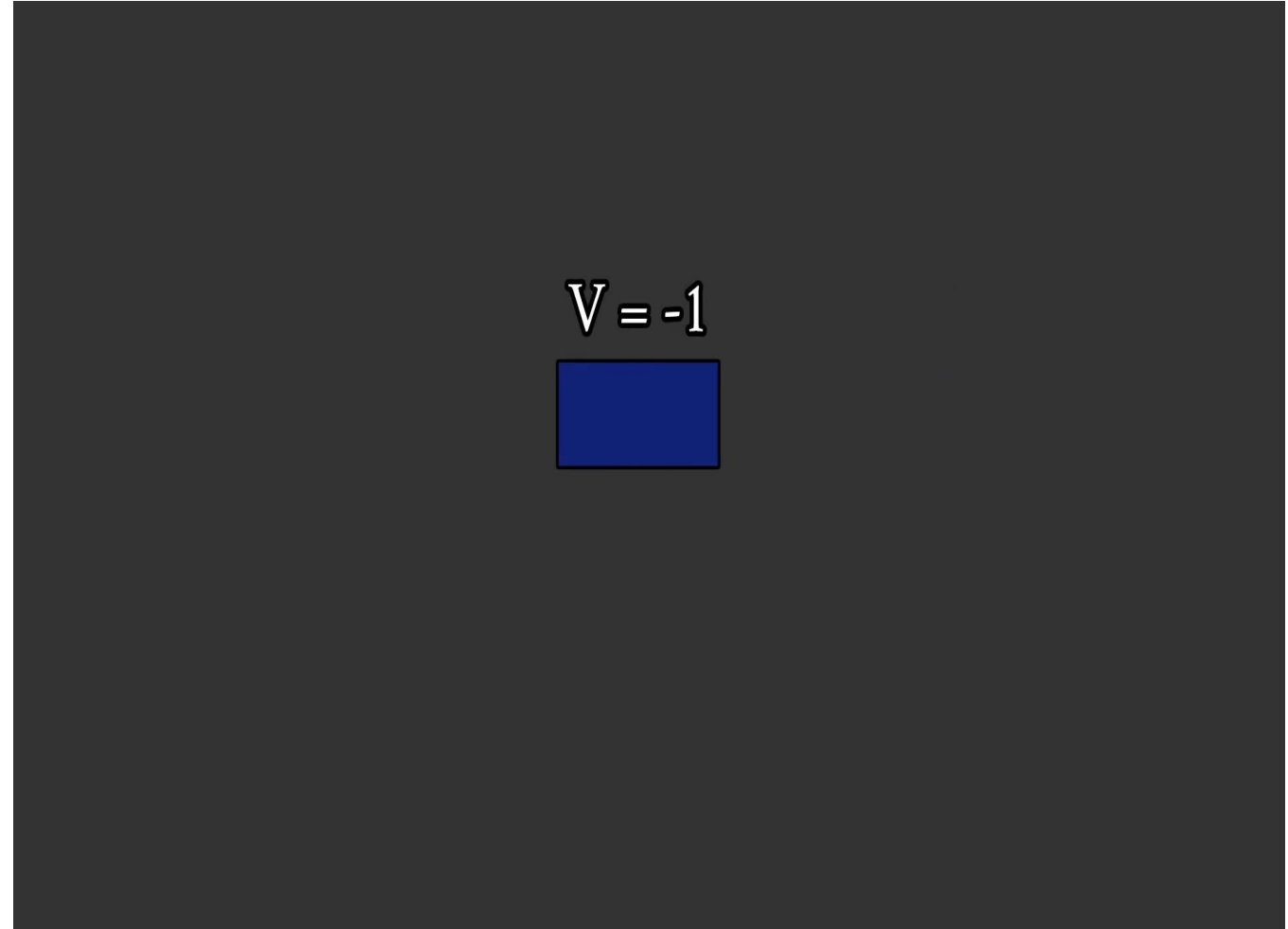
RETOS Y PARADIGMAS EN LA INGENIERÍA



BARRANQUILLA | 1 AL 3 DE MARZO DE 2023

VELOCIDAD

REDUCIDA $V = -1$





CONGRESO NACIONAL
DE INGENIERÍA

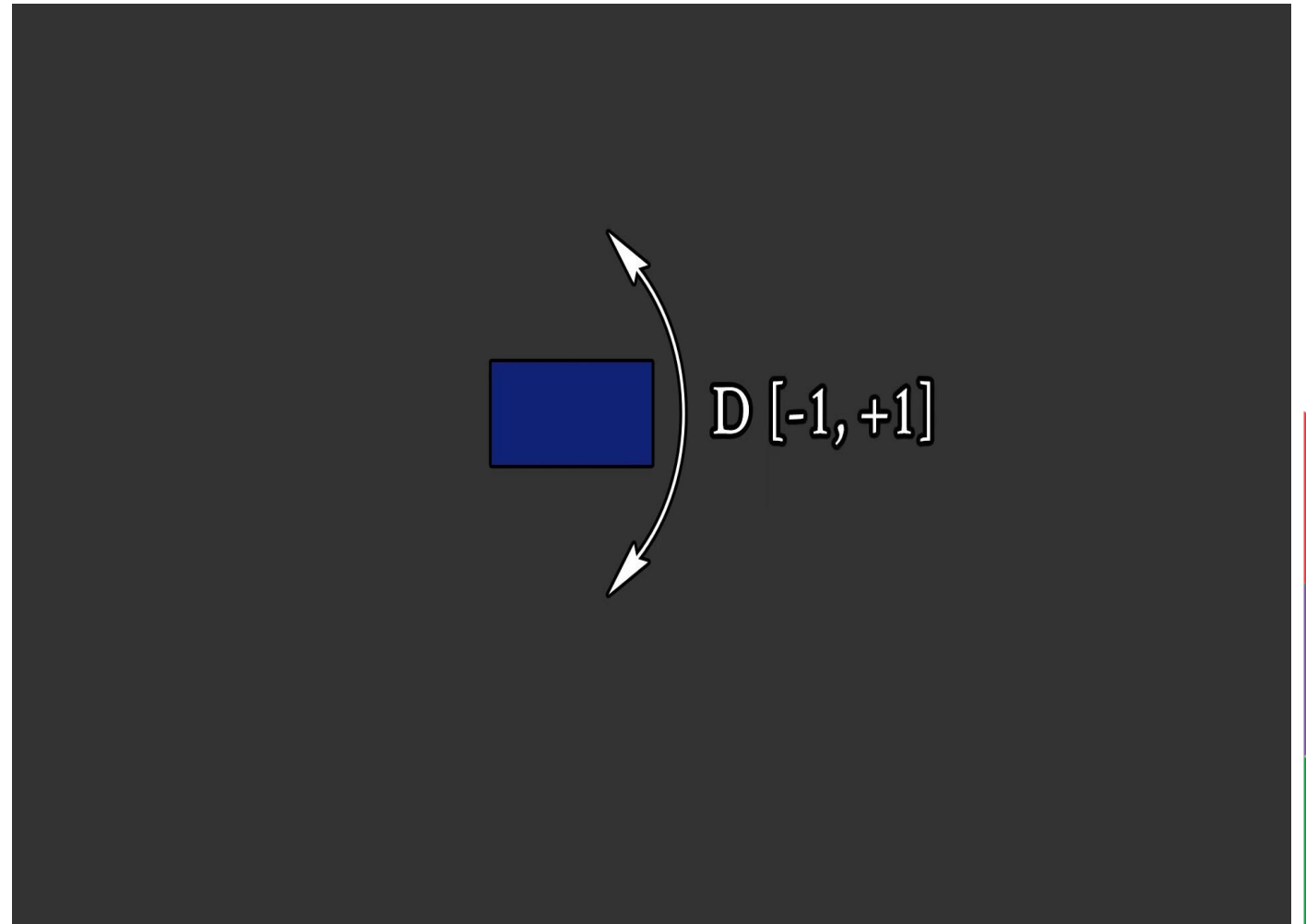
RETOS Y PARADIGMAS EN LA INGENIERÍA



BARRANQUILLA | 1 AL 3 DE MARZO DE 2023

VALORES

AJUSTE D [-1, +1]





CONGRESO NACIONAL
DE INGENIERÍA

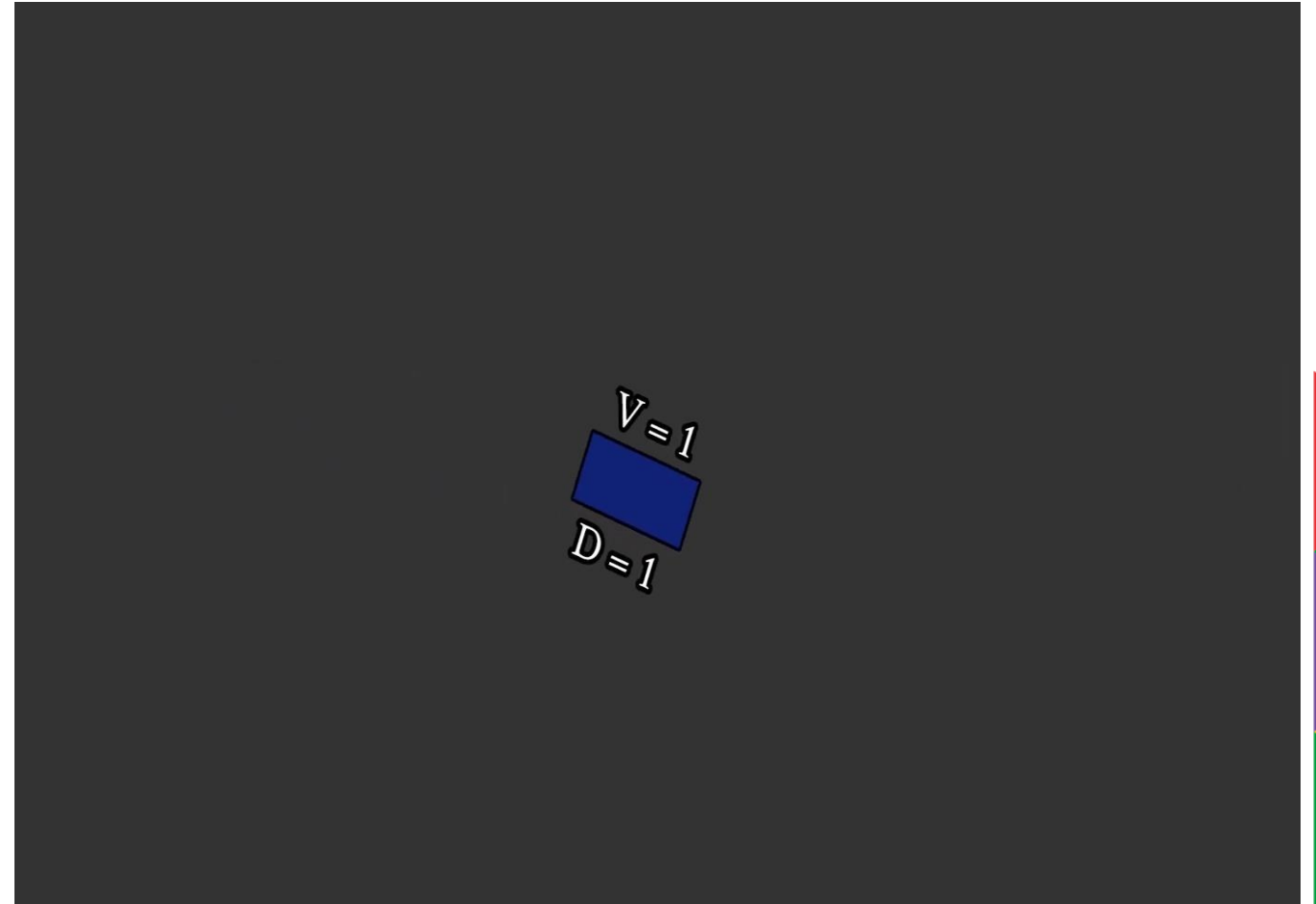
RETOS Y PARADIGMAS EN LA INGENIERÍA

BARRANQUILLA | 1 AL 3 DE MARZO DE 2023



AJUSTE

DIRECCIÓN $V=1$ $D=1$





CONGRESO NACIONAL
DE INGENIERÍA

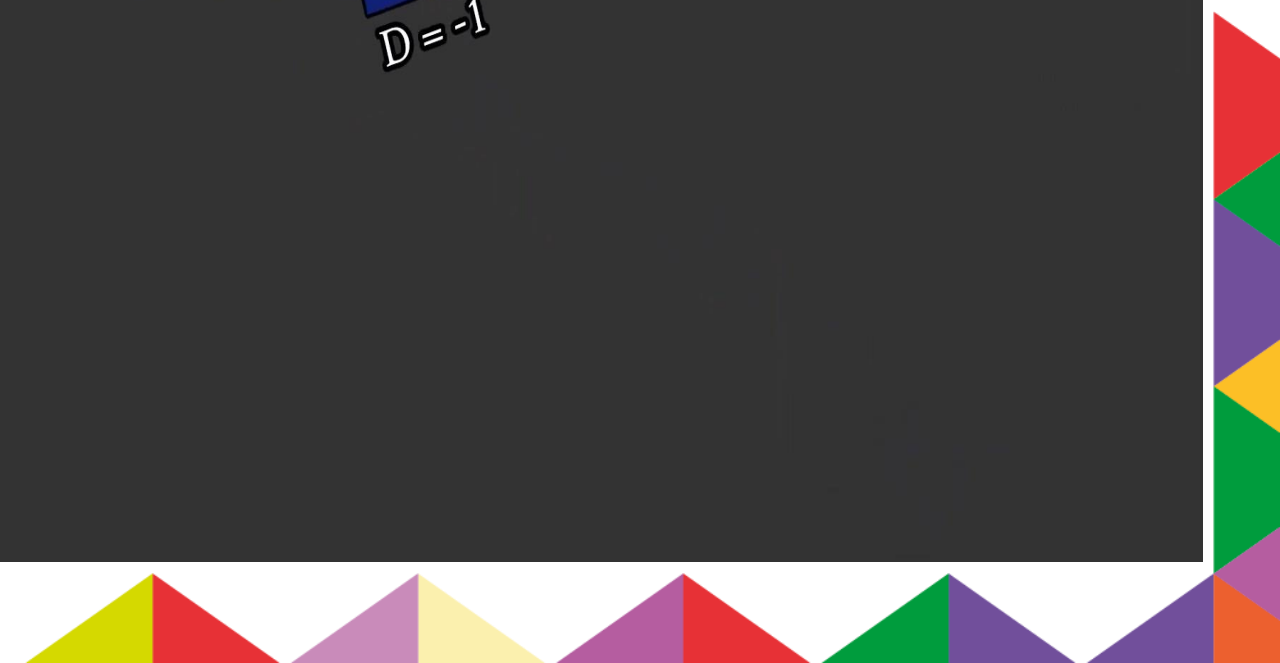
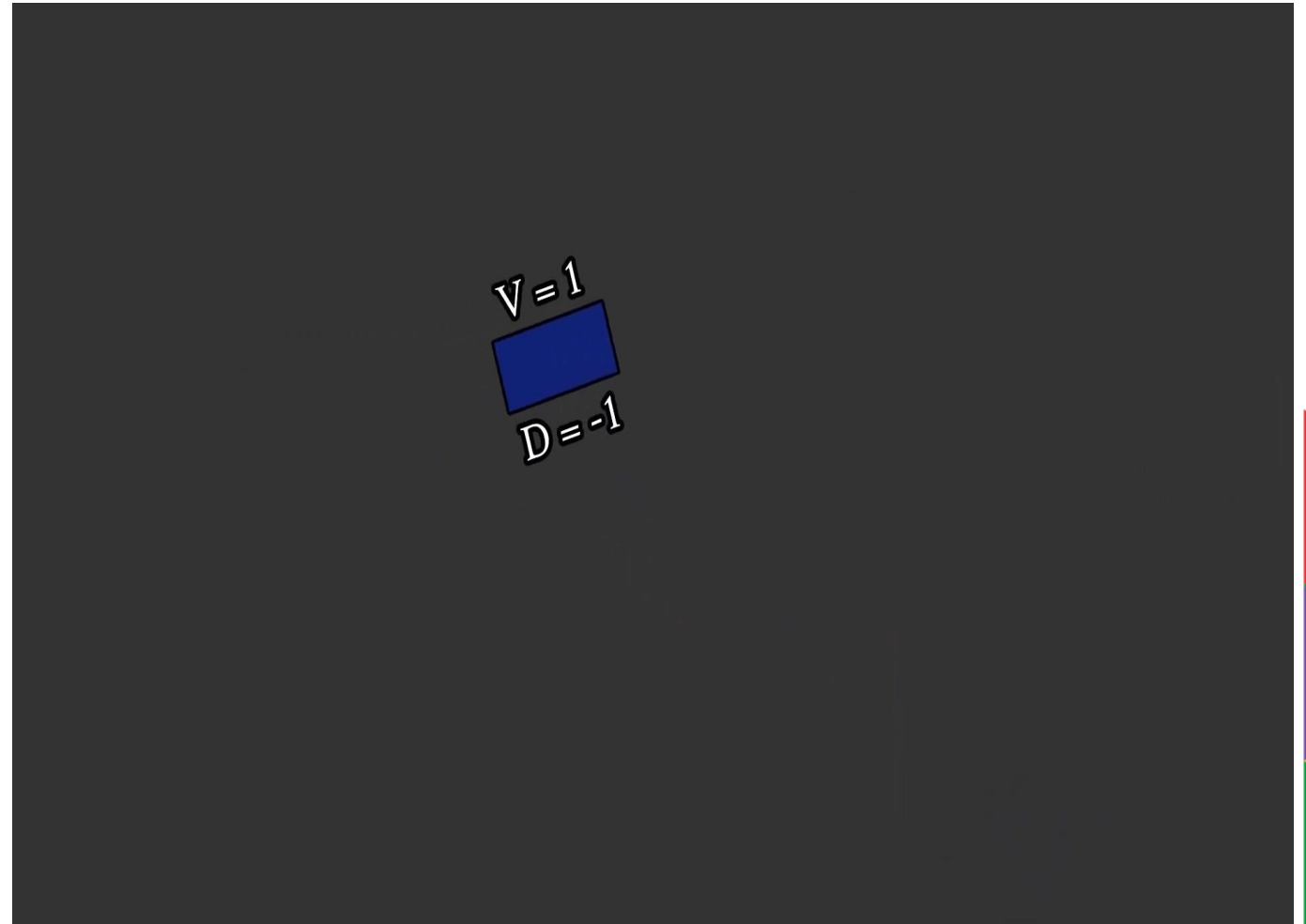
RETOS Y PARADIGMAS EN LA INGENIERÍA

BARRANQUILLA | 1 AL 3 DE MARZO DE 2023



AJUSTE

DIRECCIÓN (-1)





CONGRESO NACIONAL
DE INGENIERÍA

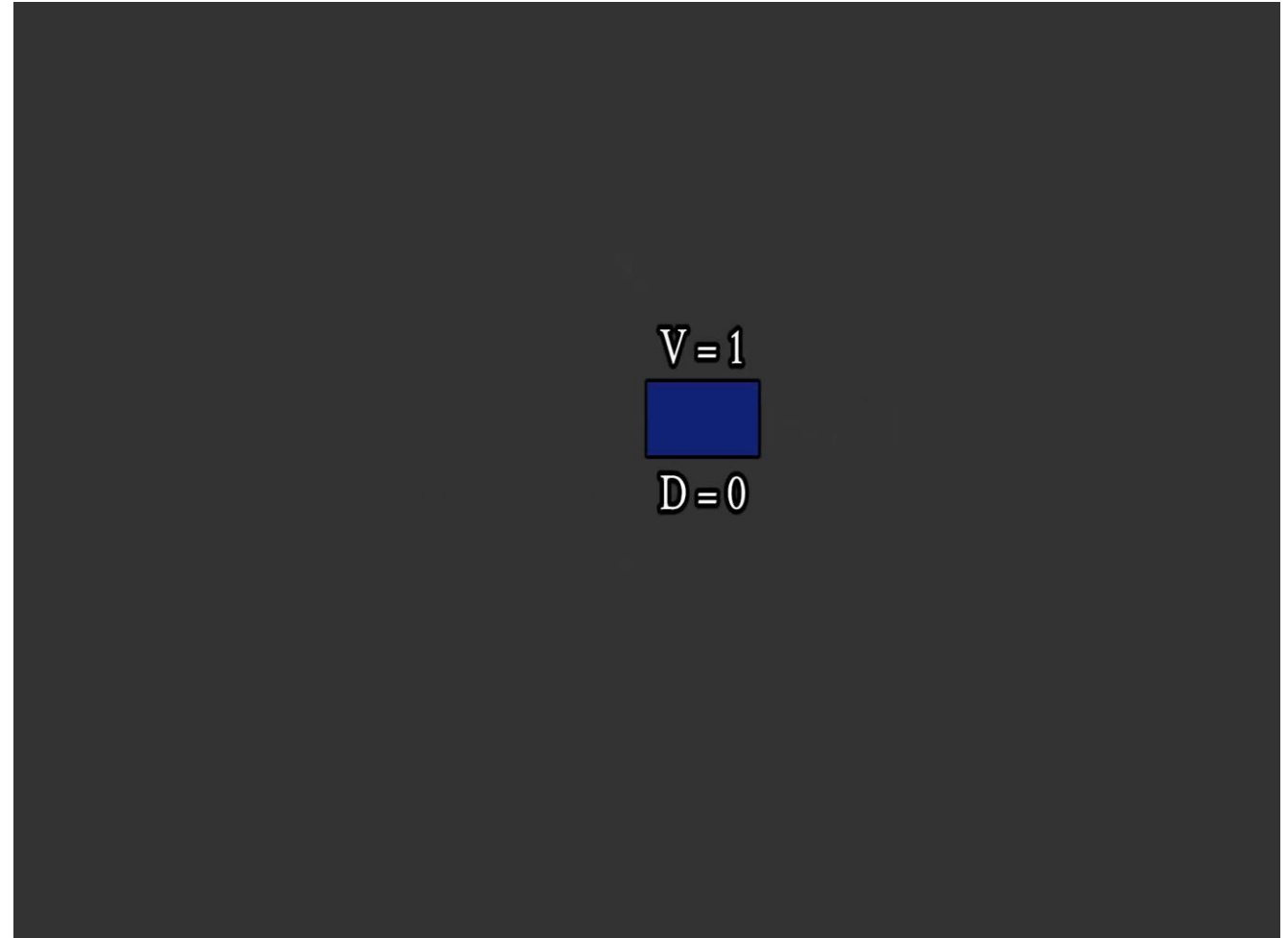
RETOS Y PARADIGMAS EN LA INGENIERÍA

BARRANQUILLA | 1 AL 3 DE MARZO DE 2023



AJUSTE

DIRECCIÓN (0) $V = 1$





CONGRESO NACIONAL
DE INGENIERÍA

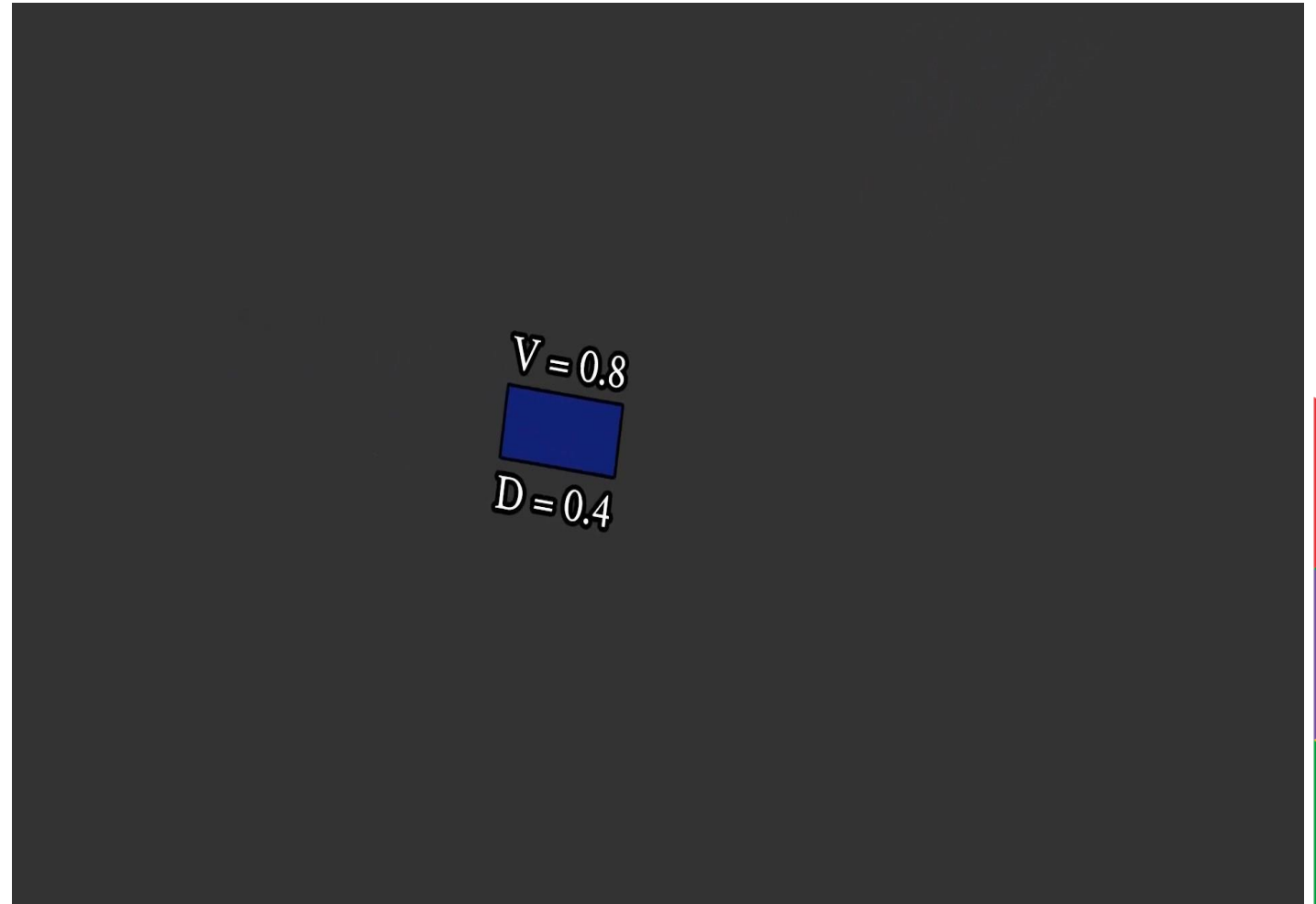
RETOS Y PARADIGMAS EN LA INGENIERÍA



BARRANQUILLA | 1 AL 3 DE MARZO DE 2023

REDCCIÓN

VALORES $V = 0.8$ $D = 0.4$





CONGRESO NACIONAL
DE INGENIERÍA

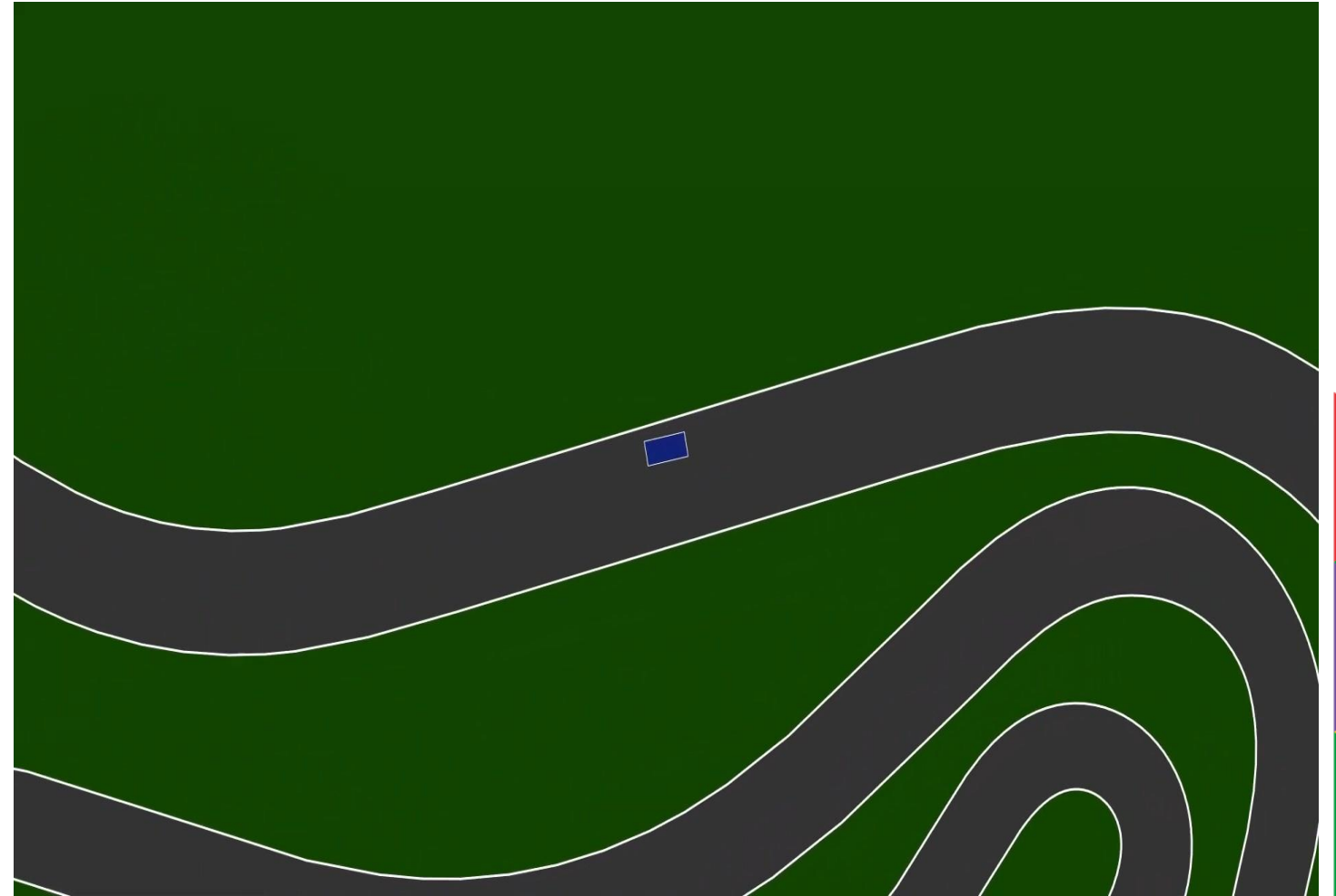
RETOS Y PARADIGMAS EN LA INGENIERÍA



BARRANQUILLA | 1 AL 3 DE MARZO DE 2023

RECORRIDO

AUTOPISTA





CONGRESO NACIONAL
DE INGENIERÍA

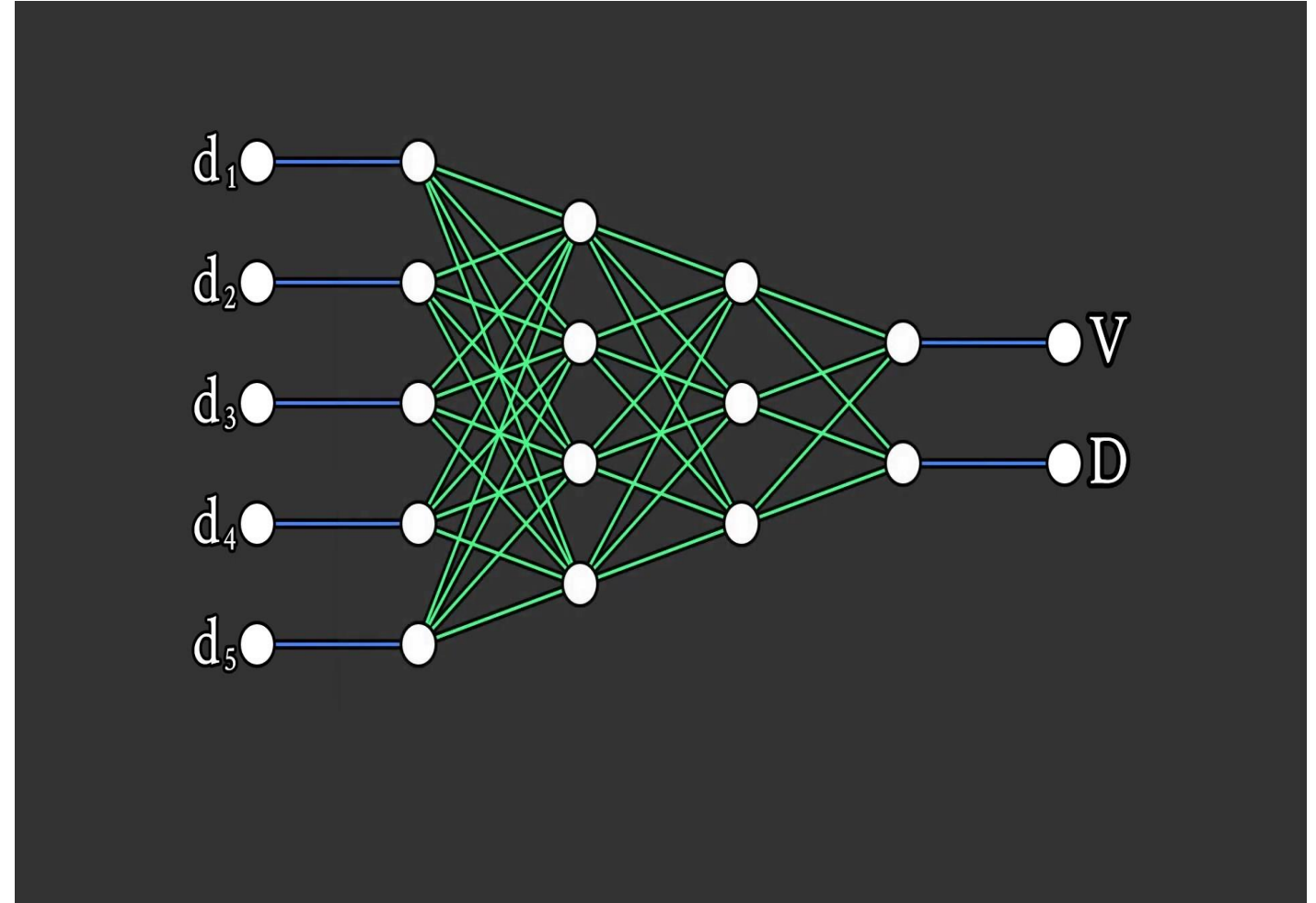
RETOS Y PARADIGMAS EN LA INGENIERÍA

BARRANQUILLA | 1 AL 3 DE MARZO DE 2023



ESTIMACIÓN

VELOCIDAD Y DIRECCIÓN





CONGRESO NACIONAL
DE INGENIERÍA

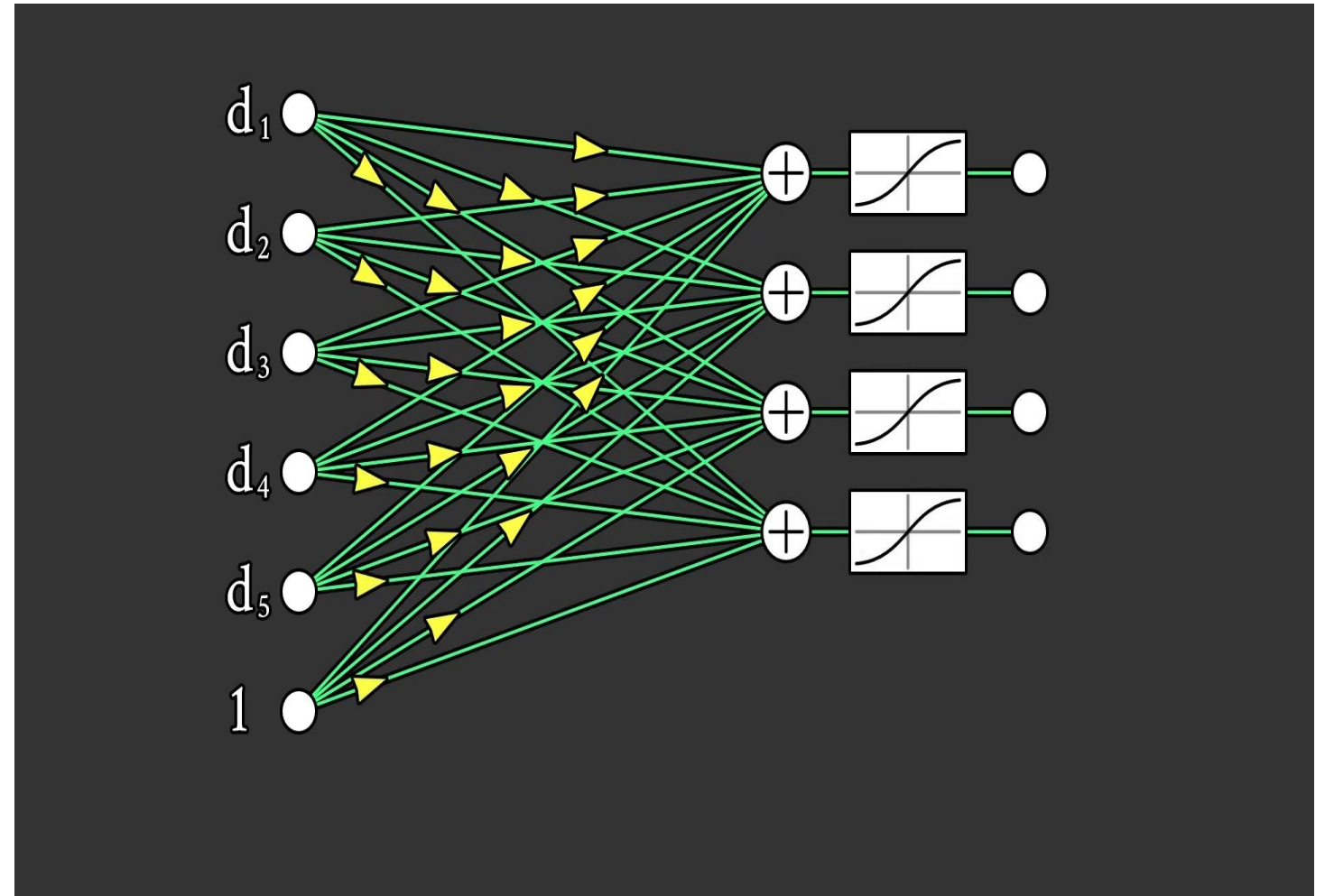
RETOS Y PARADIGMAS EN LA INGENIERÍA



BARRANQUILLA | 1 AL 3 DE MARZO DE 2023

FUNCIÓN

SIGMOIDE





CONGRESO NACIONAL
DE INGENIERÍA

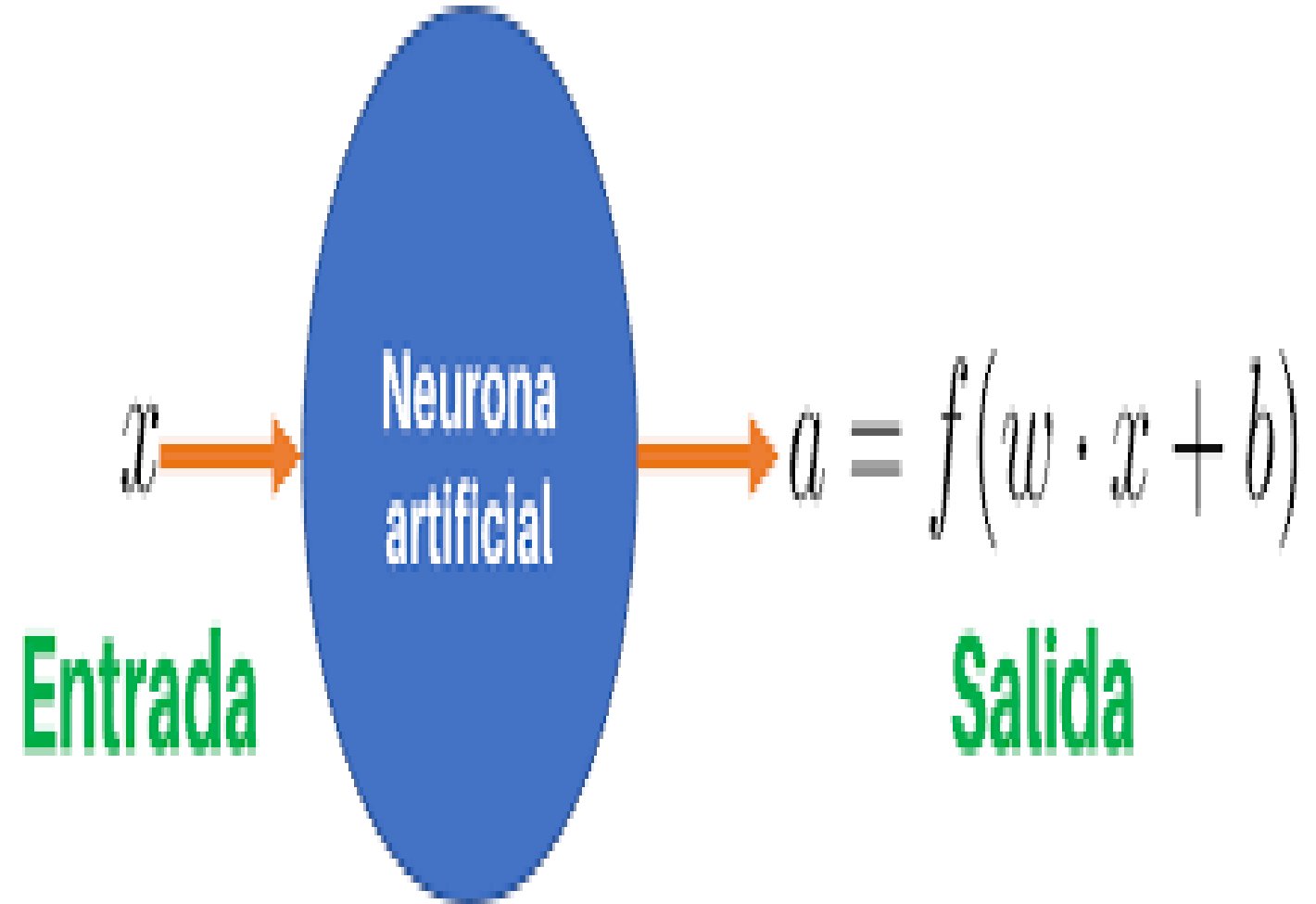
RETOS Y PARADIGMAS EN LA INGENIERÍA

BARRANQUILLA | 1 AL 3 DE MARZO DE 2023



MODELO

ARREGLO NEURONAL





CONGRESO NACIONAL
DE INGENIERÍA

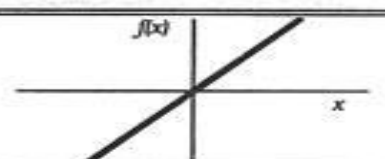
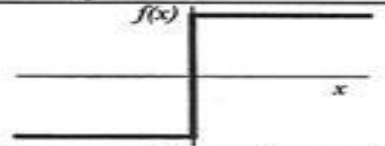
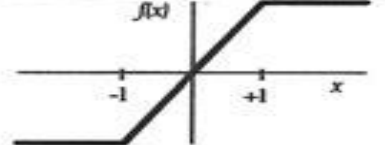
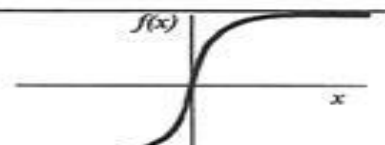
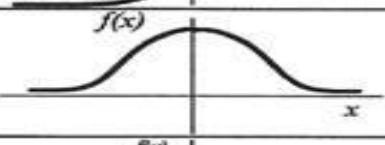
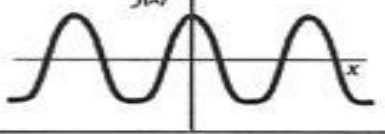
RETOS Y PARADIGMAS EN LA INGENIERÍA



BARRANQUILLA | 1 AL 3 DE MARZO DE 2023

FUNCIÓNES

ACTIVACIÓN Y ECUACIONES

	Función	Rango	Gráfica
Identidad	$y = x$	$[-\infty, +\infty]$	
Escalón	$y = \text{sign}(x)$ $y = H(x)$	$\{-1, +1\}$ $\{0, +1\}$	
Lineal a tramos	$y = \begin{cases} -1, & \text{si } x < -l \\ x, & \text{si } -l \leq x \leq +l \\ +1, & \text{si } x > +l \end{cases}$	$[-1, +1]$	
Sigmoidea	$y = \frac{1}{1 + e^{-x}}$ $y = \text{tgh}(x)$	$[0, +1]$ $[-1, +1]$	
Gaussiana	$y = Ae^{-Bx^2}$	$[0, +1]$	
Sinusoidal	$y = A \text{sen}(\omega x + \varphi)$	$[-1, +1]$	



CONGRESO NACIONAL
DE INGENIERÍA

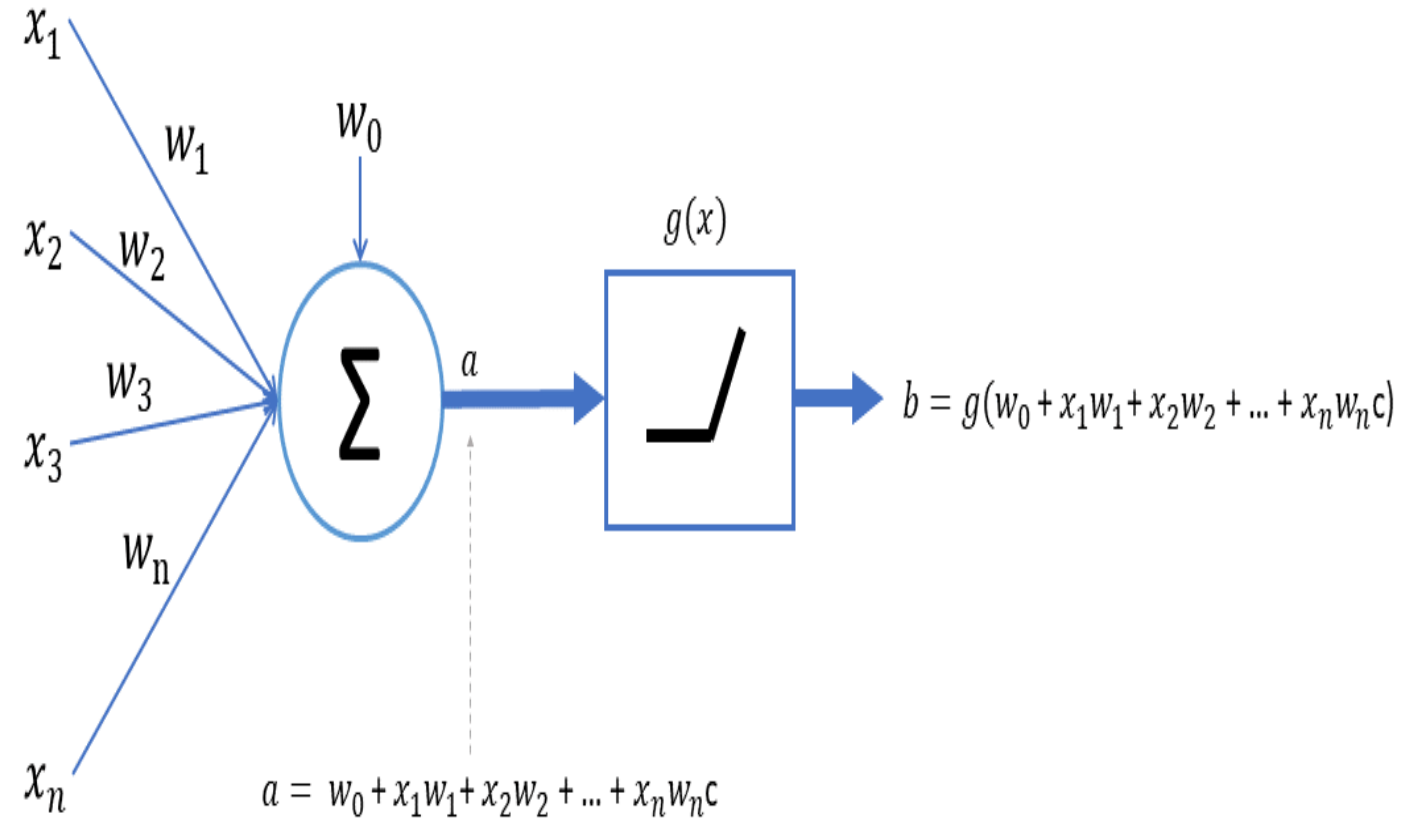
RETOS Y PARADIGMAS EN LA INGENIERÍA

BARRANQUILLA | 1 AL 3 DE MARZO DE 2023



FUNCIÓN

ReLU





CONGRESO NACIONAL
DE INGENIERÍA

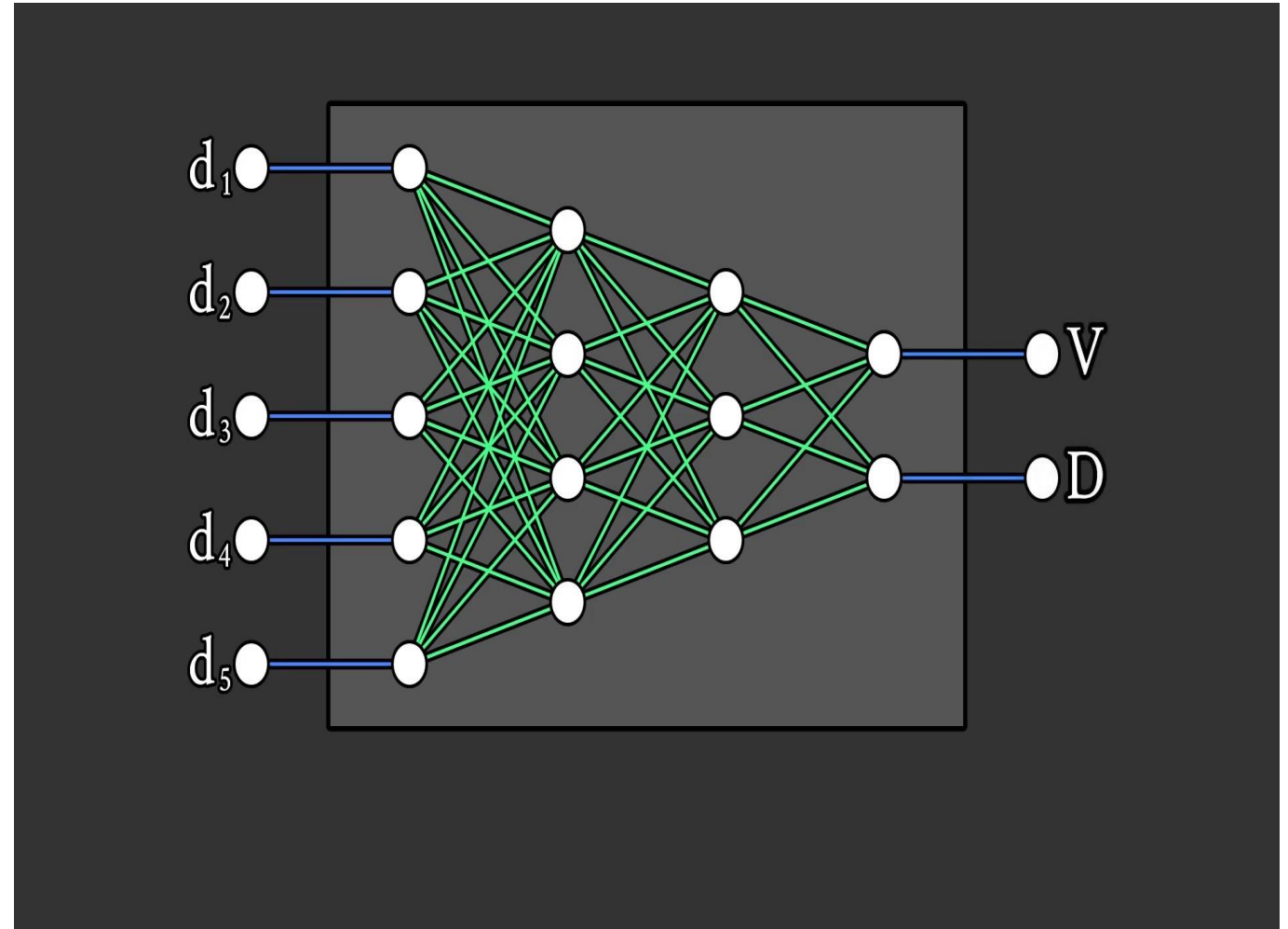
RETOS Y PARADIGMAS EN LA INGENIERÍA



BARRANQUILLA | 1 AL 3 DE MARZO DE 2023

ARREGLO

RED NEURONAL





CONGRESO NACIONAL
DE INGENIERÍA

RETOS Y PARADIGMAS EN LA INGENIERÍA

BARRANQUILLA | 1 AL 3 DE MARZO DE 2023



CONSIDERO QUE ES CRUCIAL QUE LA ACADEMIA, LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ Y LAS MISMAS FAMILIAS DE CADA COMUNIDAD EN GENERAL REFLEJEN LA NECESIDAD DE ABORDAR ESTA REVOLUCIÓN TECNOLÓGICA DESDE UNA PERSPECTIVA INCLUSIVA, CON EL OBJETIVO DE PROPICIAR UN FUTURO SOSTENIBLE PARA LA MOVILIDAD ELÉCTRICA Y EL MEDIO AMBIENTE.



CONGRESO NACIONAL
DE INGENIERÍA

RETOS Y PARADIGMAS EN LA INGENIERÍA

BARRANQUILLA | 1 AL 3 DE MARZO DE 2023



MUCHAS GRACIAS