



# PRESENTACIÓN DE SOLUCIÓN DE RETO

EQUIPO NÚMERO: 2

Diego de Jesús Esparza Ruiz A00837527 16.66%

Ximena Lizeth Trejo Lavín A01198557 16.66%

Luis Gerardo Juárez García A00836928 16.66%

Jordan Arturo Palafox Salinas A00835705 16.66%

Ricardo Antonio Hernández Jiménez A00837337 16.66%

Diego Torre Damm A01571298 16.66%

PROFESOR: CARLOS CARDOSO ISIDORO

# Planteamiento del problema y ecuaciones necesarias

El freno magnético está basado en la Ley de Faraday. Ésta nos dice que cuando el flujo del campo magnético a través de una superficie cambia con el tiempo, bien porque el campo magnético cambia, porque lo hace la superficie o la posición relativa de ambos, surge una fuerza electromotriz inducida.

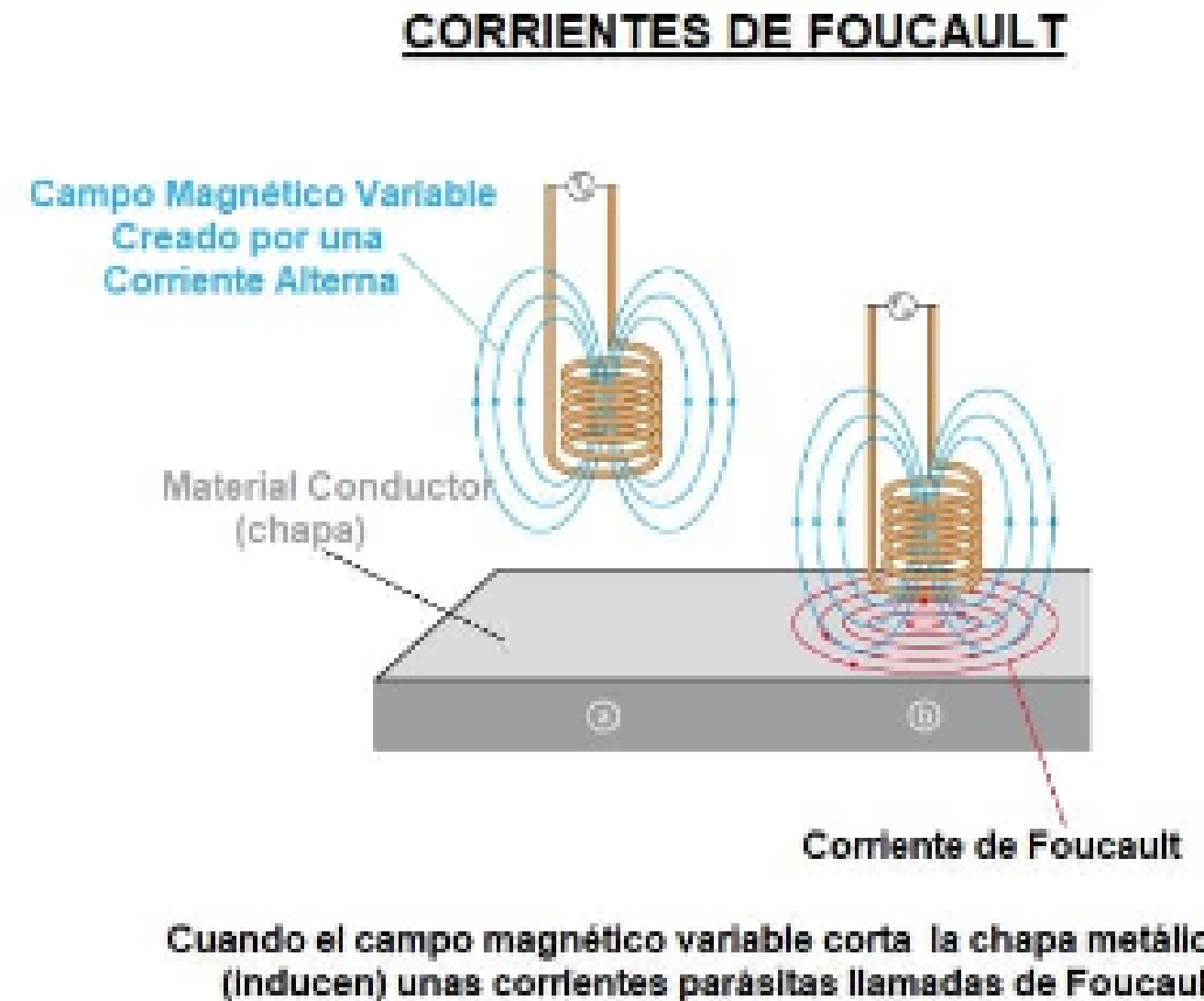
$$\varepsilon = - \frac{d\Phi_B}{dt}$$



Imagen 1.- Juego mecánico con sistema de frenado.

# Planteamiento del problema y ecuaciones necesarias

Las corrientes de Foucault, conocidas también como corrientes de Eddy, son corrientes inducidas en los objetos metálicos conductores (mismos que poseen un campo magnético) por medio de la variación en el flujo magnético o por el desplazamiento de alguna masa conductora en el campo magnético.



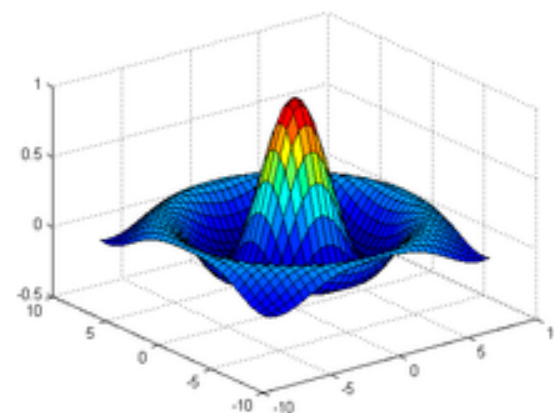
*Imagen 2. Esquema de las corrientes de Foucault o Eddy.*

# Planteamiento del problema y ecuaciones necesarias

Valor	Fórmula
$\mu$	$I\pi a^2$
$\mu_0$	$4\pi \times 10^{-7} \frac{N}{A^2}$
$g$ (gravedad)	$9.81 \text{ m/s}^2$
$k_1$ (Runge – Kutta)	$f(x_i, y_i)$
$k_2$ (Runge – Kutta)	$f(x_i + \frac{1}{2}h, y_i + \frac{1}{2}k_1h)$
$k_3$ (Runge – Kutta)	$f(x_i + \frac{1}{2}h, y_i + \frac{1}{2}k_2h)$
$k_4$ (Runge – Kutta)	$f(x_i + h, y_i + k_3h)$
$x_{n+1}$ (Runge – Kutta)	$x_n + h$
$y_{n+1}$ (Runge – Kutta)	$y_n + \frac{1}{6}h(k_1 + 2k_2 + 2k_3 + k_4)$
Ecuación diferencial de segundo orden	$m \frac{d^2 z}{dt^2} = -mg - \frac{9(\mu\mu_0)^2 a^4}{4R} \frac{z^2}{(z^2 + a^2)^5} \frac{dz}{dt}$

# Planteamiento computacional y físico

- Tuvimos que definir variables para la masa, permeabilidad magnética, resistencia, paso del tiempo y tiempo inicial con floats. Para definir métodos como Runge-Kutta 4to Orden y nuestra ecuación diferencial de segundo orden, MATLAB es capaz de hacer funciones anónimas que manejan vectores muy fácilmente.
- Para extraer la posición y la velocidad de nuestras ecuaciones anónimas usamos vectores. Para representar un campo y graficar nuestras variables, usamos arreglos o vectores y posteriormente usamos ciclos para nuestros valores, esto usando también funciones implementadas en Matlab.



```
function graficar_Callback(hObject, eventdata, handles)
    cla(handles.axes1);
    cla(handles.axes2);
    cla(handles.axes3);
    cla(handles.axes4);
```

**% Definir la ecuación diferencial de segundo orden**

```
dzdt2 = @(t, z) [z(2); -m*g - ((9*(miu*mu0)^2*a^4)/(4*R))*(z(1)^2/(z(1)^2+a^2)^5 * z(2))];
```

```
function [x, y] = RK4_ORDEN(f, h, x0, y0, xf)
    x = [x0];
    y = [y0];
```

```
while x(end) <= xf
    k1 = f(x(end), y(:, end));
    k2 = f(x(end) + h/2, y(:, end) + k1*h/2);
    k3 = f(x(end) + h/2, y(:, end) + k2*h/2);
    k4 = f(x(end) + h, y(:, end) + k3*h);

    x(end+1) = x(end) + h;
    y(:, end+1) = y(:, end) + (1/6) * h * (k1 + 2*k2 + 2*k3 + k4);
```

end

end

end

**% Resolver la ecuación diferencial utilizando RK4**

```
[t, z] = RK4_ORDEN(@(t, z) dzdt2(t, z), h, t0, [z0; vo], tf);
```

**% Calcular la fuerza en cada punto**

```
fuerza = -m * g - ((9*(miu*mu0)^2*a^4)/(4*R))*(z(1,:).^2./(z(1,:).^2+a^2).^5) .* z(2,:);
```

**% Extraer la posición y la velocidad**

```
posicion = z(1, :);
```

```
velocidad = z(2, :);
```



# Resultados



# Conclusion individual

## Ricardo Hernández

Como equipo, hemos encontrado que este proyecto ha sido una experiencia muy enriquecedora, hemos obtenido un entendimiento profundo del electromagnetismo y su aplicación en la vida diaria, particularmente en juegos mecánicos. La aplicación de los conceptos teóricos en un escenario práctico real, como el de los juegos mecánicos, proporcionó un contexto en el que nuestro aprendizaje es aplicable, reforzando la importancia y relevancia de estos conceptos.

## Diego Esparza

Durante el desarrollo de esta clase, resultó sumamente fascinante adquirir conocimientos acerca de los diferentes campos de la física y su amplia aplicación en diversos ámbitos, incluso en el entretenimiento, como fue el caso del juego mecánico analizado. Esto me permitió comprender de manera tangible cómo los conceptos teóricos estudiados en clase adquieren vida en situaciones reales, brindando un enfoque práctico y aplicado a la física. Además, tuve la oportunidad de llevar estos conocimientos a la práctica utilizando herramientas como MATLAB, lo cual me permitió experimentar de primera mano la conexión entre los principios de la física y el mundo de la programación, especialmente en el ámbito del electromagnetismo. Estas experiencias enriquecedoras me han dejado con una mayor apreciación por la relevancia de la física en nuestra vida cotidiana y la importancia de su continua exploración y aplicación en diversos campos.

## Ximena

El uso de principios de la Física con actividades de entretenimiento como son las atracciones de parques de diversiones ayudaron a entender mejor los temas vistos a lo largo del curso.

Utilizar MATLAB ayudó a tener simulaciones más precisas, esto debido a que puede realizar gráficas al mismo tiempo que ejecuta operaciones en cuestión de milisegundos.



## Jordan

En este proyecto, pude aplicar los conceptos de la física y la programación en la simulación de atracciones de parques de diversiones utilizando MATLAB. Aprendí a resolver ecuaciones diferenciales, utilizar métodos numéricos y animar objetos de manera más precisa. Fue muy interesante ver cómo los principios de electromagnetismo se aplican en la creación de modelos que representan fenómenos reales en los parques de diversiones.

## Diego Torre

Este proyecto me demostró una de las muchas aplicaciones que tiene la programación en el mundo real que no conocía. La manera en que los métodos numéricos y conceptos de electromagnetismo, cómo son aplicados en Matlab, y utilizados para simular modelos de fenómenos reales, en este caso las atracciones de un parque de diversiones. Fue muy interesante ver cómo se mezclaban los temas de matemáticas y física unos con otros para finalmente modelar algo que todos conocemos y hemos subido, una atracción mecánica.

## Luis

Tanto el reto como la clase fueron bastante interesantes, el reto nuevamente no decepcionó y fue muy interesante ver leyes y físicas aplicadas a cosas que normalmente no pensamos como la manera en la que los juegos mecánicos de las ferias frenan con un sistema de imanes. También utilizamos matlab y pues a este punto sirve mucho para practicar y entender distintas maneras de pensar e interpretar funciones o fórmulas aplicadas a un lenguaje de programación lo cual aprecio bastante que se haga en mi carrera.



# Selfie del equipo con nombres completos y matrículas claramente indicados

Diego de Jesús Esparza  
Ruiz A00837527

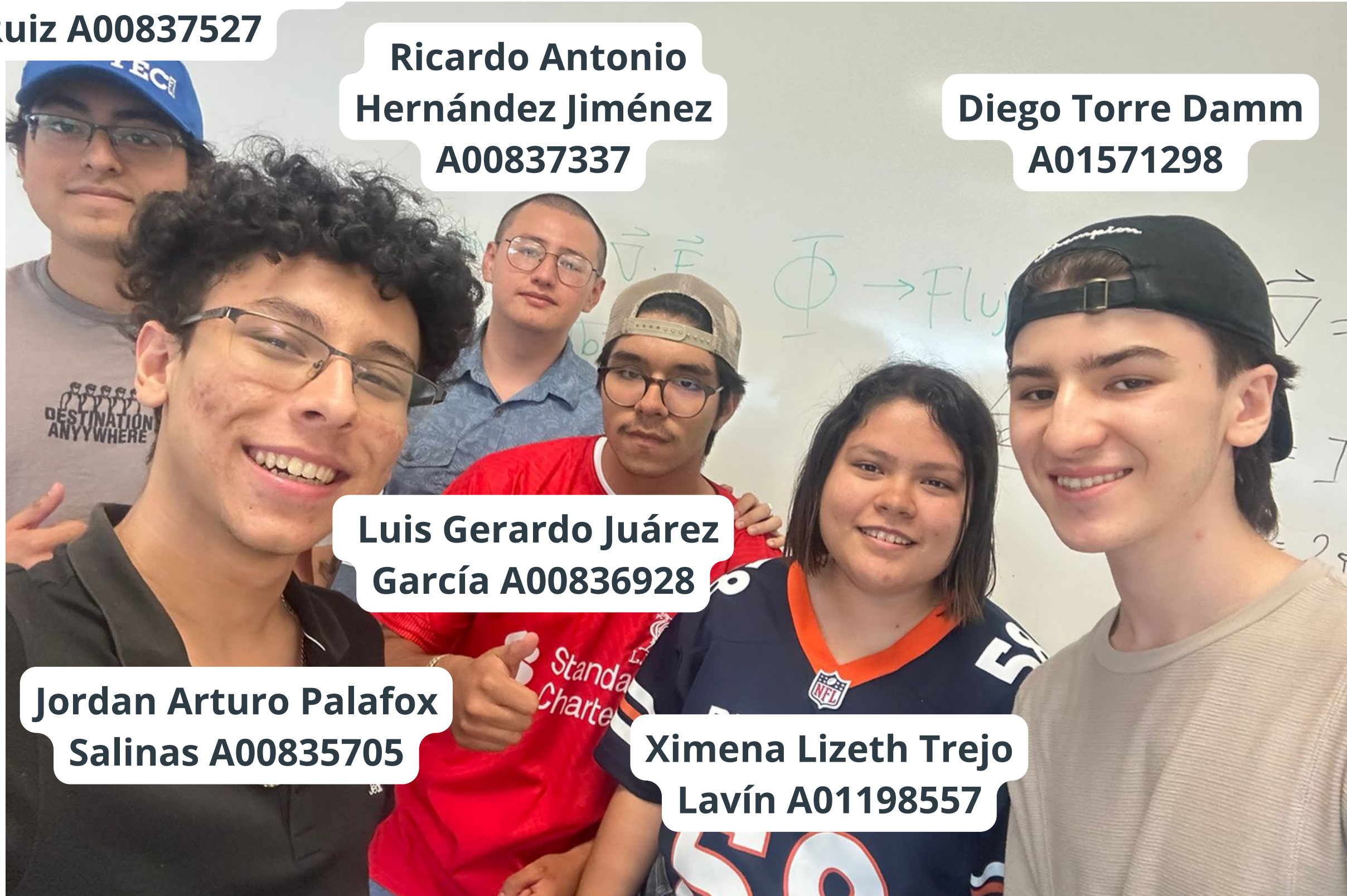
Ricardo Antonio  
Hernández Jiménez  
A00837337

Diego Torre Damm  
A01571298

Luis Gerardo Juárez  
García A00836928

Jordan Arturo Palafox  
Salinas A00835705

Ximena Lizeth Trejo  
Lavín A01198557



# Link al video

**[https://drive.google.com/file/d/1wJHMLJEW9pGmTeWkmxx3EJ0faozYUMN4/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1wJHMLJEW9pGmTeWkmxx3EJ0faozYUMN4/view?usp=drive_link)**