

El propòsit d'aquest projecte es el disseny d'un quadre de bicicleta de carretera, que pugui utilitzar tots els components de les bicicletes tradicionals. Aquesta geometria es realitzarà amb talla m-54, que correspon a una mida adequada per a persones d'entre 1,70 i 1,85 m d'alçada aproximadament.

El material principal utilitzat per a realitzar el quadre és la fusta, en concret fusta laminada de 5 i 2,5 mm de niangon i bedoll.

La geometria i el disseny han de fer que la bicicleta un cop acabada tingui bones propietats per a la seva utilització. Ha de ser prou rígida per a proporcionar bones prestacions a la carretera, ha de ser còmode en la posició de pedaleig i tot això amb el mínim pes possible.

Per a la realització del projecte s'ha aplicat la normativa europea EN 14764 City and trekking bicycles: Safety requirements and test methods i la EN 14781 Racing bicycles: Safety requirements and test methods.

De tots ells l'assaig que ha de passar el quadre serà l'obligatori en tots els casos que correspon a l'assaig d'impacte d'una massa. No es s'han realitzat les proves amb l'assaig de fatiga ni el d'impacte per a caiguda del quadre.

El disseny geomètric és característic d'aquest quadre. Les dimensions principals s'han determinat observant quines mides utilitzen les principals marques fabricants de quadres de bicicletes. Posteriorment aquestes s'han adaptat per a obtenir un bon resultat amb el material amb el qual s'ha realitzat el projecte. Amb aquest procés s'han determinat els eixos principals d'una bicicleta normal, a partir del qual es dimensionaran els gruixos i seccions dels tubs de fusta en aquest cas.

Els precedents en la construcció de bicicletes amb fusta són molt escassos, així que el disseny pel que fa a la estructura interna del quadre, les unions dins una mateixa capa de laminar i els enllaços amb elements externs s'han dissenyat de nou. S'ha optat per a utilitzar un laminat vertical, separant el quadre amb 7 tipus diferents de peces.

Els principals punts on s'ha tingut amb compte el disseny són els coixinets de la direcció i dels pedals, l'assemblatge amb la roda posterior i la unió amb el seient. Un altre factor important en el disseny ha sigut la utilització de dos colors i realitzar els tubs que suportaven menys esforços buidats per dins. També un dels punts claus ha estat la

fabricació amb fusta corbada amb diferents mètodes per a obtenir els tirants i les beines que subjecten la roda de darrera. Tot això sense perdre de vista que el quadre ha de fer servir els components d'altres bicicletes que es troben al mercat.

Un cop s'ha efectuat el primer disseny, per a determinar la integritat completa del quadre davant de l'assaig que havia de superar s'ha utilitzat un programa d'elements finits.

També s'ha fet servir per a determinar les zones més crítiques, les zones segures i les zones on es pot reduir el pes.

Cal recordar que la fusta és un material ortotròpic, per tant té diferents propietats en les diferents direccions de treball. S'han buscat les característiques del material amb que s'ha treballat.

Tot això ajudarà a dimensionar d'una manera coherent el quadre de bicicleta a més de determinar la orientació preferent de les fibres de la fusta.

Cal esmentar que abans de trobar un disseny adequat de posicionament de les fibres, s'ha buscat quina direcció poden prendre en cada peça, ja que el material utilitzat, la fusta, no té totes les dimensions que es vulguin.

Inicialment s'han col·locat totes les fibres amb un angle de  $0^\circ$  respecte del tub en el que es troben per a tenir una valoració inicial, i posteriorment s'han mogut dins del rang calculat anteriorment per a obtenir una solució bona.

S'ha determinat que les zones més crítiques en l'assaig esmentat de caiguda d'una massa es trobaven en els laminats de la direcció i en els del tub vertical. Amb l'ajuda del programa d'elements finits s'ha determinat una possible configuració que compleix l'assaig i les tensions obtingudes són menors a les del límit del material amb un factor de seguretat de 1,4.

S'han proporcionat els plànols necessaris per a la construcció de l'objecte descrit en aquesta memòria sense els acabats. Es poden trobar el llibre de laminat, on hi consten totes les peces de la fusta laminada amb la corresponent direcció de les fibres en cada una d'elles. També té les diferents parts de que consta el quadre per tal de que sigui compatible amb les peces comercials.

En total el quadre consta de 72 peces de fusta laminada. A més té quatre anells d'alumini per a protegir el quadre del rodament dels coixinets i dues punteres per a col·locar-hi la roda posterior de la bicicleta, ja que les especificacions de les rodes no permetien realitzar aquesta zona amb fusta.

S'ha detallat el procés de fabricació que s'ha d'utilitzar per a la construcció d'un quadre com el del present objecte. Per a la construcció s'ha utilitzat un motllo amb la forma contrària al quadre i s'ha construït d'un costat a l'altre. Tot seguit s'ha mecanitzat i s'ha provat que les peces d'alumini ajustessin correctament. Un cop s'ha comprovat el correcte funcionament s'han realitzat els acabats al quadre i s'ha muntat el conjunt altre cop.

S'han realitzat els pressuposts per a avaluar el cost del material i el del projecte i el plec de condicions per a definir les condicions de validesa del present projecte.

El resultat obtingut es pot observar en la següent imatge.

