

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MANIZALES

PROGRAMA:

INGENIERIA MECANICA

MATERIA:

MECANISMOS

PRESENTADO A:

SEBASTIAN DURANGO IDARRAGA

PRESENTADO POR:

JUAN SEBASTIAN GUZMAN FRANCO

TEMA:

PROBLEMA GEOMETRICO Y CINEMATICO DE MECANISMOS

MANIZALES, CALDAS, 05-09-17

## **Objetivo**

- Diseñar dos mecanismos de línea recta de Hoeken-Chebyshev para minimizar el error en rectitud, y el error en velocidad, de un segmento  $\Delta x = 40$  cm y  $v_x = 1,5$  m/s.

## **Método de solución**

Se realizaron dos diseños del mecanismo de cuatro barras con las medidas especificadas luego de la optimización en solidworks, uno donde se optimizaba el error de rectitud y otro donde se optimizaba el error de velocidad, con el fin de obtener los diferentes puntos solicitados en la actividad. Para poder obtener resultados aproximados antes de realizar el diseño se realizó un proceso de interpolación utilizando los datos dados por la tabla “relaciones de eslabones para pequeños errores alcanzados en rectitud y velocidad de diversos rangos de ángulo de manivela de un eslabonamiento de línea recta aproximada de cuatro barras de tipo hoeken”[1].

## Solución

### i) Error en rectitud

Trayectoria del punto P (curva del acoplador) para un ciclo de la manivela

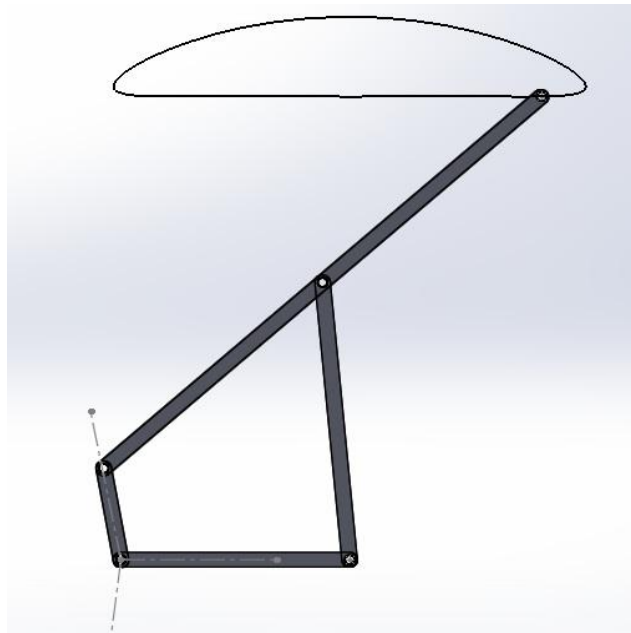


Fig.1 trayectoria para un ciclo del mecanismo

Trayectoria del punto P para el rango de movimiento en el que se diseñó el mecanismo



Fig.2 trayectoria para el rango de movimiento asignado

### Calculo del error estructural

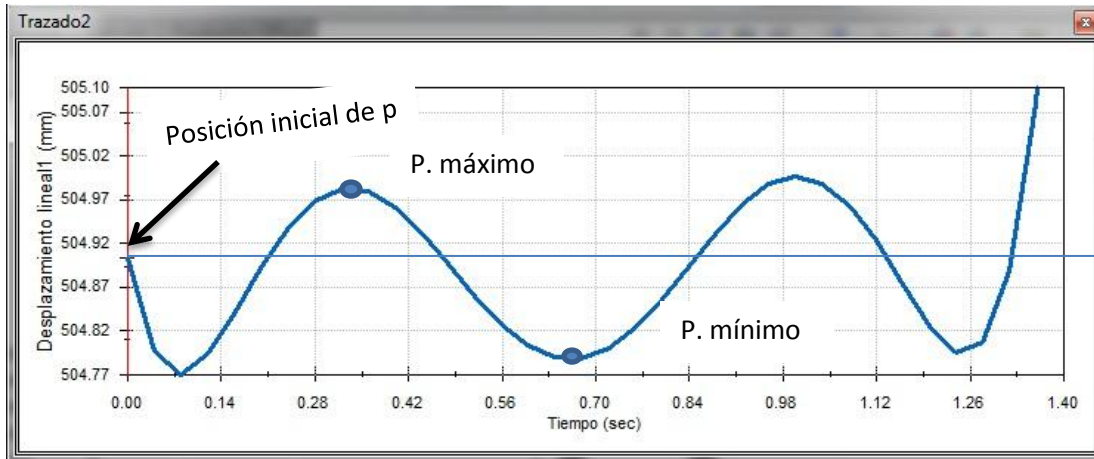
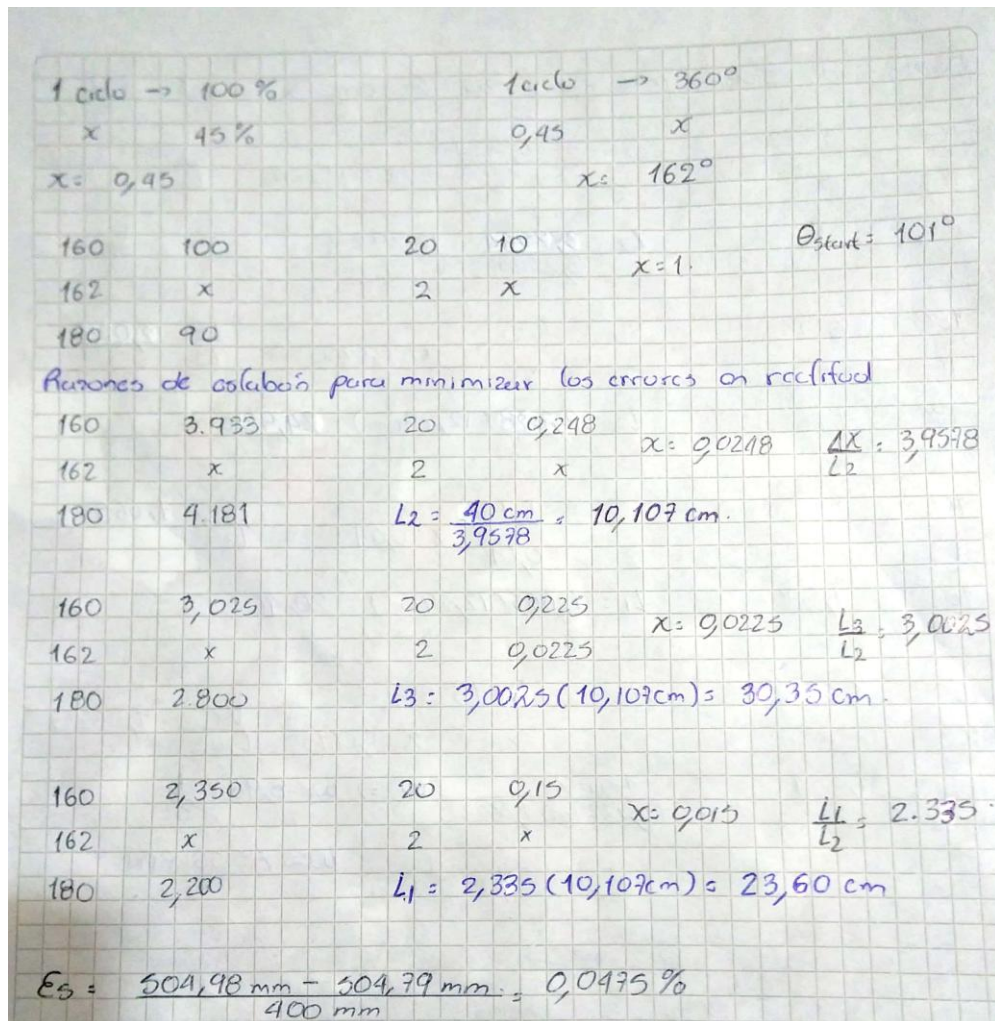


Fig.3 variación del punto p sobre el eje x



Gráfica, para el rango de movimiento para el que se diseñó el mecanismo, de las componentes de la velocidad en función del Angulo de entrada  $\theta$ :  $v_x(\theta)$  y  $v_y(\theta)$

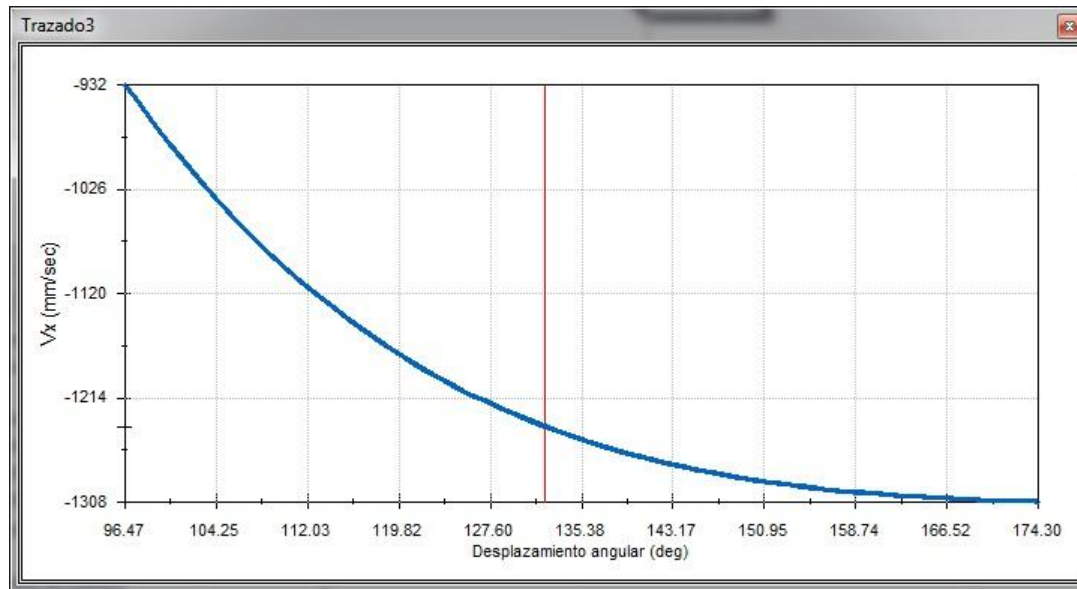


Fig.4 grafico  $\theta$  vs  $V_x$

Vale recordar que mi inicio de recorrido es con un ángulo de  $101^\circ$  y con un recorrido angular total de  $162^\circ$ , además es importante saber que la gráfica que se observa presenta un recorrido desde  $96.47$  hasta  $174.30^\circ$  con un retroceso a la posición inicial debido a las condiciones que presenta el programa solidworks al momento del análisis de la velocidad de x con respecto al desplazamiento angular.

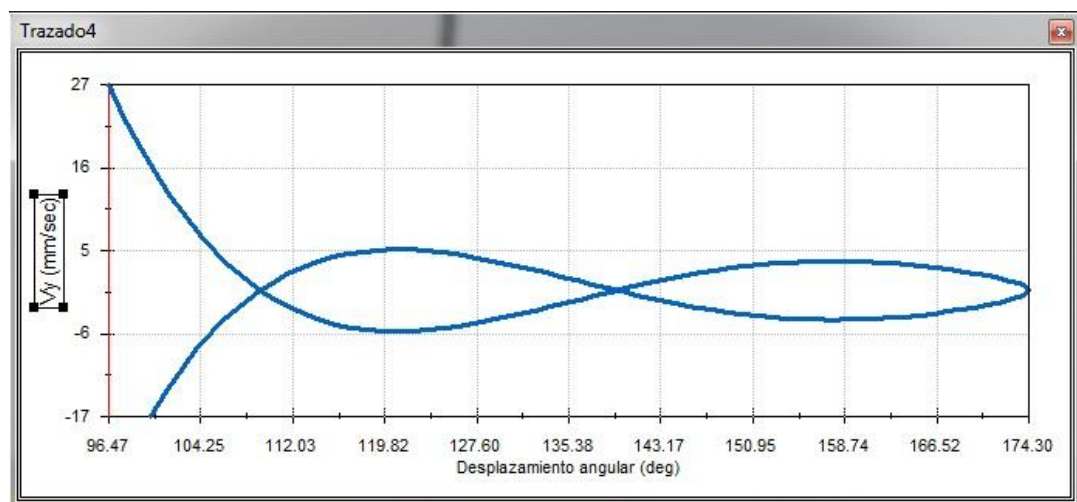


Fig.5 grafico  $\theta$  vs  $V_y$

El mismo suceso ocurrido con la fig4 se presenta en el análisis de la velocidad de y con respecto al desplazamiento angular, y estos son los resultados que se obtuvieron:

160	1,717	20	0,008	$x = 0,0008$	$\frac{V_x}{(L_2 \omega_2)} = 1,7178$
162	x	2	x		
180	1,725	$\omega_2 = \frac{1.5 \text{ m/s}}{(1,7178)(\frac{10,107 \text{ mm}}{100})} = 8,64 \text{ rad/s}$			
$E_v = \frac{(-932 \text{ mm} + 1308 \text{ mm}) \frac{1}{5}}{1500 \text{ mm/s}} = 25,07 \%$					

## ii) Error en velocidad

Trayectoria del punto P (curva del acoplador) para un ciclo de la manivela

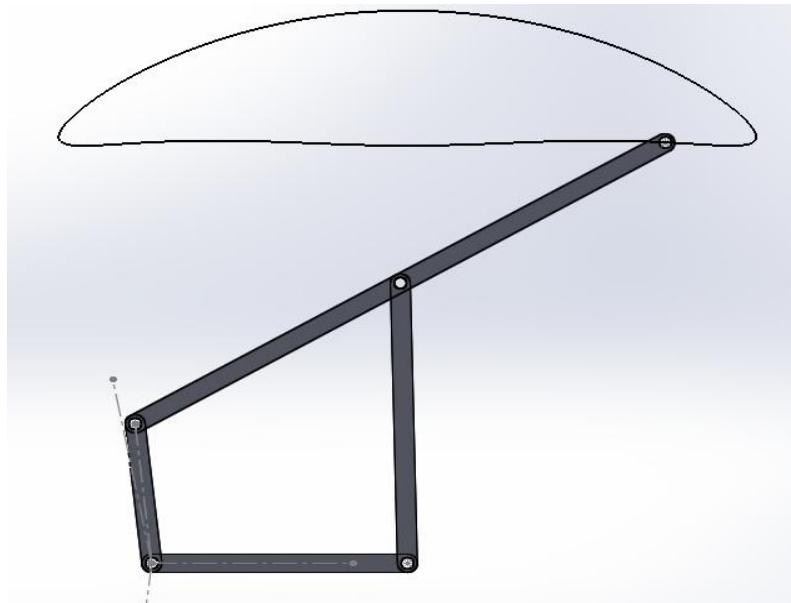


Fig. 6 trayectoria para un ciclo del mecanismo

Trayectoria del punto P para el rango de movimiento en el que se diseñó el mecanismo



Fig.7 trayectoria para el rango de movimiento asignado

Calculo del error estructural

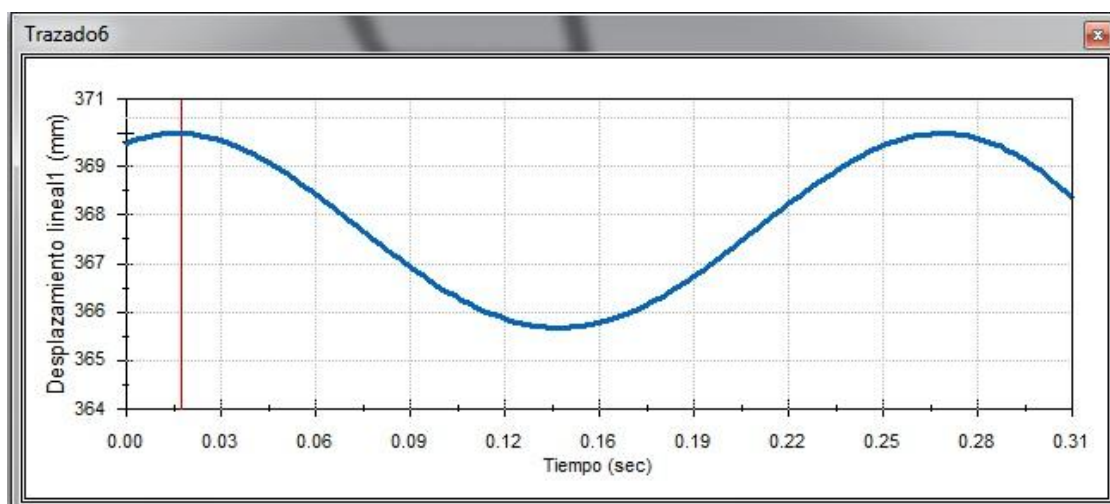


Fig.8 variación del punto p sobre el eje x



$$E_6 = \frac{370\text{mm} - 365.5\text{mm}}{400\text{mm}} = 1.125\%$$

Gráfica, para el rango de movimiento para el que se diseñó el mecanismo, de las componentes de la velocidad en función del Angulo de entrada  $\theta$ :  $v_x(\theta)$  y  $v_y(\theta)$

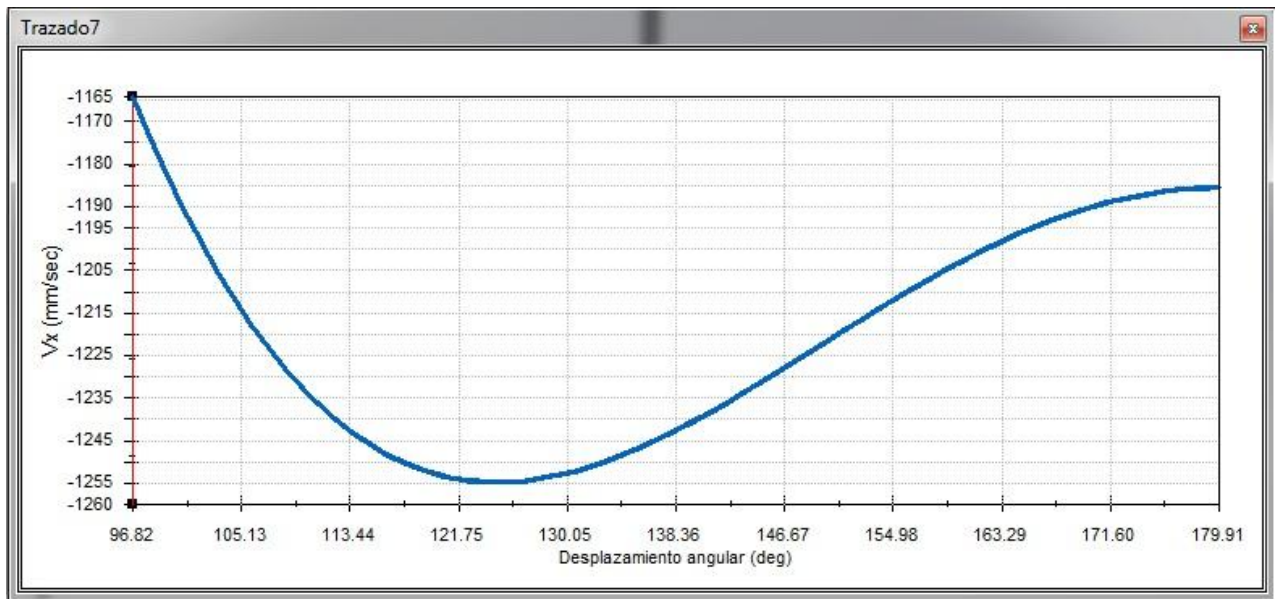


Fig.10 grafico  $\theta$  vs  $V_x$

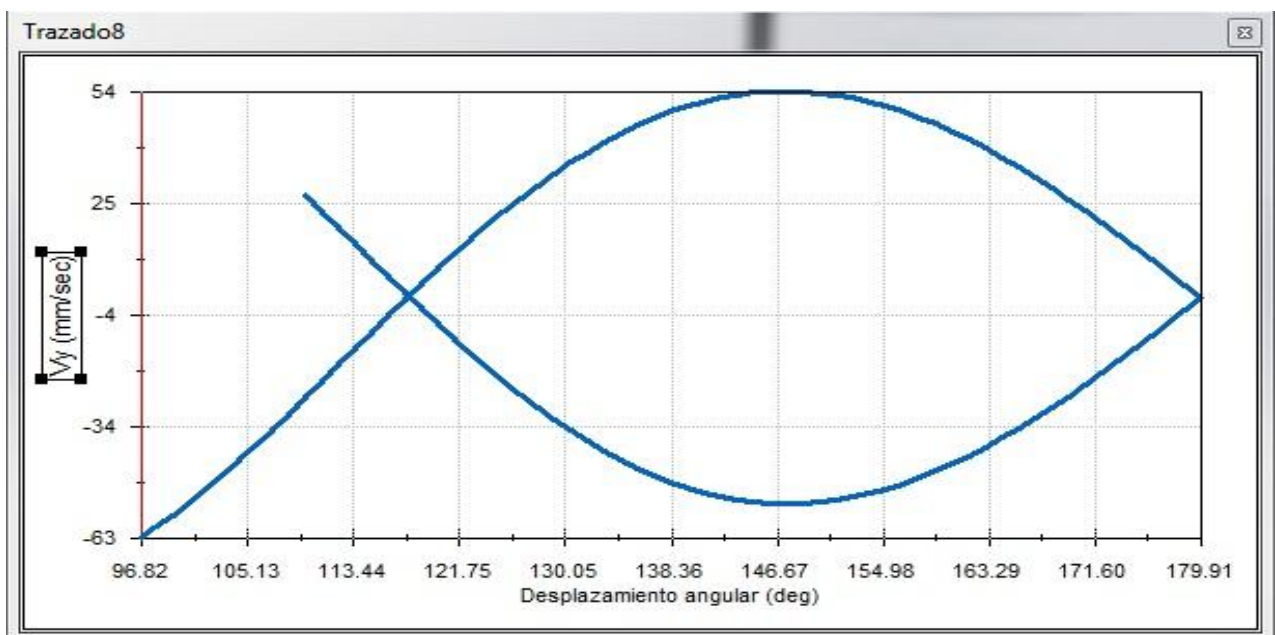


Fig.10 grafico  $\theta$  vs  $V_y$



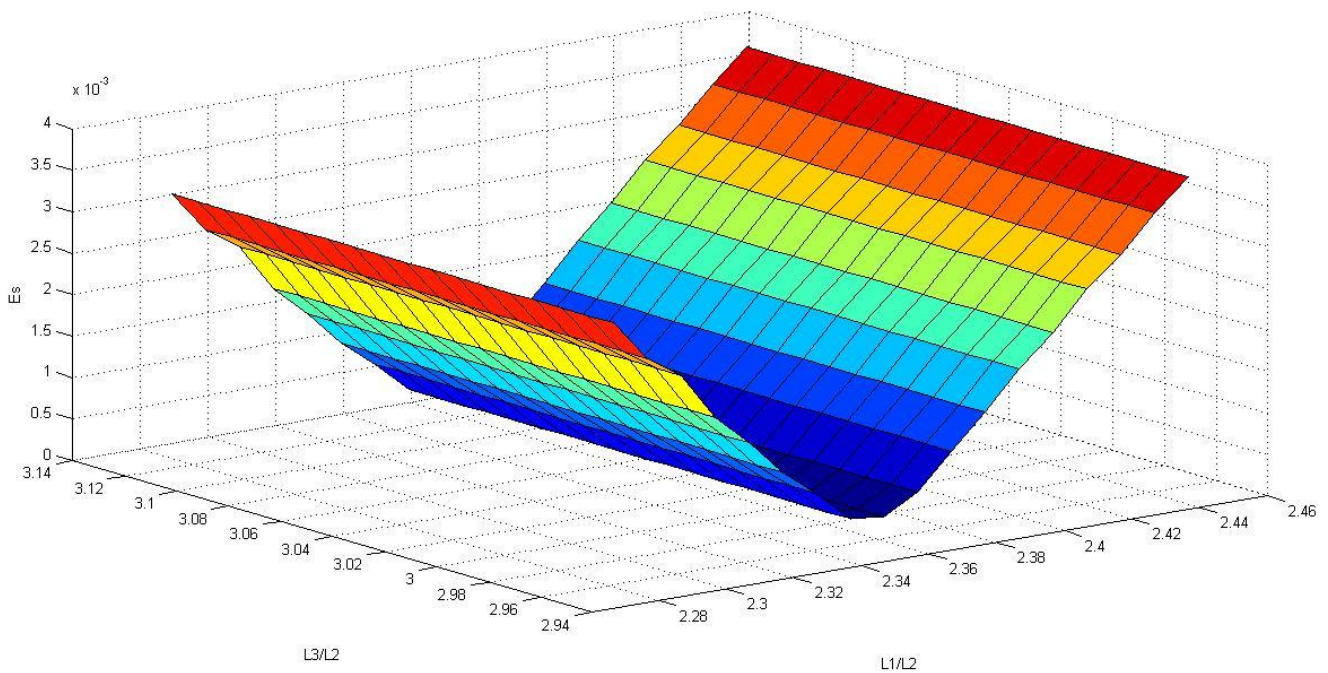


```

0.003375 0.002875 0.0026 0.002025 0.00165 0.001225 0.0009 0.000525 0.000475
0.0007 0.001125 0.001525 0.001975 0.00235 0.0028 0.00315 0.003575 0.00395
0.003375 0.002875 0.0026 0.002025 0.00165 0.001225 0.0009 0.000525 0.000475
0.0007 0.001125 0.001525 0.001975 0.00235 0.0028 0.00315 0.003575 0.00395
0.003375 0.002875 0.0026 0.002025 0.00165 0.001225 0.0009 0.000525 0.000475
0.0007 0.001125 0.001525 0.001975 0.00235 0.0028 0.00315 0.003575 0.00395
0.003375 0.002875 0.0026 0.002025 0.00165 0.001225 0.0009 0.000525 0.000475
0.0007 0.001125 0.001525 0.001975 0.00235 0.0028 0.00315 0.003575 0.00395
0.003375 0.002875 0.0026 0.002025 0.00165 0.001225 0.0009 0.000525 0.000475
0.0007 0.001125 0.001525 0.001975 0.00235 0.0028 0.00315 0.003575 0.00395];
[Rel2,Rel1] = meshgrid(rel2,rel1);
surf(rel2,rel1,Es)

```

## Gráfica y resultados



Los resultados de la gráfica afirman el resultado obtenido en la tabla donde se observa que en las relaciones obtenidas el menor porcentaje del error en rectitud para mi movimiento se da con la relación  $\frac{L1}{L2} = 2.35$  y  $\frac{L3}{L2} = 3.025$  donde el error estructural es de 0.5%

## **Referencias**

[1] R.L. Norton. Design of Machinery. Second edition, McGraw-Hill. 2000.