



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

TECNOLOGÍA SUPERIOR EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ

MONOGRAFÍA PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO SUPERIOR EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ

Tema:

CONSTRUCCIÓN DE UN BASTIDOR Y BASCULANTE PARA EL PROTOTIPO DE
MOTO 3 PARA LA CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN MECÁNICA
AUTOMOTRIZ DE LA UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE

Autor: Lidioma Suntasig, Danilo Steven

Director: Ing. Jacome Guevara, Fausto Andrés

Latacunga
2021



Antecedentes

Las motocicletas están conformadas por un conjunto de mecanismos, cada una tiene una función en concreta. Estas son el bastidor y el motor. El bastidor está formado por todo aquello a que no pertenece al motor. La rigidez del bastidor es fundamental para el desarrollo de la moto

En 1901 la motocicleta de los hermanos Werner tiene una estructura que se trata de una bicicleta reforzada, ya que instala el motor en su parte central y adopta una horquilla como método para la dirección de la moto. La estructura estaba realizada por tubos de acero de pequeña sección, logrando así una estructura cerrada, rígida y ligera, a este tipo diseño se lo denomino “cuna”.

El chasis de monoviga o de espina central de la motocicleta Triumph Trophy 900 de 1997 se basa en que el tubo discurre por la parte superior, con mayores dimensiones este llega a ser una viga. El motor ya no rodea en la parte inferior por la cuna ya que este queda colgado bajo el perfil tubular.

En la motocicleta Yamaha GTS 1000 de 1993 presenta un chasis inusual llamado chasis tipo omega, este se denomina así por su parecido con la letra del alfabeto griego. Este consiste en que la horquilla delantera tiene una forma similar a un basculante, aunque este permite el giro para cambiar de dirección. Se utilizan estructuras adicionales de entramados tubulares para soportar el cabezal de dirección

Justificación

El bastidor de una moto de competición es un elemento importante. / Con el fin de mantener una geometría apta para el reparto de los pesos de la motocicleta.

El proyecto está enfocado para que los estudiantes de la carrera de tecnología superior en mecánica automotriz. / Específicamente en las dimensiones que deberá tener el bastidor y el carenado de prototipo de moto3.

Las decisiones y soluciones técnicas se irán adoptando durante el proceso del proyecto / Con el objetivo de crear un diseño que optimice el comportamiento del prototipo

Este proyecto se realizará de forma teórica y práctica / con el fin de aportar conocimientos sobre los procesos de fabricación



Objetivo General

Construcción del bastidor y basculante del prototipo de moto 3 para la carrera de tecnología superior en mecánica automotriz de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

Objetivos Específicos

- Investigar información sobre las últimas tecnologías aplicadas en el diseño y construcción de bastidores para motocicletas de competencia.
- Realizar la selección de material de fabricación adecuada a los requerimientos de manera que la moto sea competitiva y cumpla con las normas de fabricación para las competencias de moto 3.
- Construir el bastidor y basculante del prototipo de moto3.
- Realizar una prueba de funcionamiento del bastidor y basculante del prototipo de moto3.

Alcance

El presente proyecto contempla la construcción de un bastidor y basculante / la ejecución del mismo se contempla el diseño del bastidor / procesos de manufactura como la soldadura, corte.

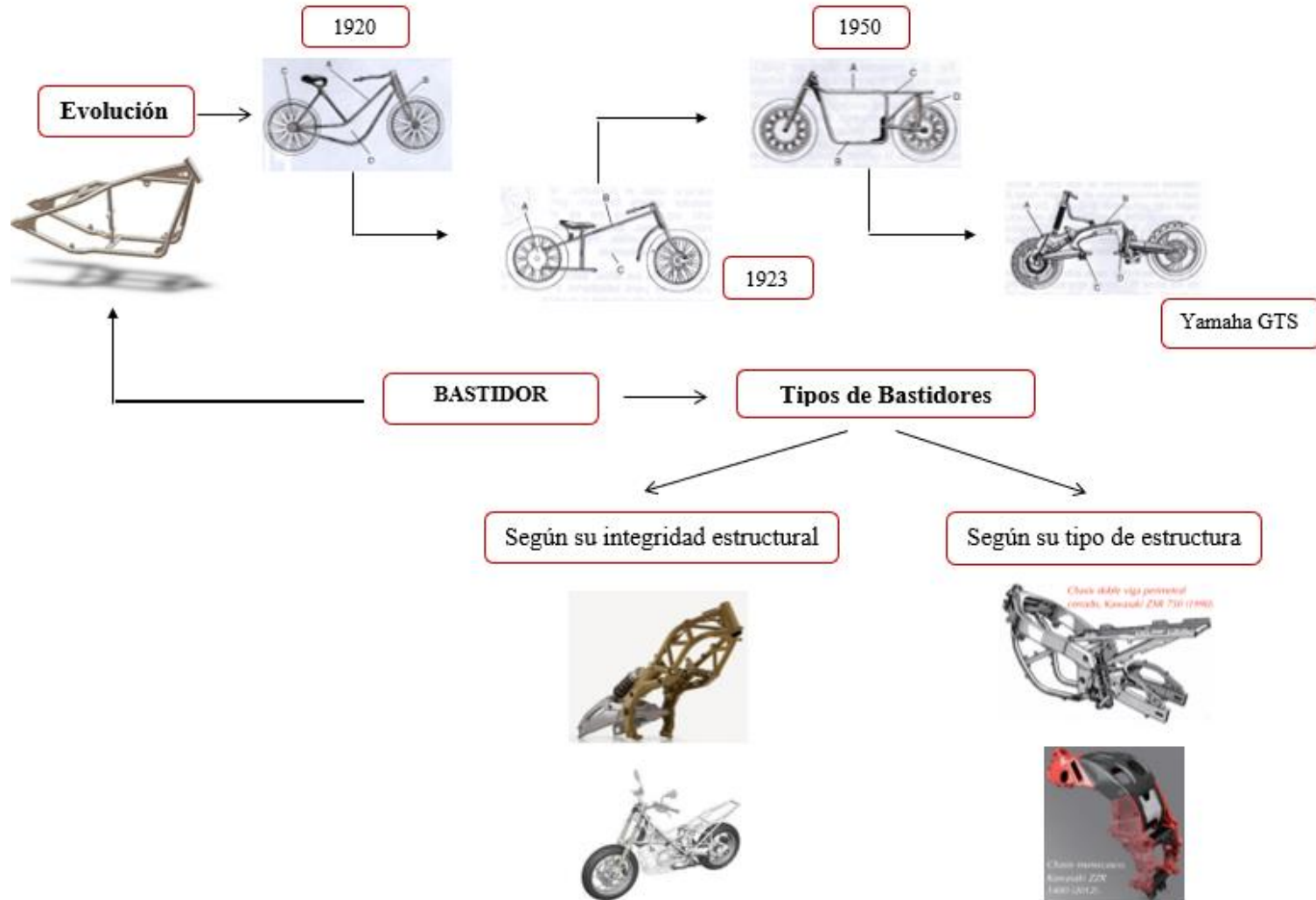
Comprende en la elaboración de un bastidor y basculante / reglamento de moto3 / práctica del proceso de manufactura y su respectiva comprobación práctica del bastidor.

El presupuesto será una base fundamental para la construcción del bastidor / normativa de FIM/Moto3 / alternativas de materiales para su fabricación.

MARCO TEÓRICO



Bastidor



Basculante



Basculante

Tipos de Basculante

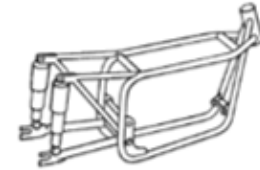
Historia del basculante

Basculante totalmente rígido

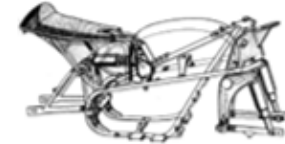
En la década de los 40 eran muy sencillos

Aparecieron, denominado triángulo

Doble Brazo Sección Variable



Doble Brazo con Triangulación



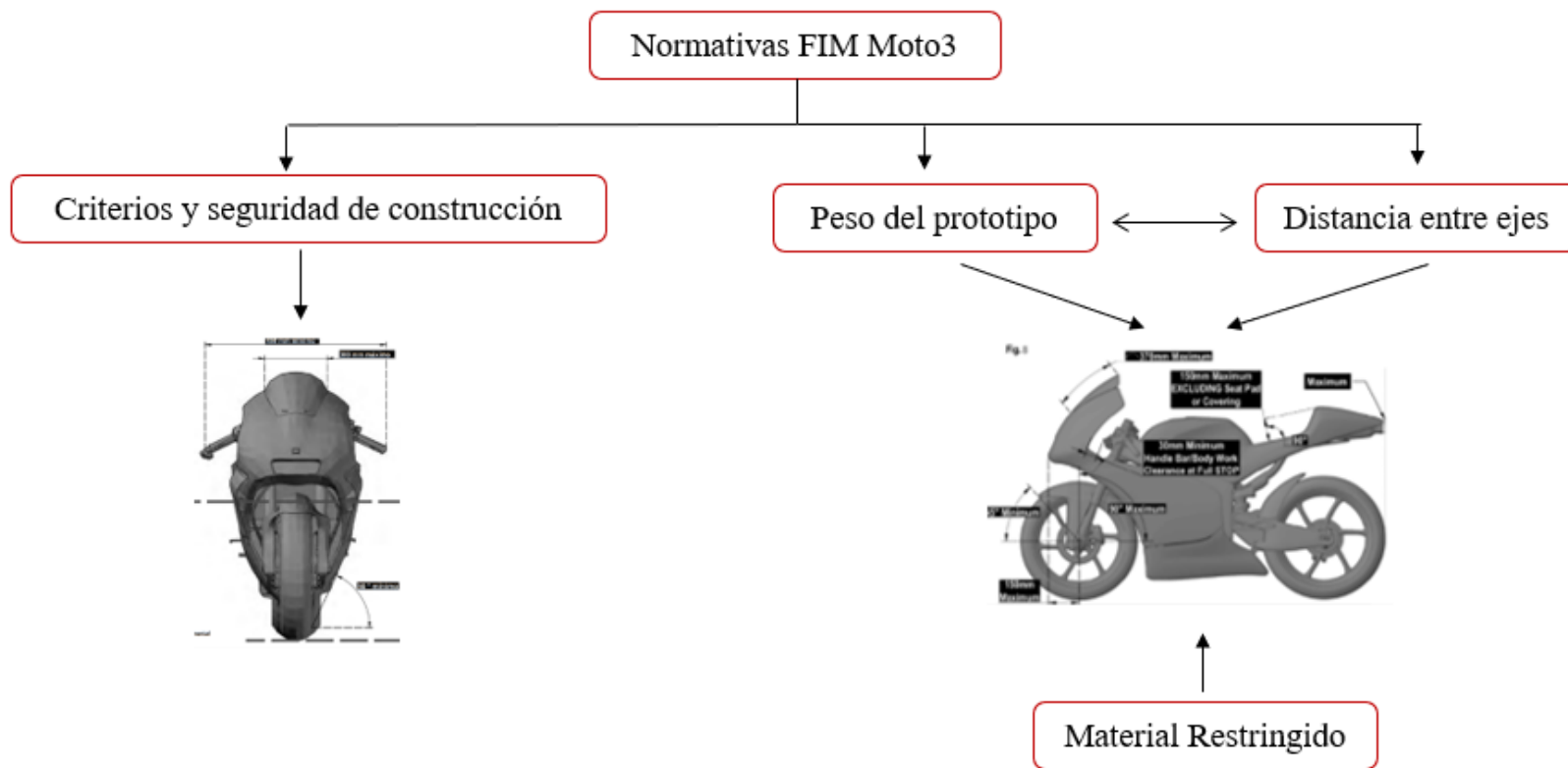
Doble Brazo



Monobrazo



Normativa FIM Moto3



CRITERIOS DE SELECCIÓN



Selección del Tipo de Chasis

| IMPORTANCIA | VALOR | CUMPLIMIENTO | VALOR |
|-------------|-------|--------------|-------|
| ALTA | 3 | BUENO | 3 |
| MEDIA | 2 | REGULAR | 2 |
| BAJA | 1 | MALO | 1 |

Importancia x Cumplimiento

| Necesidades | Importancia | Cumplimiento | | | Resultados | | |
|-------------------------------|-------------|--------------|---------------------|--------------|--------------|---------------------|------------|
| | | Multitubular | Simple cuna cerrado | Doble cuna | Multitubular | Simple cuna cerrado | Doble cuna |
| Peso | 3 | 2 | 2 | 2 | 6 | 6 | 6 |
| Espacio | 2 | 3 | 2 | 2 | 6 | 4 | 4 |
| Material | 3 | 3 | 2 | 2 | 9 | 6 | 6 |
| Fabricación | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 |
| Rigidez | 3 | 3 | 2 | 2 | 9 | 6 | 6 |
| Resistencia a impactos | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 |
| Montaje | 2 | 3 | 3 | 2 | 6 | 6 | 4 |
| | | | | Total | 44 | 36 | 34 |

Selección del tipo de chasis

Fuente: Autor

Selección del Tipo de Basculante

| IMPORTANCIA | VALOR | CUMPLIMIENTO | VALOR |
|-------------|-------|--------------|-------|
| ALTA | 3 | BUENO | 3 |
| MEDIA | 2 | REGULAR | 2 |
| BAJA | 1 | MALO | 1 |

Importancia x Cumplimiento

| Necesidades | Importancia | Cumplimiento | | Resultados | |
|------------------------|-------------|--------------|-----------|-------------|-----------|
| | | Doble brazo | Monobrazo | Doble brazo | Monobrazo |
| Rigidez | 3 | 3 | 2 | 9 | 6 |
| Peso | 3 | 2 | 2 | 6 | 6 |
| Resistencia a impactos | 3 | 3 | 3 | 9 | 9 |
| Fabricación Cargas | 1 | 3 | 2 | 3 | 2 |
| | 3 | 3 | 2 | 9 | 2 |
| Total | | | | 36 | 25 |

Selección del tipo de Basculante

| Necesidades | Importancia | Cumplimiento | | Resultados | |
|------------------------|-------------|--------------|---------|------------|---------|
| | | Doble Viga | Tubular | Doble viga | Tubular |
| Rigidez | 3 | 3 | 3 | 9 | 9 |
| Cargas | 3 | 3 | 3 | 9 | 9 |
| Peso | 3 | 3 | 2 | 9 | 6 |
| Dificultad | 3 | 2 | 2 | 6 | 6 |
| Coste | 3 | 3 | 2 | 9 | 6 |
| Resistencia a impactos | 3 | 3 | 2 | 9 | 6 |
| Total | | | | 51 | 42 |

Selección de la forma del Basculante

Selección de Materiales

| IMPORTANCIA | VALOR | CUMPLIMIENTO | VALOR |
|-------------|-------|--------------|-------|
| ALTA | 3 | BUENO | 3 |
| MEDIA | 2 | REGULAR | 2 |
| BAJA | 1 | MALO | 1 |

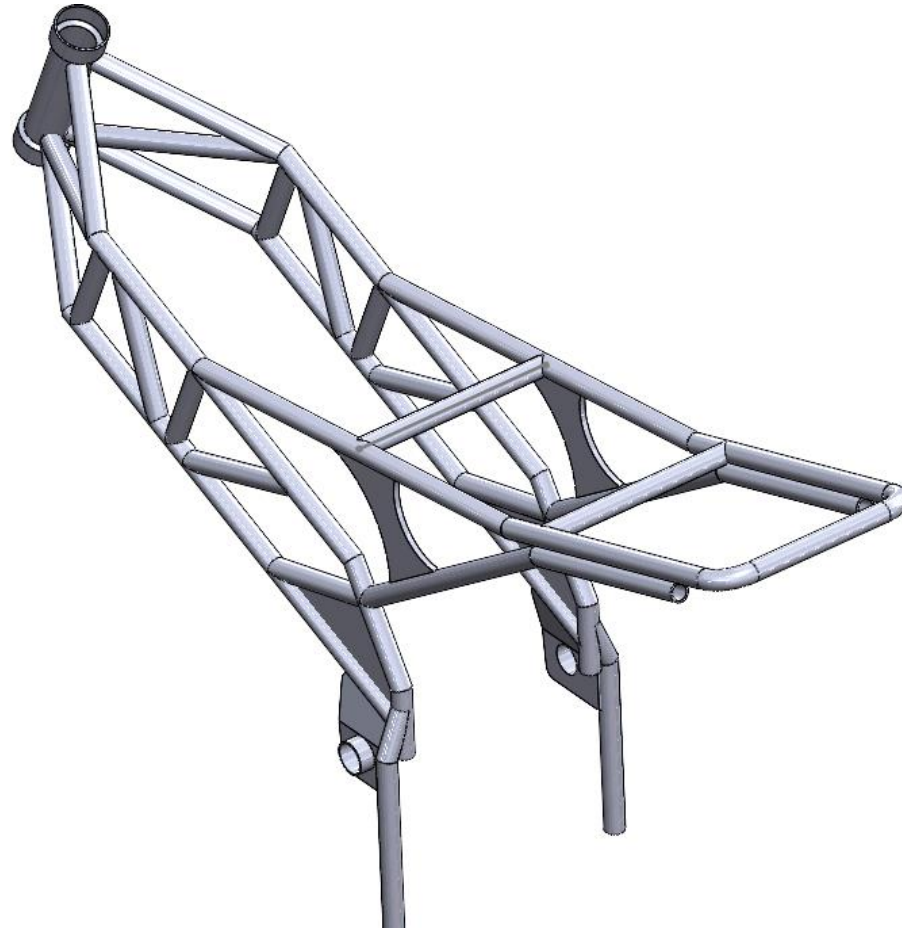
Importancia x Cumplimiento

| Necesidades | Importancia | Cumplimiento | | | Resultados | | |
|------------------------|-------------|------------------|----------------|-----------------|------------------|---------------|-----------------|
| | | Fibra de carbono | Alumini o 6028 | Acero ASTM A-36 | Fibra de carbono | Aluminio 6028 | Acero ASTM A-36 |
| Fabricación | 3 | 1 | 2 | 3 | 3 | 6 | 9 |
| Costo | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 4 | 6 |
| Resistencia a impactos | 3 | 1 | 2 | 3 | 3 | 6 | 9 |
| Accesibilidad | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 9 |
| Peso | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 |
| | | | | Total | 14 | 21 | 34 |

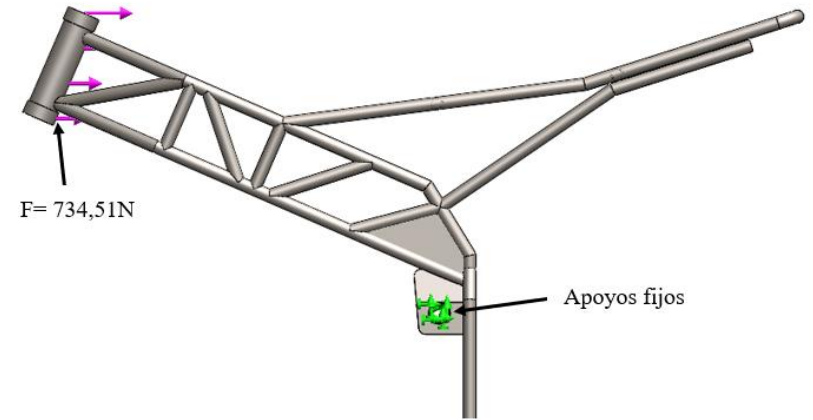
Selección del Material

Diseño del Chasis

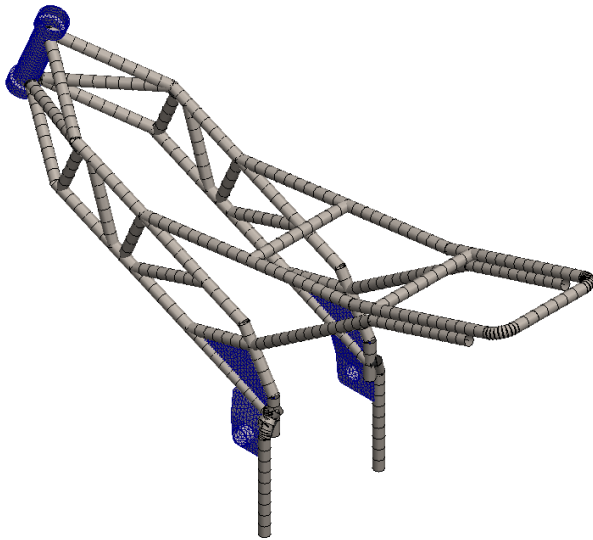
Diseño del Chasis



Aplicación de cargas y apoyos fijos en el chasis

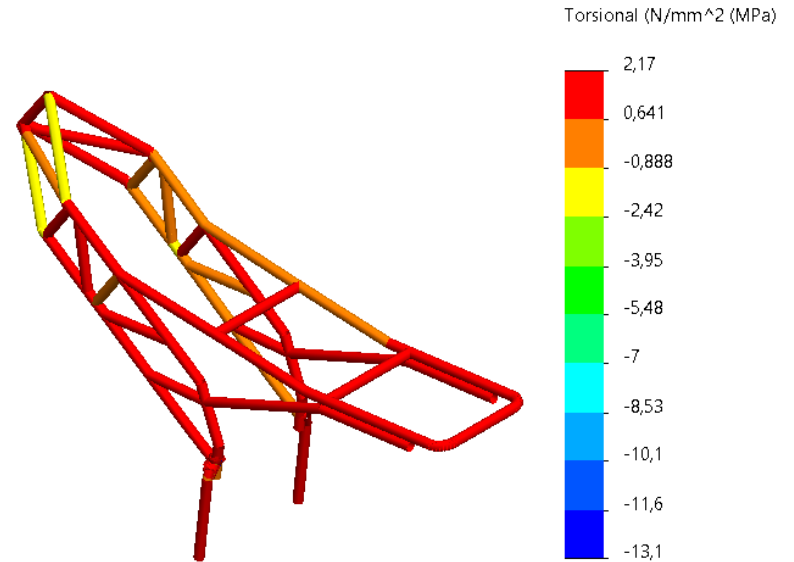


Mallado de la estructura del chasis

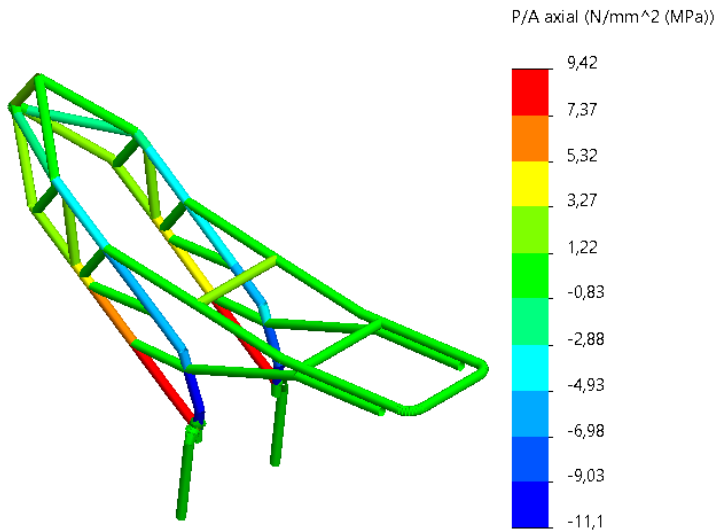


Análisis de resultados

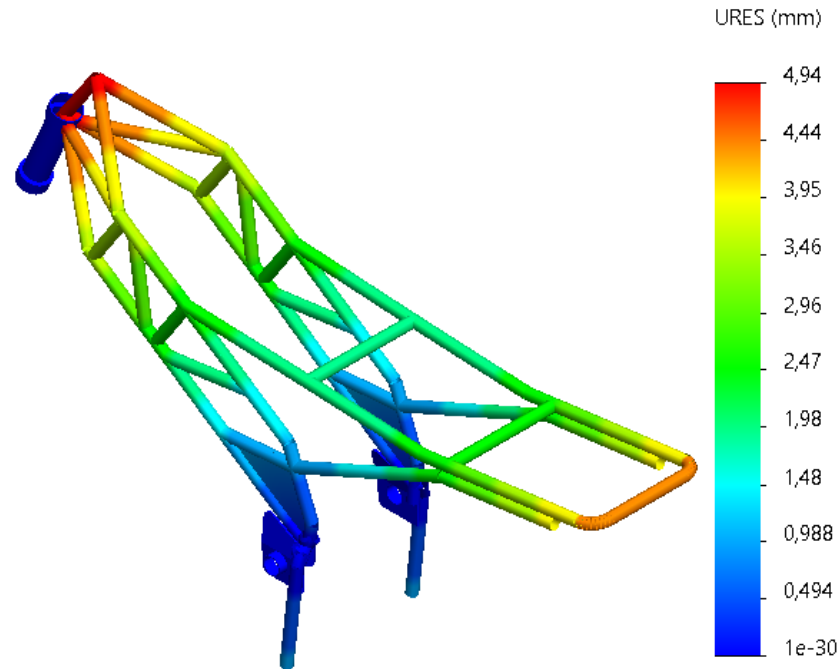
Análisis torsional del chasis propuesto



Esfuerzo axial del chasis propuesto

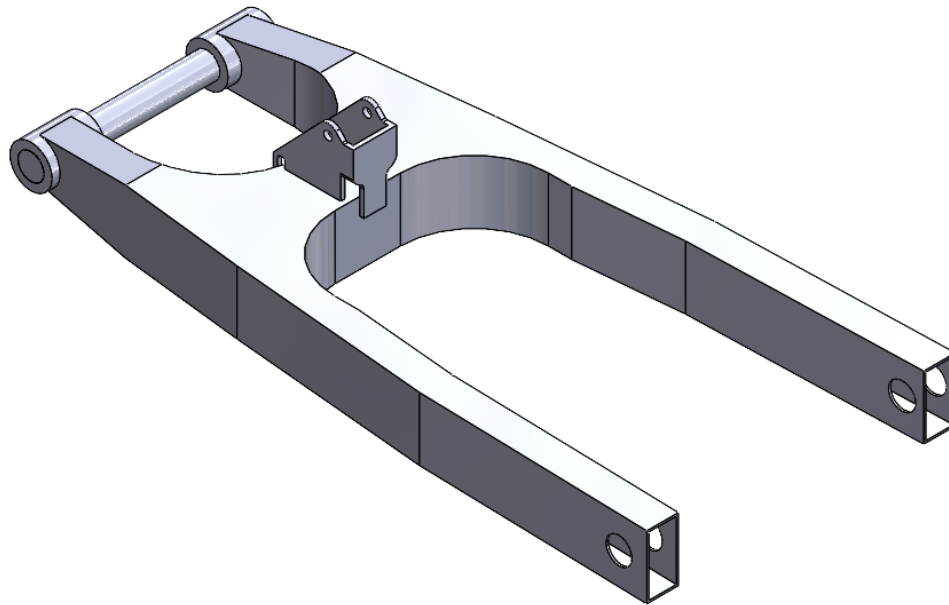


Desplazamientos de la estructura del chasis

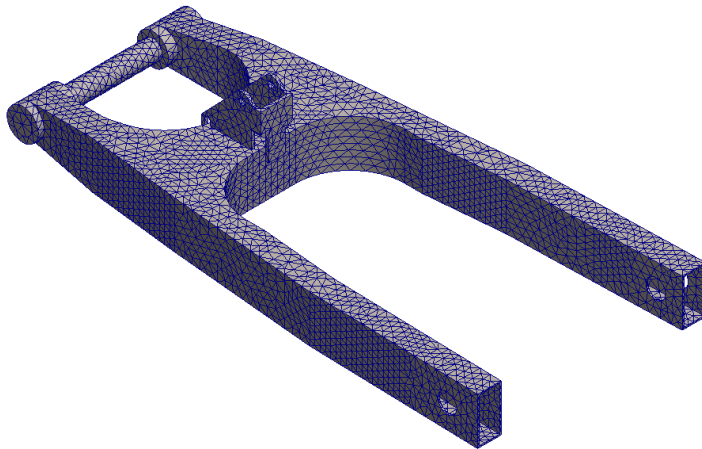
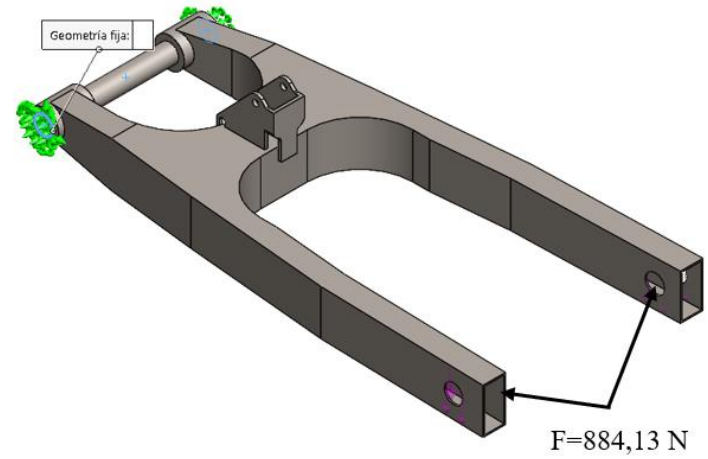


Simulación del basculante por método de elementos finitos

Diseño del Basculante

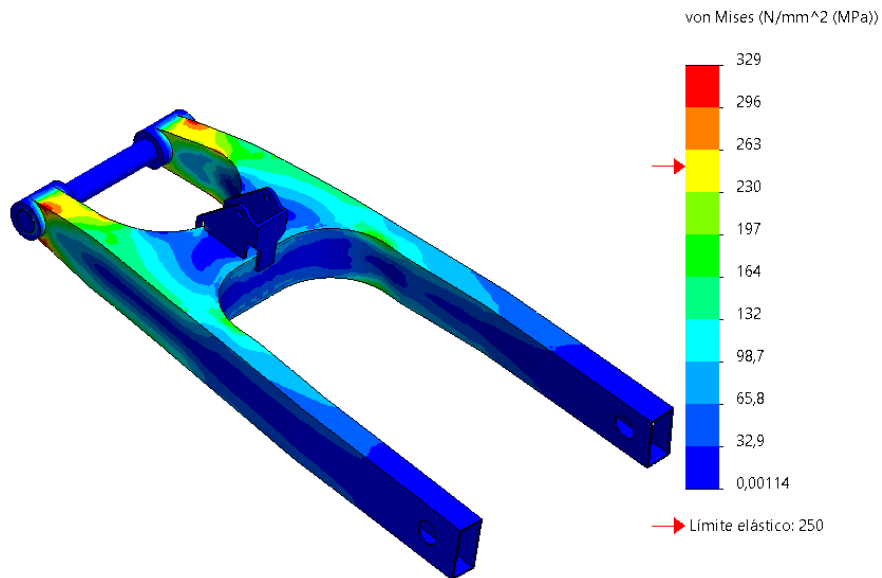


Aplicación de la carga



Mallado del basculante

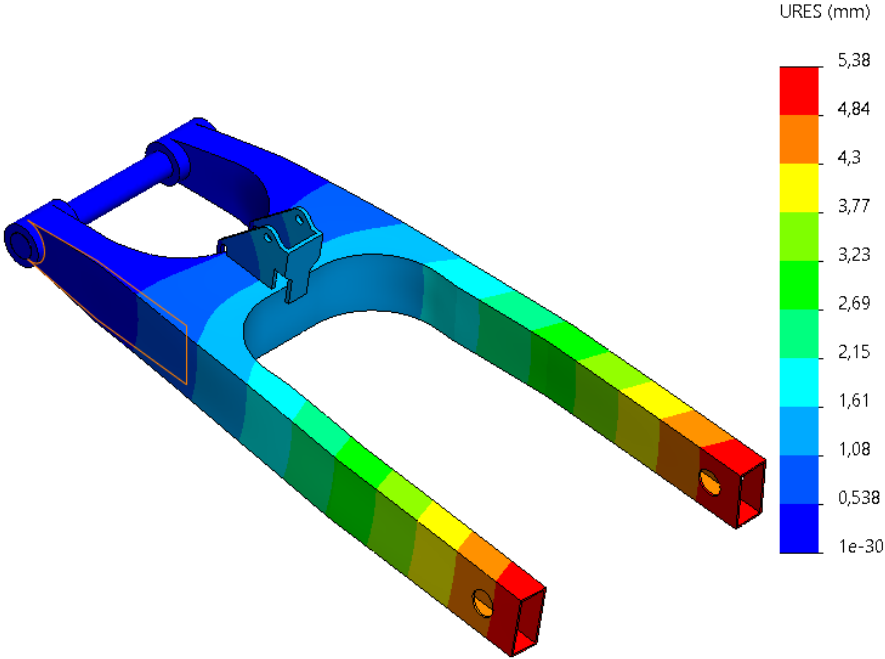
Análisis del esfuerzo de Von Mises



$$F_s = \frac{\text{limite elastico del material}}{\text{esfuerzo maximo de Von Mises}}$$

$$F_s = 0.742$$

Análisis de desplazamiento del basculante



DESARROLLO



Construcción del Bastidor



Posición del tubo en la matriz para doblar

Proceso de soldadura
y
tubos superiores





Inicio del ensamble del chasis
Y
Ubicación del eje de dirección



Basculante
Y
Preparación de tubos para el
tejido de la estructura

Soldadura de elementos del tejido de la estructura y Bastidor Terminado



Colocación de bocines en el bastidor y Basculante Terminado



Construcción del subchasis



Tubos
y
Forma del subchasis



Placas de refuerzo para el
subchasis
y
Platinas de anclaje al
subchasis

Proceso de Pintura

Preparación de fondeo del Bastidor y Basculante



Proceso de pintura finalizado del Bastidor y Basculante



Armado de los Sistemas de la Motocicleta



Conclusiones

- Se selecciona como material base para la construcción del bastidor el acero ASTM A-36 debido a su bajo costo y gracias al análisis computacional realizado se comprobó que con la implementación de este material la motocicleta no sufrirá de fallas por las cargas aplicadas durante su funcionamiento.
- En el programa de simulación CAD se realiza el modelado en 3D del chasis de la motocicleta y se comprueba la resistencia estructural del chasis y basculante obteniendo buenos resultados.
- En las pruebas de funcionamiento realizadas en la motocicleta se ha obtenido buenos resultados en cuanto a resistencia estructural, demostrando que el bastidor esta correctamente fabricado y balanceado, por lo que la motocicleta no presenta ningún tipo de vibraciones.

Recomendaciones

- Realizar una proyección previa de costos del proyecto para poder tomar mejores decisiones en cuanto al material o procesos de manufactura que faciliten el ensamble armado y garanticen la calidad del producto final.
- Para el proceso de construcción realizar matrices o puntos de soldadura para evitar fallas o desviaciones de la tubería con el fin de que las estructuras estén rectas y no existan desviaciones en el momento de ser soldados.
- Como es un prototipo existen varias alternativas en cuanto a la configuración geometría, estructural, mecanismos, etc. Por lo que es importante acceder a información técnica de la fabricación y diseño de motocicletas.



GRACIAS POR SU ATENCIÓN



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA