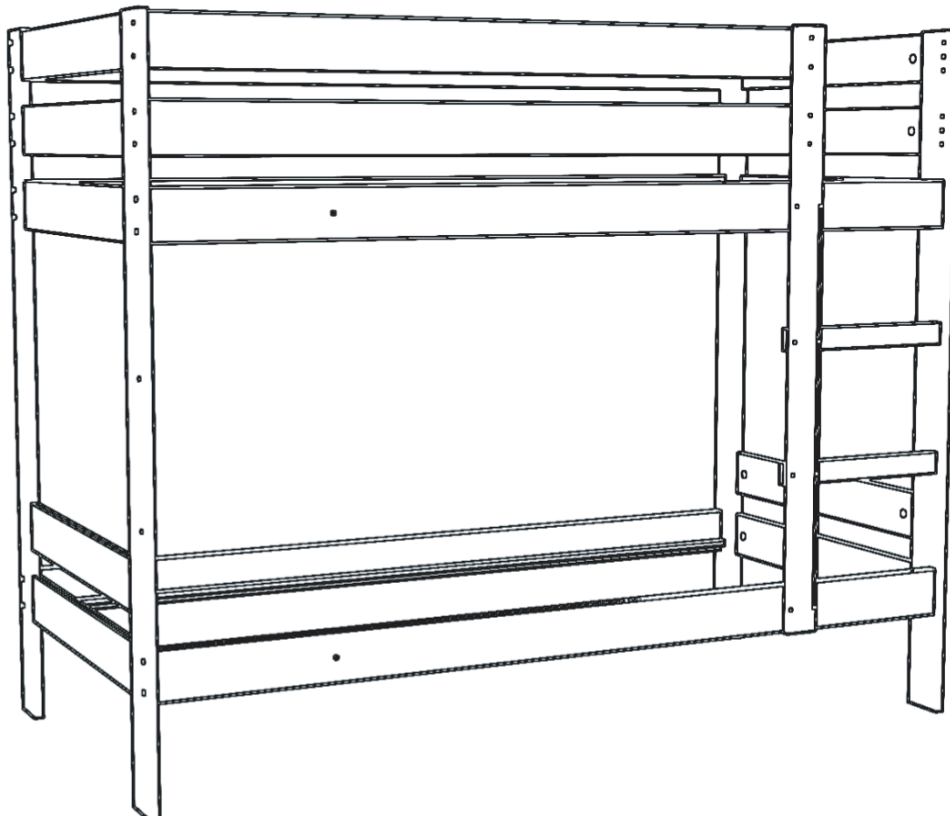




Análisis de resistencia literas LUFÉ





Contenido

- 01** Introducción del análisis mecánico de la litera.
- 02** Resultados del análisis de la resistencia de la litera.
- 03** Cargas en la parte de arriba de la litera y desplazamiento nodal.
- 04** Esfuerzo.
- 05** Fuerza de adherencia.
- 06** Tracción de adherencia.
- 07** Conclusión.
- 08** Cargas en la parte superior e inferior y desplazamiento nodal.
- 09** Esfuerzo elemento.
- 10** Fuerza de adherencia.
- 11** Tracción de adherencia.
- 12** Conclusión.
- 13** Carga en la parte de abajo y desplazamiento nodal.
- 14** Esfuerzo.
- 15** Fuerza de adherencia.
- 16** Tracción de adherencia.
- 17** Conclusión.
- 18** Conclusión general.
- 19** Colaboración.



O1

Introducción del análisis mecánico de la litera.

Este documento certifica la masa máxima soportada en la litera. Para aplicar un margen de seguridad, se utiliza una carga mayor a la de un adulto. Esta carga corresponde a 200 kg.

Para ello a la litera se le practican 2 análisis diferentes:

- Masa máxima en la parte superior
- Masa máxima en la parte superior e inferior
- Masa máxima en la parte inferior

Los resultados a comprobar son los siguientes:

- Desplazamiento nodal
- Fuerza nodal
- Fuerza de adherencia
- Tracción de adherencia

Para realizar el análisis de resistencia mecánica se han empleado los siguientes puntos de fijación:

- Una de las patas de la litera se ha fijado en las 6 direcciones (3 traslación y 3 rotación)
- El resto de patas de la litera solo se han fijado en el eje z de traslación.
- Los puntos de unión de travesaños, largueros, lamas, listones... se ha empleado una unión por adherencia.

Es importante remarcar que las fotos que se observan a continuación empleando una escala sobredimensionada para poder ver cómo actúa la litera en cada momento. Por lo cual no se ha de juzgar los resultados solo observando las fotos de los cálculos.



02

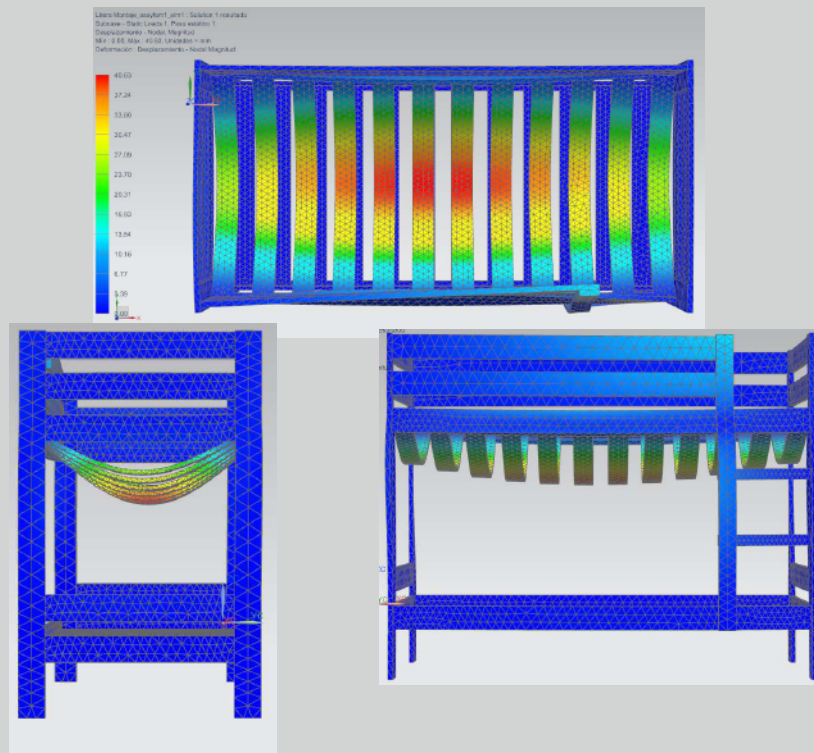
Resultados del análisis de la resistencia de la litera.

Para este ensaño se ha decidido tomar como base una carga de 200 kg en total. Lo cual la masa es repartida en 16.66 kg por lama.

03

Cargas en la parte de arriba de la litera y desplazamiento nodal.

Cómo se puede observar en las fotos, las lamas se desplazan un máximo de 40.63 mm. Este máximo se da en la zona central tanto de la lama como en la estructura de la cama. El desplazamiento de la lama al ser elevado hay que considerar un punto débil de la litera. Por ello hay que observar los demás resultados de la cama.

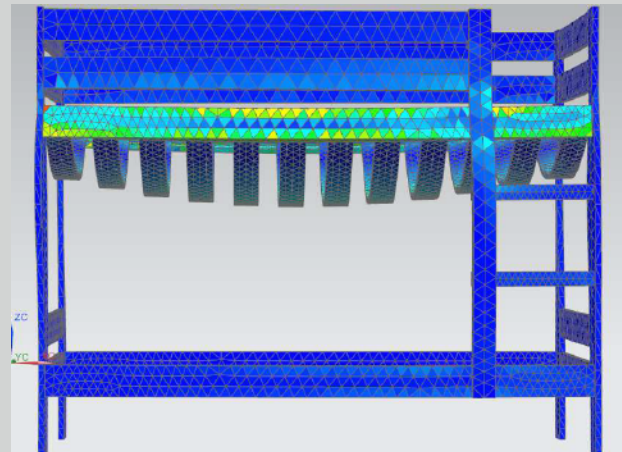
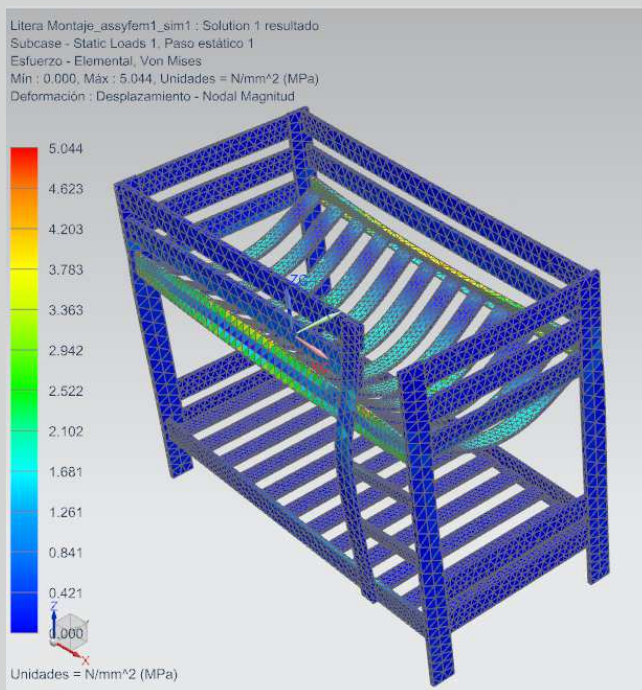




04 Esfuerzo.

El esfuerzo nodal máximo es de 5.04 N/mm². Teniendo en cuenta que el esfuerzo máximo (módulo de elasticidad) soportado por el pino Insignis es de 8.630N/mm² no habría ningún problema de ruptura por parte de la madera.

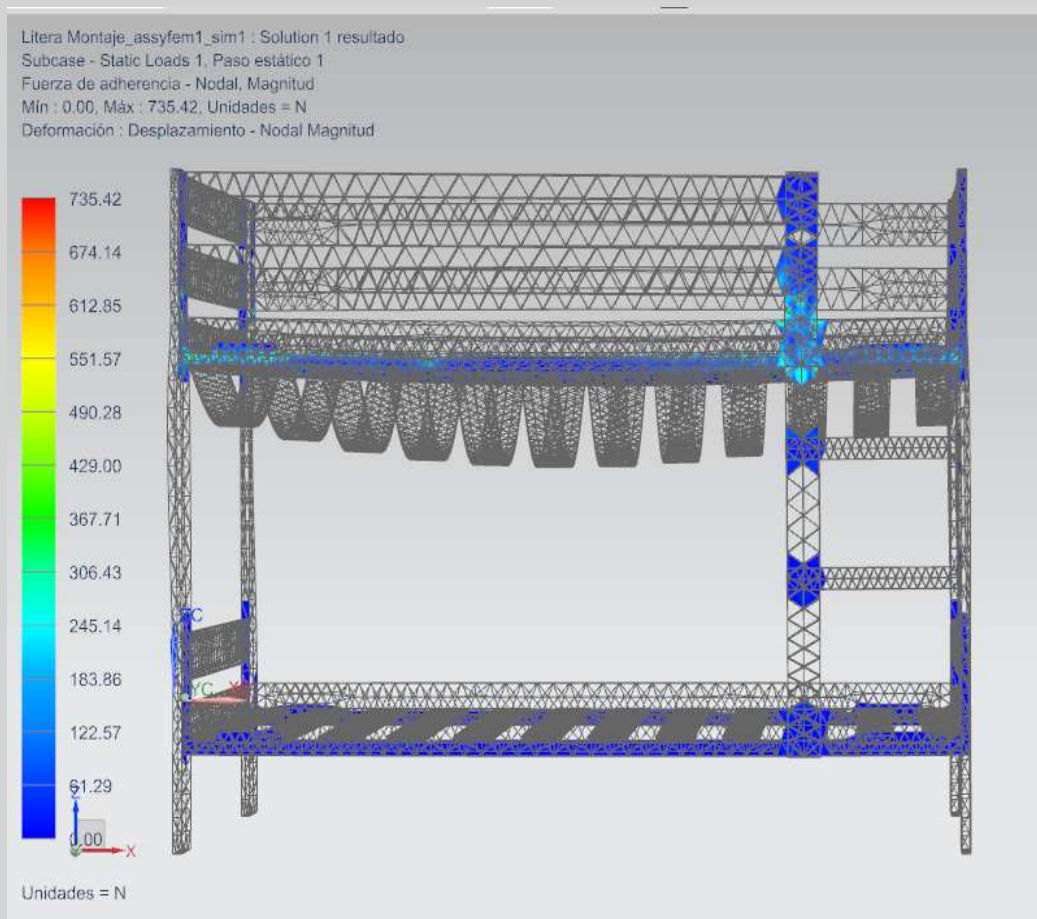
En la lama el máximo que se da esta entre 2.1 y 1.261 N/mm² por lo cual no hay ningún problema en cuanto a la ruptura.





05 Fuerza de adherencia.

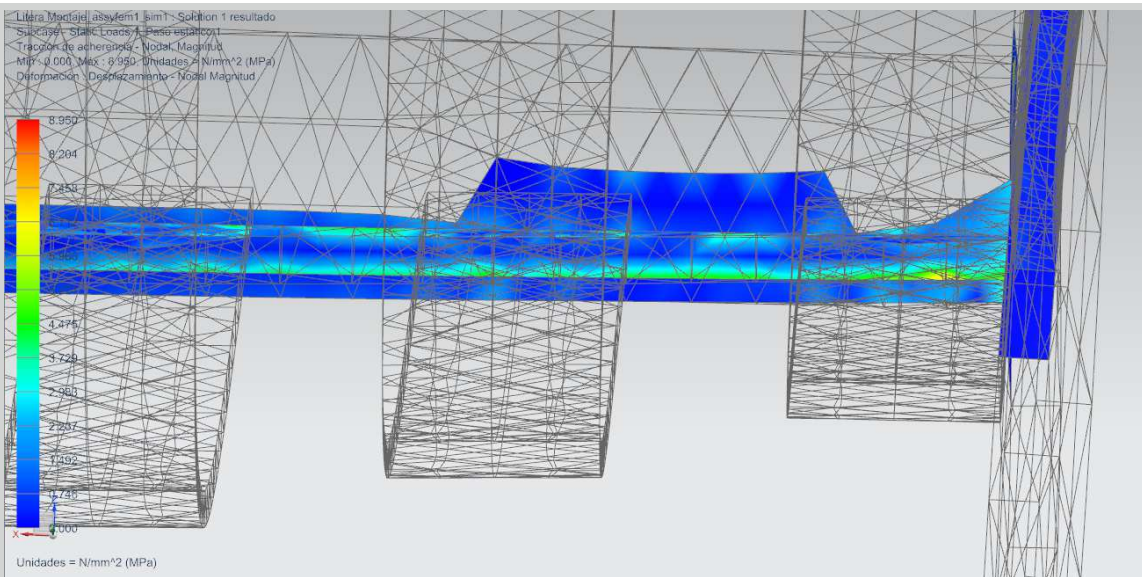
La fuerza de adherencia corresponde a la fuerza necesaria que se debe aplicar en las uniones para mantener unida la estructura. En este caso es de 735.42 N, lo cual para soportar 200 kg en la parte de arriba, bastaría con aplicar una fuerza de 74 kg. En el siguiente apartado se analiza más afondo la adherencia de las partes más débiles de la litera.



06

Tracción de adherencia.

Uno de los puntos a analizar, ya que se puede dar otro punto débil de la estructura. En este caso, para soportar la carga establecida bastaría con una fuerza de 8.950N/mm^2 . Al observar la foto nos damos cuenta que el punto más débil para esta carga se establece entre el listón y el travesaño. Por lo cual los clavos anillados y la cola blanca entrar en juego en esta parte. En este caso los fabricantes de clavos no han dado el dato de 750N/mm^2 para fuerza de tracción. En el caso de la cola tras una búsqueda por otros fabricantes y comparando la composición de la cola se ha optado escoger otro fabricante de cola. Para este caso Ceys que nos confirma que la cola soporta a tracción 17N/mm^2 . Por lo cual la suma de dichos elementos nos confirma que la tracción que se aplica a dicha estructura por la masa establecida, es soportada.



07

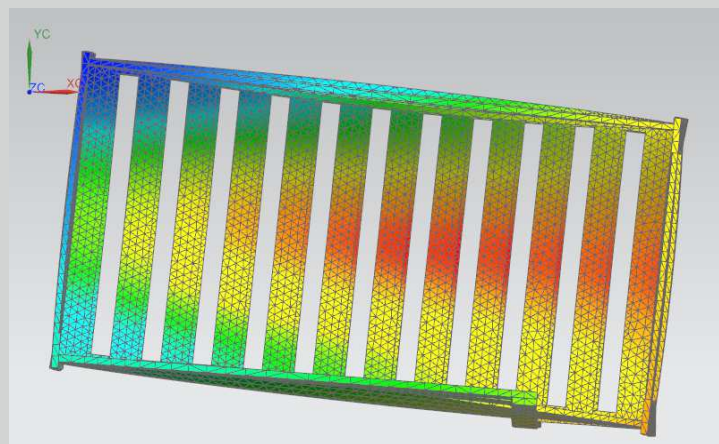
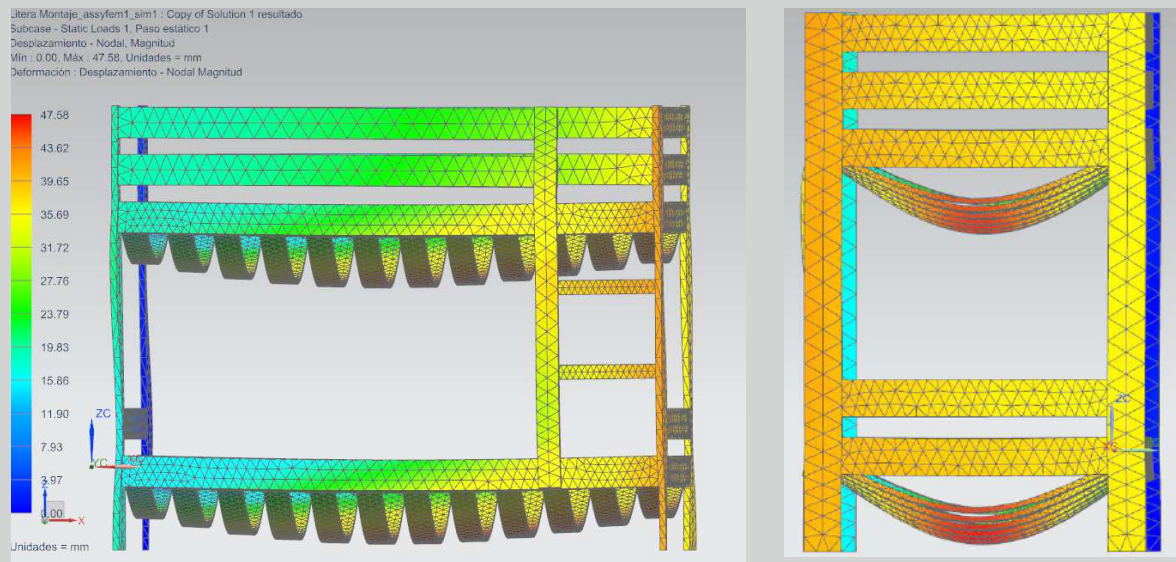
Conclusión.

La carga establecida de 200 kg es soportada por la estructura. El problema se sitúa en el desplazamiento excesivo de las lamas y por motivos de seguridad no se recomienda superar dicha carga.



08 Cargas en la parte superior e inferior y desplazamiento nodal.

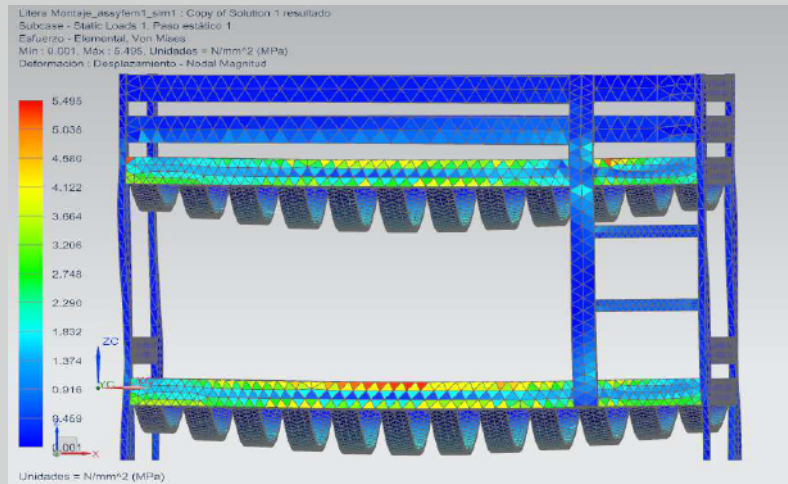
En este caso solo se dará la explicación en aquellos casos que se vea requerido. En la conclusión se recogerá la información requerida y una valoración. La masa aplicada a cada cama es la misma que en el apartado 1., es decir, 200 kg por cama. En este caso la cama al aplicar las dos cargas establecidas, rota sobre el punto fijado. Lo que nos dice que la litera se mueve para poder soportar la masa.





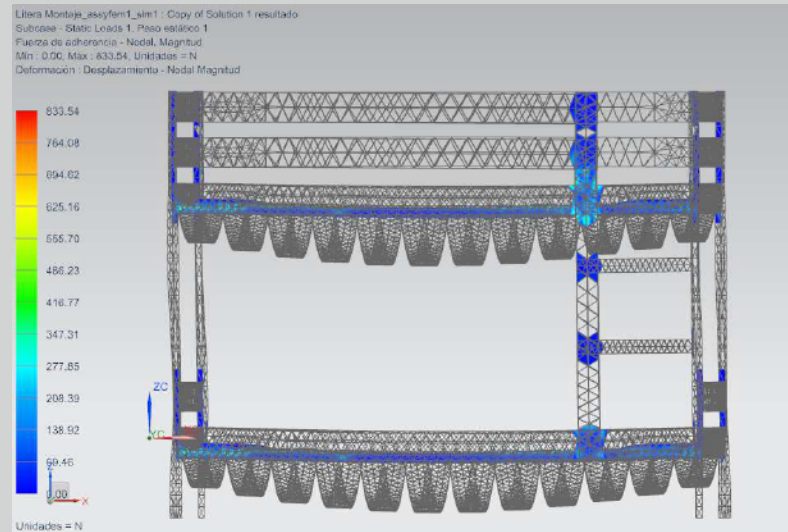
09

Esfuerzo elemento



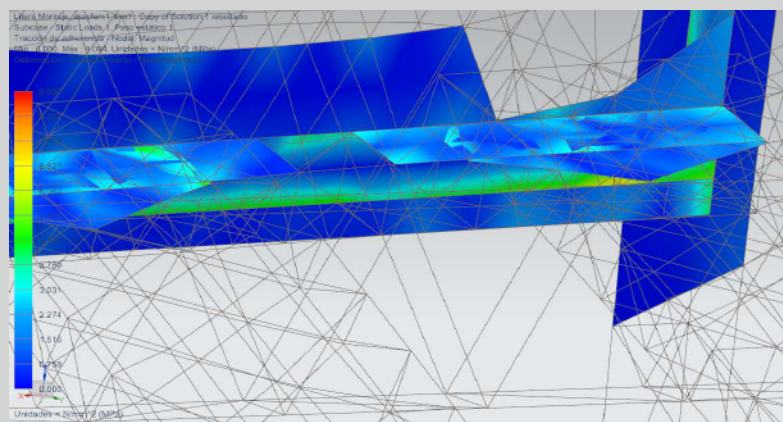
10

Fuerza de adherencia



11

Tracción de adherencia





12

Conclusión.

A la hora de aplicar dos masas de 200 kg cada una, una en la parte superior y otra en la inferior, se puede apreciar como la cama rota sobre una pata. Esta pata está fijada para poder realizar los cálculos. En la vida real, esta cama se desplaza en todas las direcciones para poder soportar las cargas. Eso si este desplazamiento no es apreciable en la vida real.

Respecto a los resultados, se puede apreciar como las lamas vuelven a ser el punto crítico, por su excesivo movimiento. En este caso alcanza los 40.63mm una diferencia inapreciable para el ojo humano, si se compara con el primer resultado.

El resto de los cálculos nos confirma que en ningún momento la madera va a sufrir una ruptura por exceder su límite elástico de 8.630N/mm^2 y tanto el encolado como el clavado van a soportar la carga.

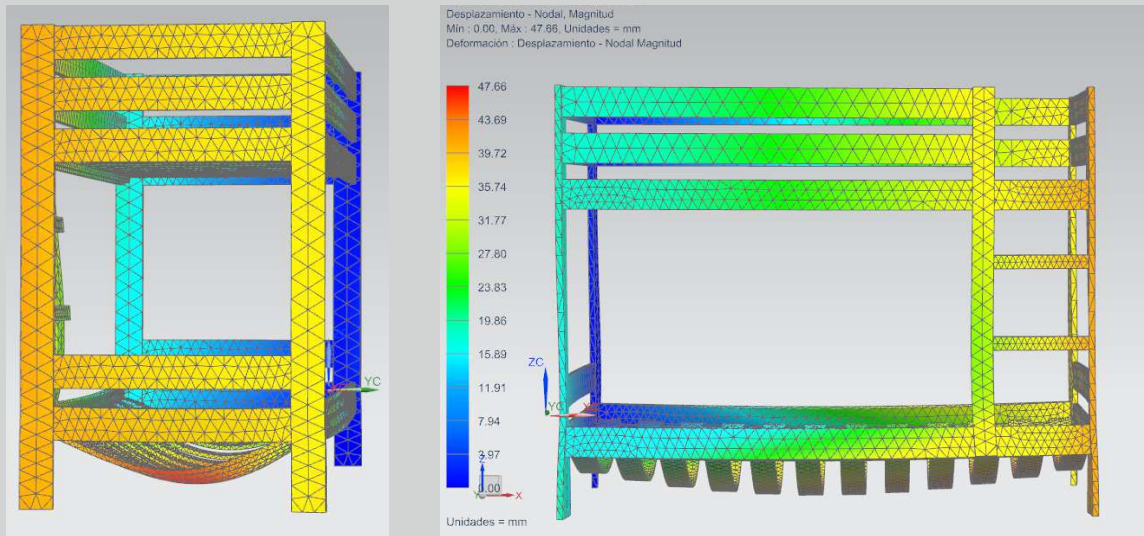
Por lo cual este análisis, nos informa que la estructura puede soportar una carga de 400 kg en total. No es aconsejable superar los 200 kg por cada cama, ya que la lama se desplaza más de 4 cm.



13

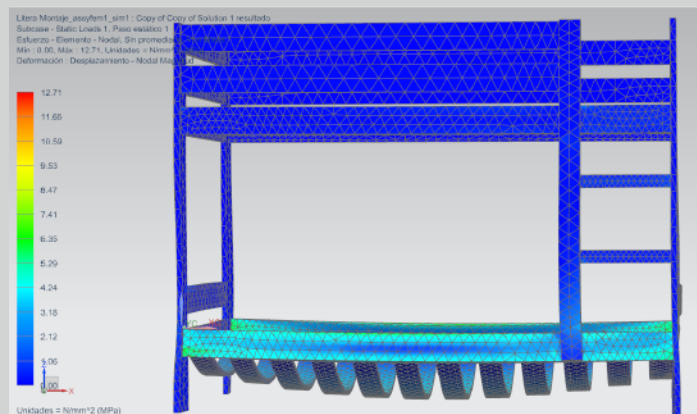
Carga en la parte de arriba y desplazamiento nodal.

En este punto se confirmará que la parte de abajo se comporta de una forma parecida al primer caso.



14

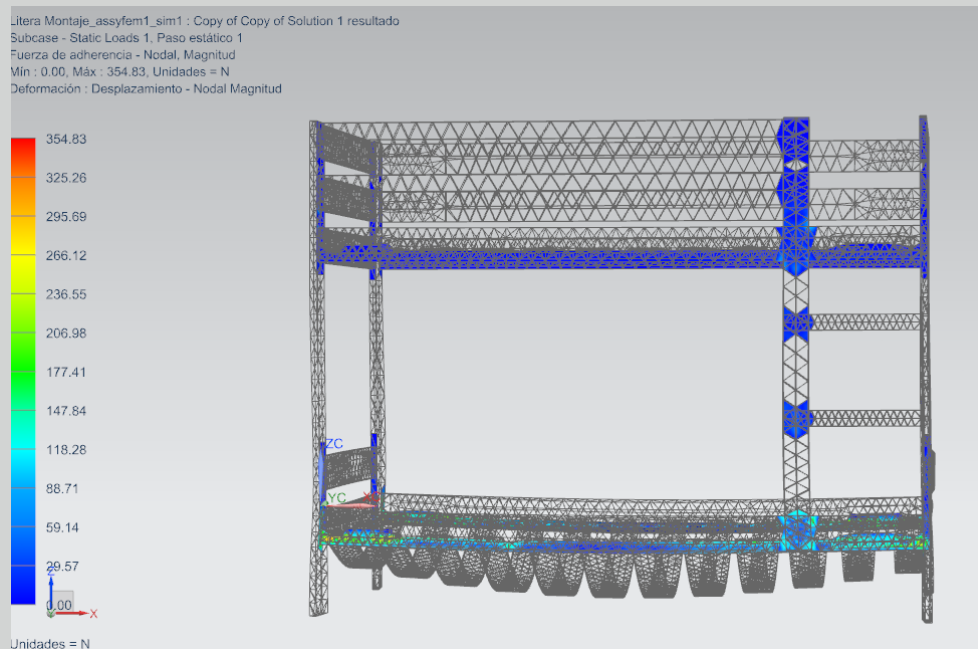
Esfuerzo.





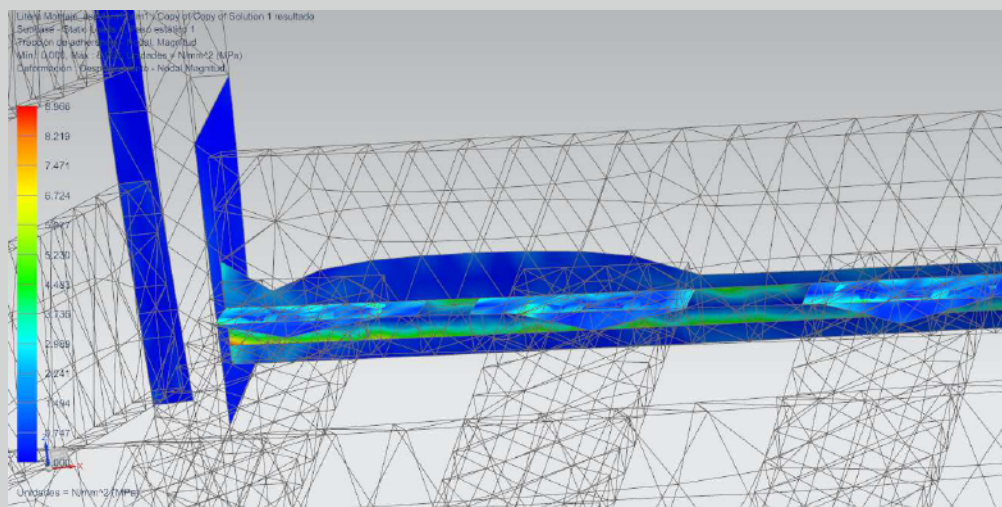
15

Fuerza de adherencia.



16

Tracción de adherencia.





17

Conclusión.

A la hora de aplicar la carga establecida en la parte inferior, la cama se desplaza otra vez, eso quiere decir que en el segundo análisis el factor que hace que se mueva la cama es la masa de la parte de abajo. Por último las cargas son soportadas por la estructura, pero una vez más por el excesivo movimiento de la cama no se aconseja superar la carga de 200 kg por cama.

18

Conclusión general.

La litera es capaz de soportar 400 kg en total, es decir 200 kg por cama. A pesar de que la estructura soporta la carga establecida de 200 kg, no es aconsejable superarla ni ponerla al límite, ya que la madera es un elemento natural la cual puede tener factores que jueguen en contra de la resistencia máxima aconsejada. Dichos factores pueden ser nudos, cambios de humedad... Por lo cual por seguridad, no se superará, ni aproximará a la carga de 200 kg por cama en la litera.

19

Colaboración.

Estos cálculos han sido realizados en colaboración con la ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERÍA de Vitoria-Gasteiz (UPV/EHU).