

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

Laboratorio de Biomecánica

Práctica 2

Ing. Yadira Moreno Vera

Equipo 1

IMC	Raúl Emiliano Soto Salas	1864359
IMC	Melissa Alejandra Jasso Maciel	1897337
IMC	Carlos Antonio Caballero Padilla	1900864
IMC	Omar Gerardo Ríos Gaytán	1902388
IMC	Edgar Alan Carrizales Treviño	1904406
IMC	Néstor Eliud Cano García	1909644

Clase Martes V1

Brigada: 204

Semestre: Agosto - Diciembre 2022

1) Nombre y definición de la geometría

Marco de una bicicleta

Nuestra tarea es construir la parte frontal del marco para que la bicicleta sea lo más rígido y ergonómica posible. Esta parte se conecta con el manubrio y el asiento. Utilizando la lógica del código de Matlab para colocación de cargas, apoyos y fuerzas dentro de un espacio de diseño propuesto.

2) Marco teórico y estado del arte

Desde hace muchos años, el diseño de bicicletas ha evolucionado en varias formas para satisfacer la amplia gama de necesidades de las personas y mejorar el rendimiento de las bicicletas en diferentes ámbitos. Actualmente existen decenas de tipos de bicicletas para diferentes tipos de ciclismo y sus diferencias están en su rendimiento y calidades. Muchas de estas diferencias están directamente relacionadas con su marco.

Las tendencias en cuanto a los aspectos de la bicicleta a mejorar pasaron por diferentes campos. Hace años, la atención se centró en los materiales de construcción del marco, luego en la rigidez y la absorción. Ahora llega una tercera evolución que tiene que ver con la geometría.

La geometría define el carácter de la bicicleta. Y es que esta determina tanto la posición que llevaremos al pedalear junto con su comportamiento.

Existen dos ángulos determinantes que son el del tubo del sillín, y el tubo de la dirección:

- El ángulo del tubo del sillín es el ángulo que forma la tija con el suelo.
- El ángulo del tubo de la dirección determina la escaladora que es una bici.

También existen diversos elementos que participan en la geometría de una bicicleta como lo es:

Potencia

La potencia es el elemento que más influye. Cuando hablamos de geometría real nos referimos a la posición que ocupamos encima de la bici, que depende de la geometría y de los periféricos. Una potencia larga hace que la distancia horizontal aumente, aunque no varíe la longitud del tubo superior. Jugando con potencias más cortas o largas adaptaremos la bici a nuestros gustos o necesidades.

Anillos espaciadores

Otro elemento que modifica la postura que llevamos sobre la bicicleta son los anillos espaciadores que se colocan debajo de la potencia. Si colocamos más anillos nuestro cuerpo se erguirá, si quitamos, se tumbará. Este mismo efecto se puede conseguir invirtiendo la potencia.

Tijas

Las tijas también modifican nuestra postura. En las tijas habría que diferenciar entre las tijas sin retroceso y las tijas con retroceso. De serie suelen venir con retroceso, pero cada vez son más populares las que son totalmente rectas. Es cierto que se ha producido un cambio de tendencia en las tijas de las bicis de montaña.

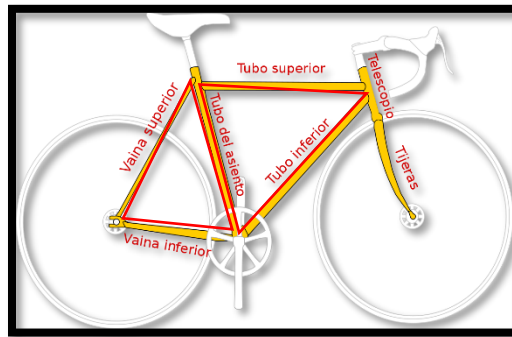
Tanto la geometría de las bicicletas ha variado en los últimos años. Debido al cambio del diámetro de rueda, los cambios en las MTB han sido mucho más notorios.

Además, hay otros factores que han participado en esta evolución, y el primero viene de las nuevas necesidades de las competiciones. Estas han debido adaptarse a los actuales circuitos, cada día más agresivos y espectaculares. La segunda causa, es convertir las bicicletas en monturas más versátiles, pensadas para mayor número de usuarios y para mejorar la seguridad.

Tras renovar los materiales, y adaptar ruedas, horquillas y frenos a estas nuevas bicis de ruedas grandes, ahora le toca el turno a la geometría, y las principales marcas están rediseñando la geometría de todo su catálogo.

3) Propuesta de diseño y materiales de la geometría, alcances y limitaciones (ventajas y desventajas).

Para la práctica, tenemos que tomar en cuenta el diseño principal de la estructura del cuerpo de una bicicleta. Para ello, tenemos que tomar en cuenta los puntos clave, relaciones y algunas de las características que definen mucho la estructura de estos cuerpos.



Como podemos observar, la estructura de una bicicleta se divide en la fusión de los nodos de varios tubos, con la intención de que exista una estructura que pueda soportar el peso de una persona promedio; y se le tiene de nombre también “cuadro de la bicicleta”, ya que es la que también tiene la función de conectar cada una de las partes de la bicicleta. Se conforman principalmente dos estructuras en forma de triángulo (triángulos rojos), los cuales son los soportes necesarios para que pueda soportar el peso deseado. Buscaremos de que el diseño sea la más parecida a esa estructura, sin hacer tantos cambios y solo ajustando algunas mediciones para que se pueda realizar de la manera más correcta posible.

El material del que va a estar hecha la pieza del cuadro también es importante, ya que debe de tener características en relación con el peso, la resistencia y costo. Cuanto menos pese el cuadro, menor será el peso con el que el ciclista no va a cargar. Los materiales más ligeros y resistentes son el magnesio y el carbono; sin



embargo, son los más caros. El acero es una buena opción dado a que es barato y resistente, pero tiene un peso bastante alto con respecto a otros materiales. Mientras, vamos a optar por el aluminio, ya que es el material que resguarda mucho mejor la relación peso-resistencia-costo para los propósitos de la práctica.

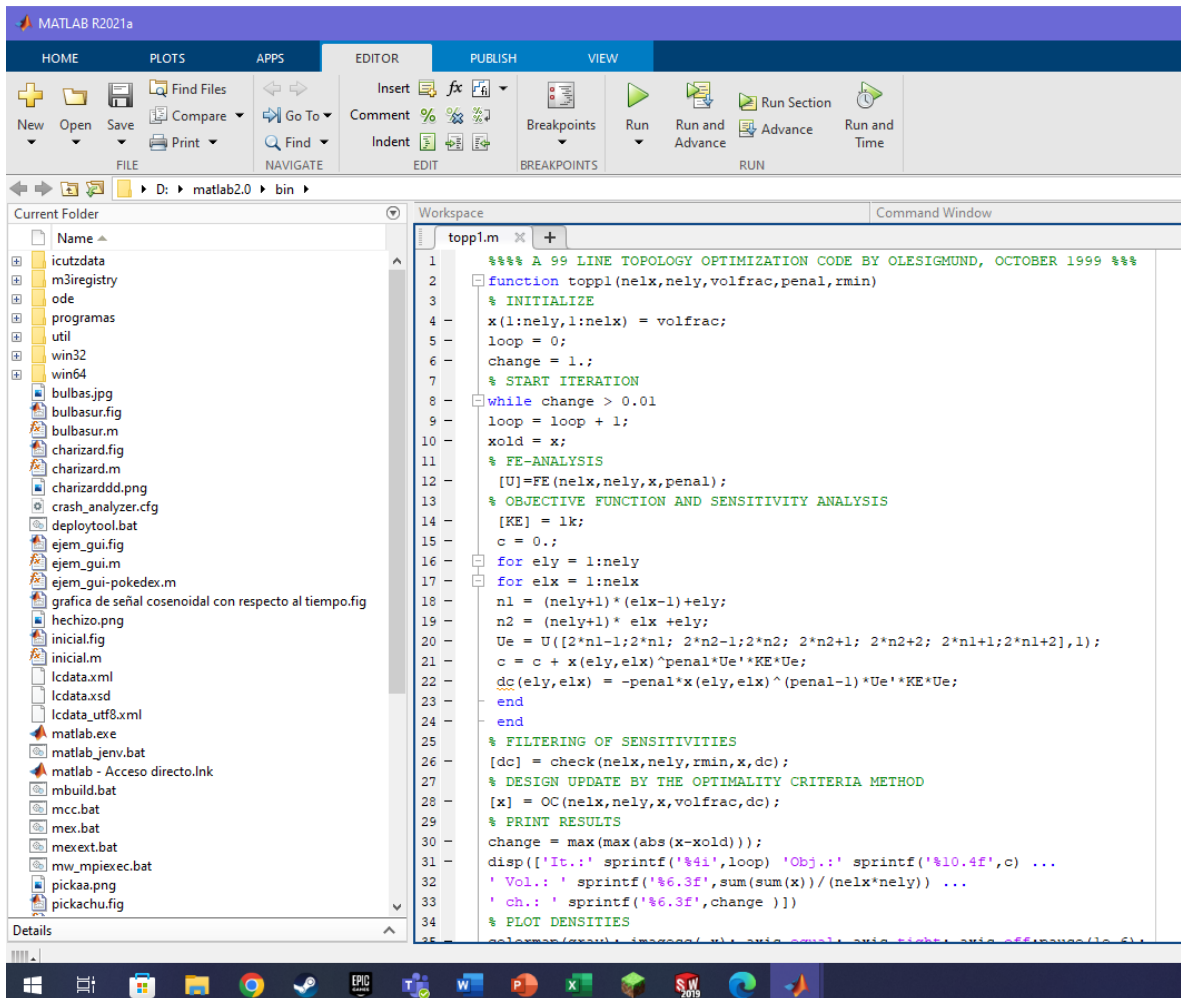
Entre los alcances que se pueden denotar al utilizar un marco de bicicleta de aluminio podemos ver un costo bajo a comparación de otros materiales que se pueden llegar a utilizar, de misma manera a diferencia del acero este material es 3 veces más ligero que el mismo por ende se pueden efectuar maniobras de mejor manera, otra ventaja que presenta es la oxidación ya que presenta menor oxidación que materiales como el acero siendo que no tendremos que preocuparnos mucho por esto, el peso del aluminio es clave ya que aporta a que el ciclista en cuestión pueda utilizarla sin sentir en un momento una gran carga



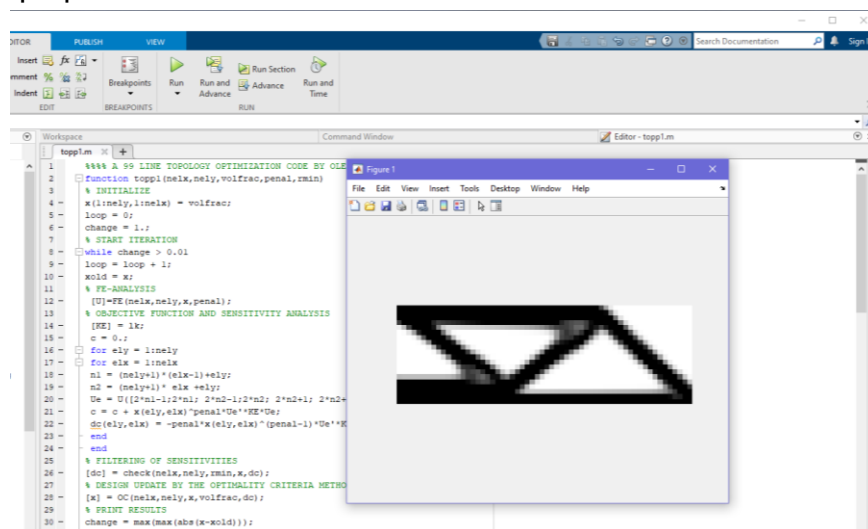
Las limitaciones que este material puede tener son el hecho de que es un material que se puede considerar algo frágil, ya que se puede aboyar con facilidad, ante esto una solución puede ser colocar tubos más anchos para que no sea tan fácil aboyarlos, esto en primera instancia no representa un problema ya que no aumentara mucho su peso, a comparación si utilizáramos otros materiales como el acero o el carbono, gracias a la forma del marco de bicicleta el que este hecho de aluminio lo ayuda a tolerar ciertas cantidades de peso, sin embargo el aluminio podría ceder más fácil que otros materiales debido a las condiciones bruscas por las que un ciclista puede llegar a atravesar así como podría haber un accidente que provoque un gran daño al propio marco que será incapaz de amortiguar el impacto pese a su forma.

4) Desarrollo de la programación

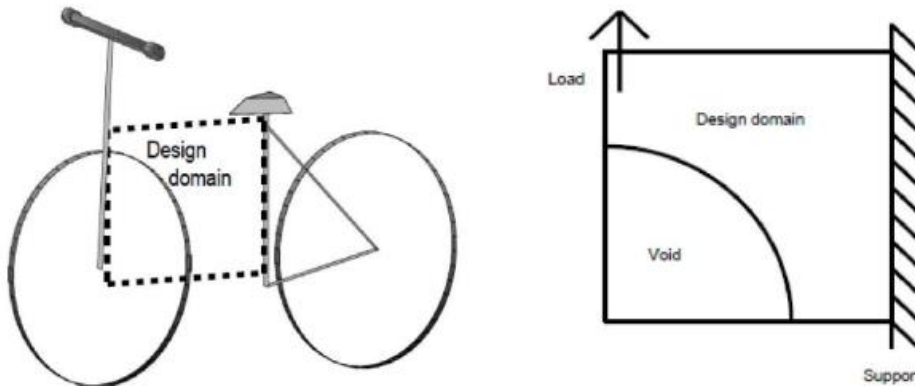
Para comenzar con el marco de la bicicleta primero partiremos de uno de los códigos usados en la anterior práctica, el cual era el de 99 líneas el que formaba la geometría de ejemplo con los comandos de topp y demás explicados anteriormente.



Lo corremos para asegurarnos de que sigue funcionando y a continuación iremos a modificar algunas líneas de código que serán las que harán que pase de ser una geometría de un tipo puente a el del marco de una bicicleta.



El problema de diseño se ilustra en la figura. Nuestra tarea es construir la parte frontal del marco de una bicicleta.

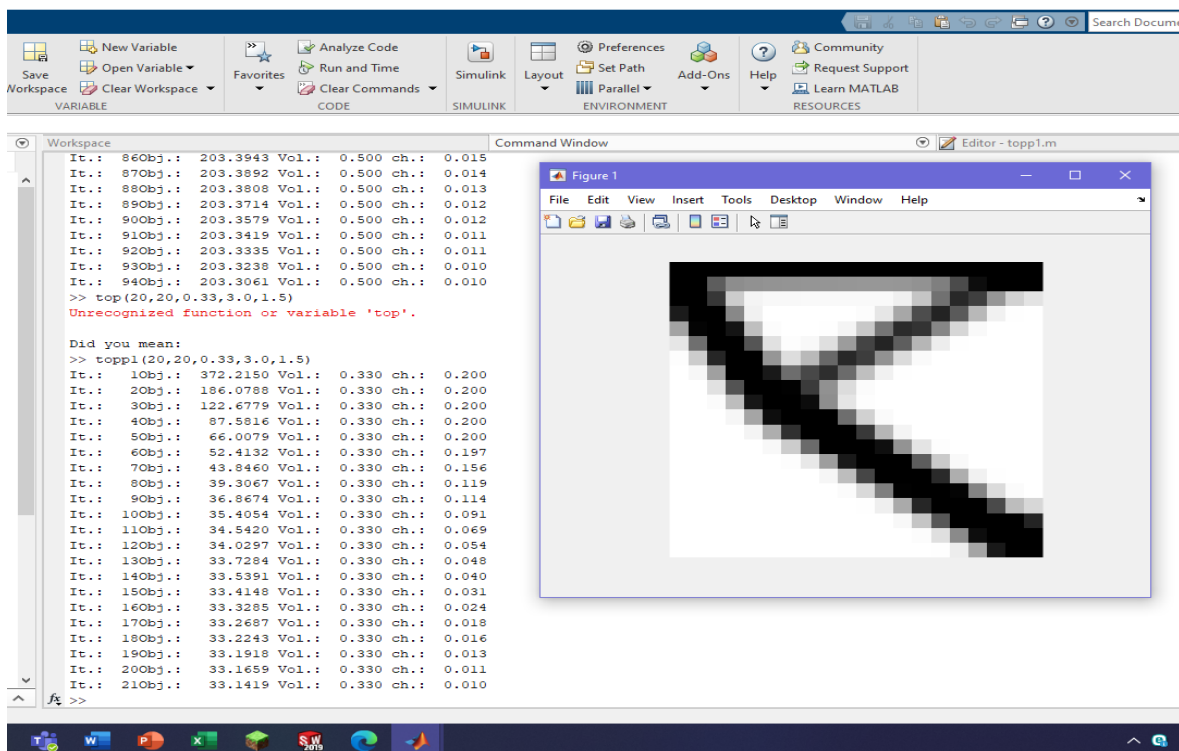


Primero vamos a considerar solo la carga y el apoyo. Para esto editaremos líneas 80 y 81 del código de matlab:

- 80 $F(2,1) = 1;$
- 81 $\text{fixeddofs} = 2 * \text{nelx} * (\text{nely} + 1) + 1:2 * (\text{nelx} + 1) * (\text{nely} + 1);$

Guarde el código en el mismo directorio. Luego ejecute Matlab con:

- `top (20,20,0.33,3.0,1.5)`



También el tamaño de los elementos finitos se define como una vez por 1 unidad. Estos valores se tienen que cambiar para obtener valores correctos de optimización, pero no siempre es necesario cambiarlos ya que son solo correcciones de las escalas. Sin embargo, si se quieren corregir se puede modificar la línea 41 para mantener la precisión mientras se resuelven las ecuaciones:

Línea 41-----→ while ((l2-l1)/l2 > 1e-4)

Y entre las líneas 5 y 6 podemos hacer un agregado para optimizar la operación

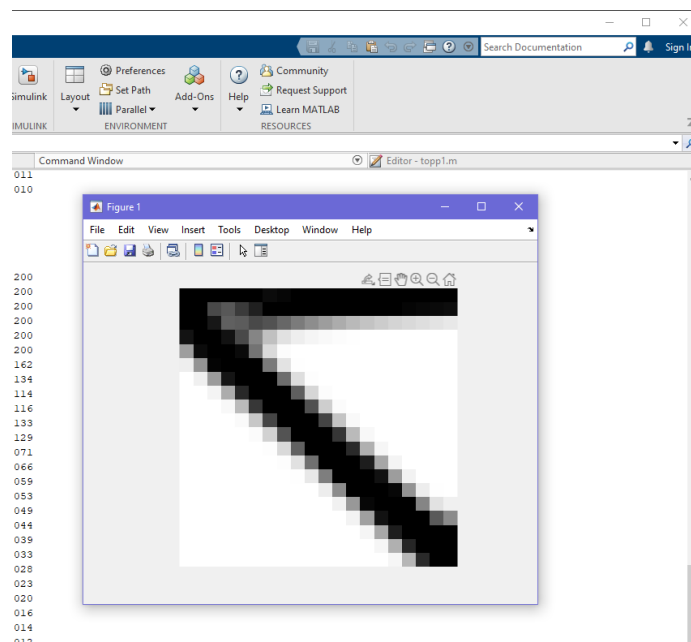
```
for ely = 1:nely
for elx = 1:nelx
if ((elx)^2+(ely-nely)^2) < (0.65*nelx)^2
    passive(ely,elx) = 1;
else
    passive(ely,elx) = 0;
end
end
end
x(find(passive))=0.001;
```

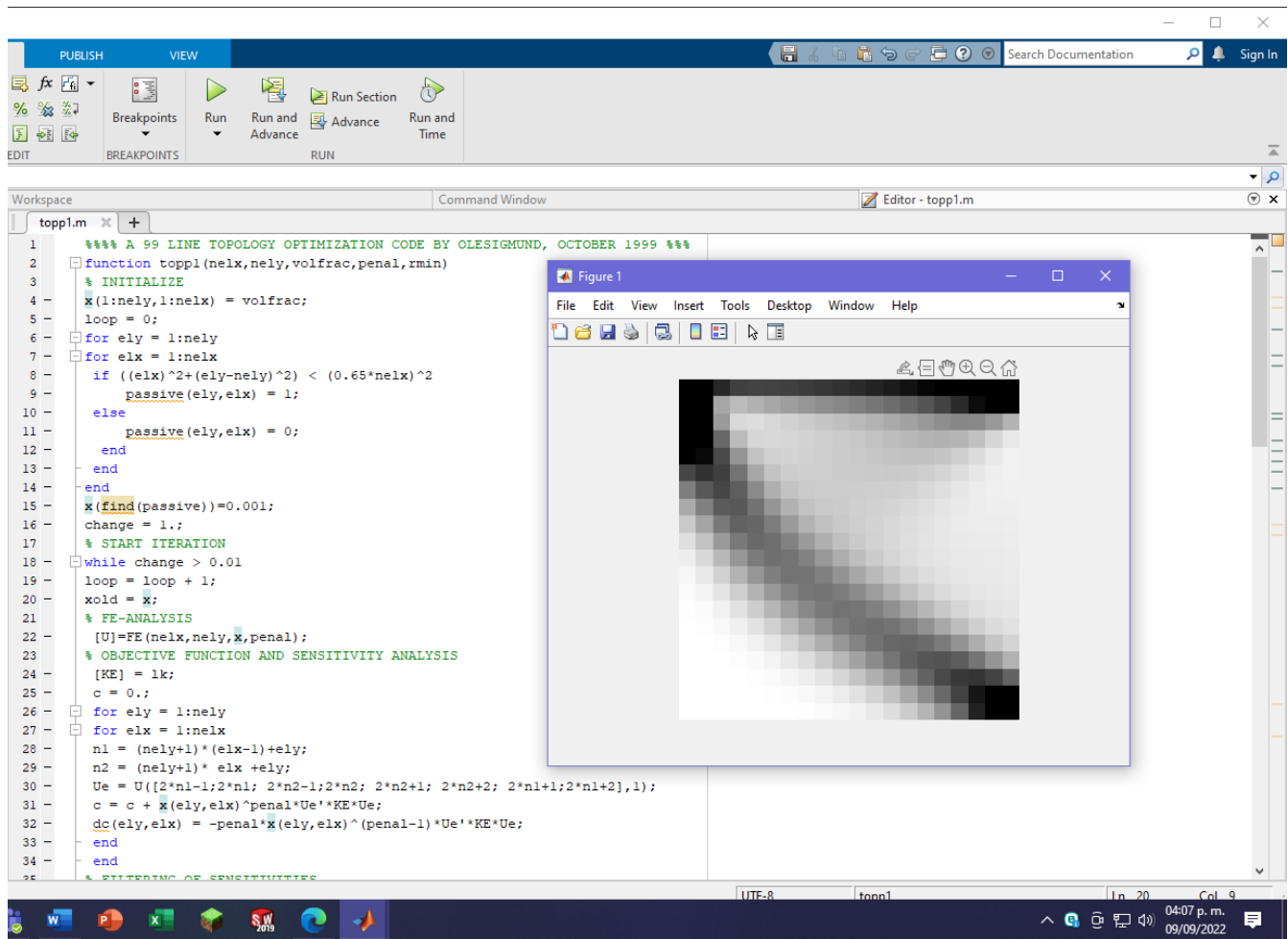
Y al final modificamos el topp1 de la command window por

Topp1(20,20,0.33,3,1.5)

5) Resultados de la optimización

Y así es como nos quedaría nuestro marco con optimización.





6) Conclusiones

Raúl Emiliano Soto Salas – 1864359

En conclusión, con la práctica vista en clase, podemos darnos cuenta que el uso de Matlab va más allá que resolver problemas o realizar operaciones sino que también podemos ver el desarrollo de una pieza que en este caso es de una bicicleta, con esto podemos ver el avance que ha tenido la tecnología cosas impensables que antes no se imaginarían que existieran hoy en día son una realidad y seguimos actualizando para en un futuro tener muchos más avances que al igual que ahora nosotros no imaginábamos tener lo que ahora tenemos, las generaciones futuras tampoco se imaginaran lo que podremos llegar con la tecnología.

Melissa Alejandra Jasso Maciel 1897337

se cumplió con el objetivo propuesto al inicio de la práctica ya que pudimos obtener los resultados y diseñar lo que se nos solicitaba. Ha sido muy interesante ver cómo Matlab además de permitirnos desarrollar cálculos también nos permite abarcar otras áreas como el diseño y la optimización de distintas piezas. Esto me hace ver que Matlab es una herramienta que puede ser abarcada en todas las ramas de la ingeniería, por lo que es muy importante aprender a usarla ya que nos facilita las tareas como análisis y simulación.

Realizar las prácticas de este laboratorio me ayuda a reforzar los conocimientos aprendidos en clase y a comprenderlos de mejor forma.

Carlos Antonio Caballero Padilla 1900864

En conclusión, a través de esta práctica logré cumplir de manera exitosa el propósito de esta, ya que se presentó una propuesta de análisis de forma para el diseño del marco de una bicicleta además de la programación realizada en el software Matlab para la ejecución de la optimización tomando así en cuenta las características de trabajo, las ventajas y desventajas de esta misma para un correcto diseño, análisis y simulación.

Omar Gerardo Ríos Gaytán 1902388

En la práctica número 1 vimos un poco el ambiente que MatLab nos ofrecía a la hora de realizar la arquitectura o determinar el estado de arte de una estructura. Ahora, gracias a la programación que se nos ofreció, podemos realizar el cuerpo de una bicicleta; la cual, hemos estado viendo desde la práctica pasada. Sin embargo, ahora nos enfocamos más de lleno en la estructura y composición general del cuadro de la bicicleta para que, de esa manera, se pueda lograr la función principal por la que la pieza fue pensada. Además de reconocer e idear lo que sería el estado del arte y la composición del diseño y materiales que se utilizan a la hora de crear algunos de estos cuerpos.

Edgar Alan Carrizales Treviño 1904406

Al realizar esta práctica pude comprender el cómo se puede mejorar o cambiar de punto de vista la programación ya antes vista de manera que podemos lograr un efecto distinto al que teníamos con tan solo modificar algunas líneas de código, asimismo aprendí el cómo se va relacionando todo el tema de la biomecánica con este tipo de muestras geométricas ya que están estrechamente relacionadas a el movimiento o partes de una prótesis.

Néstor Eliud Cano García 1909644

Durante la realización de esta práctica fue interesante descubrir sobre cómo es importante la propia forma en algo tan sencillo como lo es una bicicleta, como la geometría puede llegar a ser clave para diseñar algo como lo puede ser un vehículo, durante mis clases de diseño de máquinas vi como una viga puede verse afectada según la forma que tenga, siendo que si es circular tiende a mantener las fuerzas más equilibradas, así que algo así puede verse en este caso, donde el marco de bicicleta es una figura clave para poder hacer que este medio de transporte pueda tolerar ciertas condiciones como el peso de su propio operador.

Bibliografía

- Cómo es la GEOMETRÍA de una BICICLETA. (2021, January 7). Oxia Cycles. Retrieved September 12, 2022, from <https://oxiacycles.com/geometria-de-una-bicicleta/>
- Guevara, J. (2022, March 29). Entendiendo la geometría de la bicicleta. PEDALIA. Retrieved September 12, 2022, from <https://pedalia.cc/entendiendo-la-geometria-de-la-bicicleta/>
- Ruiz, A. & TodoMountainBike. (2017, July 19). Guía completa para entender la geometría de una bicicleta de montaña. TodoMountainBike. Retrieved September 12, 2022, from <https://www.todomountainbike.net/mecanica/guia-completa-para-entender-la-geometria-de-una-bicicleta-de-montana>
- BikeAnalytics. (2020, April 19). Componentes bicicleta: conoce las partes de una bicicleta. Retrieved September 13, 2022, from <https://bikeanalytics.com/componentes-bicicleta/>