

## MEKANIKAKO KALKULU ZEHATZAK

Sumobotaren zirriborroa eta zehaztapenak definitu ondoren, piezaz pieza egitura erreala sortzen joan gara katalogo komertzialetaz baliatuz: masak, dimentsioak, bizitza... Propietate horiek ezagutuz, kalkulu zehatzagoak egiteko kapaz izan gara.

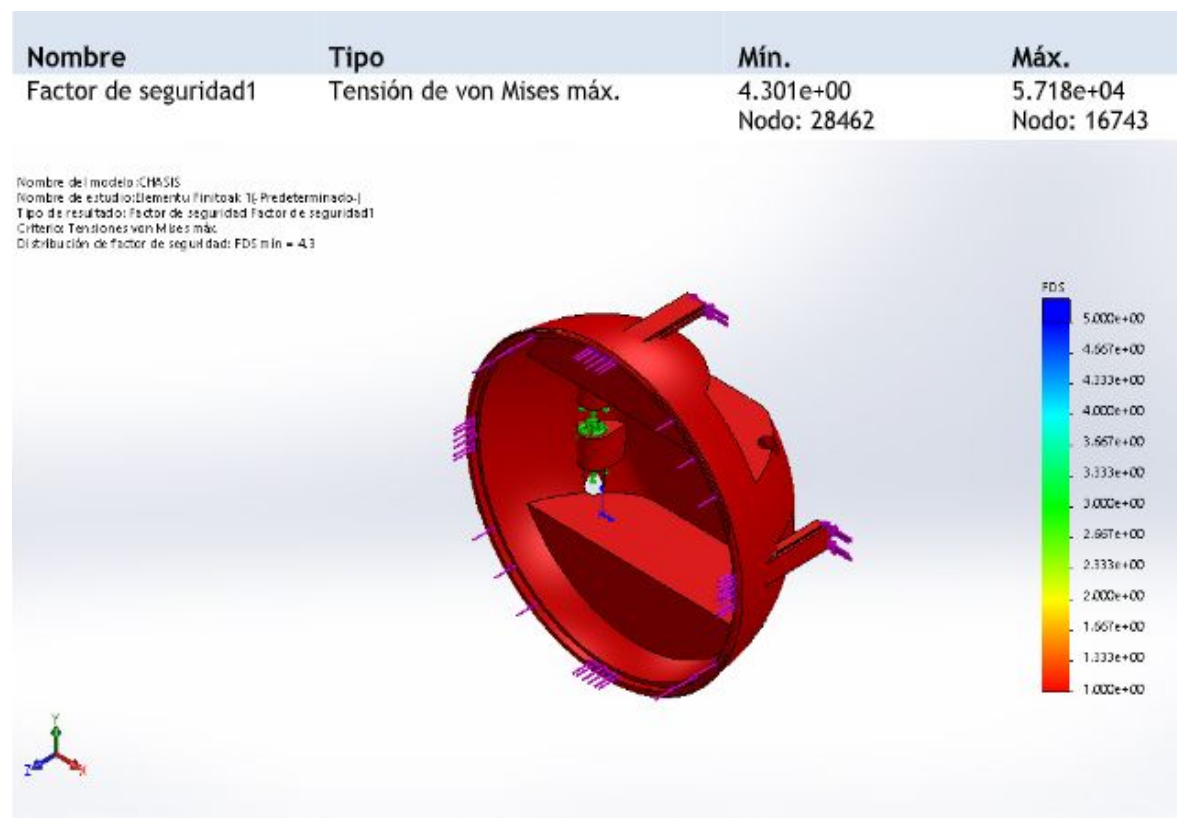
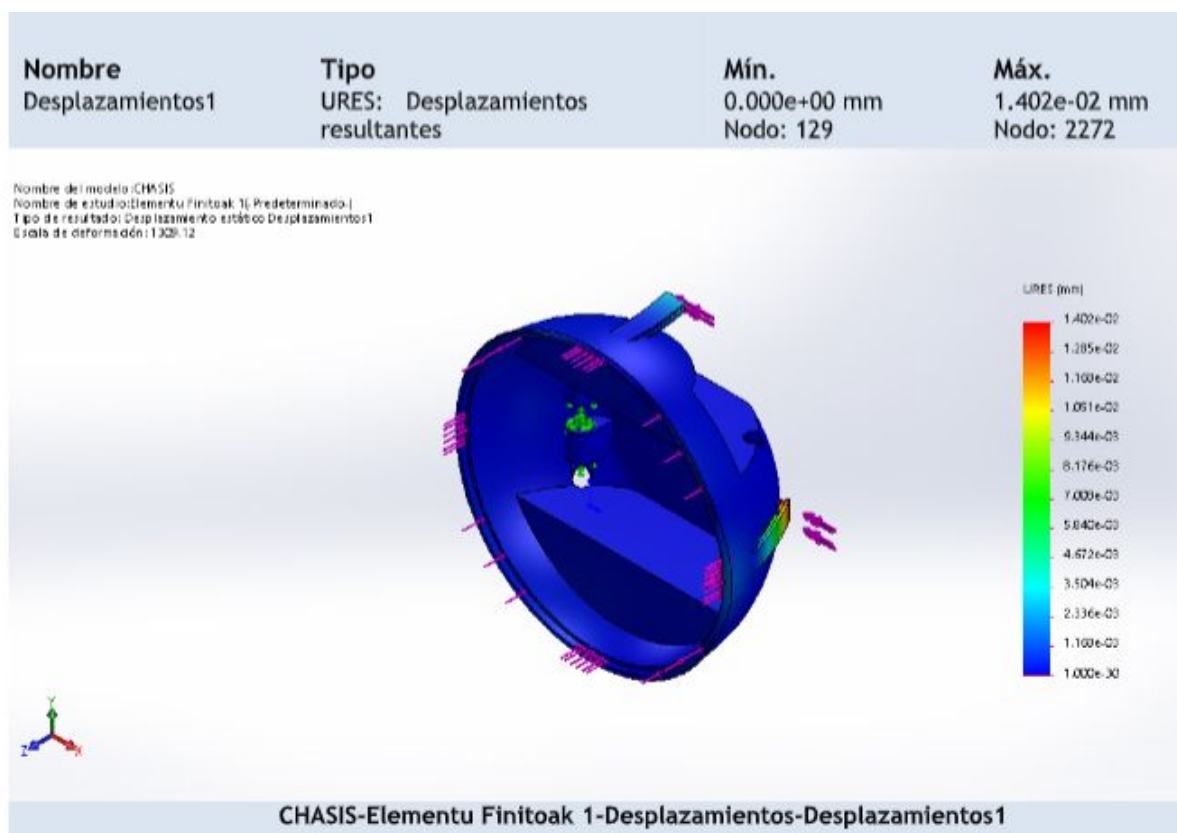
Ondorengo izan da gure aukeraketa:

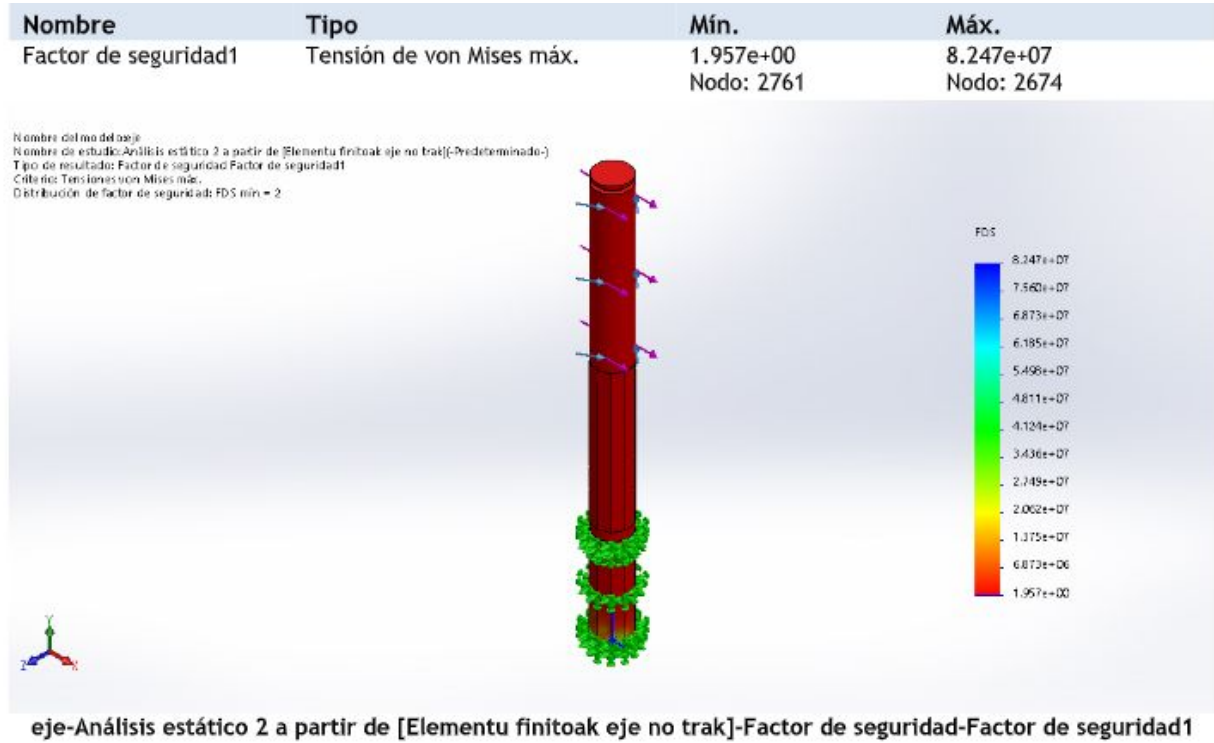
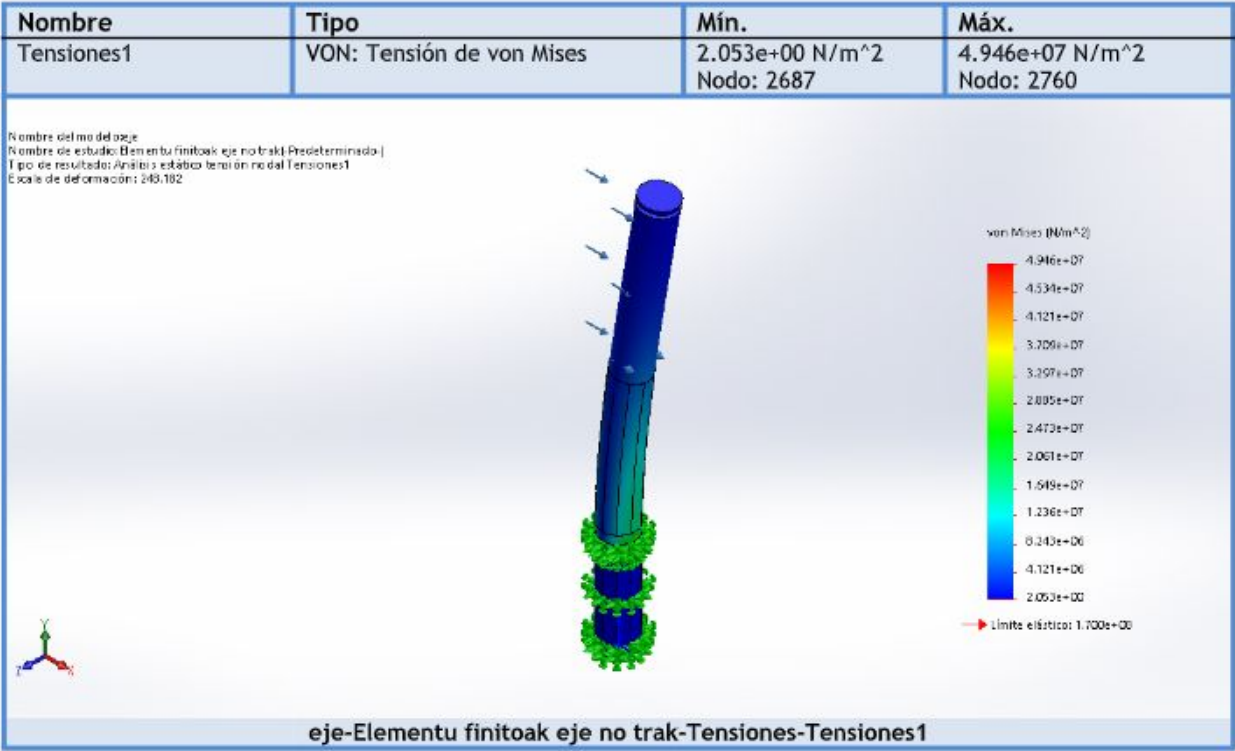
| FUNTZIOA                        | MODELOA                                                                     | MARKA      | DENDA                 | KANTITATEA | PREZIOA  | TOTALA   |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------|------------|----------|----------|
| Kamera eta Infragorri sentsorea | Fish Eye Lens 2/3" 1.8mm (185) Iris F1.4-F16 with SWIR sensor               | Fujifilm   | Fujifilm.com          | 1          | 355,00 € | 355,00 € |
| Plaka basea                     | Arduino Mega 2560                                                           | Arduino    | Arduino.com           | 1          | 35,00 €  | 35,00 €  |
| Ultrasoinu Emisorea             | MB1040-000                                                                  | Digi-Key   | Digi-key.com          | 1          | 27,95 €  | 27,95 €  |
| Faldoiaren Motorea              | Step motor 5v BSC-STEP5                                                     | Electan    | Electan.com           | 1          | 1,98 €   | 1,98 €   |
| Brushless Motorea               | SparkFun Hobby Gearmotor - 140 RPM 4w Max 0,28Nm                            | SparkFun   | mouser.es             | 2          | 4,46 €   | 8,92 €   |
| Kableak (Jumpers)               | Kuman 120pcs Cables de Puente para Arduino Raspberry Pi                     | Kuman      | Amazon.es             | 1          | 6,19 €   | 6,19 €   |
| Lerro-Sentsorea                 | haljia E18-D80NK infrarrojo obstáculo evitación módulo de Sensor 3 A 50 cm  | Haljia     | Amazon.es             | 1          | 10,36 €  | 10,36 €  |
| Ardatzaren errodamenduak        | Rodamiento de una hilera de bolas ISO 15 604ZZ 4mm (interno) 12mm (externo) | SNR        | kugellager-express.de | 6          | 2,19 €   | 13,14 €  |
| Zirklipak                       | Retenes Circlips DIN 471 - 4 x 0.4                                          | Otia       | Accu.co.uk            | 4          | 0,35 €   | 1,40 €   |
| Bateria Zeldak pareka (7,4v)    | NCR-18650B 3.7V 3350mAh                                                     | Panasonic  | hdibattery.com        | 2          | 9,99 €   | 19,98 €  |
| Tapa ixteko torlojuak           | Pernos hexagonales ISO7380-1 A2 M 3x5                                       | NONNENMANN | nonnenmann.com        | 4          | 0,42 €   | 1,68 €   |

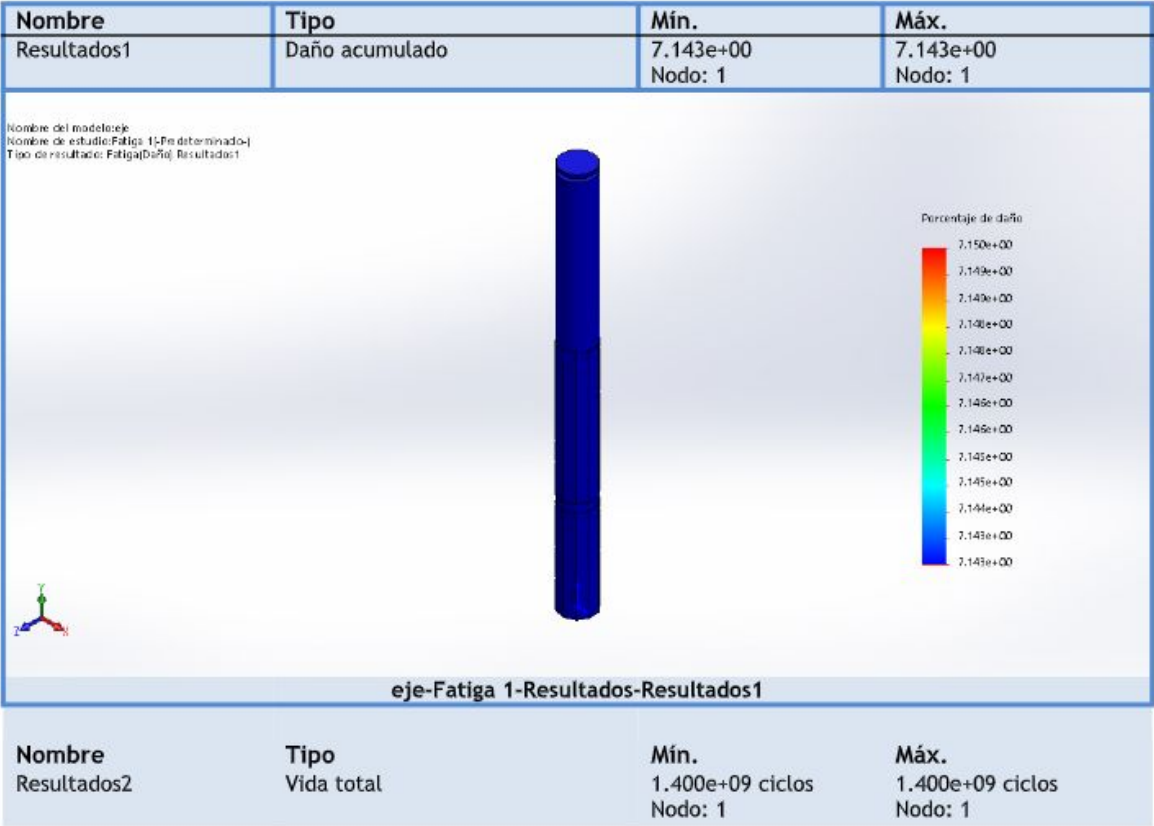
Lehenik, excel taula bat sortu dugu pieza bakoitzaren masa, bolumena, materiala eta dentsitatea zerrendatzeko. Hauek baliagarriak izan dira SolidWorks proramaren bitartez elementu finituen azterketa egiteko. Indar edo momenturik jasango diren elementuetan neke saiakuntzak egin ditugu segurtasun faktoreak, gezi maximoa, rpm, ziklo kopuru maximoa eta lan ordu maximoak lortzeko, beti balio kritikoenak erabiliz jasango dituzten masa eta indarren arabera. Horrela piezen egokitasuna bermatu dugu.

| PIEZA              | VOLUMENA MM^2 | VOLUMEN CM^2 | MATERIALA                      | MATERIALAREN DENTSITATEA g/CM^2 | MASA (g) | MASA (Kg) |
|--------------------|---------------|--------------|--------------------------------|---------------------------------|----------|-----------|
| Tapa+Bisorea       | 3,34E+04      | 3,34E+01     | PVC                            | 1,300                           | 43,420   | 0,043     |
| Kamera Holder      | 6,39E+04      | 6,39E+01     | ALUMINIO 1060                  | 2,700                           | 172,530  | 0,173     |
| Kamera             | -             | -            | -                              | -                               | 135,000  | 0,135     |
| Chasisa            | 2,16E+05      | 2,16E+02     | ALUMINIO 1060                  | 2,700                           | 583,200  | 0,583     |
| Gurpila            | 1,77E+04      | 1,77E+01     | PVC                            | 1,300                           | 23,010   | 0,023     |
| Ardatza            | 6,38E+02      | 6,38E-01     | ALTZAIKU HERDOLGAITZA AISI 316 | 8,027                           | 5,121    | 0,005     |
| Abiadura Kaxa-Tapa | 1,00E+04      | 1,00E+01     | ALUMINIO 1060                  | 2,700                           | 27,000   | 0,027     |
| Faldoia            | 1,64E+05      | 1,64E+02     | ALTZAIKU HERDOLGAITZA AISI 316 | 8,027                           | 1316,428 | 1,316     |
| MASA TOTALA        |               |              |                                |                                 |          | 2,306     |

Ondoren txasisaren eta ardatzaren SolidWorks programan egindako txostenetako emaitzak atxikituko ditugu. Ardatzaren kasuan bi aldiz egin dugu saiakera, bigarreanean motorraren tortsioa ere kontuan hartuz emaitza desberdinak baitira.







Ondorio bezala taula bat sortu dugu datu hauek bateratzeko:

| ELEMENTU FINITOAK             |                                 |                   |                              |                        |               |                  |
|-------------------------------|---------------------------------|-------------------|------------------------------|------------------------|---------------|------------------|
| PIEZA                         | MATERIALA                       | GEZI MAXIMOA (mm) | SEGURTASUN FAKTORE MINIMOA   | EGOKIA?                |               |                  |
| Chasisa                       | ALUMINIO 1060                   | 1,40E+01          | 4,301                        | BAI                    |               |                  |
| Ardatza                       | ALTZAIURU HERDOLGAITZA AISI 316 | 2,02E+01          | 3,437                        | BAI                    |               |                  |
| Ardatza+Motore Tortsioa       | ALTZAIURU HERDOLGAITZA AISI 316 | 2,75E+01          | 1,957                        | BAI                    |               |                  |
|                               |                                 |                   |                              |                        |               |                  |
| NEKE SAIAKERA ESTRES MAXIMOAN |                                 |                   |                              |                        |               |                  |
| PIEZA                         | MATERIALA                       | RPM MAX           | ZIKLO KOPURU MAXIMOA (NEKEA) | LAN ORDU MAXIMOA (min) | L.O.M MAX (h) | L.O.M MAX (Egun) |
| Ardatza+Motore Tortsioa       | ALTZAIURU HERDOLGAITZA AISI 316 | 140               | 1,40E+09                     | 1,00E+07               | 1,67E+05      | 6,94E+03         |

Azkenik, zehaztasun batzuk birdefinitu ditugu. Faldoiaren itsasketari dagokionez, azpiko parteak gomazko geruza mehea bat edukiko du. Horrela, faldoia jaistean (etsaiaren erasoaz babesteko) lurrera firme itsatsiko da, etsaiak gu mugitu ezinik.

$\mu(\text{goma})=1,6$  izanda eta gure errobotaren masa totala  $m=2,68\text{Kg}$  izanik, etsaiak egin beharko zuen indar horizontala kalkulatu daiteke.

$$F_{etsaia} = \mu_{goma} * g * m = 1,6 * 9,8 * 2,68 = 42,02N$$

Motoreen abiadura maximoa jakinda, eta baita abiadura kaxaren abiadura-erlazioa ere, kalkula daiteke errobotak eukiko duen abiadura maximoa.

Motoreen abiadura angeluar maximoa  $\omega=14\pi/3 \text{ rad/s}$  izanik. Abiadura kaxaren erlazioa  $i=0.42$  izango da eta gurpila eta orugaren erradioa  $r=25\text{mm}$  izanda abiadura maximoa kalkulatu dugu.

$$V_{max} = \frac{\omega * r}{i} = \frac{\frac{14\pi}{3} * 0,025}{0,42} = 0,87\text{m/s} = 3,14\text{km/h}$$