

5.4. Zehaztasuneko diseinu fasea

Diseinu kontzeptualaren fasea amaitu ondoren, progresiboki zehaztasuneko diseinuaren fasean sartzen doa proiektua. Bi faseen arteko limitea ez dago beti argi eta produktu tipoa, bere berrikuntza gradua, etab.en arabera ere aldatu daiteke. Orokorrean, detailezko diseinua multzoa osatzen duten azpisistemen eta osagarrien diseinuarekin erlazionaturik dago, produktuaren izaeratik aparte.

Produktu guztiak osagaiez osaturik daude, eta hauek, gehiago edo gutxiago diseinu kontzeptualeko fasean definitzen dira, baina hauek, fabrikazio alternatiba ezberdinen, materialen edo formen arabera asko aldatu daitezke.

Zehaztasuneko diseinuaren atalean era orokor batetan bakarrik hitz egin daiteke, gaia ez bada produktu zehatz batetan zentratzen, ikuspegi zehatzago batek, produktu baten osagarriengan aplikatu daitezkeen teknologia guztien aztertzea suposatuko lukeelako. Kalkulatzen da industri baten diseinu aktibitatearen 70-80%-a zehaztasuneko diseinuari dagokiola, nahiz eta ardura garrantzitsu hau alferrekoa den aurreko faseetan lana era sistematiko eta metodiko batetan eraman ez bada.

Zehaztasuneko fasera iristean beharrezkoa da ezagutza guztiak erabiltzea materialen, prozesu produktiboen, azterketa tekniken, sektoreko teknologia berrien, osagarrien inguruaren, estetiken, etab.en inguruan. Azken finean, hori denak diseinatzaileak egin beharreko ondorengo murrizketekin erlazionaturik dago osagarriaren diseinu on bat egiteko orduan, produktua orokorrean bat etortzen dela ziurtatuz bai fisikoki eta funtzionalki.

Zehaztasuneko diseinuaren fasean produktuaren osagarri guztiak definitu behar dira. Azpisistemen eta osagarrien diseinuak produktuan eragina duten faktore guztiak kontutan izan behar ditu diseinu kontzeptualeko fasean kontutan izaten ziren bezala. Fase kontzeptualean produktua era global batetan kontsideratzen zen bezala eta funtzio desberdinak egiteko azpisistemak, orain pieza bakoitzaren ezaugarriak zehaztu behar dira, azpisistemek beren funtzioak garatzea posible egongo dutenak.

Faktoreak, espezifikazioen bidez, produktuaren soluzio eremuari murrizketak ipintzen dizkiote. Normalean faktore garrantzitsuenak dagokigun produktuan, diseinuaren ezaugarriak ezartzen dituzte eta ondoren ezaugarri horiek doituko dira gainontzeko espezifikazioak betetzeko.

Ikerketa mekanikoan zentratuz, bere helburua osagarri guztiak diseinatzea da funtzio desberdinak egiteko. Ikerketa mekanikoa egiteko produktu globaletik partitzen da eta azpisistema desberdinak zehazten dira. Era honetan bakoitzaren diseinuko arazo espezifikoak banan-banan landu daitezke.

Zehaztasuneko diseinu batez ari gara, bertan azpisistema batetan ipiniko ditugun pieza desberdinak definitu, kalkulatu dimentsionatu behar dira multzoaren funtzionamendu ahalbideratuko dutelarik. Logikoki, ikerketa honen zailtasuna produktuaren zailtasunarekin loturik joango da. Produktuak mugimendu erlatiboa duten osagarriak baditu komenigarria izango da beren jokaera aztertzea. Ordenagailuz Lagunduriko Diseinua aspektu honetan lagungarria izan daiteke, piezen mugimendua egiaztatzea posible egiten duelako eta interferentziarik dagoen edo ez konprobatu eta baita kargen aurrean izango luketen erantzuna aztertu dezakeelako.

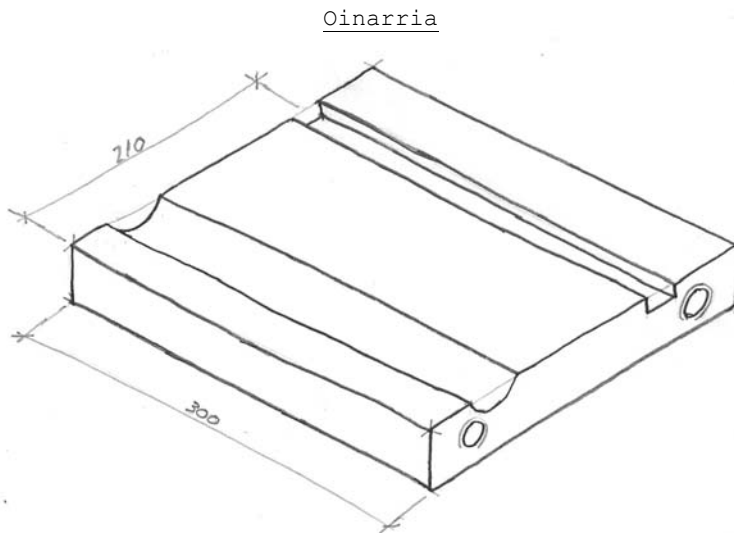
Erantzun bezala, zehaztasuneko diseinuaren faseak bukaerako planoak sortu behar ditu, fabrikaziorako beharrezkoak diren espezifikazioekin. Fase kontzeptualean multzo plano orokorrekin nahikoa bazen, orain zehaztasuneko planoak behar dira, akotatuak eta beharrezko azalpenekin. Fase honetako dokumentuak ondorengoak dira:

- Multzo plano orokorra, gutxienez kotak ipinita dimentsio maximoetan eta pieza bakoitzaren erreferentziarekin.
- Multzoaren despiezaketa, normalean leherketa eran: Pieza batzuk plano orokorrean ez baziren ikusten, edo plano ez bada gehiegi ginkargatu nahi, despiezaketa erabili daiteke beste pieza batzuk zehazteko. Despiezaketako planoan ez da beharrezkoa akotatzea eta notazioak ipini ohi dira elementuen muntaketaren ingurukoak, beharrezkoa balitz.
- Piezen banakako planoak: Plano bat egon behar du multzoa osatzen duten pieza bakoitzeko, elementu estandarrak saihestuz. Pieza planoak akotatuak egon behar dira eta beharrezkoa balitz fabrikazio tolerantziak ere ipini behar dira.
- Egindako azterketak: Diseinu kontzeptualeko fasea kalkuluak ere inplikatzeko, lehen aipatu den bezala. Fase honetan diseinatzailearen ezagutza teknologikoak erabiltzen dira diseinuan sortzen diren arazo teknikoak soluzio bat emateko. Diseinuaren inguruan egindako kalkuluak dokumentu batetan bilduko dira, behar izanez gero berriro erabiltzeko.

Fase hau CAD-en bidez egiten da derrigor ondoren beste aplikazioetan integartzeko.

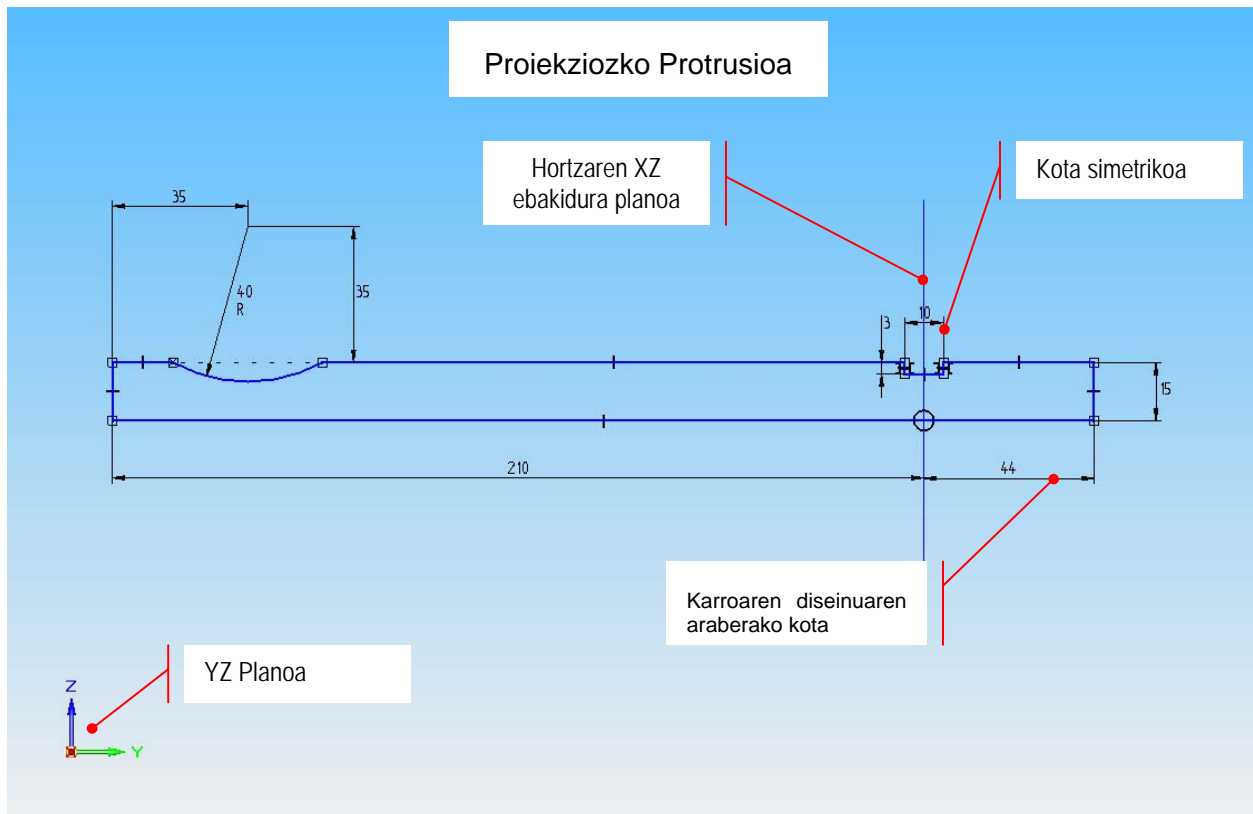
5.4.1. Modelaketa

Taula

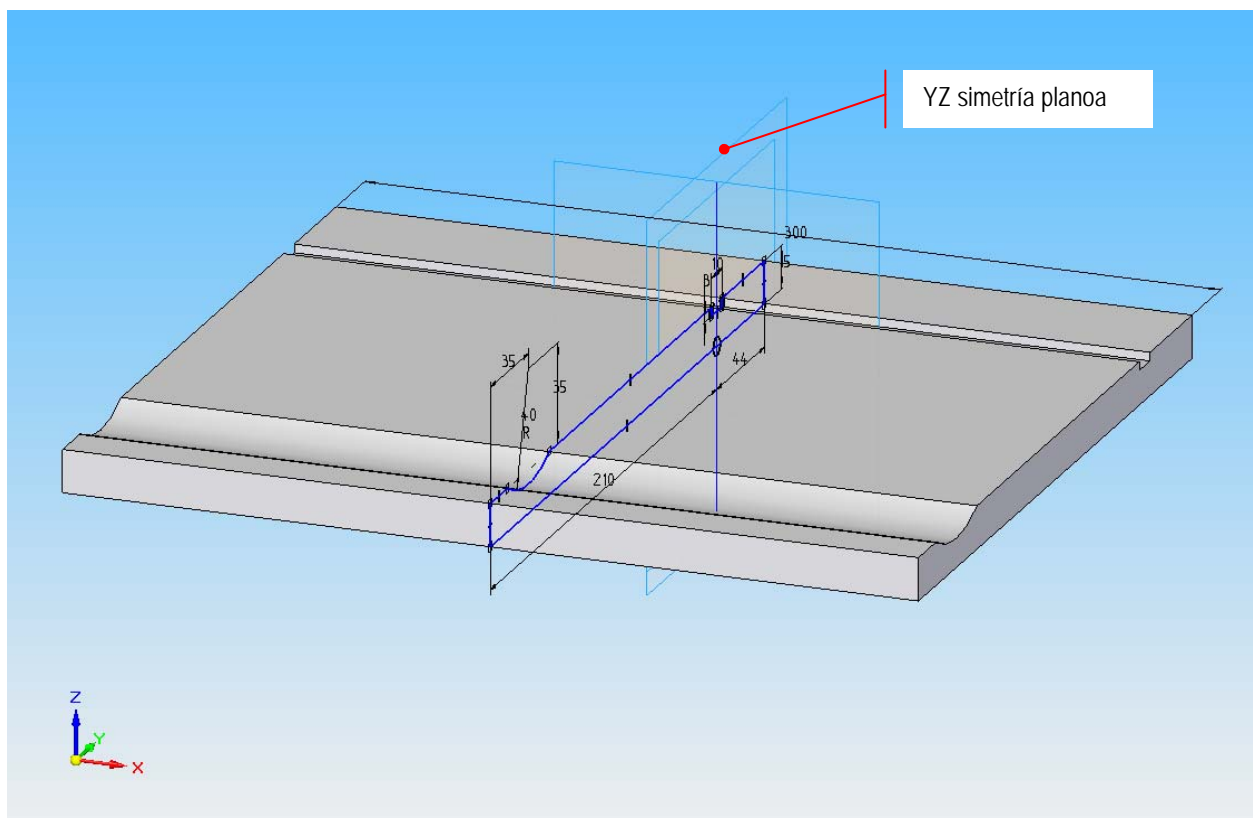


5.13. Irudia: Taula

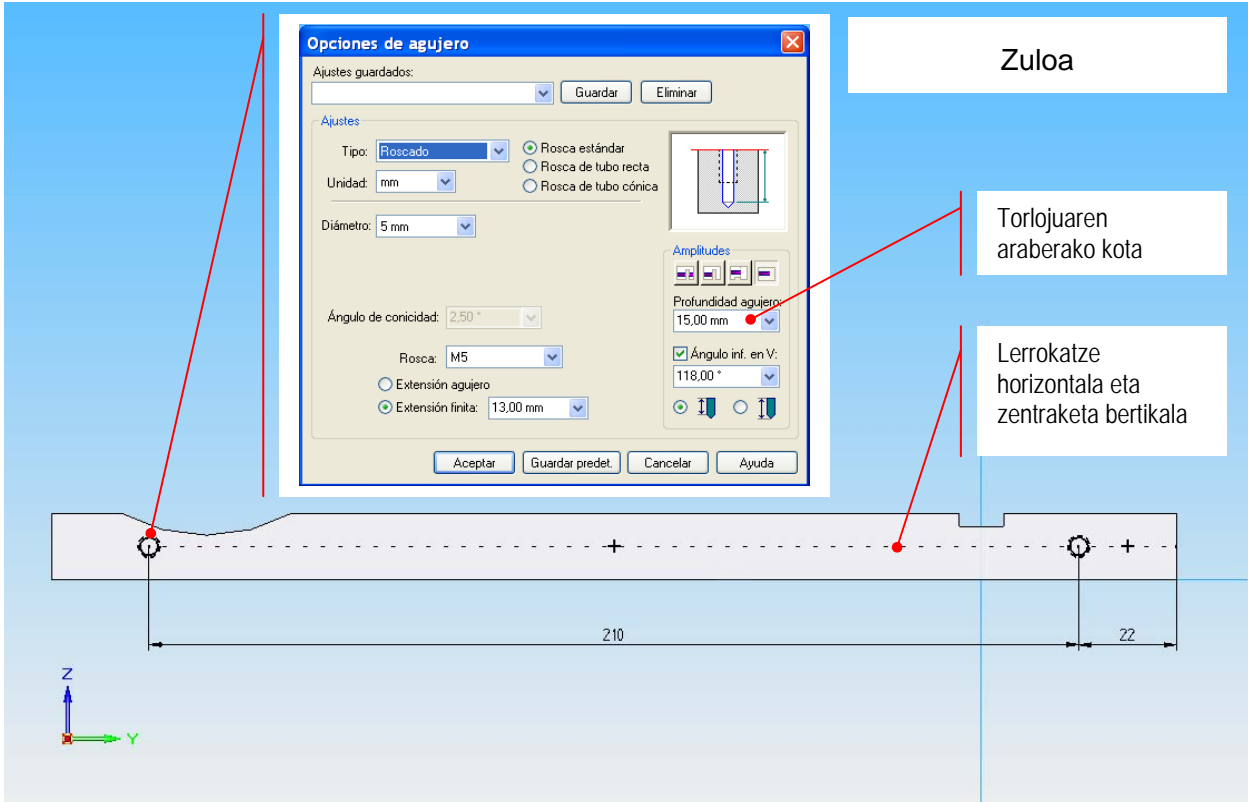
Lehenengo operazioa Proiekzio bidezko Protrusioa da. Alboetako hariztaturiko zulo itsuekin osatzen da.



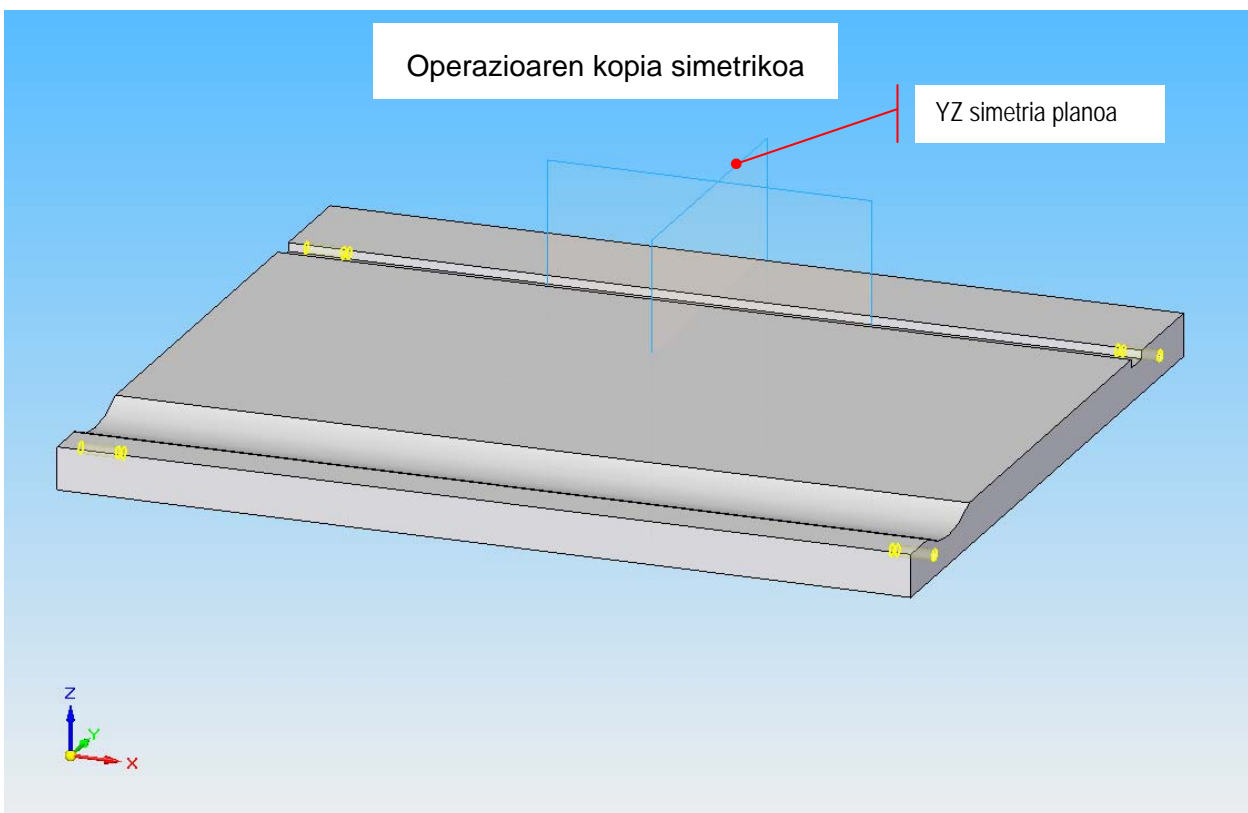
5.13. Irudia: Taula: Protrusio profila 1 (Solid Edge-ekin egindako irudia)



5.13. Irudia: Taula: 1 Protrusioaren erantzuna (Solid Edge-ekin egindako irudia)

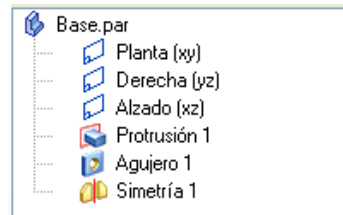


5.13. Irudia: Taula: 1 zuloaren perfila (Solid Edge-ekin egindako irudia)



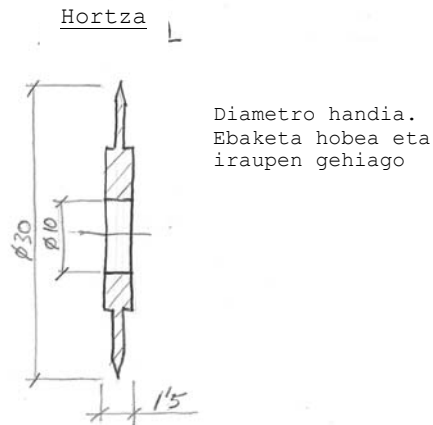
5.13. Irudia: Taula: 1 simetria (Solid Edge-ekin egindako irudia)

Taularen operazioen PathFinder-a ondorengoa da:



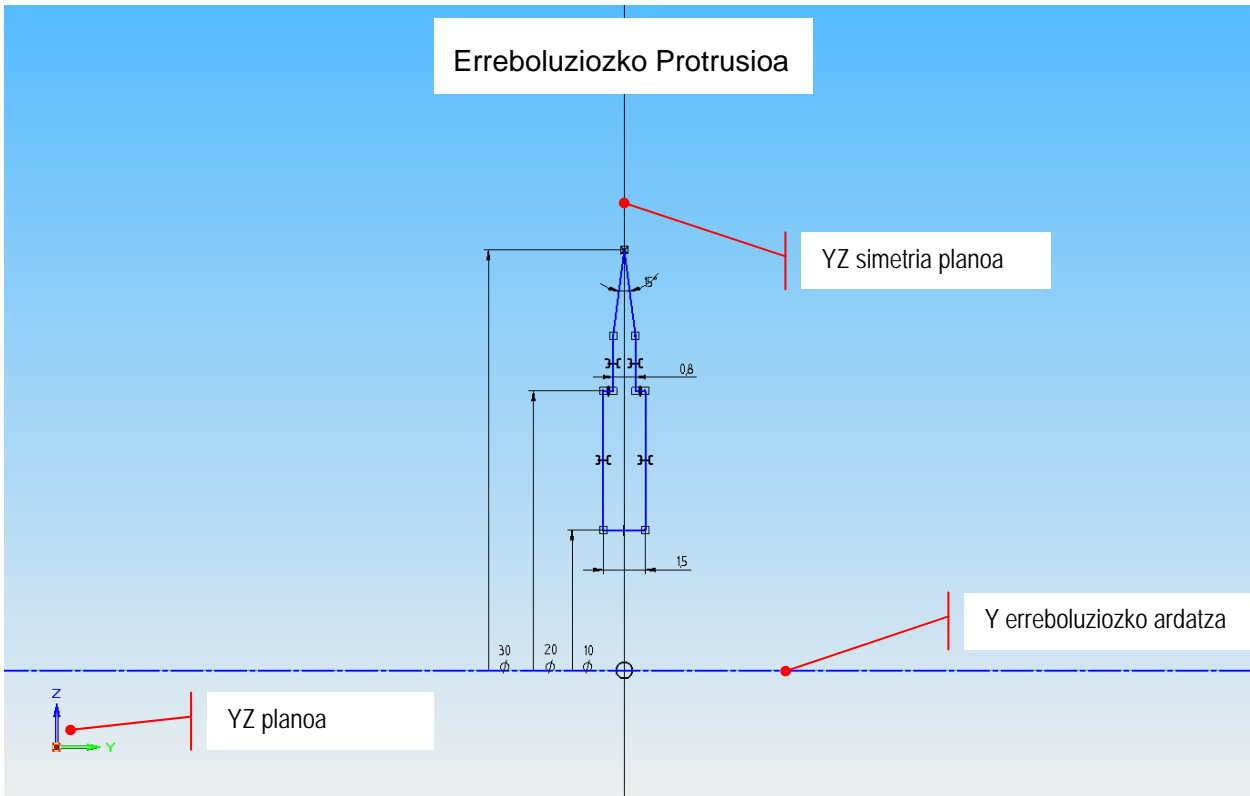
5.13.Irudia: Taula Taularen operazioen PathFinder-a (Solid Edge-ekin egindako irudia)

Hortza

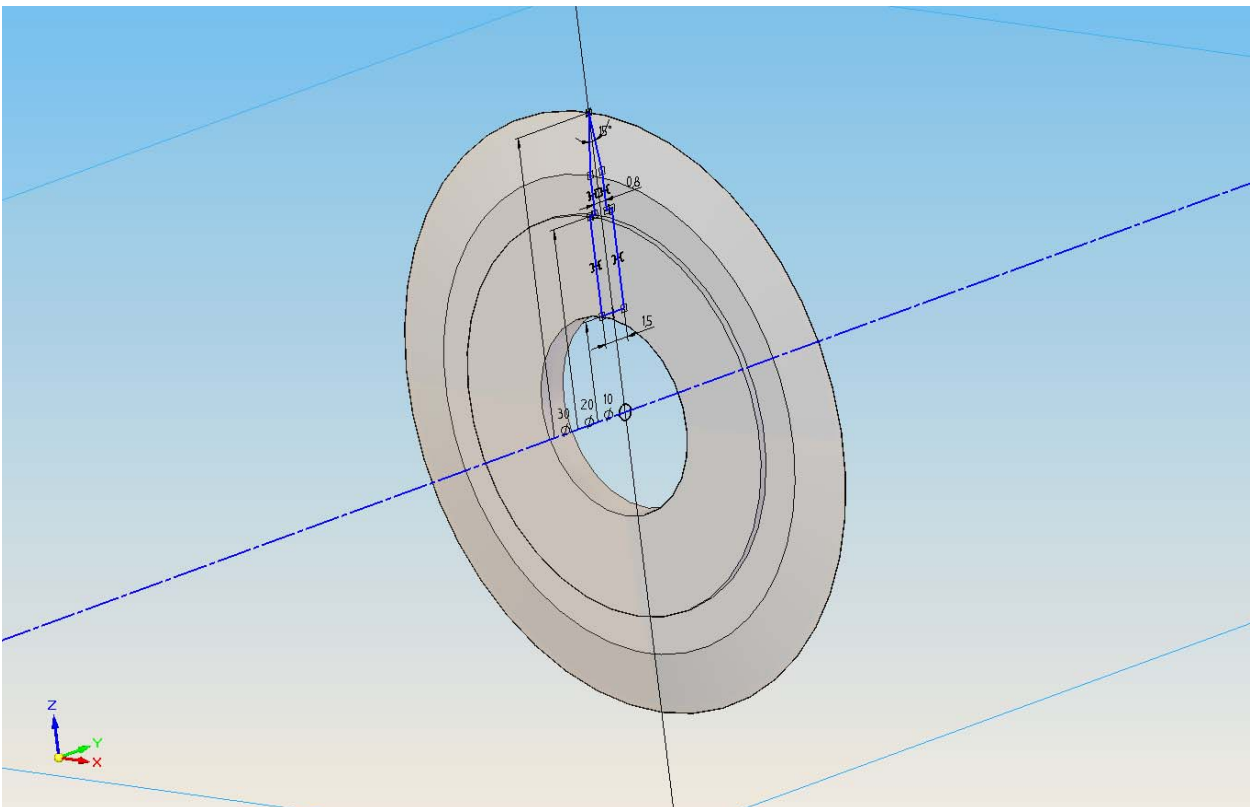


5.13.Irudia: Hortza

Erreboluziozko Protrusio operazio bakar bat besterik ez da behar.

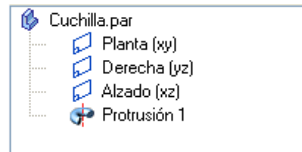


5.14. Irudia: Hortza: 1 protrusioaren perfila (Solid Edge-ekin egindako irudia)



5. 15. Irudia: Hortza: 1 protrusioaren erantzuna (Solid Edge-ekin egindako irudia)

Hortzaren operazioen Pathfinder-a ondorengoa da:



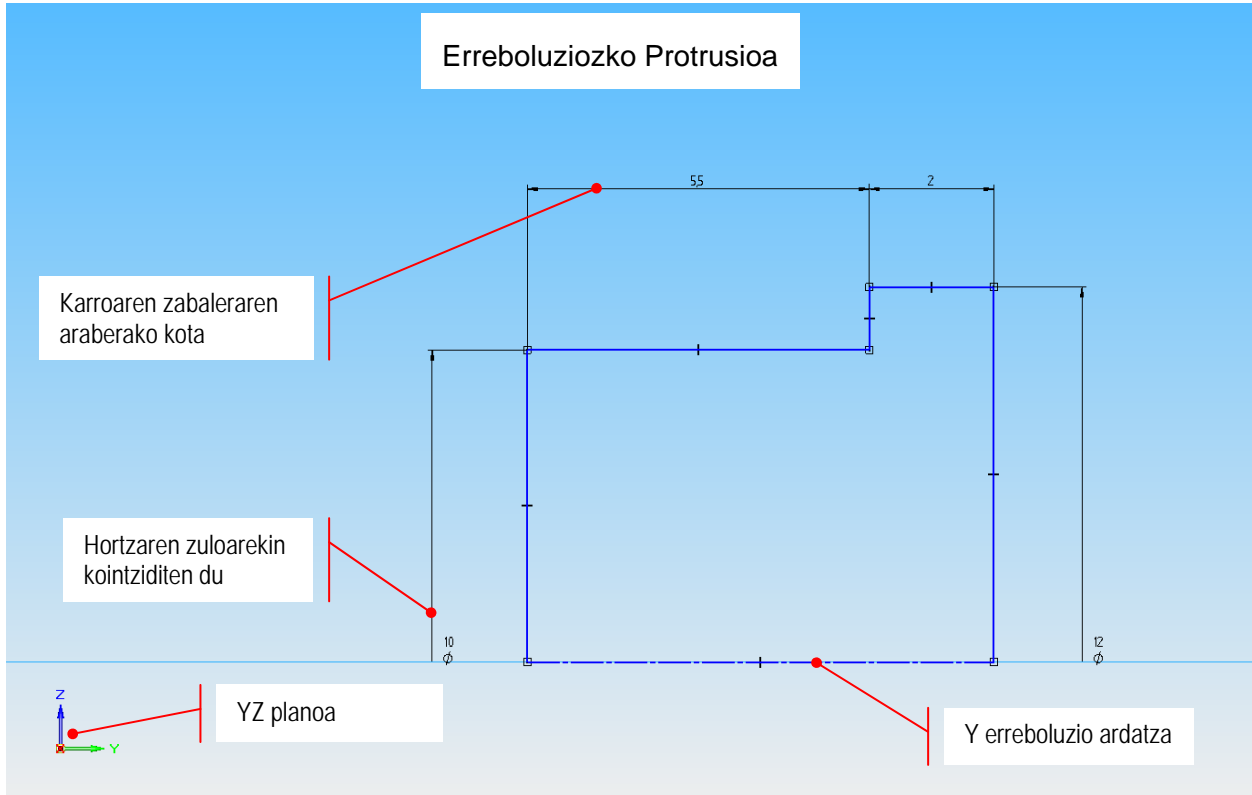
5.13.Irudia: Hortza: Operazioen Pathfinder-a (Solid Edge-ekin egindako irudia)

Zorroa eta torloju moleteatua

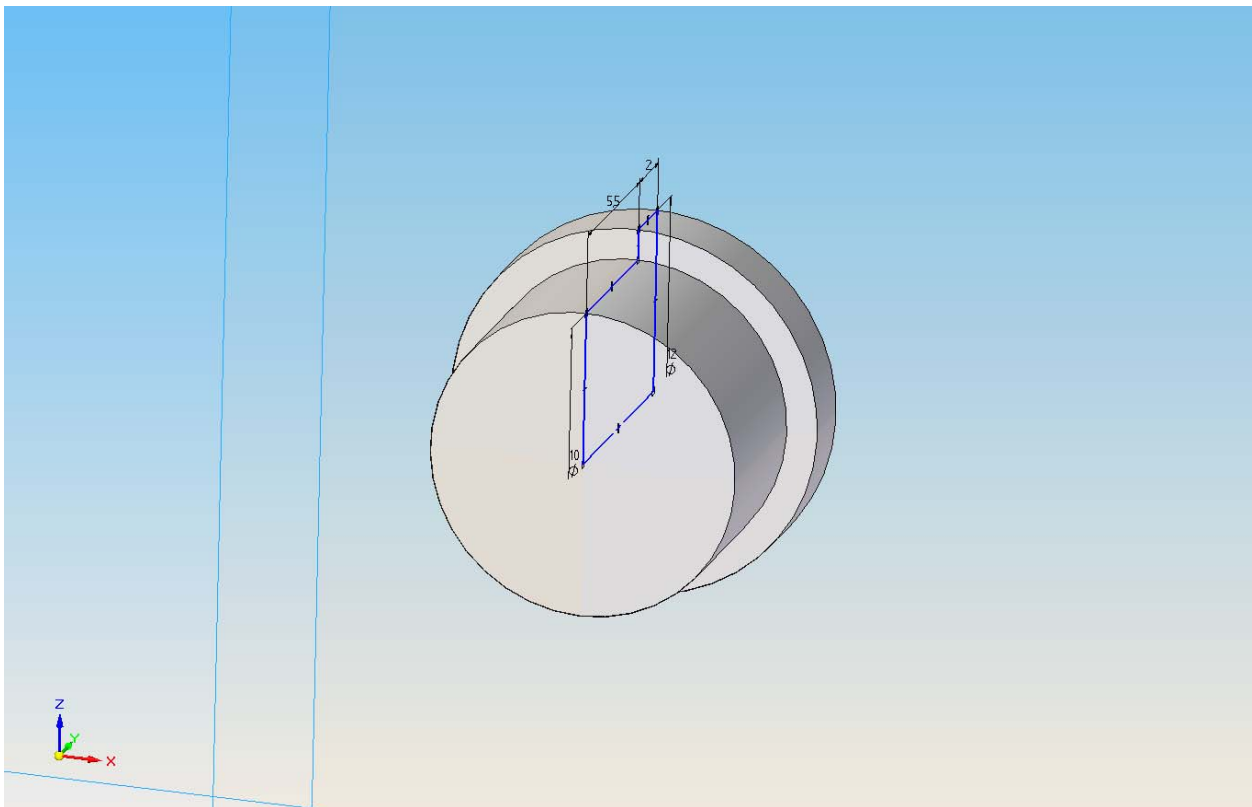


5.13.Irudia: Zorroa eta torloju moleteatua

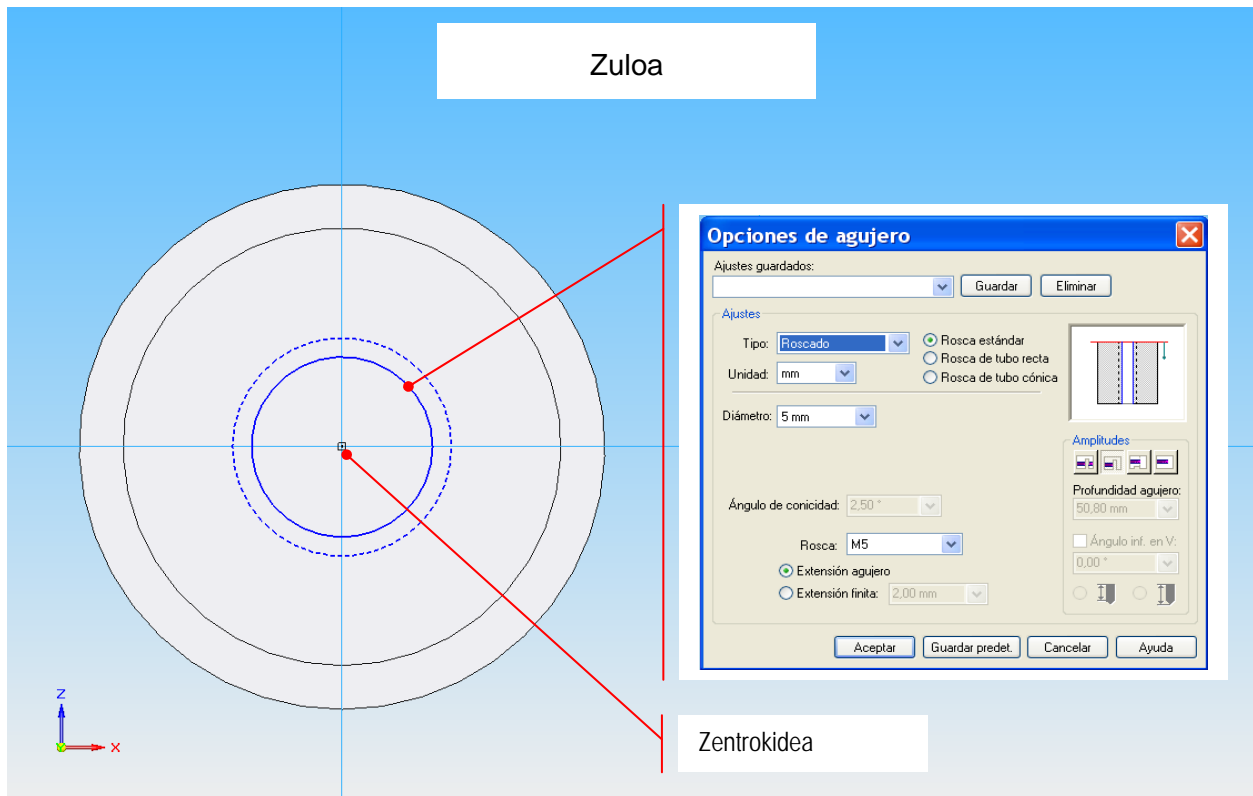
Zorroarentzako, lehenengo operazioa Erreboluziozko Protrusio bat da. Aldez aldeko zulo hariztatuarekin osatzen da.



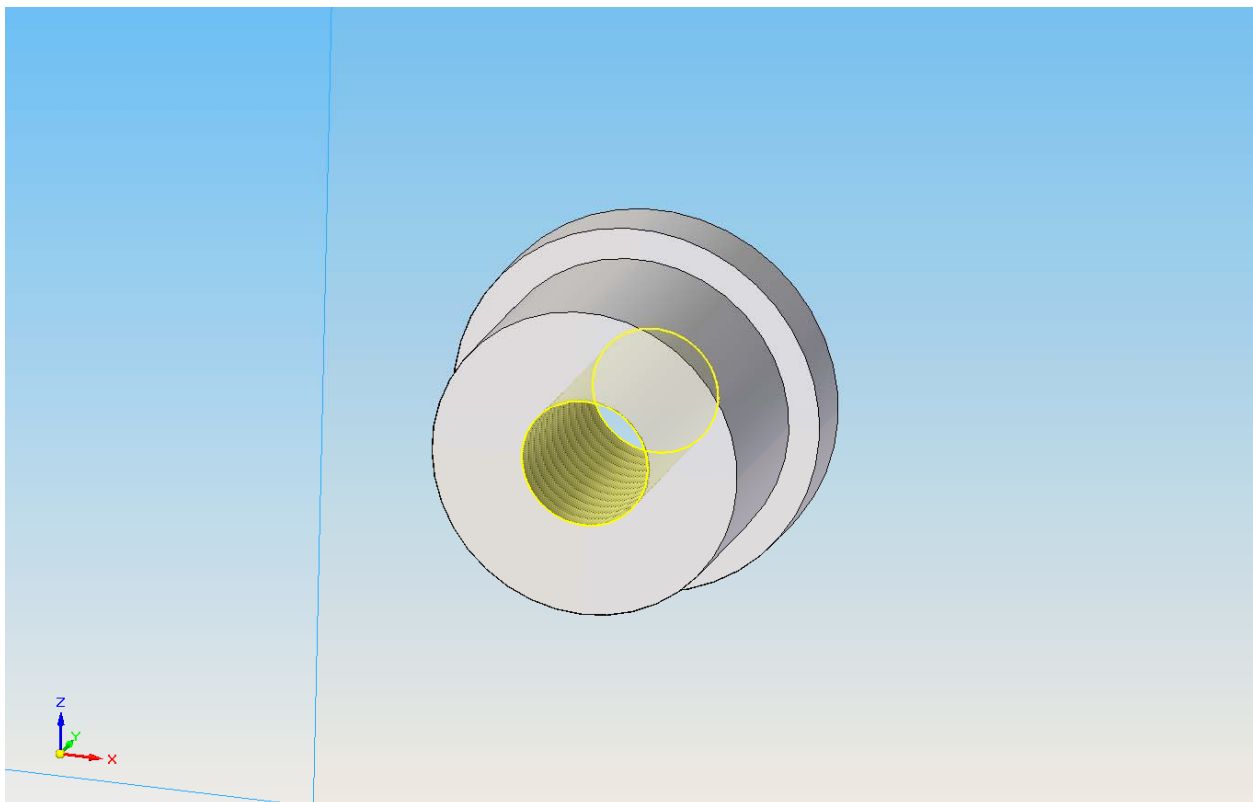
5.13.Irudia: Zorroa: 1 Protrusio perfila (Solid Edge-ekin egindako irudia)



5.13.Irudia: Zorroa: 1 protrusioaren erantzuna (Solid Edge-ekin egindako irudia)

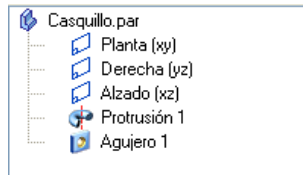


5.13.Irudia: Zorroa: 1 zuloaren perfila (Solid Edge-ekin egindako irudia)



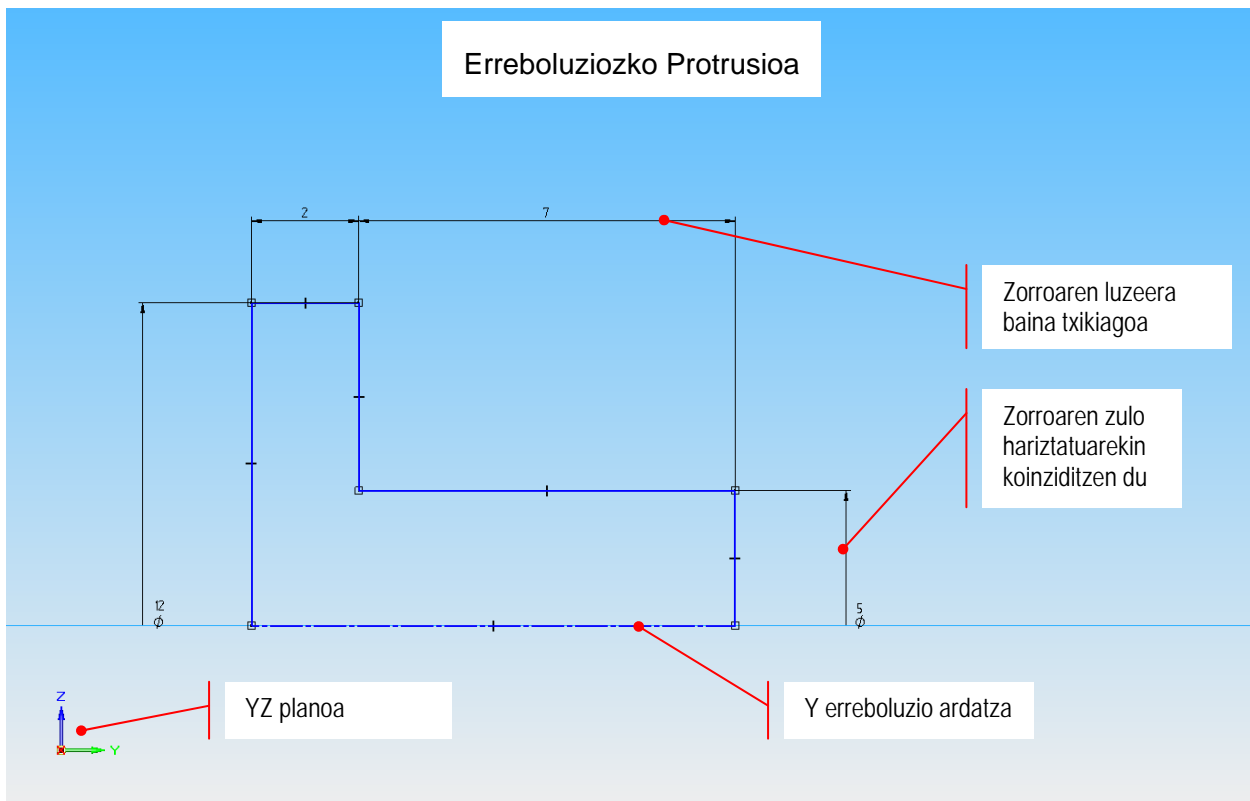
5.13.Irudia: Zorroa: 1 zuloaren erantzuna (Solid Edge-ekin egindako irudia)

Zorroaren operazioen PathFinder-a ondorengoa da:

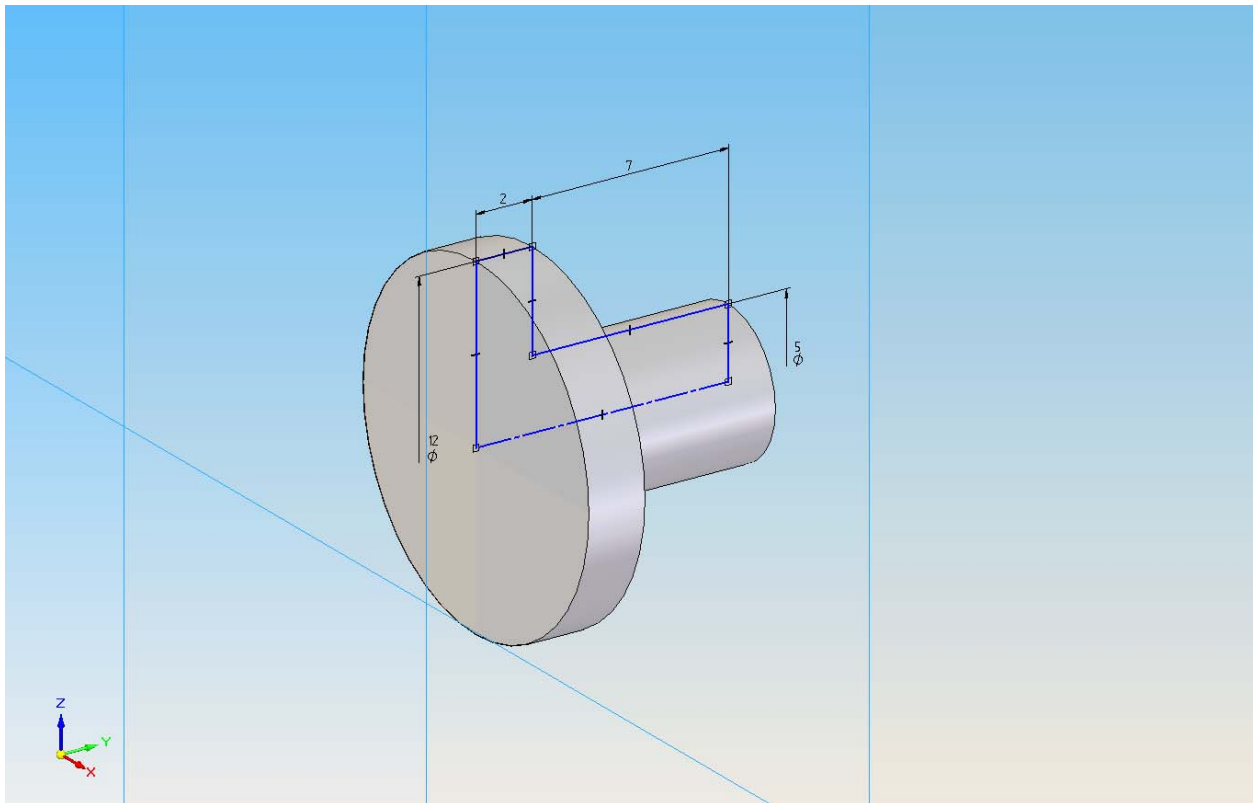


5.13. Irudia: Zorroa: Operazioen PathFinder-a (Solid Edge-ekin egindako irudia)

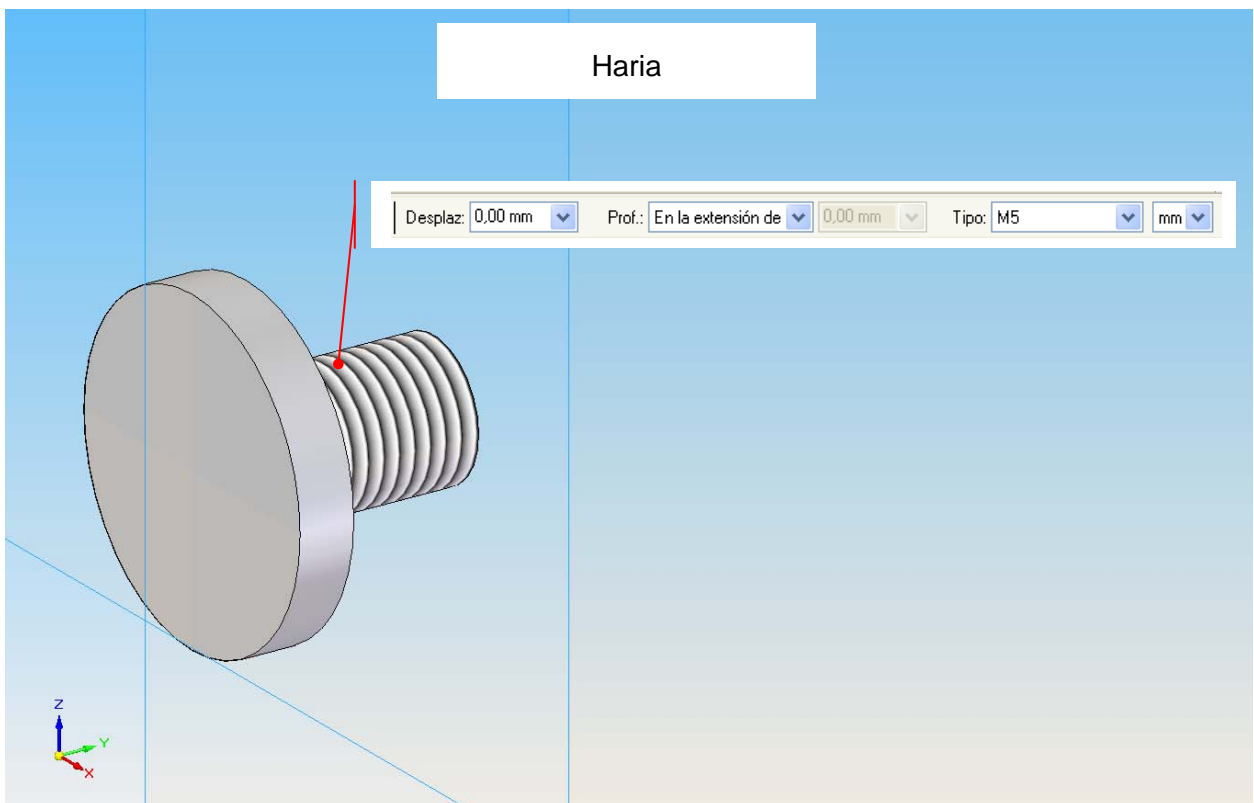
Moleteatutako torlojurako, lehenengo operazioa Erreboluziozko Protrusio bat da. Kanpo hariarekin osatzen da eta alaka batekin.



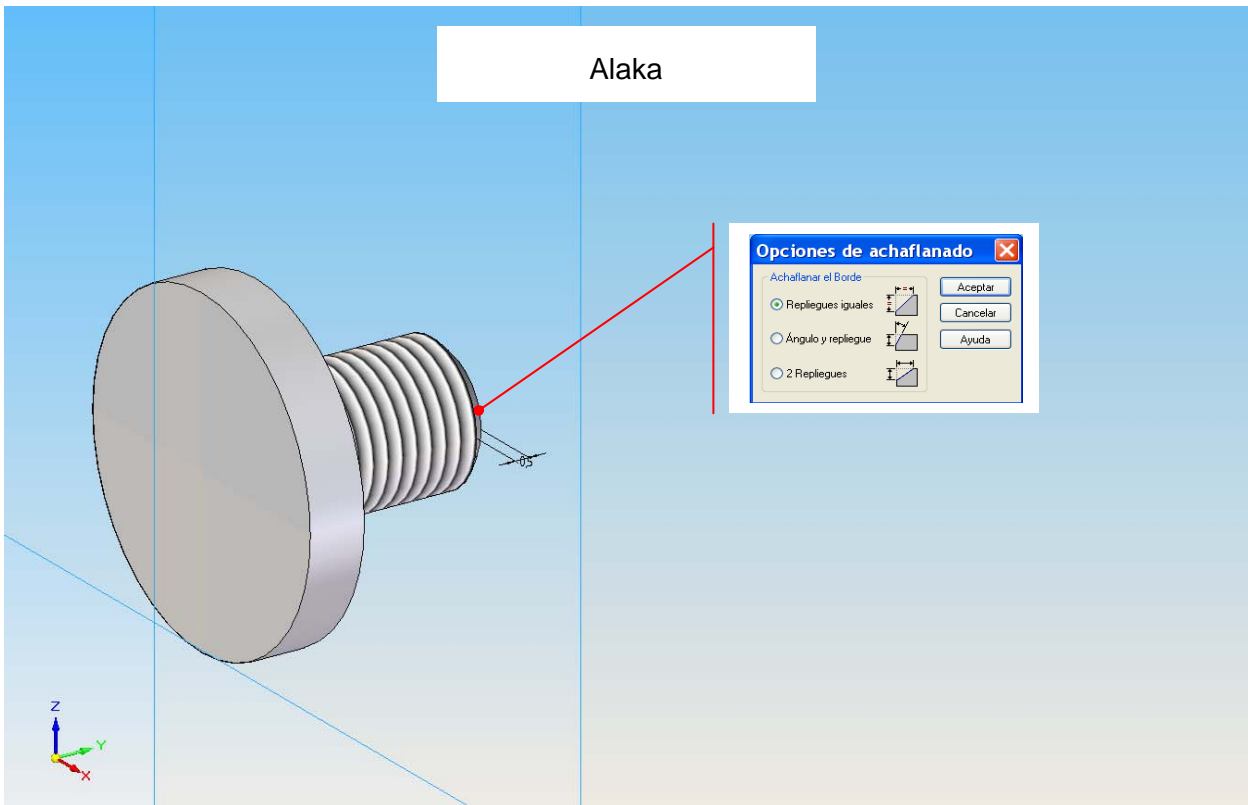
5.14. Irudia: Torloju moleteatua: 1 Protrusio perfila (Solid Edge-ekin egindako irudia)



5.14. Irudia: Torloju moleteatua: 1 protrusioaren erantzuna (Solid Edge-ekin egindako irudia)

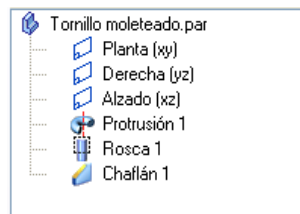


5.13. Irudia: Torloju moleteatua: 1 Hariaren aukerak (Solid Edge-ekin egindako irudia)



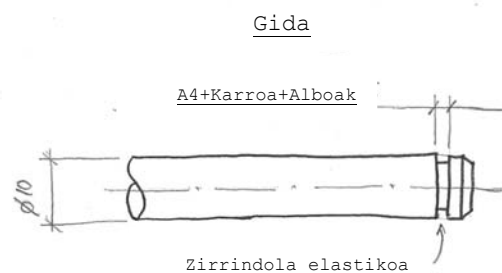
5.14. Irudia: Torloju moleteatua: 1 Alakaren aukerak (Solid Edge-ekin egindako irudia)

Torloju moleteatuaren operazioen Pathfinder-a ondorengoa da:



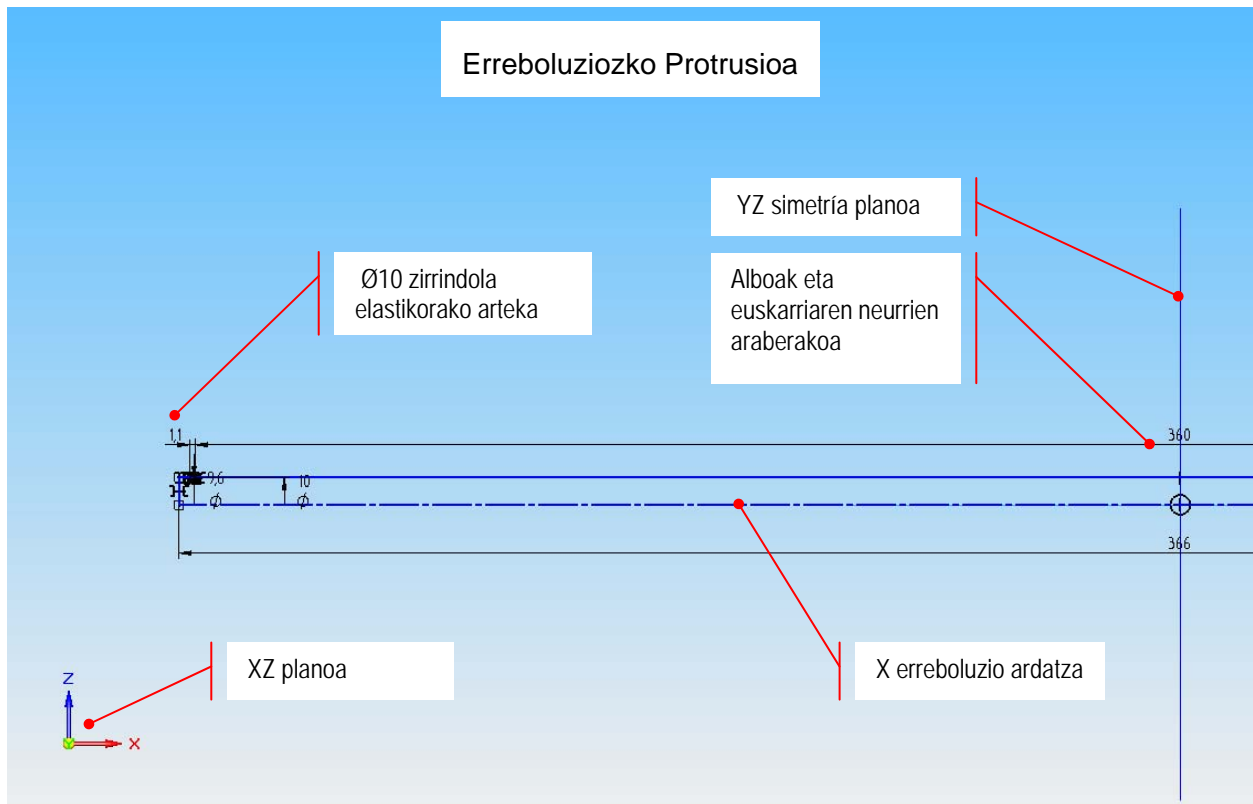
5.16. Irudia: Torloju moleteatua: Operazioen Pathfinder-a (Solid Edge-ekin egindako irudia)

Gida

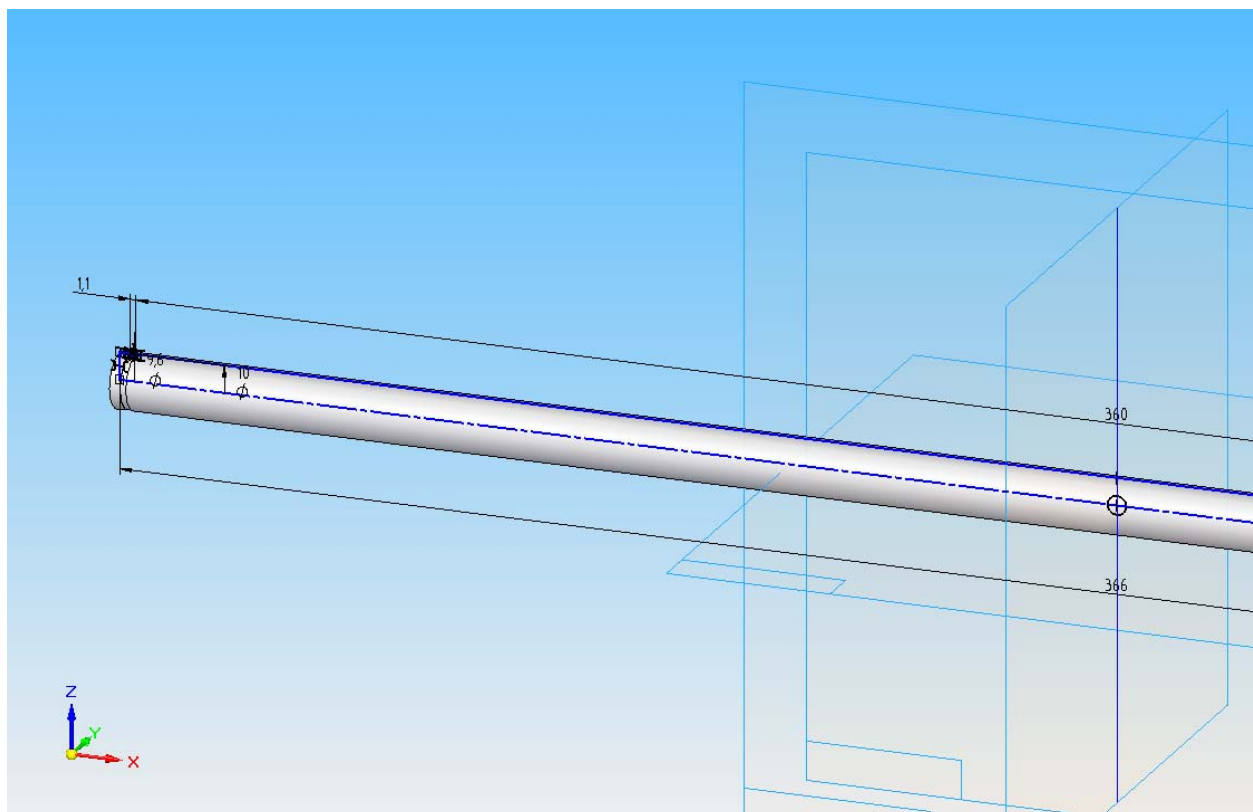


5.17. Irudia: Gida

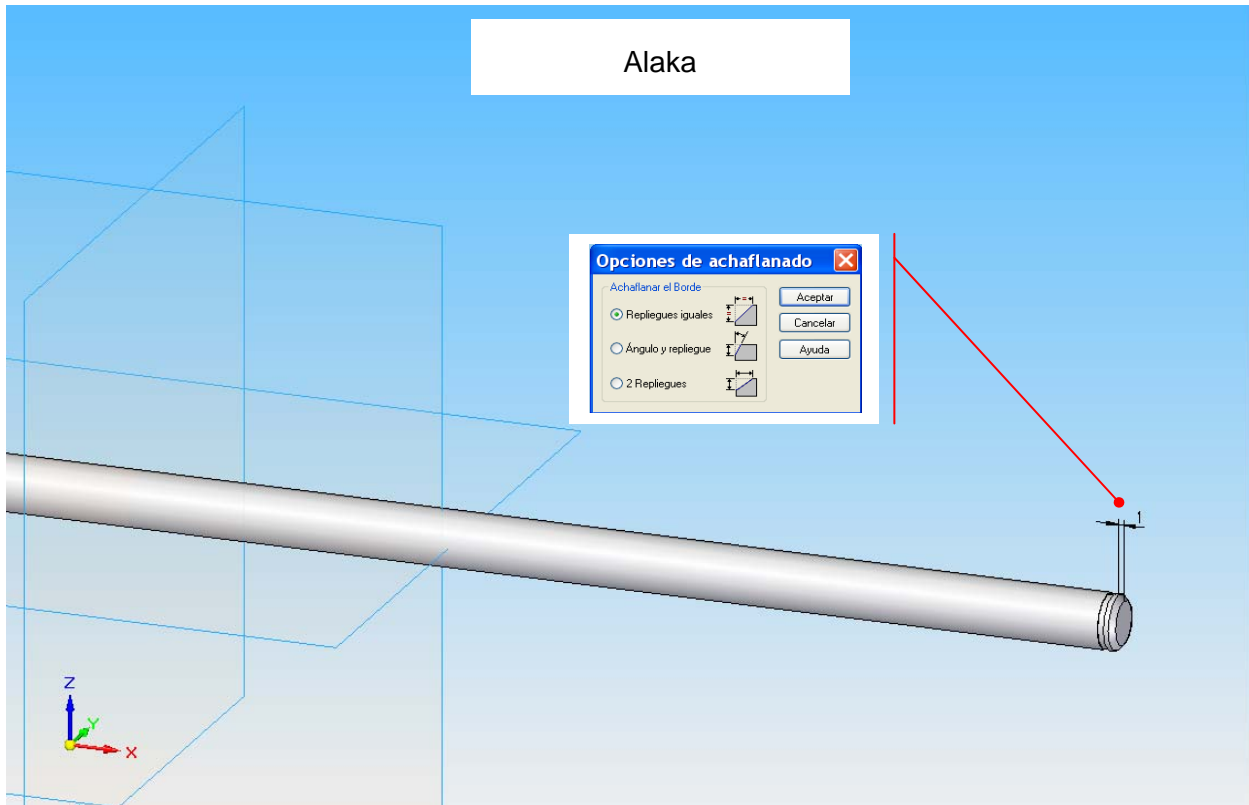
Gidarako, lehenengo operazioa Erreboluziozko Protrusio bat da. Alboetan egindako alaka batzuekin osatzen da.



6.Gida: 1 Protrusioaren perfila (Solid Edge-ekin egindako irudia)

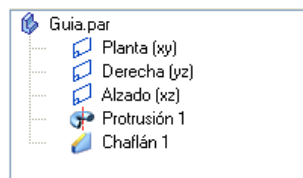


7.Gida: 1 Protrusioaren erantzuna (Solid Edge-ekin egindako irudia)



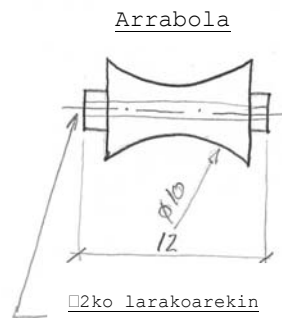
8.Gida: 1 alakaren aukerak (Solid Edge-ekin egindako irudia)

Gidaren operazioen Pathfinder-a ondorengo da:



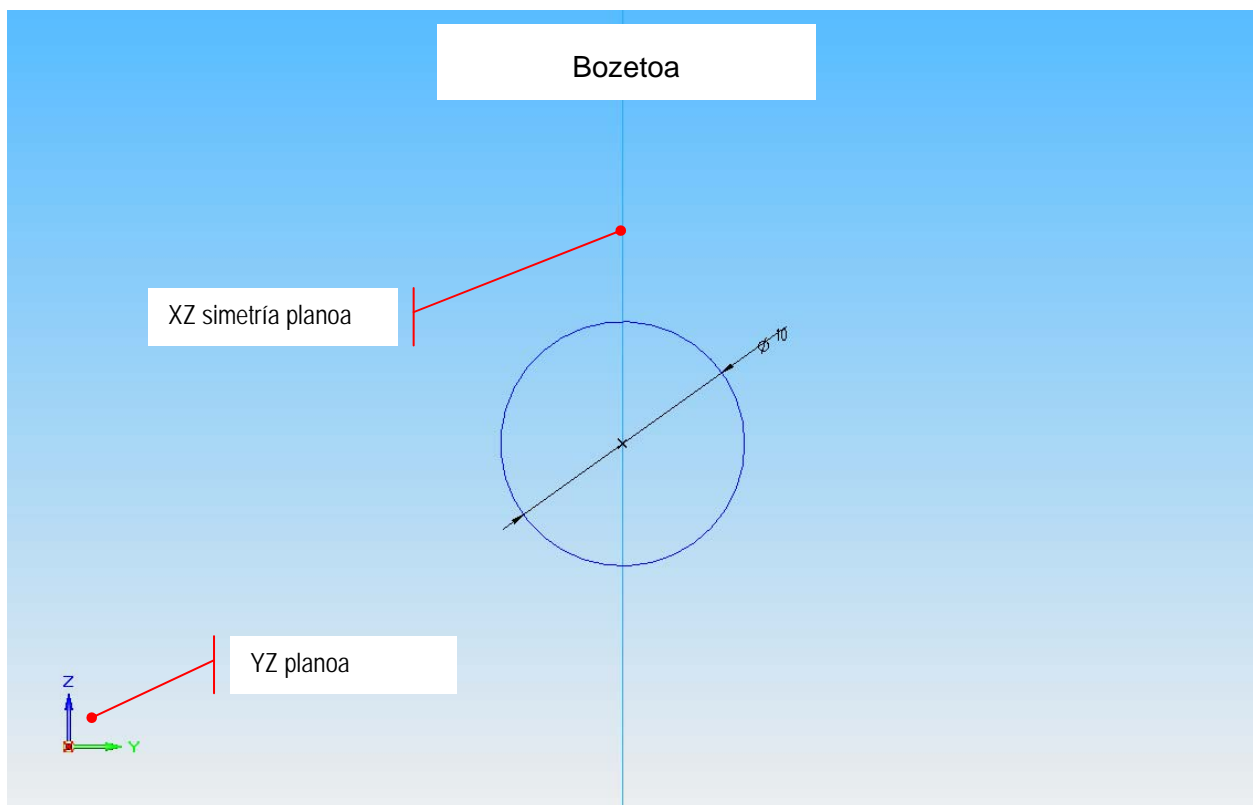
9.Gida: Operazioen Pathfinder-a (Solid Edge-ekin egindako irudia)

Arrabola

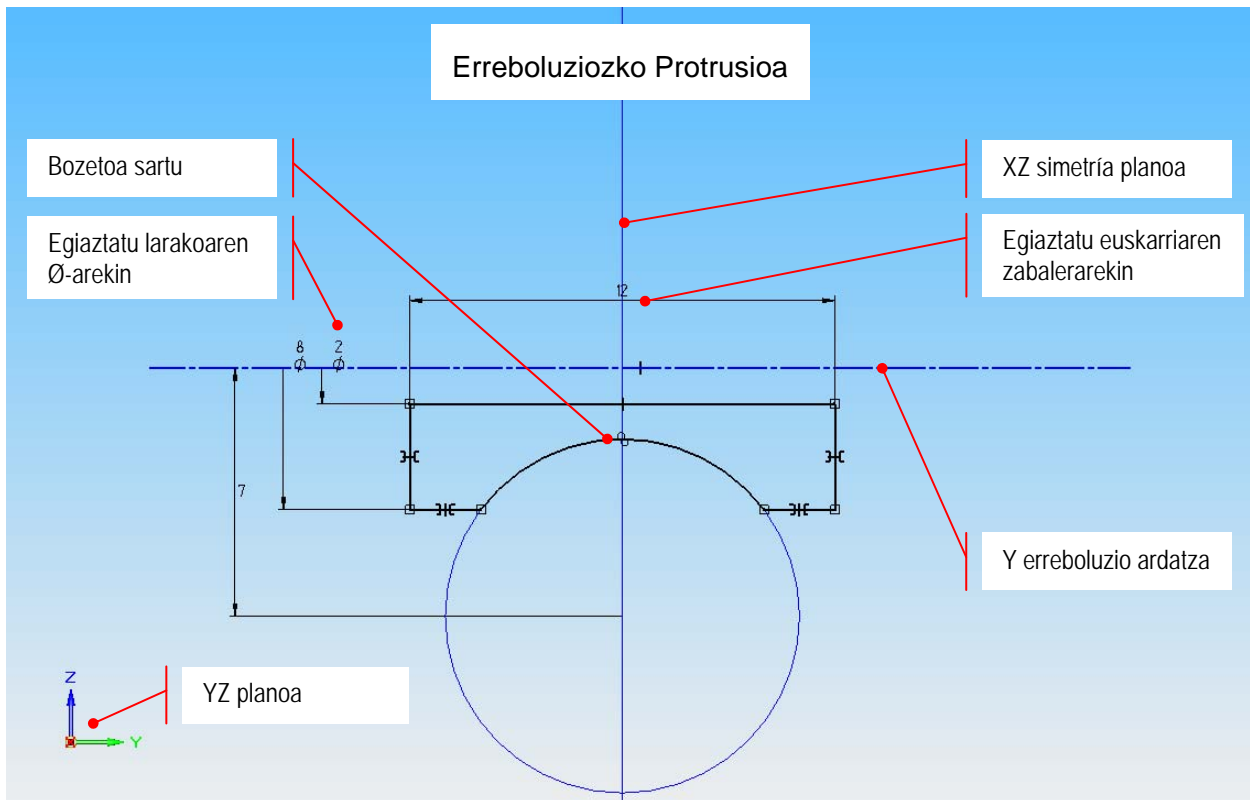


10. Arrabola

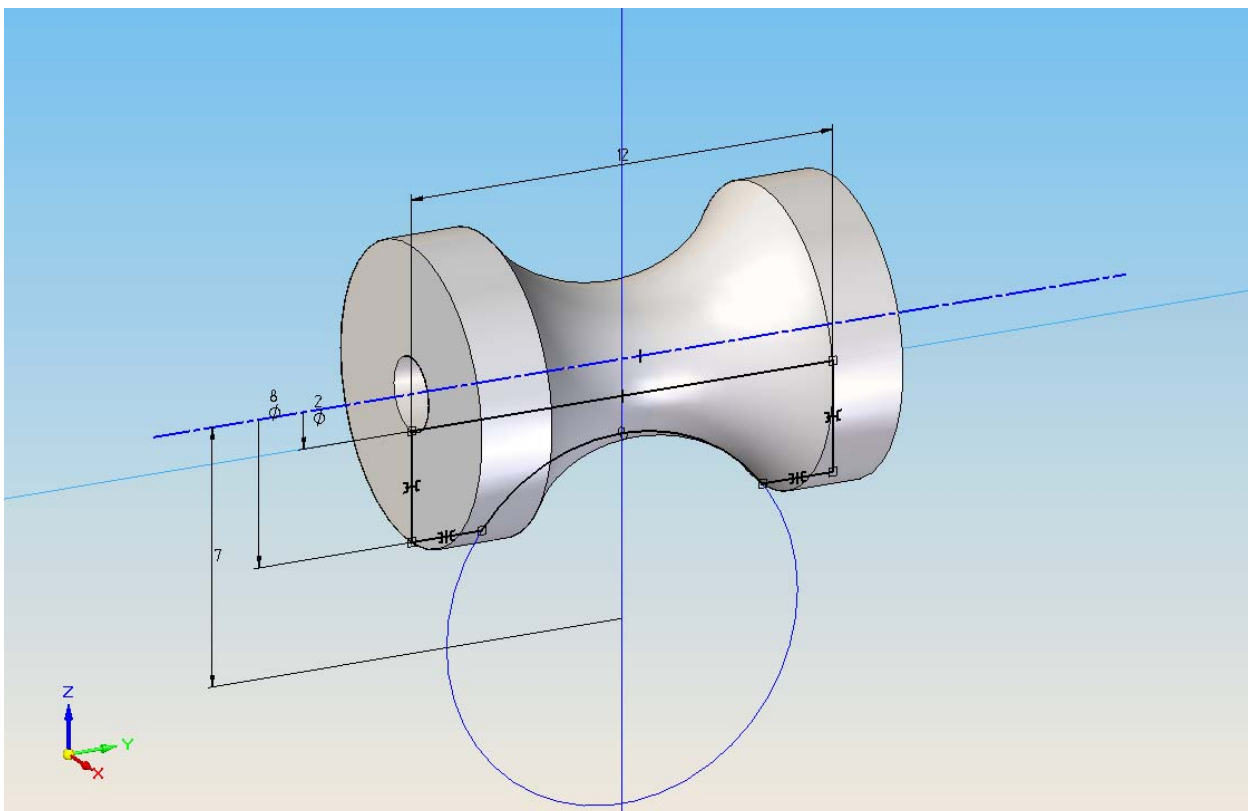
Arrabolerako lehenengo operazioa gidaren sekzioaren bozeto bat da. Erreboluziozko Protrusio batekin osatzen da.



11. Arrabola: 1 Bozetoa (Solid Edge-ekin egindako irudia)

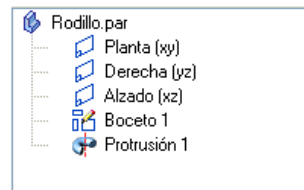


12. Arrabola: 1 protrusio perfila (Solid Edge-ekin egindako irudia)



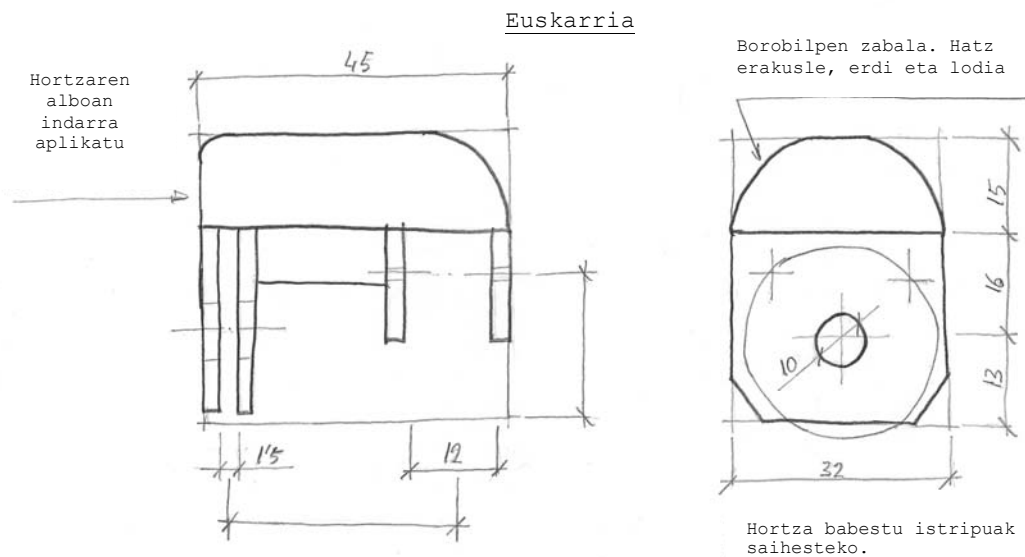
13. Arrabola: 1 protrusioaren erantzuna (Solid Edge-ekin egindako irudia)

Arrabolaren operazioen PathFinder-a ondorengo da:



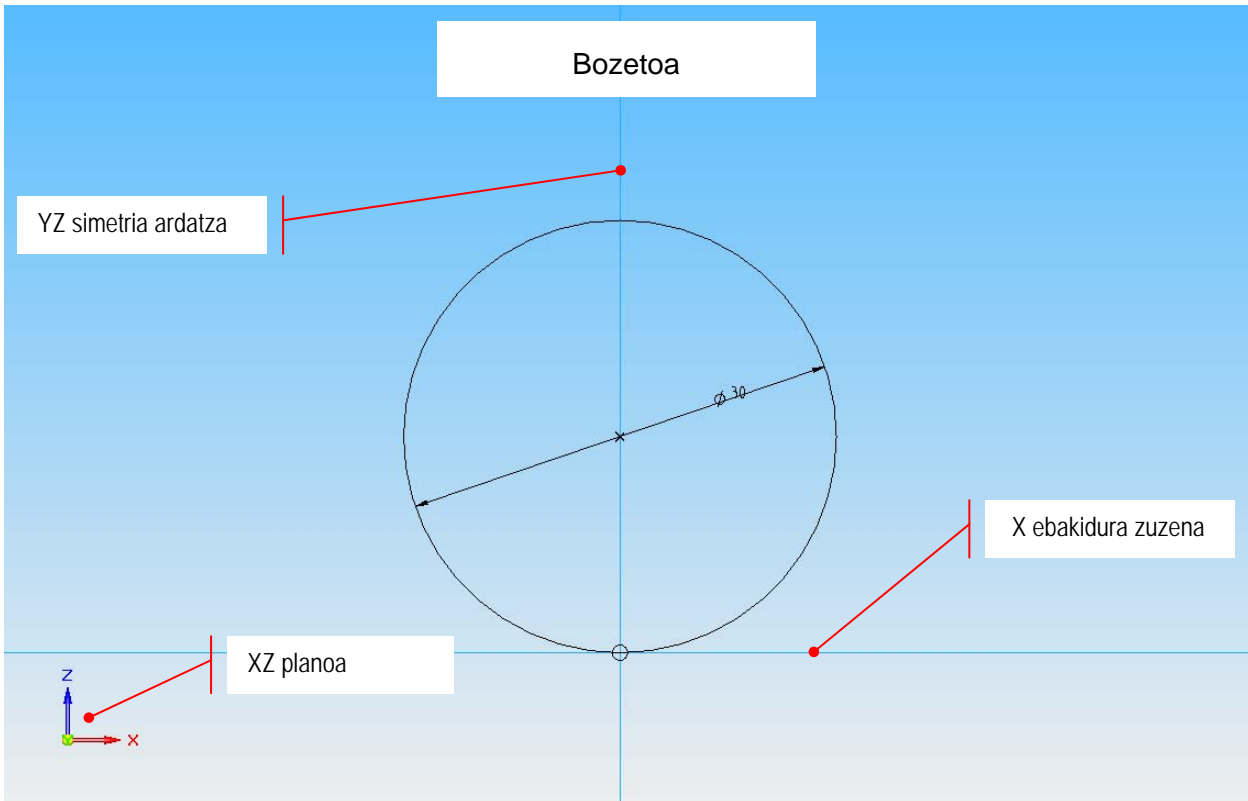
14. Arrabola: Operazioen PathFinder-a (Solid Edge-ekin egindako irudia)

Euskarria

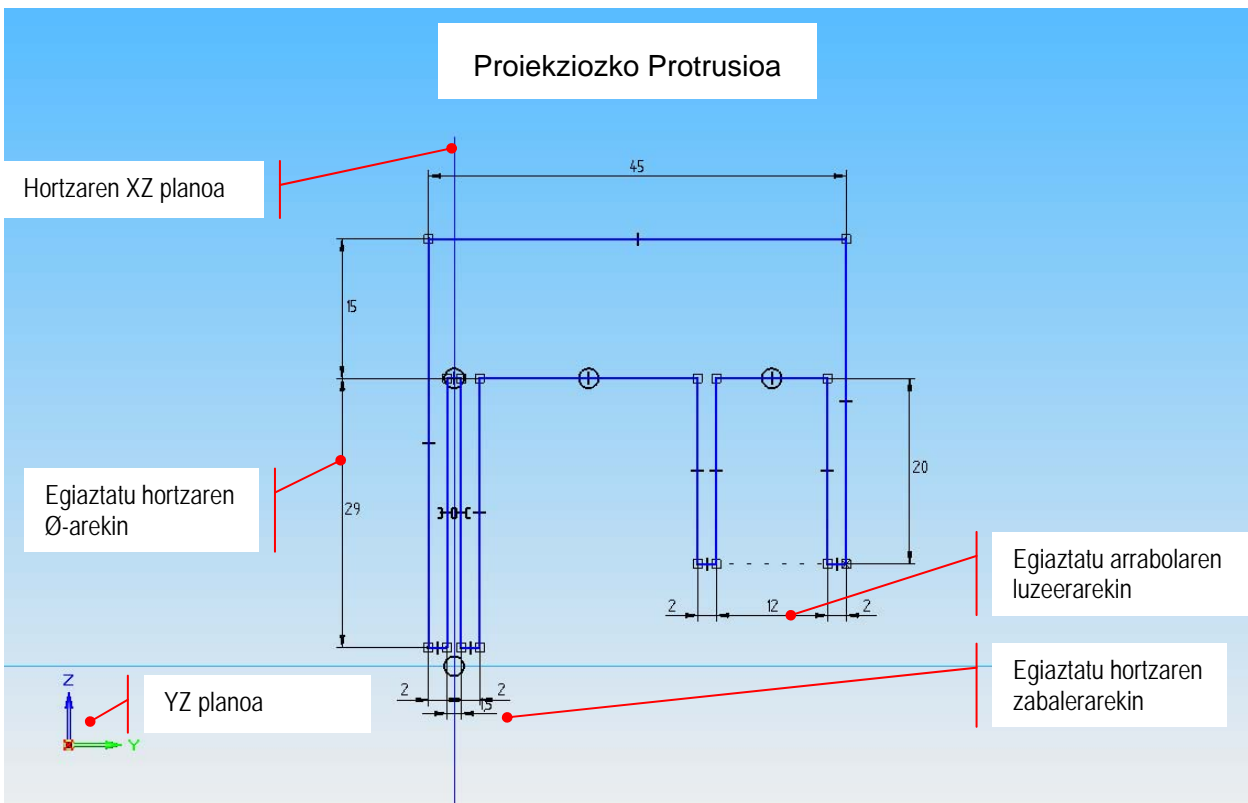


15. Euskarria

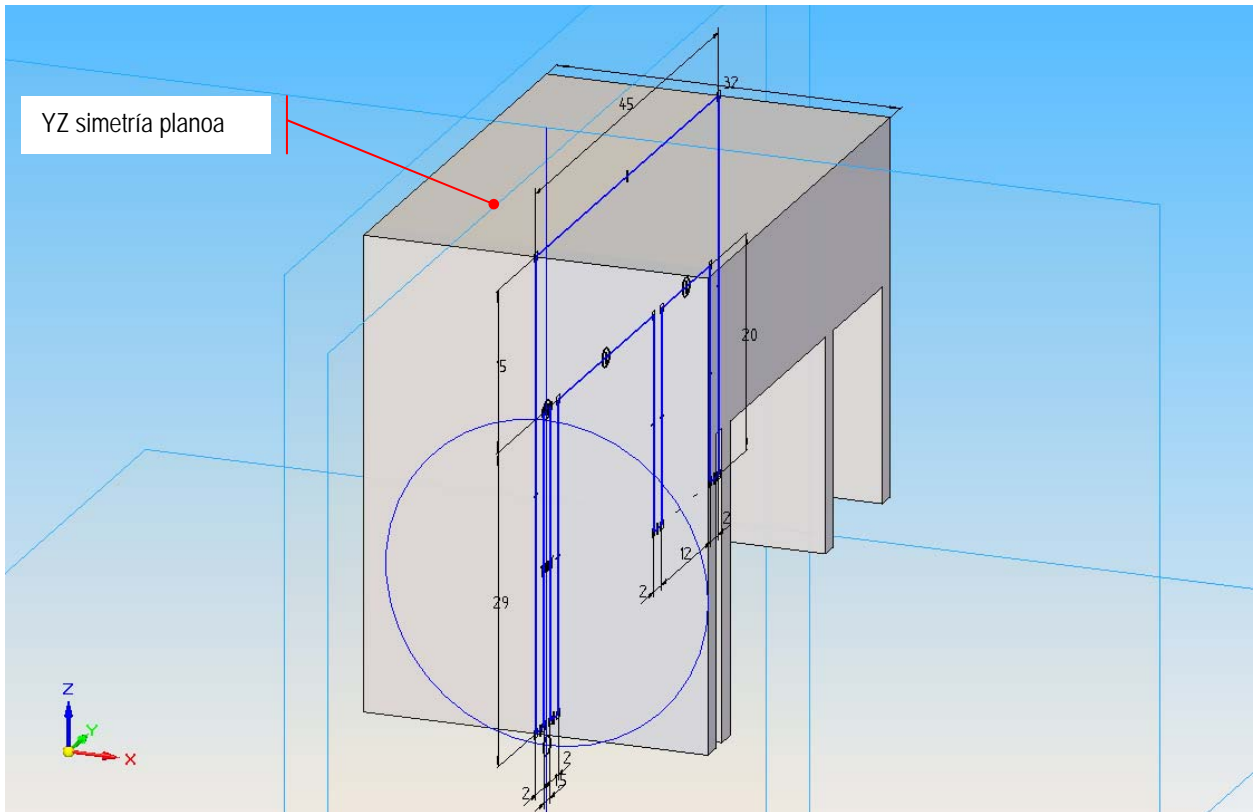
Euskarrirako, lehenengo operazioa hortzaren bozeto bat da. Ondoren materiala ezartzen duten operazioak egiten dira: Proiekziozko Protrusioa eta Errefortzua. Materiala kentzeko operazioekin osatzen da: Borobiltzea, Zuloak eta Hustuketa.



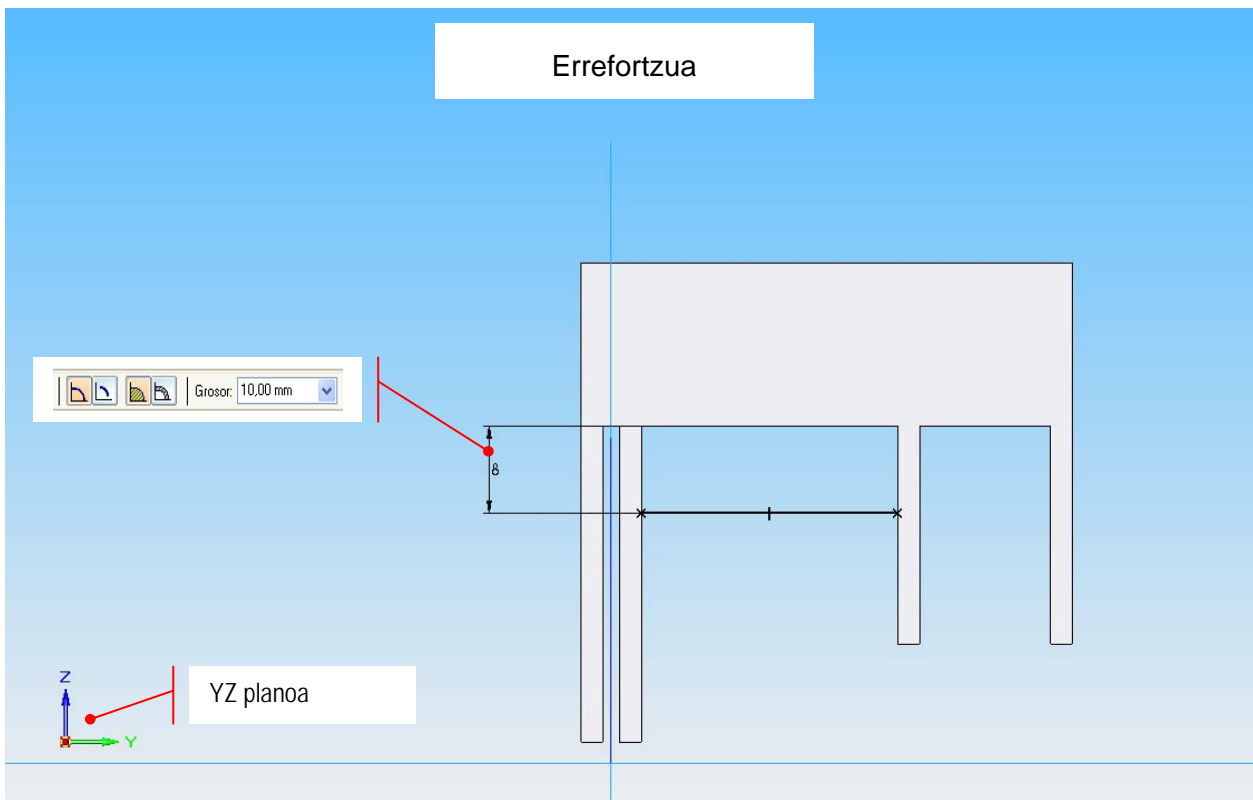
16. Euskarria: 1 Bozetoa (Solid Edge-ekin egindako irudia)



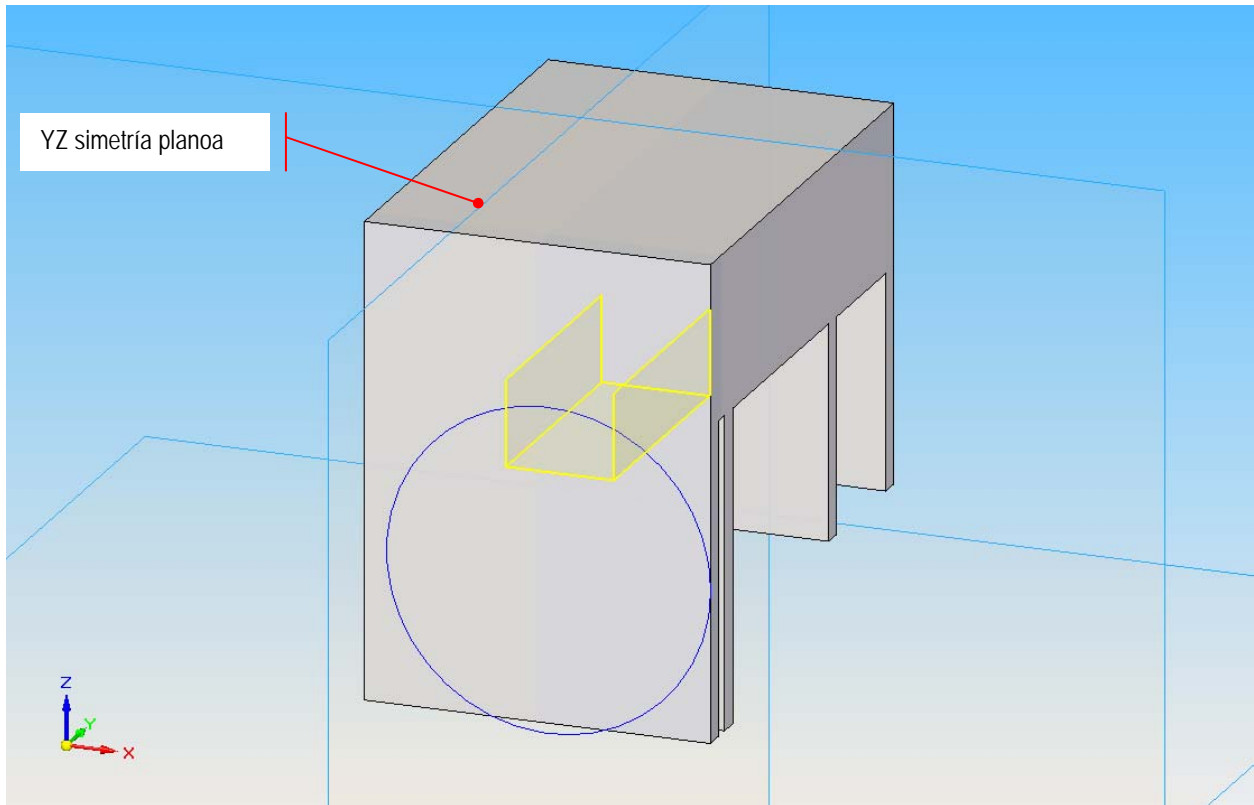
17. Euskarria: 1 Protrusioaren perfila (Solid Edge-ekin egindako irudia)



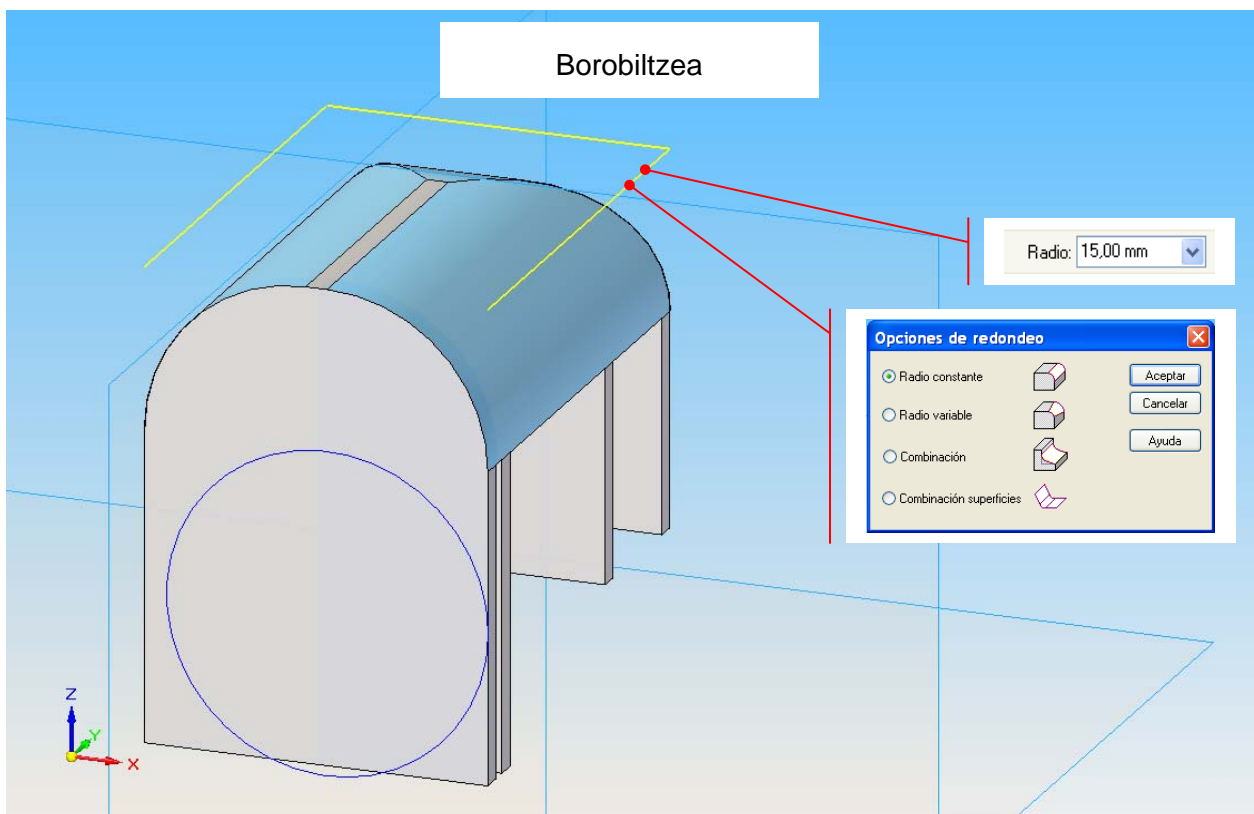
18. Euskarria: 1 Propusioaren erantzuna (Solid Edge-ekin egindako irudia)



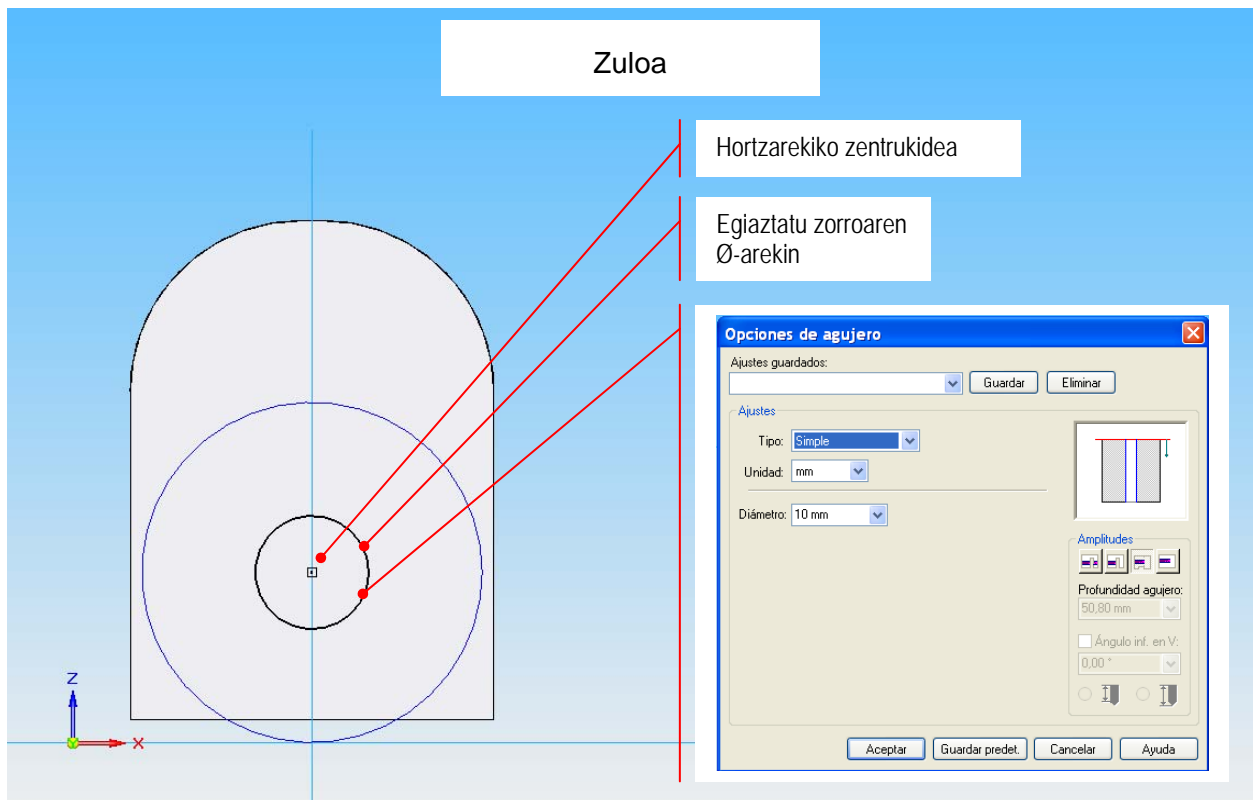
19. Euskarria: perfila y 1 Errefortzuaren aukerak (Solid Edge-ekin egindako irudia)



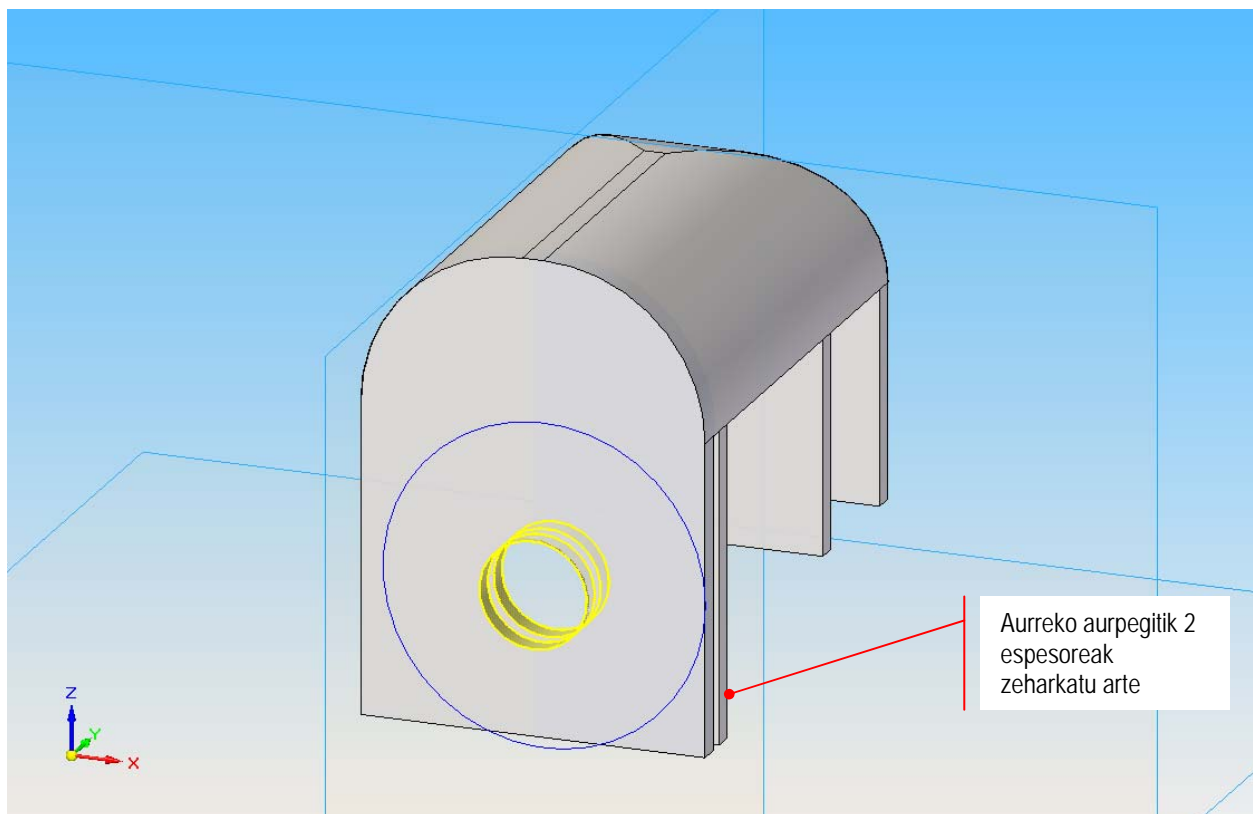
20. Euskarria : 1 Errefortzuaren erantzuna (Solid Edge-ekin egindako irudia)



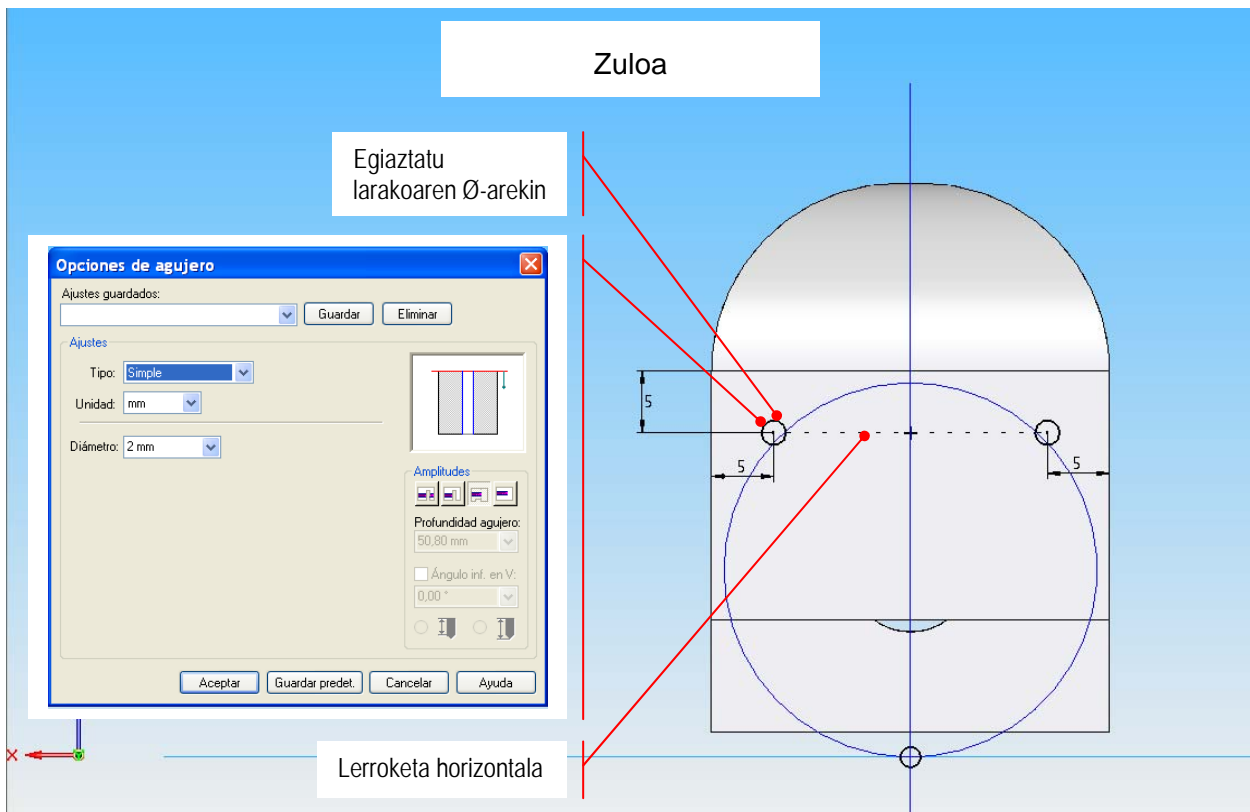
21. Euskarria: 1 Borobiltzearen aukerak (Solid Edge-ekin egindako irudia)



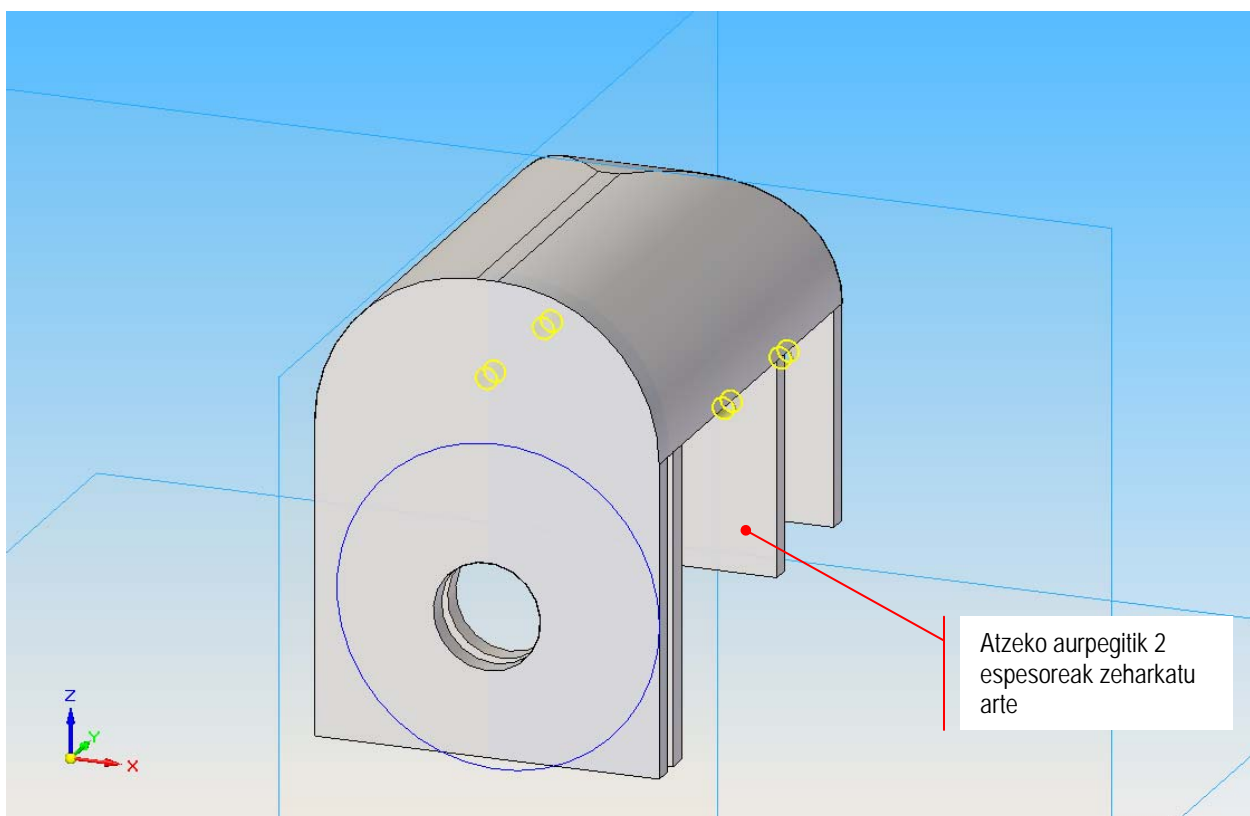
5.13.. Irudia: Euskarria: 1 zuloaren perfila (Solid Edge-ekin egindako irudia)



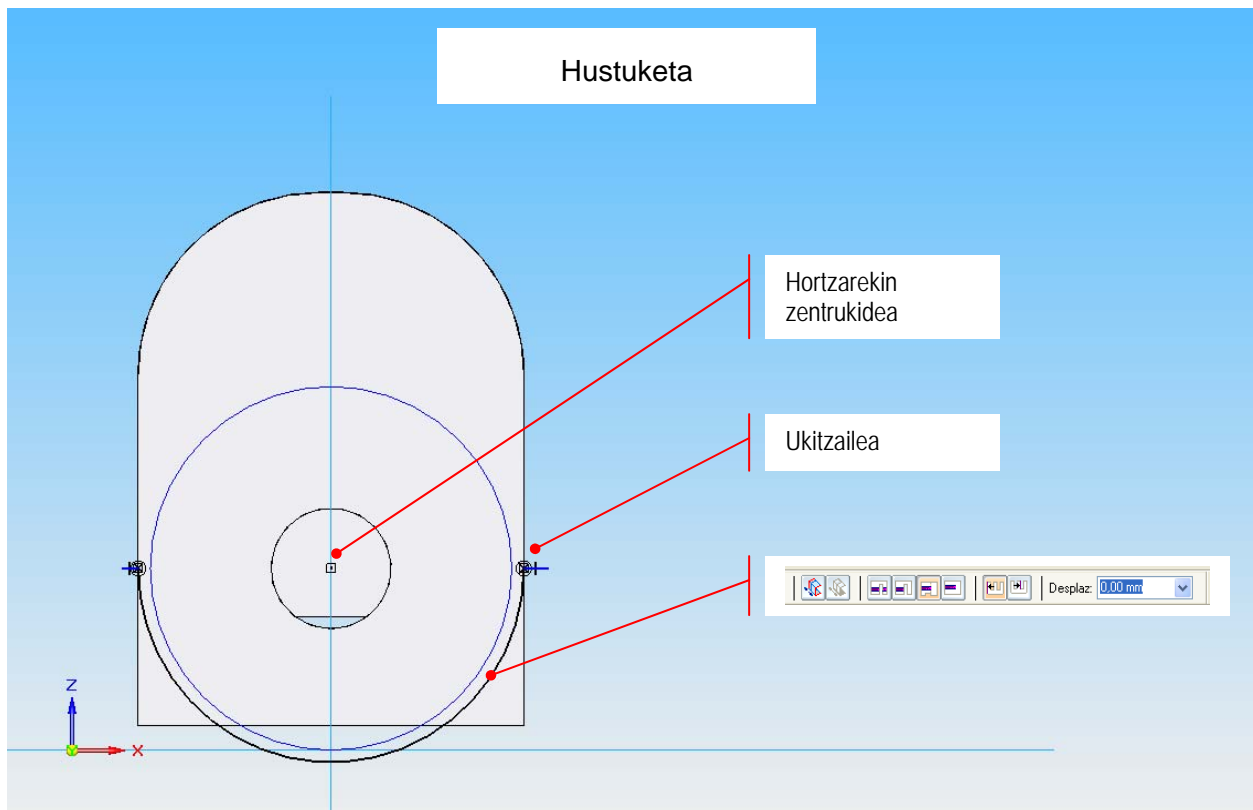
5.13.Irudia: Euskarria: 1 zuloaren erantzuna (Solid Edge-ekin egindako irudia)



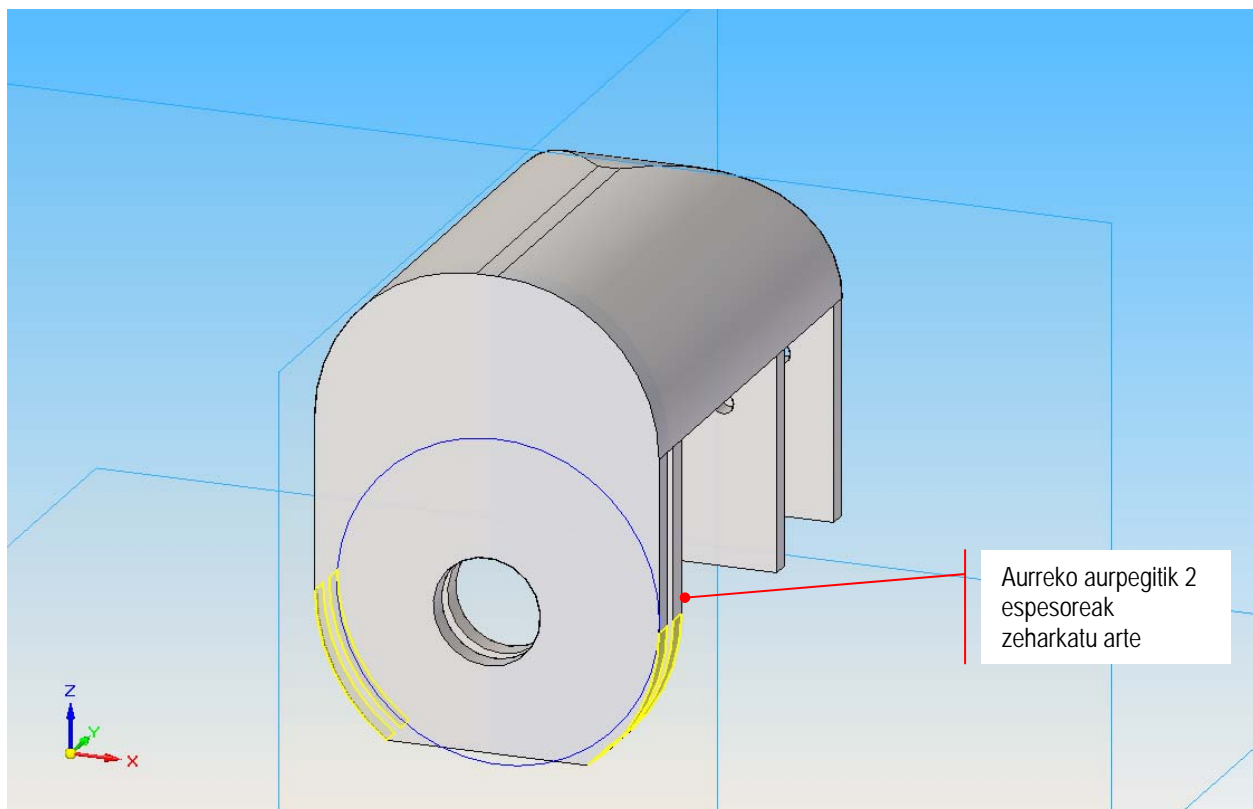
5.13.Irudia: Euskarria: 2 Zuloaren perfila eta aukerak (Solid Edge-ekin egindako irudia)



5.13.Irudia: Euskarria: 2 Zuloaren erantzuna (Solid Edge-ekin egindako irudia)

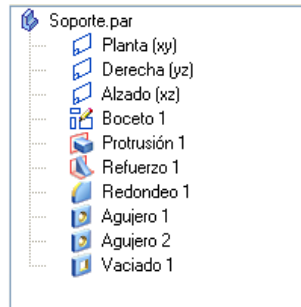


5.13.Irudia: Euskarria: 1 Hustuketaren profila eta aukerak (Solid Edge-ekin egindako irudia)



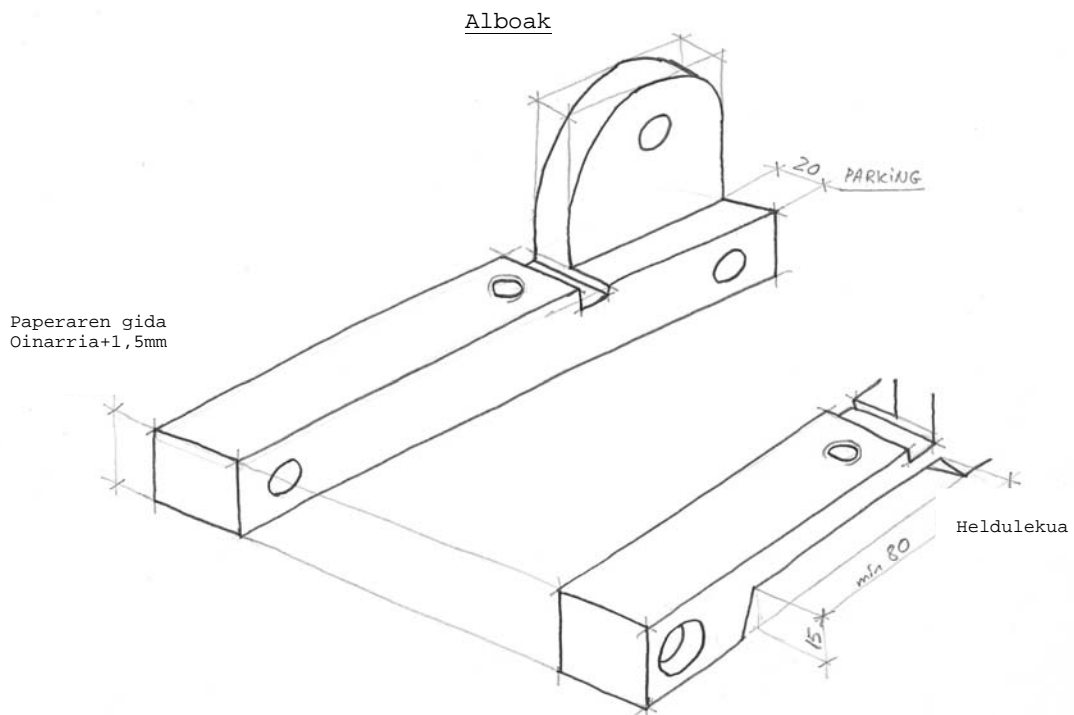
5.13.Irudia: Euskarria: 1 Hustuketaren erantzuna (Solid Edge-ekin egindako irudia)

Euskarriaren operazioen Pathfinder-a ondorengoa da:



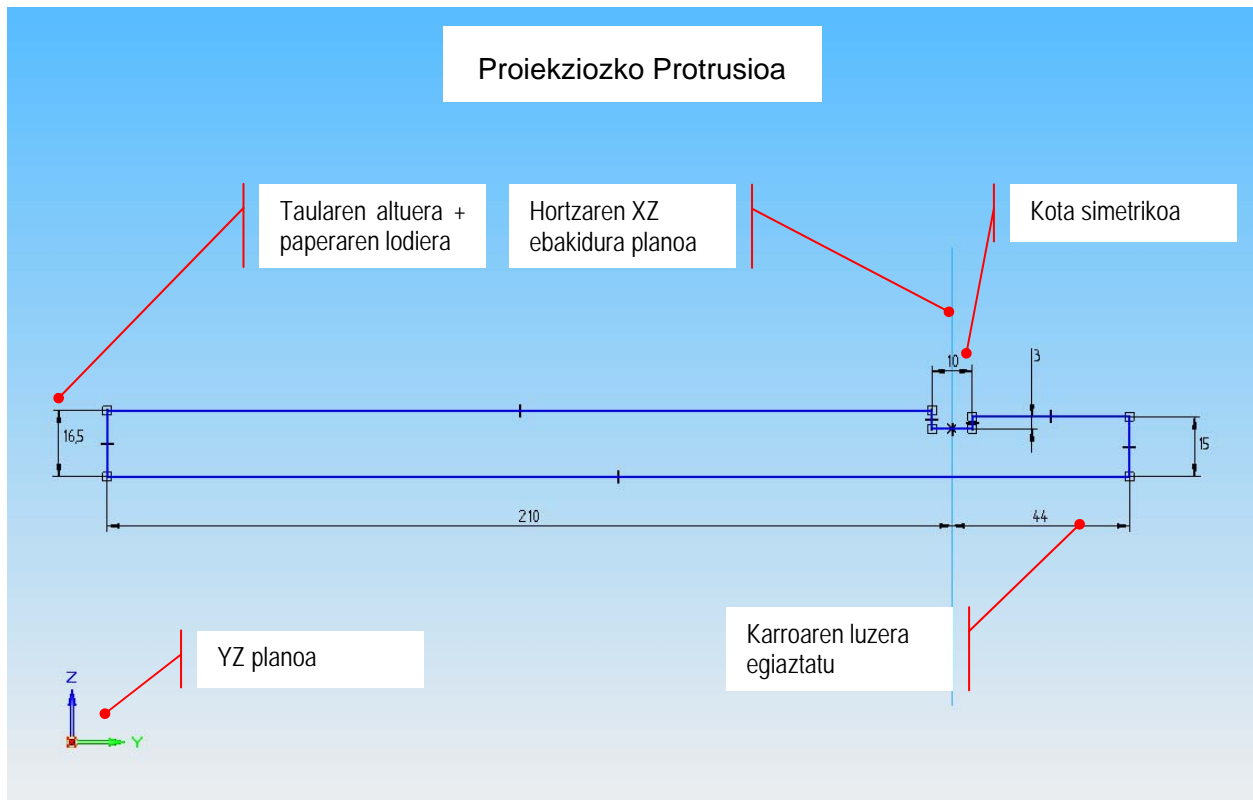
5.13.Irudia: Euskarria: Operazioen Pathfinder-a (Solid Edge-ekin egindako irudia)

Alboak

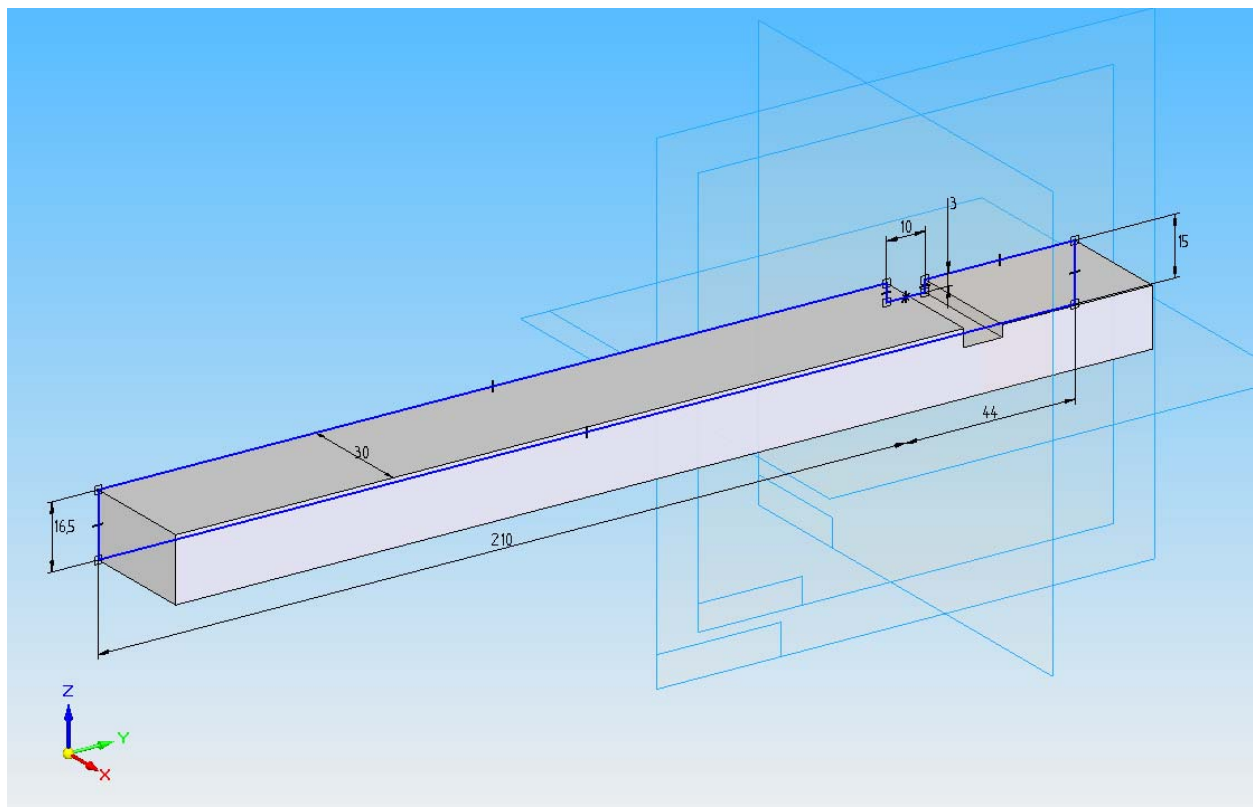


5.13.Irudia: Alboak

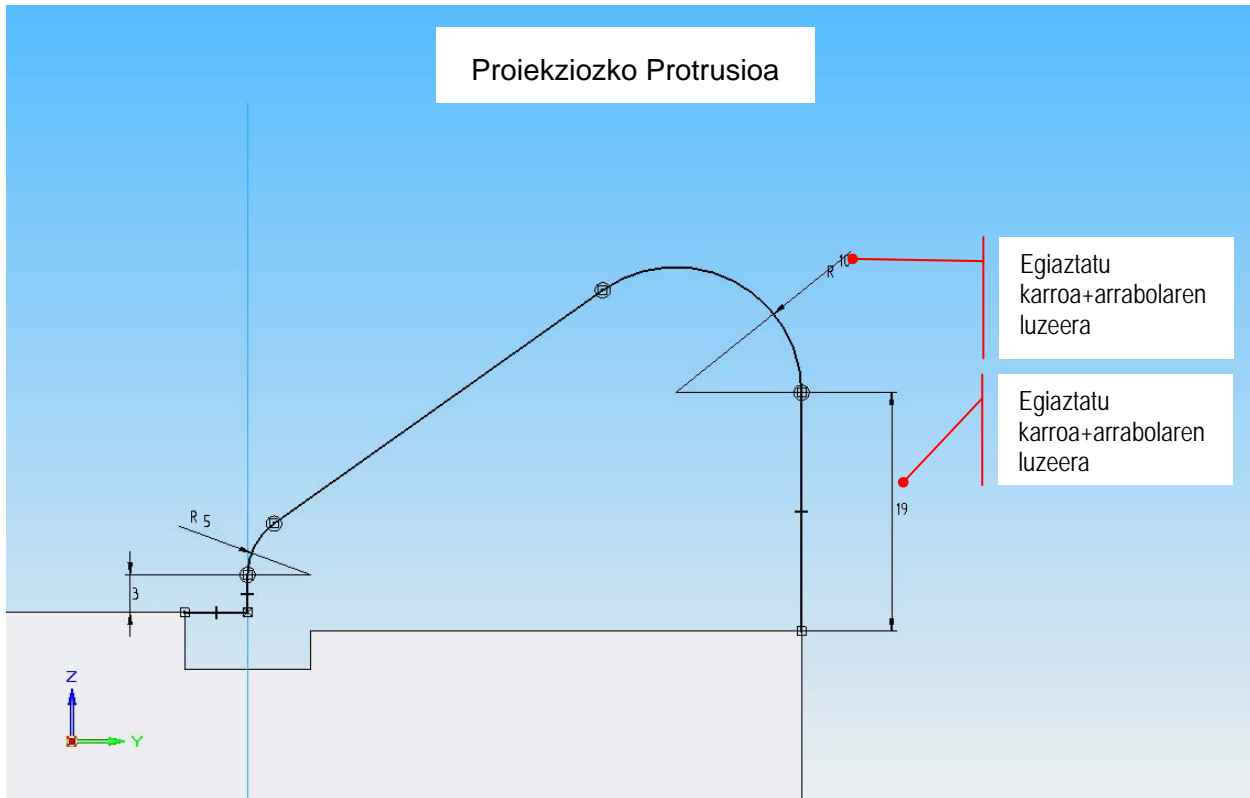
Alboak bi pieza desberdin dira eta simetrikoak. Bietako bat aztertuko da, biak aztertzeak ez lukeelako nobedaderik ekarriko. Materiala sortzeko operazioak bi Proiekziozko Protrusio dira. Materiala kentzeko operazioekin osatzen da: Zuloak, Hustuketak eta Borobiltzeak.



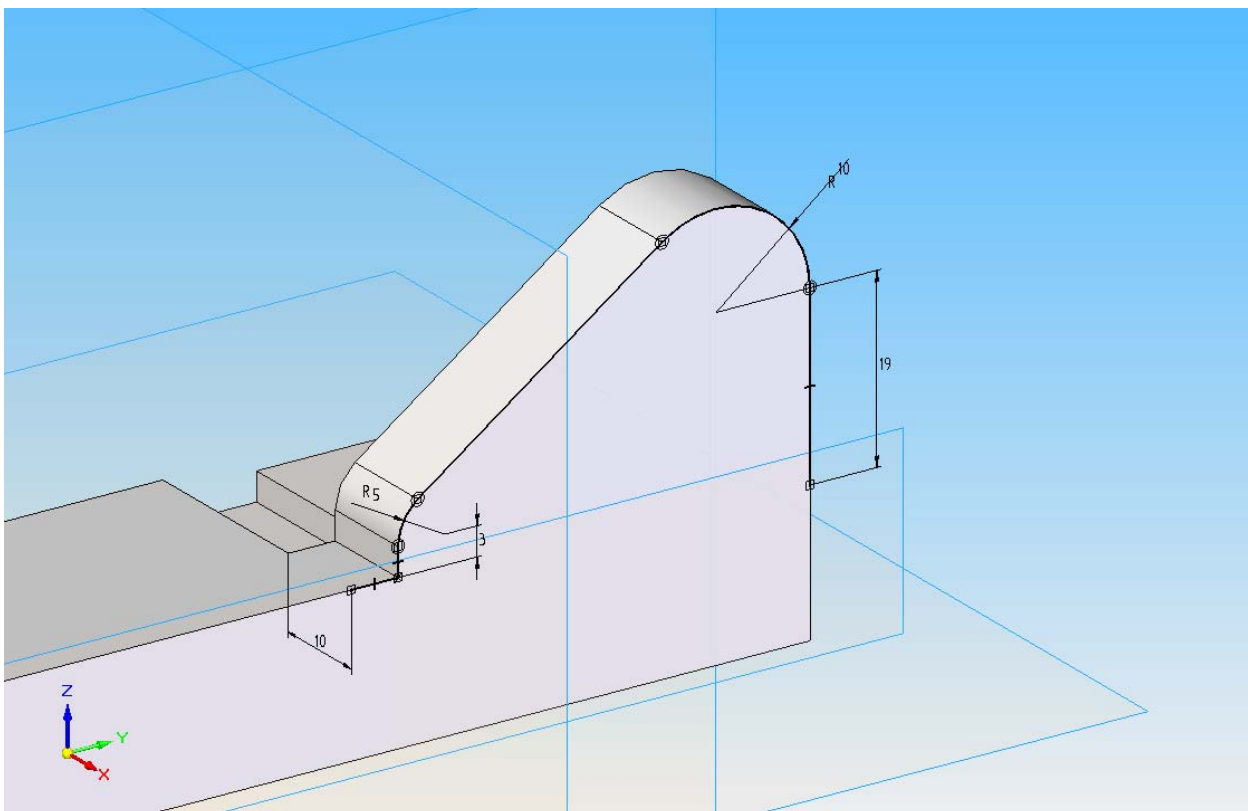
5.13. Irudia: Eskuineko albo: 1 Protrusioaren perfila (Solid Edge-ekin egindako irudia)



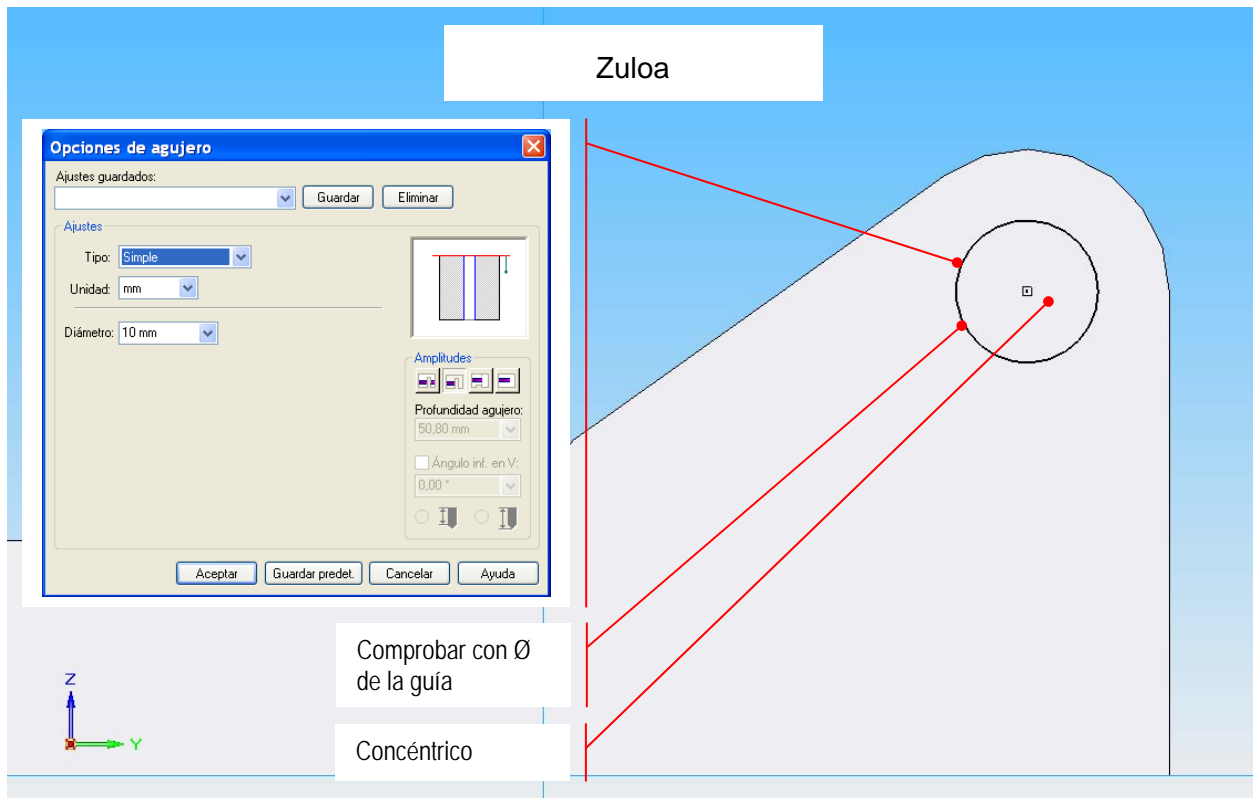
5.13. Irudia: Eskuineko albo: 1 Protrusioaren erantzuna (Solid Edge-ekin egindako irudia)



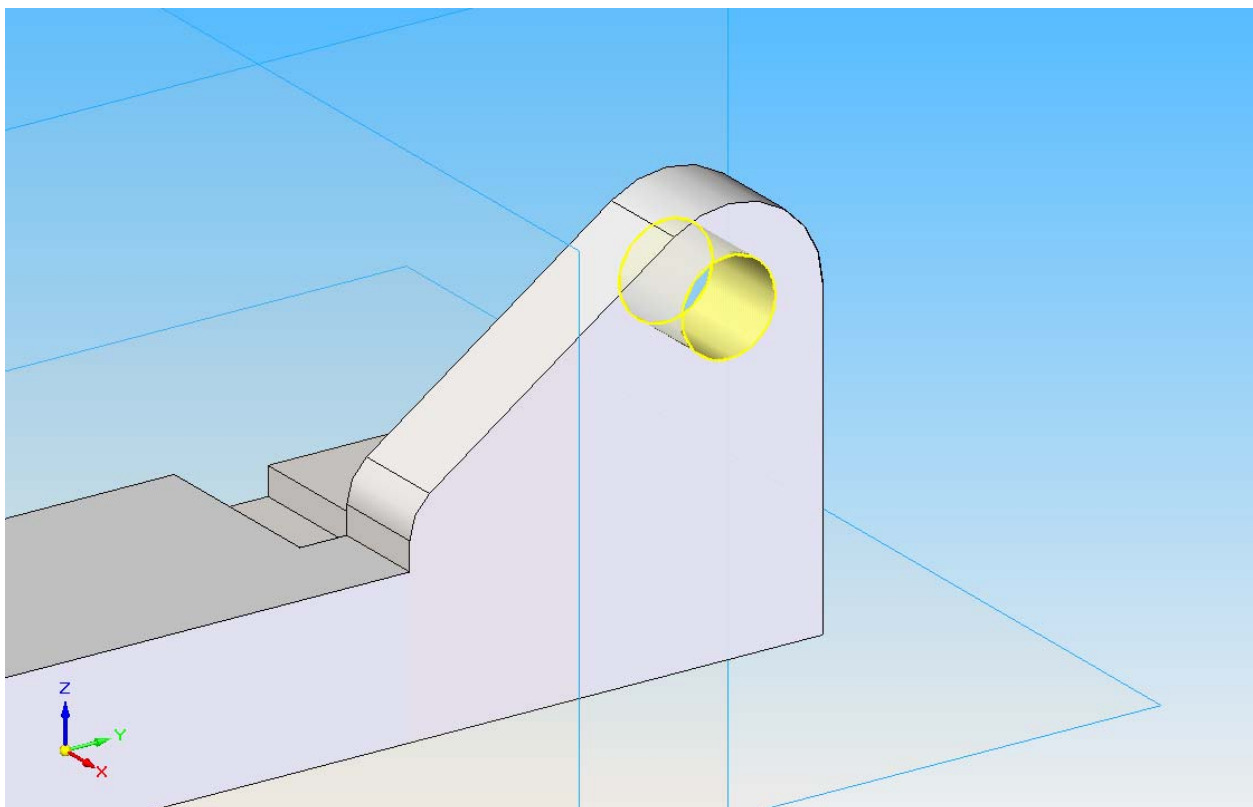
5.13.Irudia: Eskuineko Alboa: 2 Protrusioko perfila (Solid Edge-ekin egindako irudia)



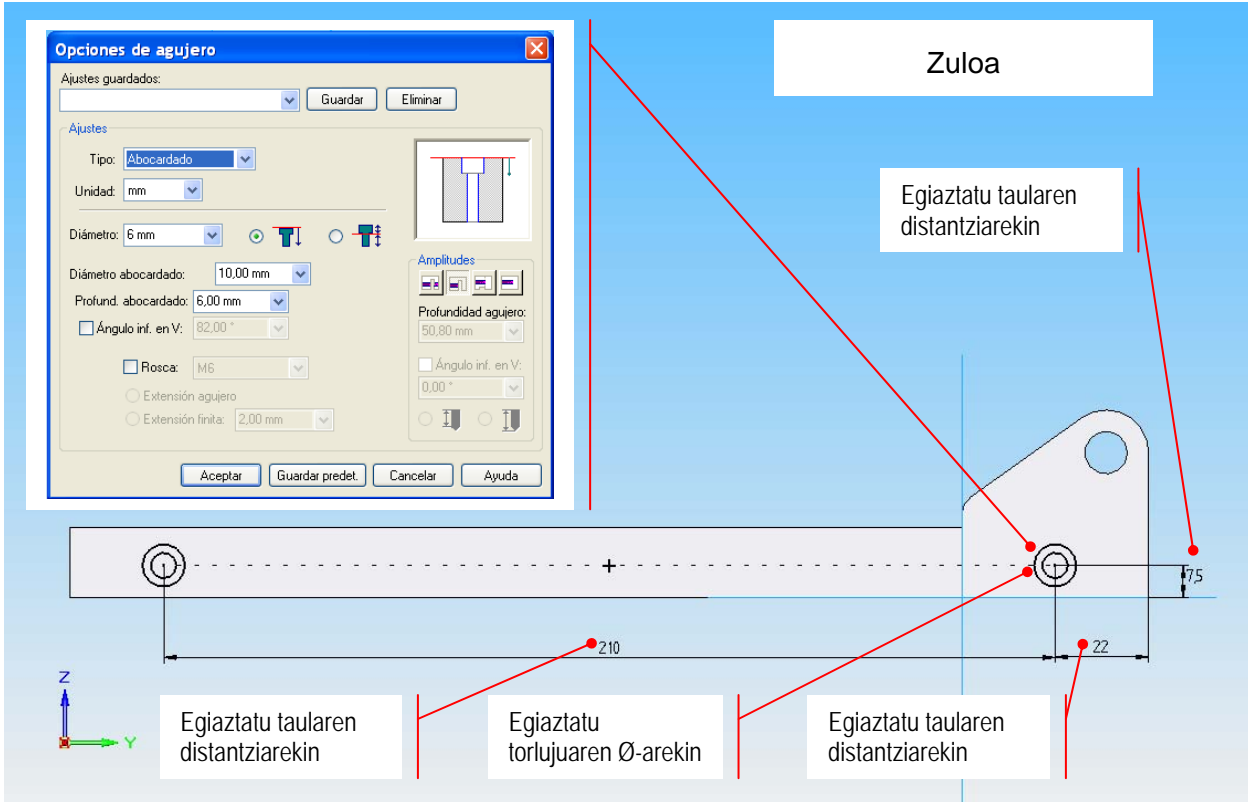
5.13.Irudia: Eskuineko Alboa: 2 Protrusioaren erantzuna (Solid Edge-ekin egindako irudia)



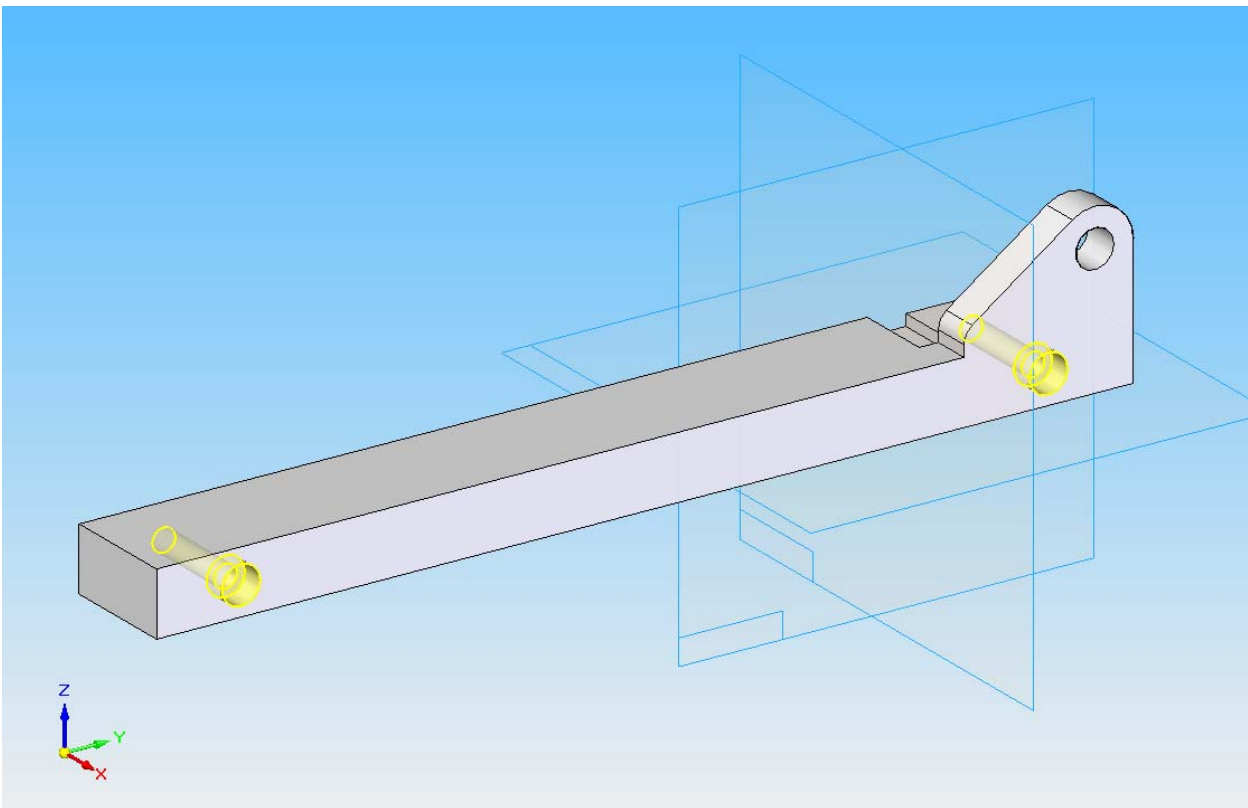
5.13.Irudia: Eskuineko Alboa: 1 Zuloaren perfila eta aukerak (Solid Edge-ekin egindako irudia)



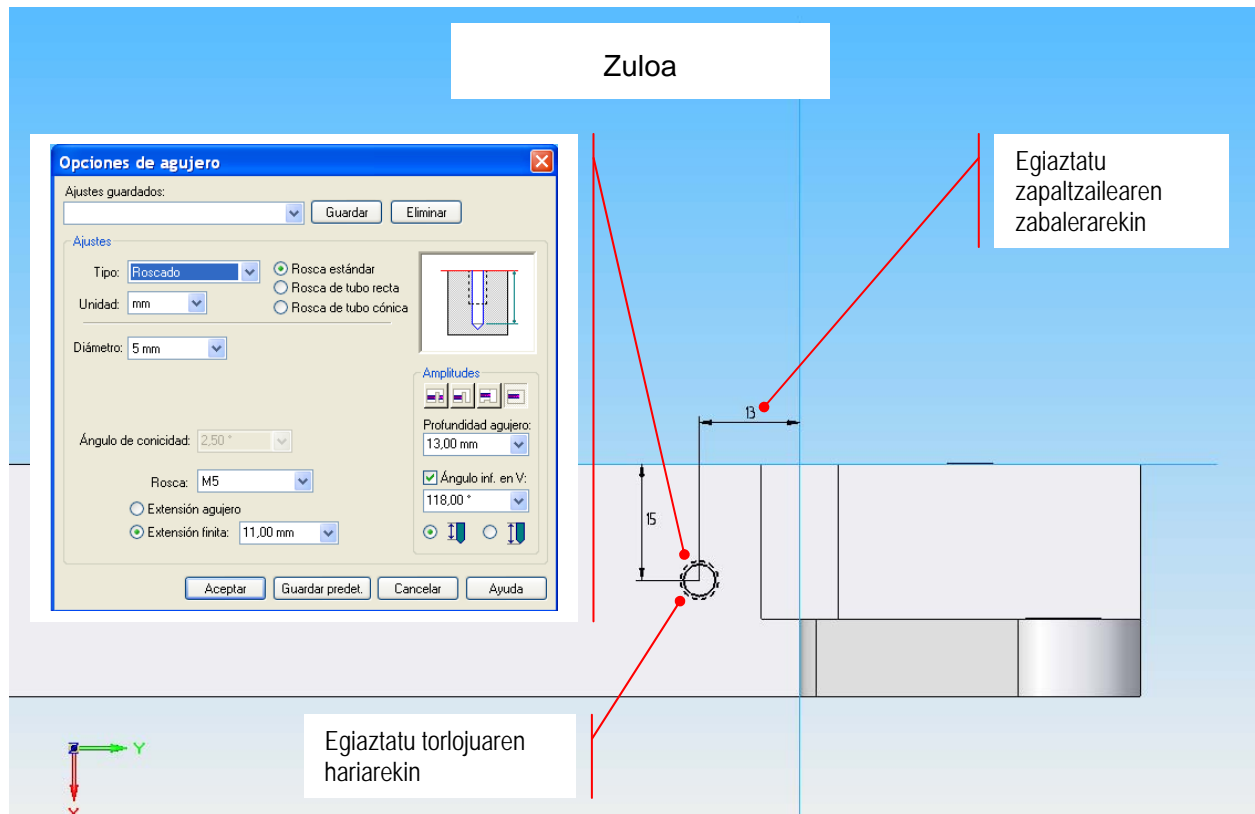
5.13.Irudia: Eskuineko Alboa: 1 Zuloaren erantzuna (Solid Edge-ekin egindako irudia)



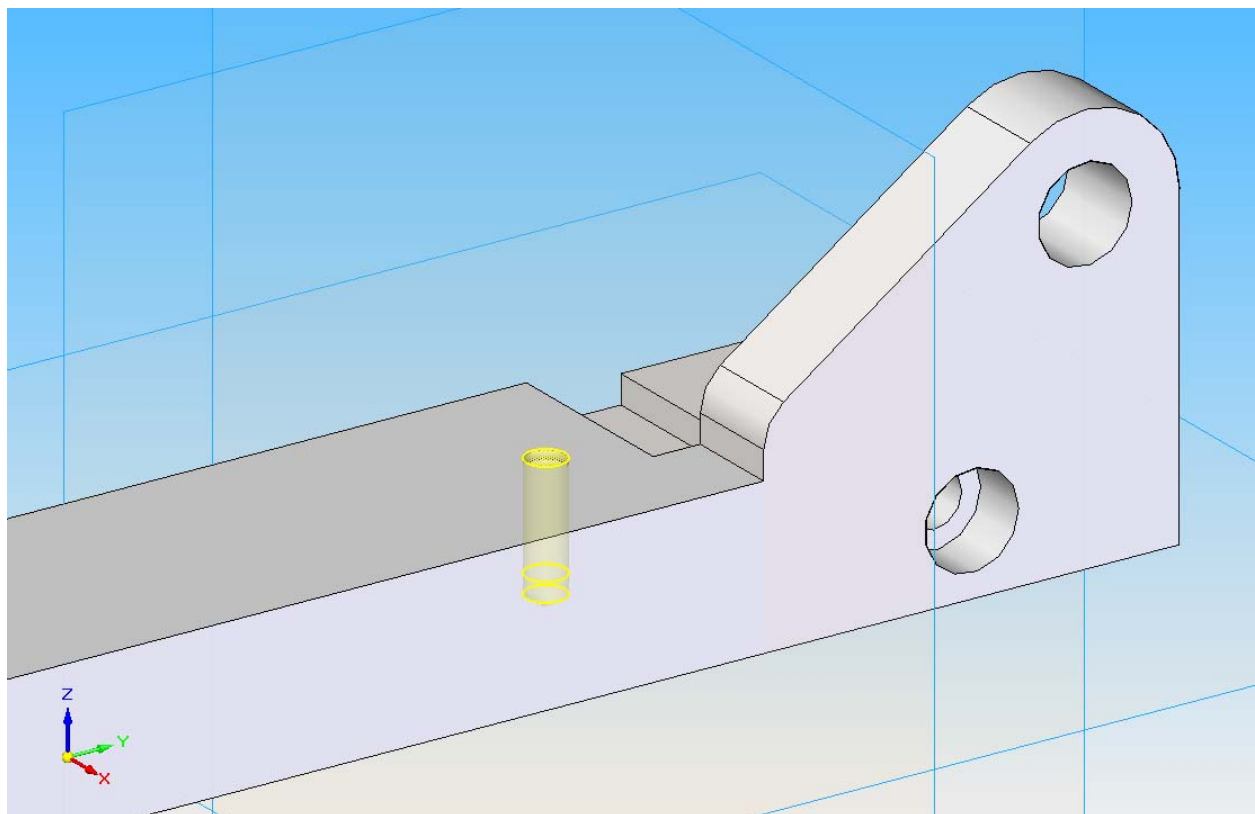
5.13.Irudia: Eskuineko Alboa: 2 Zuloaren perfila eta aukerak (Solid Edge-ekin egindako irudia)



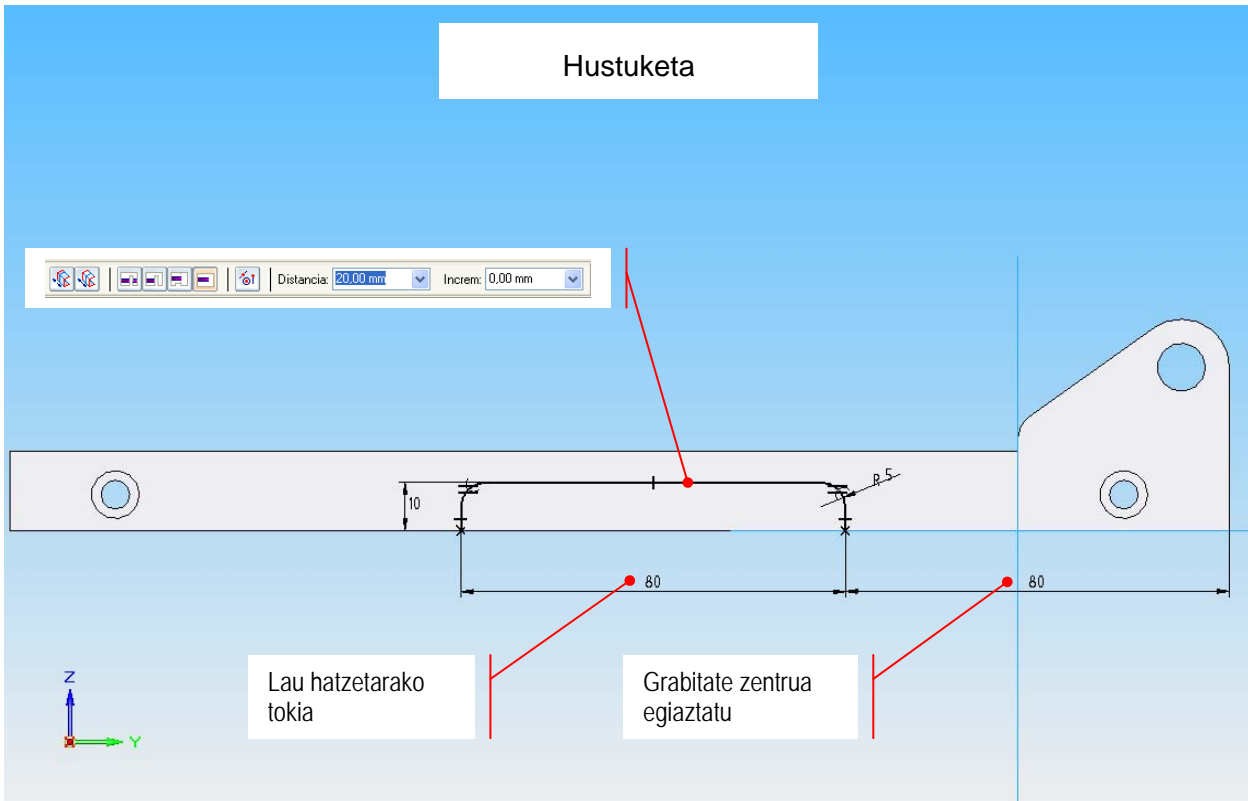
5.13.Irudia: Eskuineko alboa: 2 Zuloaren erantzuna (Solid Edge-ekin egindako irudia)



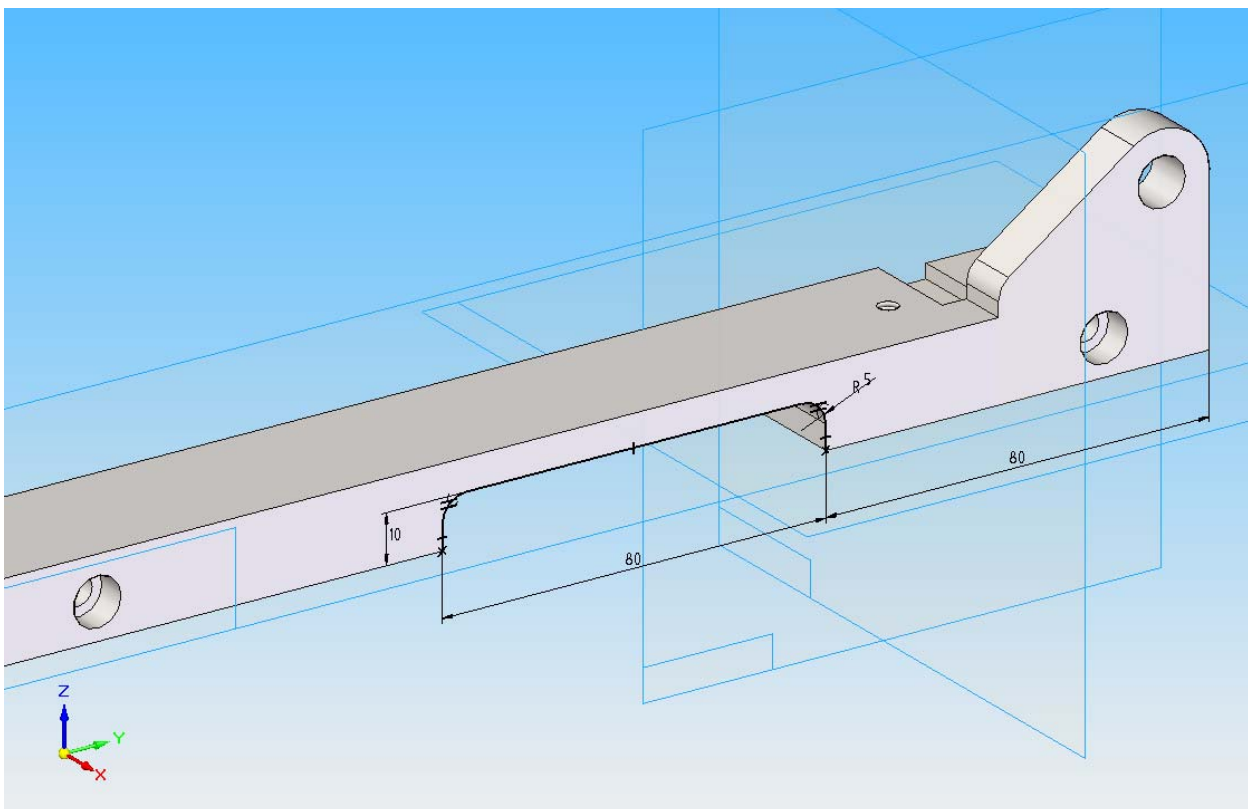
5.13.Irudia: Eskuineko Alboa: 3 Zuloaren perfila eta aukerak (Solid Edge-ekin egindako irudia)



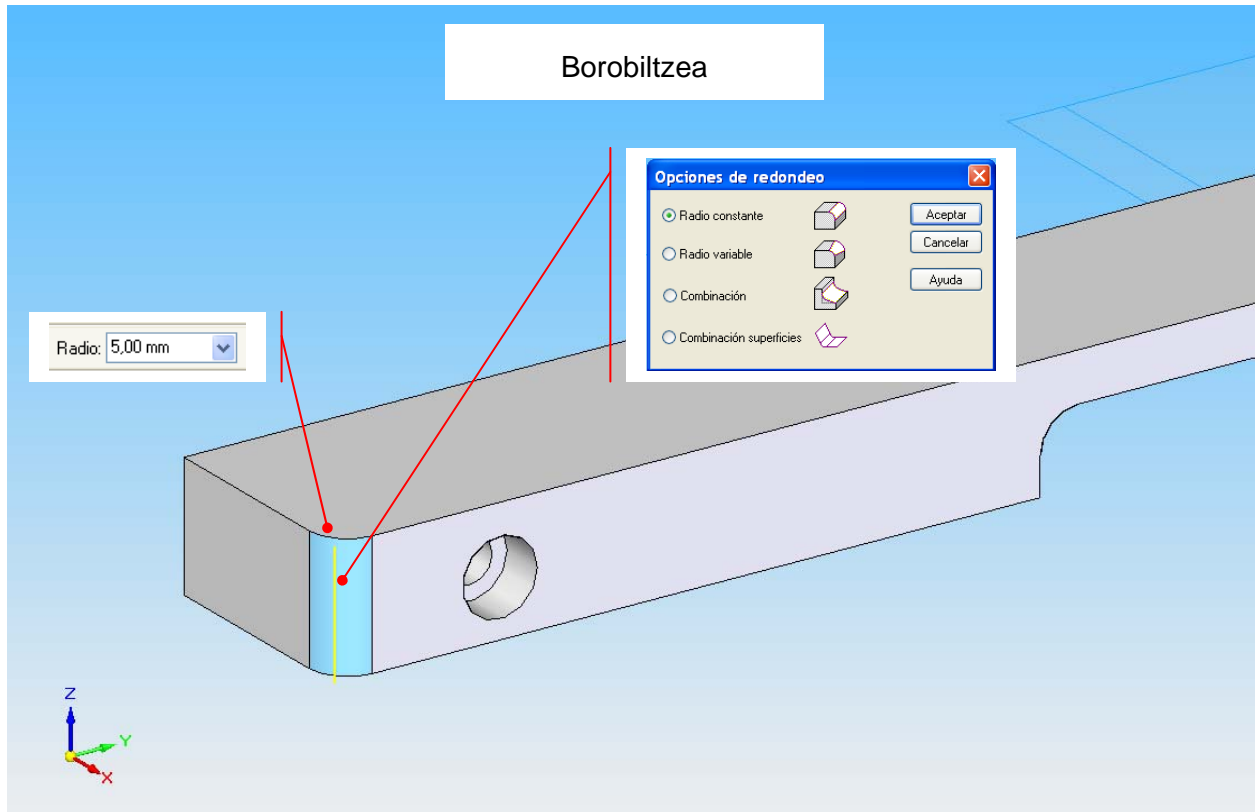
5.13.Irudia: Eskuineko Alboa: 3 Zuloaren erantzuna (Solid Edge-ekin egindako irudia)



5.13.Irudia: Eskuineko Alboa: 1 Hustuketaren profila eta aukerak (Solid Edge-ekin egindako irudia)

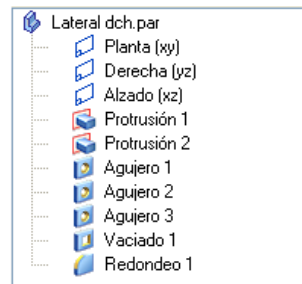


5.13.Irudia: Eskuineko Alboa: 1 Hustuketaren erantzuna (Solid Edge-ekin egindako irudia)



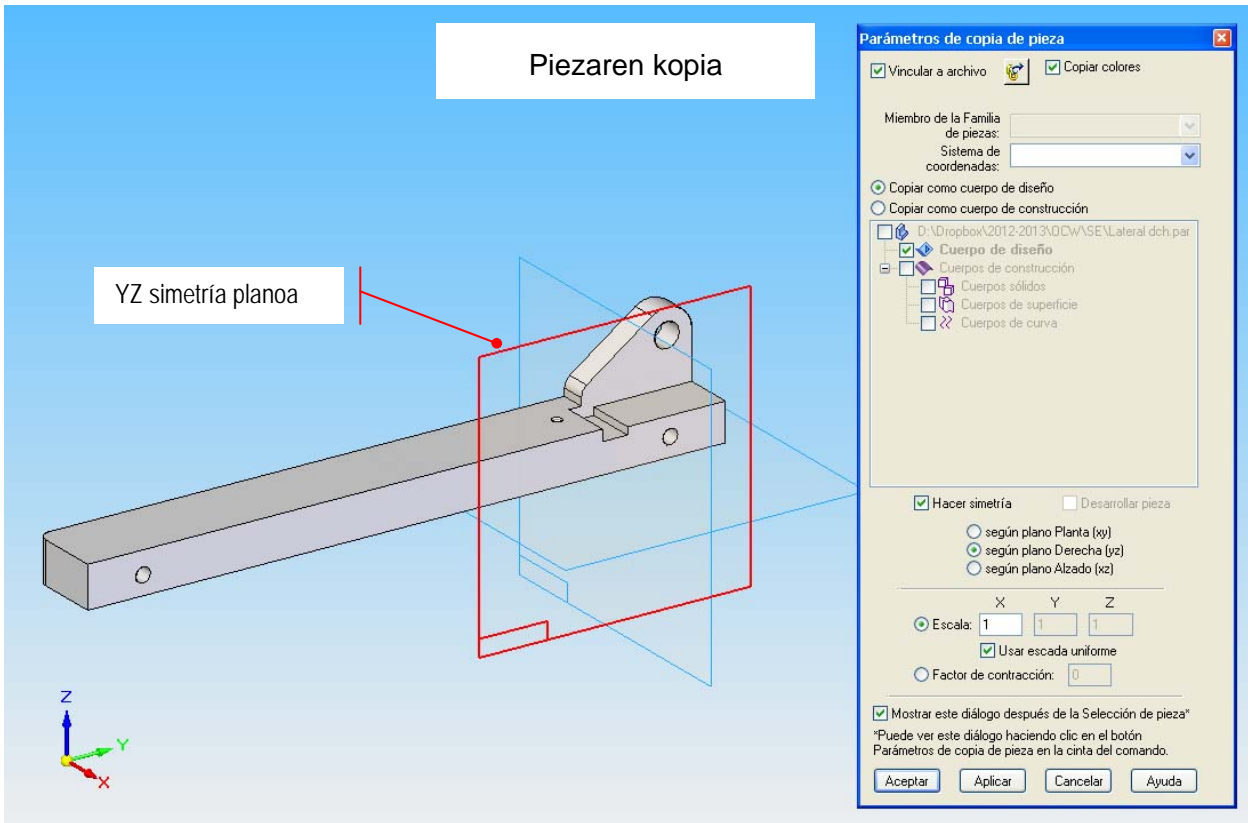
5.13.Irudia: Eskuneko Alboa: 1 Borobiltzearen aukerak (Solid Edge-ekin egindako irudia)

Eskuineko Alboaren operazioen PathFinder-a ondorengoa da:



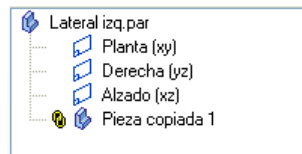
5.13.Irudia: Eskuineko Alboa: Operazioen PathFinder-a (Solid Edge-ekin egindako irudia)

Ezkerreko alboa beste fitxategi bat da eskuineko alboarekin erlazionaturik eta simetriarekin.



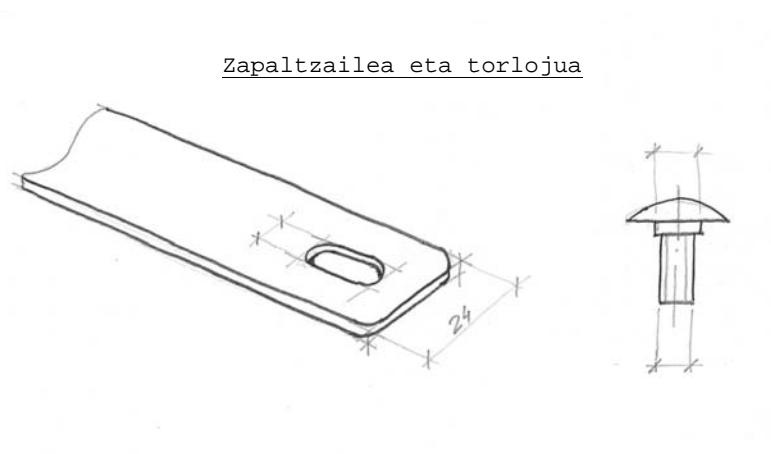
5.13. Irudia: Ezkerrekoa Alboa: 1 piezaren Kopiaren aukerak (Solid Edge-ekin egindako irudia)

Ezkerreko Alboaren operazioen PathFinder-a ondorengoa da:



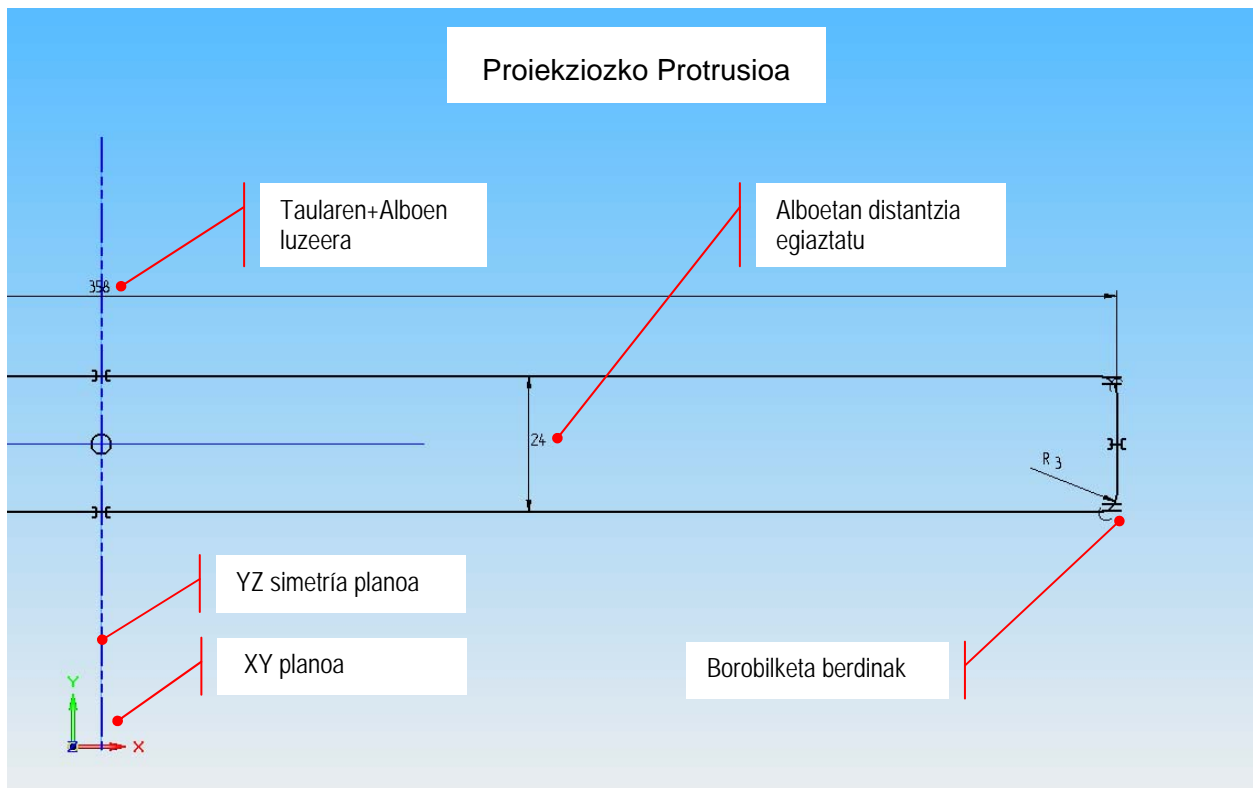
5.13.Irudia: Ezkerrako Alboa: Operazioen PathFinder-a (Solid Edge-ekin egindako irudia)

Zapaltzailea

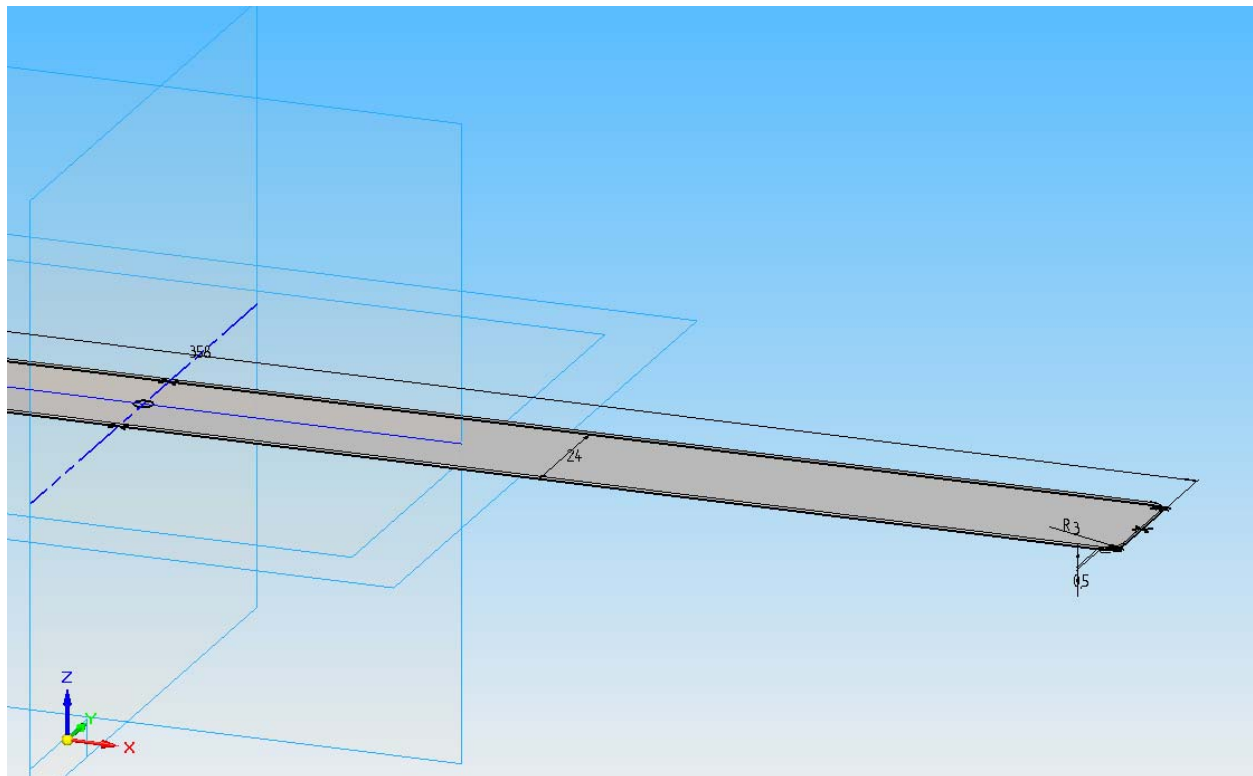


5.13.Irudia: Zapaltzailea eta torlojua

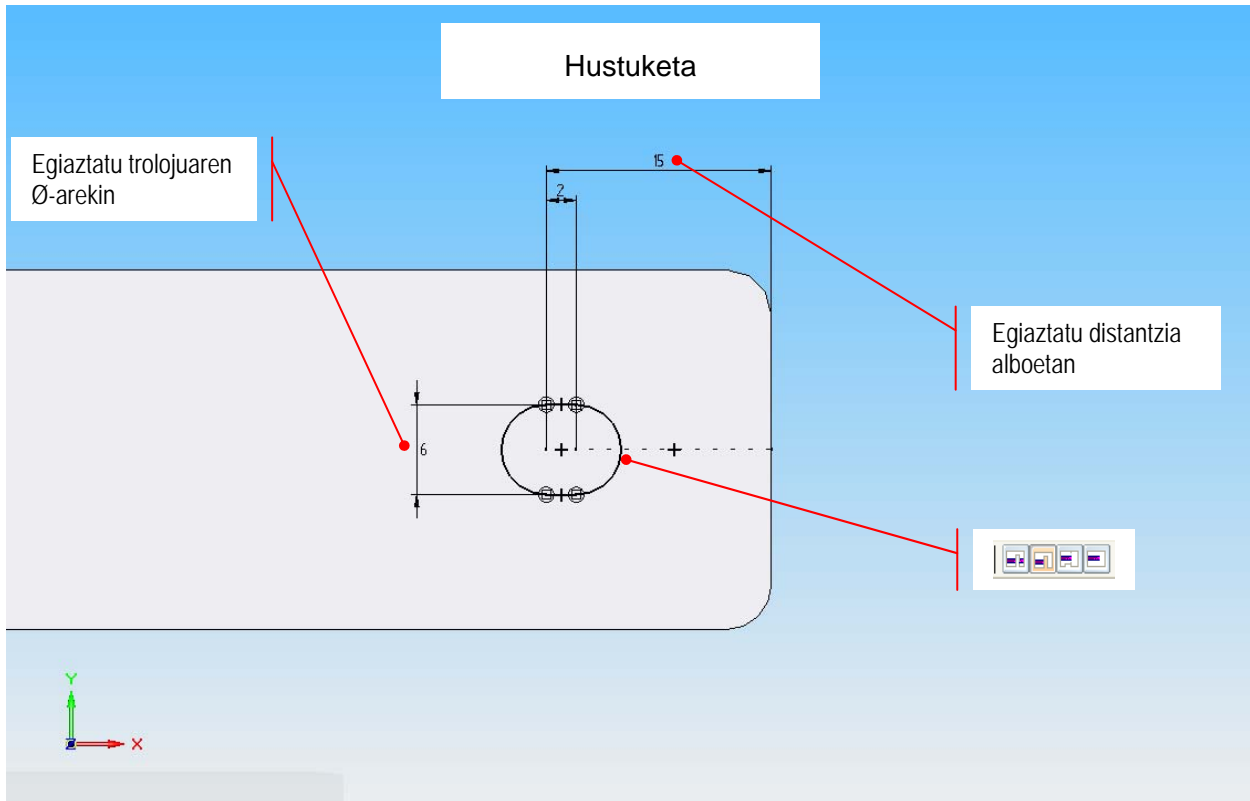
Zapaltzailerako, lehenengo operazioa Proiekzio bidezko Protrusio bat da. Ondoren Hustuketa operazio bat egiten da eta Operazioaren Kopia Simetriko bat.



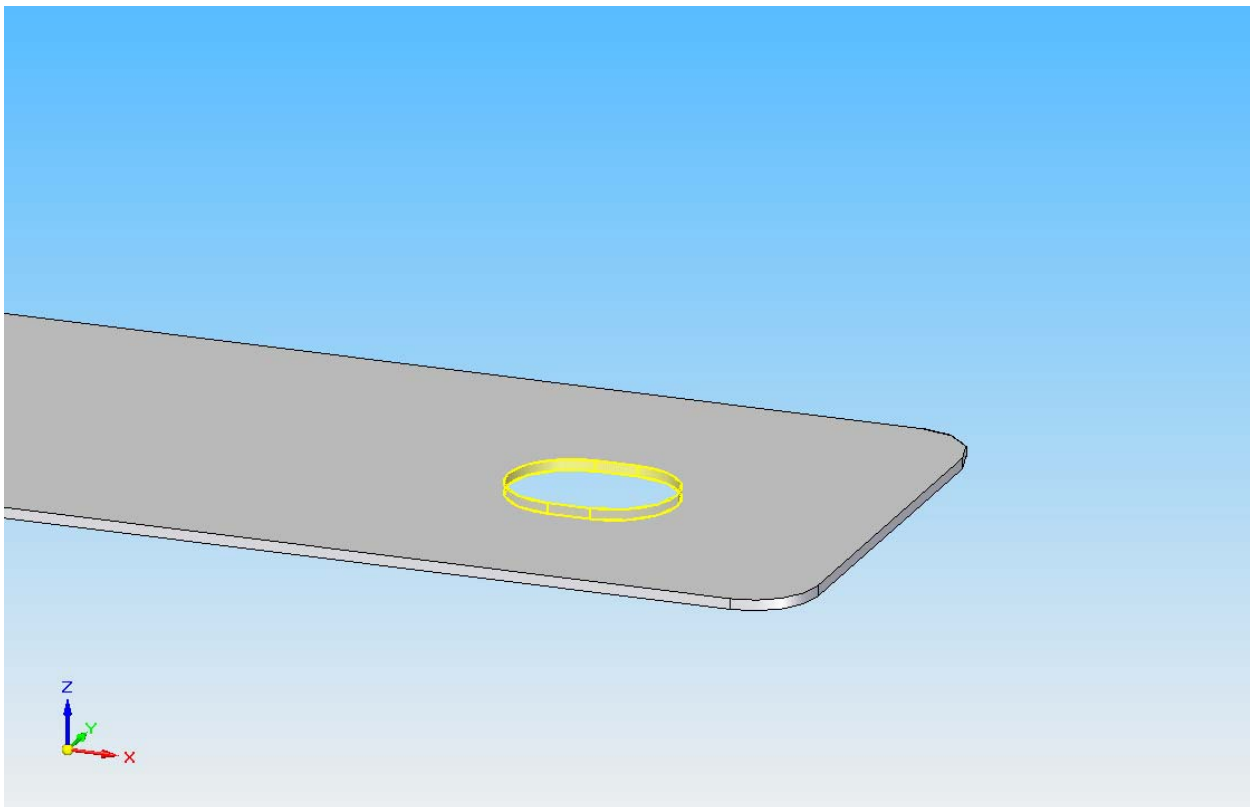
5.13.Irudia: Zapaltzailea: 1 Protrusioaren perfila (Solid Edge-ekin egindako irudia)



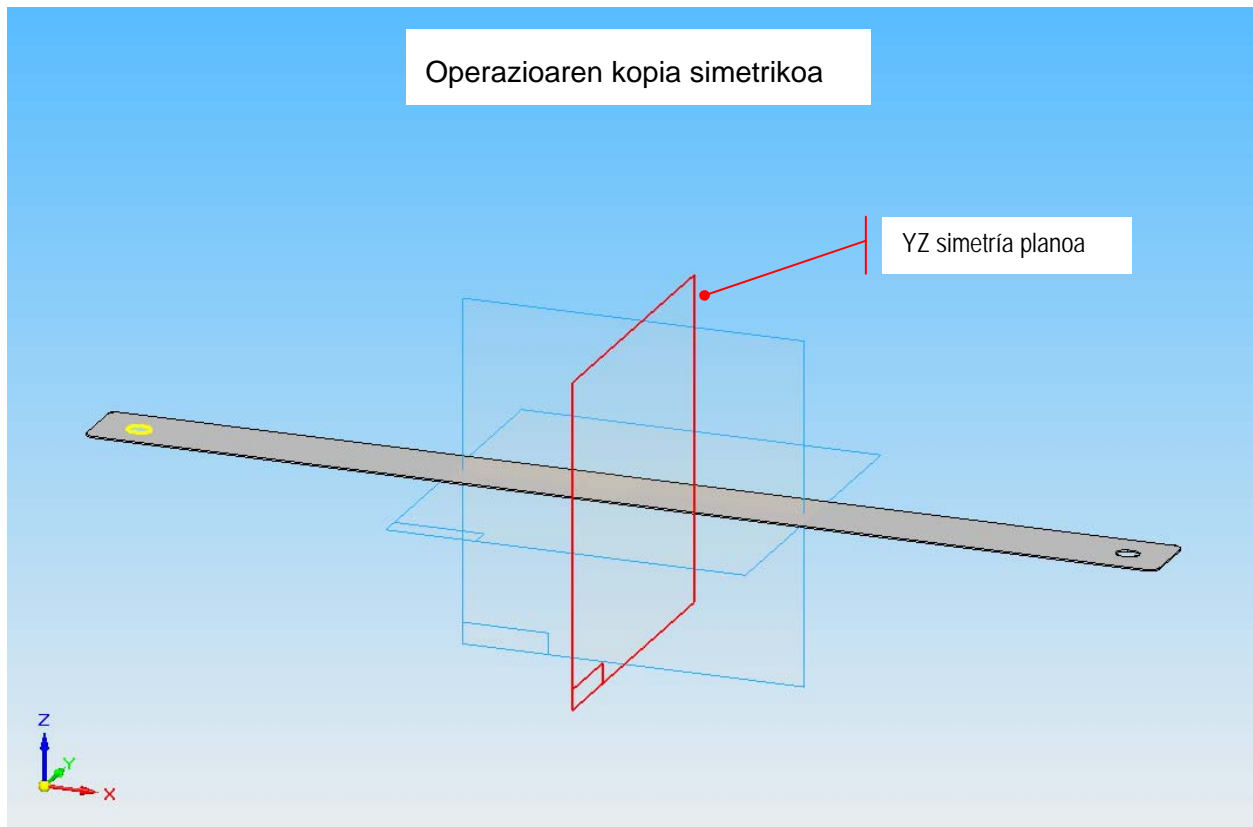
5.13.Irudia: Zapaltailea: 1 Protrusioaren erantzuna (Solid Edge-ekin egindako irudia)



5.13.Irudia: Zapaltzailea: 1 Hustuketaren perfila eta aukerak (Solid Edge-ekin egindako irudia)

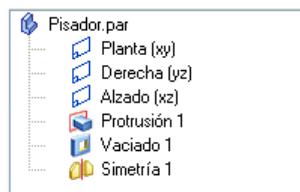


5.13.Irudia: Zapaltzailea: 1 Hustuketaren erantzuna (Solid Edge-ekin egindako irudia)



5.13.Irudia: Zapaltzailea:1 Simetria (Solid Edge-ekin egindako irudia)

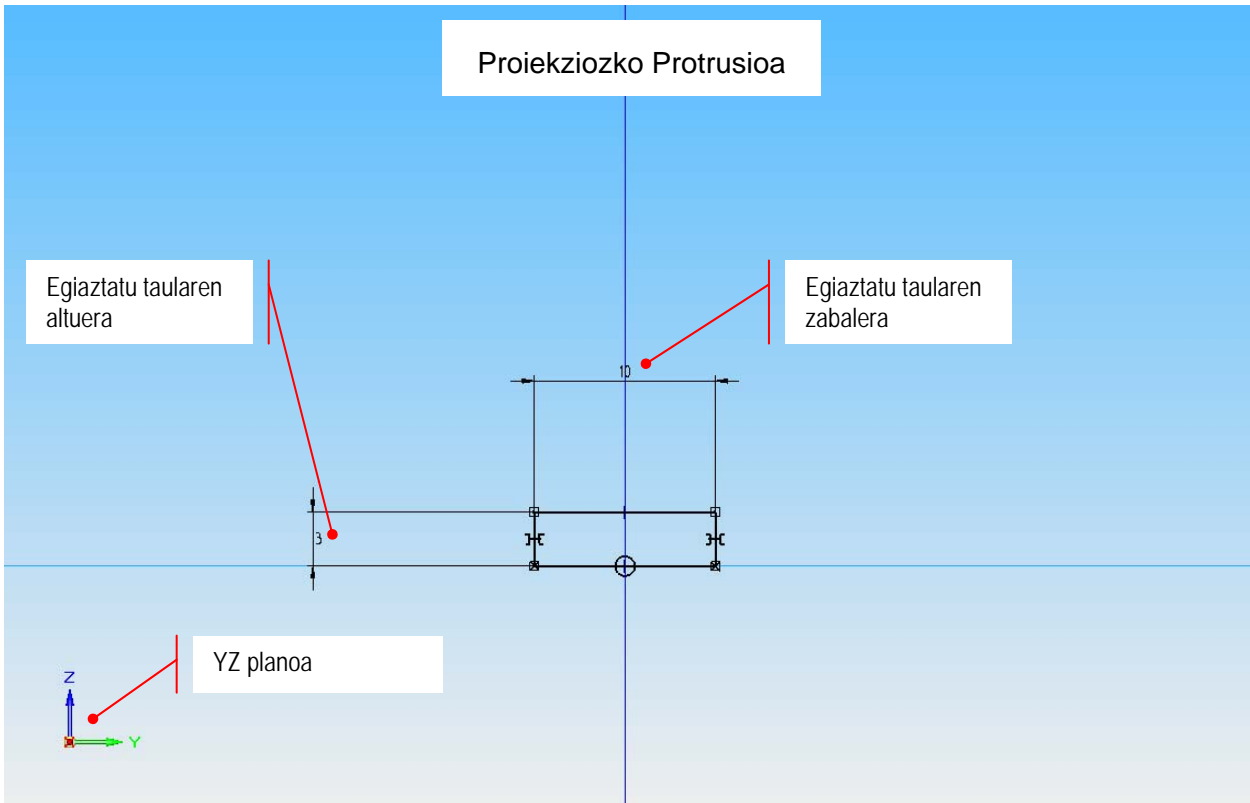
Zapaltzailearen operazioen Pathfinder-a ondorengoa da:



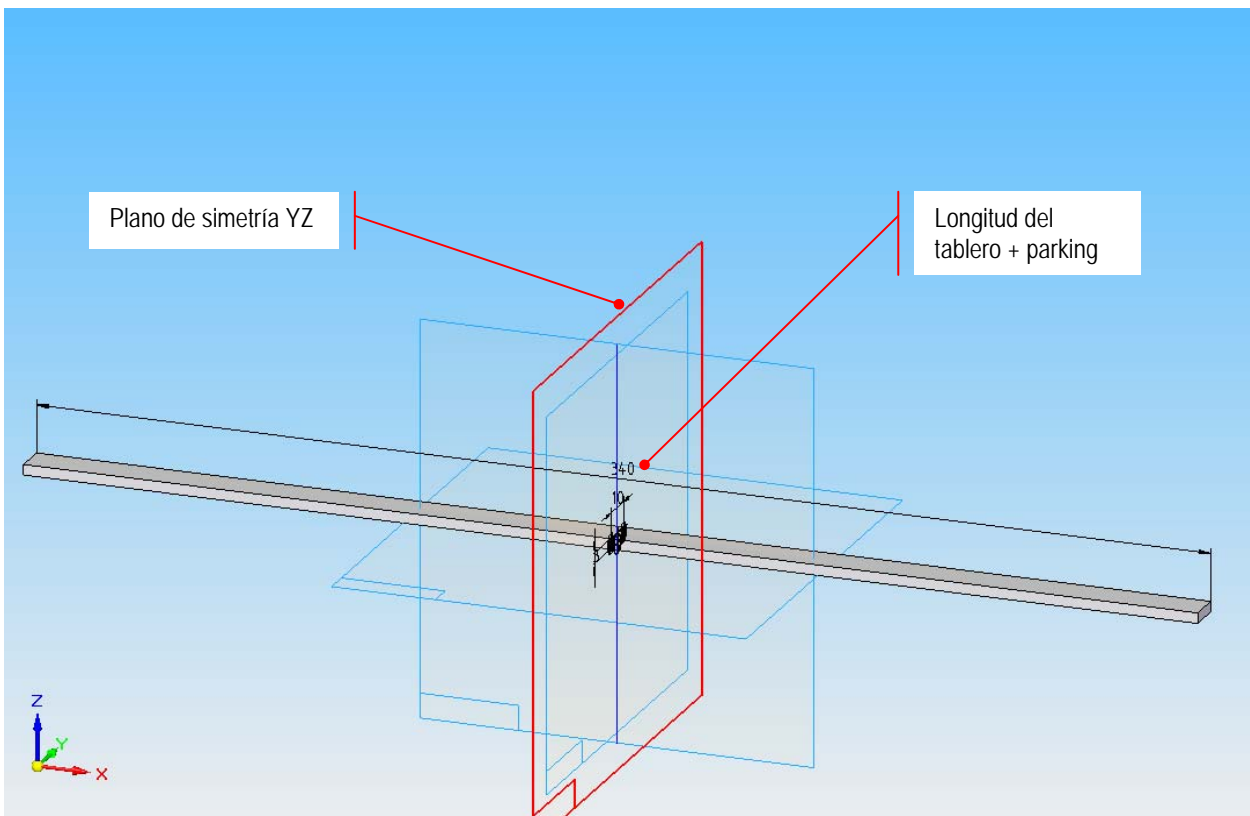
5.13.Irudia: Zapaltzailea: Operazioen Pathfinder-a (Solid Edge-ekin egindako irudia)

Ebaketarako oinarria

Ebaketa oinarrirako nahikoa da Proiekziozko Protrusio batekin.

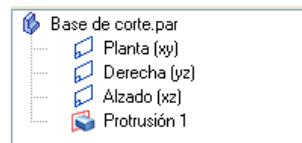


5.13.Irudia: Ebaketa Oinarria: 1 Protrusioaren profila (Solid Edge-ekin egindako irudia)



5.14.Irudia: Ebaketa Oinarria: 1 Protrusioaren erantzuna (Solid Edge-ekin egindako irudia)

Ebaketarako oinarriaren operazioen PathFinder-a ondorengoa da:



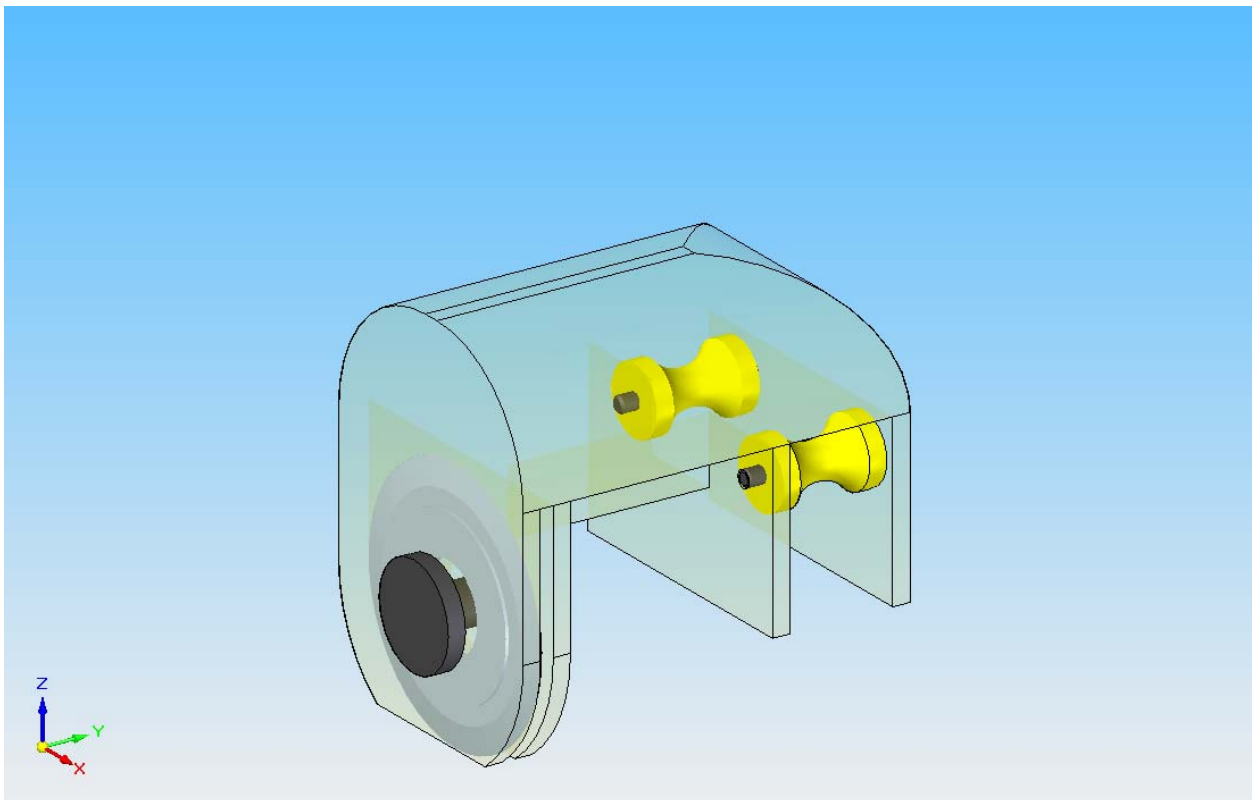
6. Zapaltzailea: Operazioen PathFinder-a (Solid Edge-ekin egindako irudia)

Torloju, larako eta segurtasun eraztuna

Normalizaturiko elementuak dira eta dimentsio egokiak aukeratu dira. Dimentsio hauek dagokien ahokalekuekin konprobatzen dira.

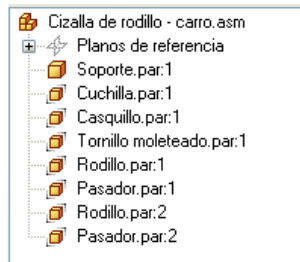
5.4.1. Balioztatzea

Piezen ensanblaketa prototipo digital bat sortzeko aukera ematen du eta berarekin balioztatzeak egitea posiblea da.



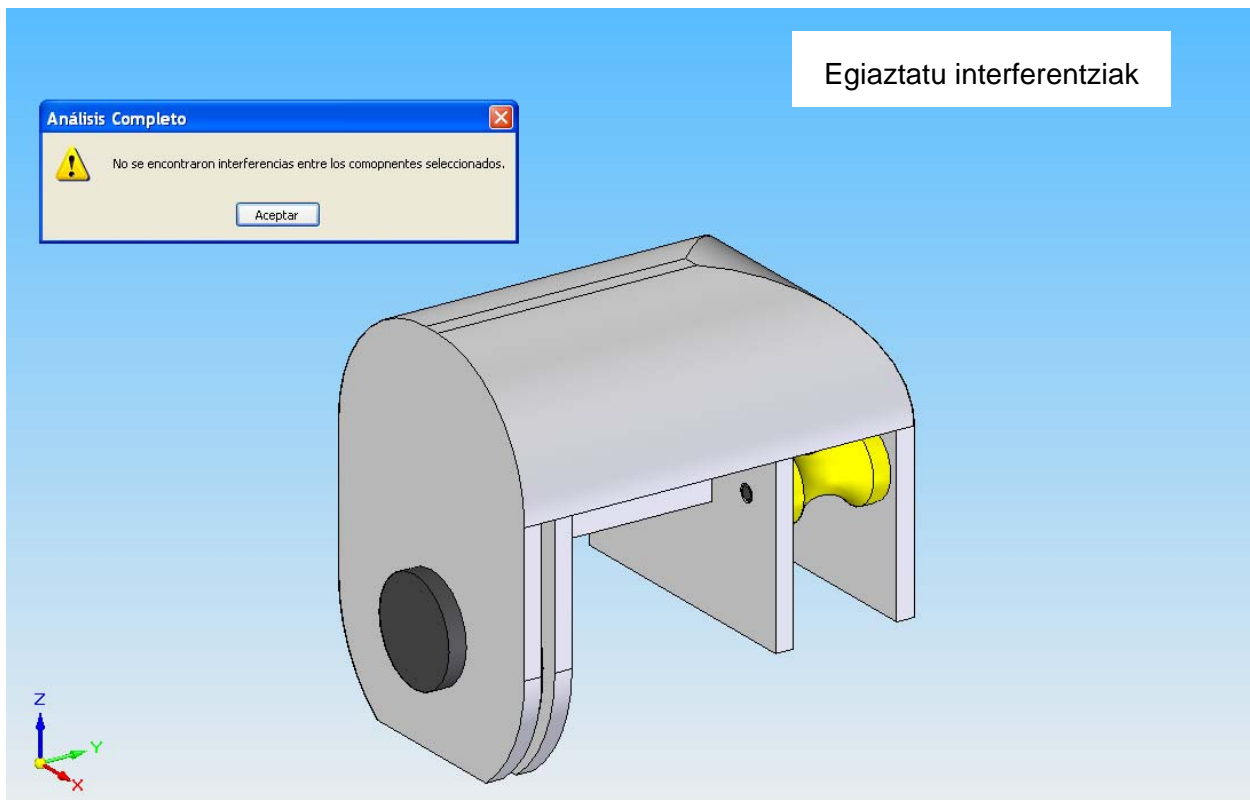
7. Karroa Azpimultzoa (Solid Edge-ekin egindako irudia)

Karroa Multzoaren operazioen PathFinder-a ondorengoa da:

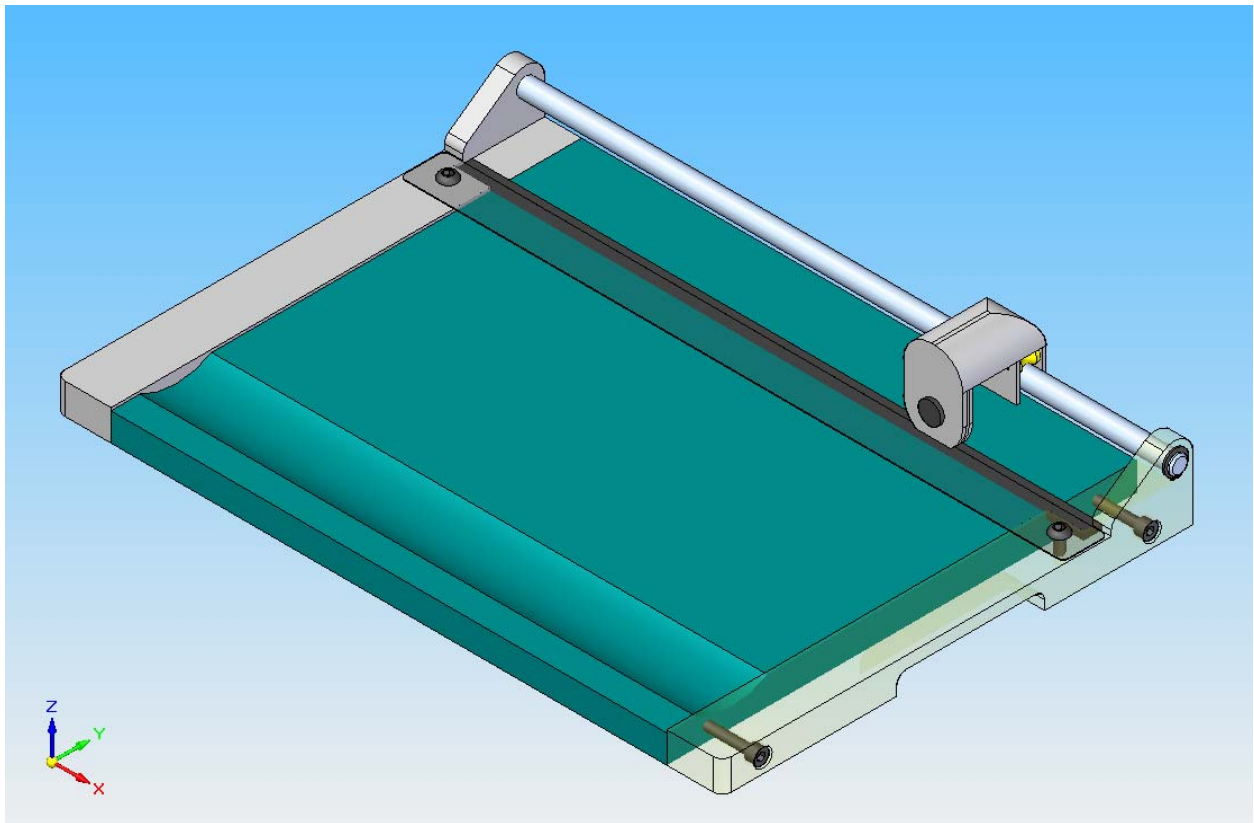


8. Karroa: Multzoko PathFinder-a (Solid Edge-ekin egindako irudia)

Balioztatzetako bat piezen artean interferentziarik ez egotearena da. Horretarako piezen bi multzo aukeratu dira eta beraien arteko interferentziak balioztatzen dira bai multzo batean zein bestean.

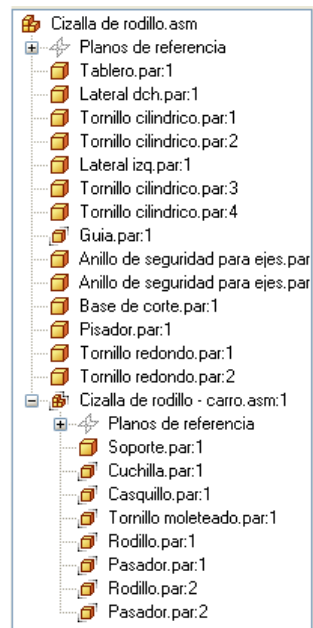


9. Karroa: Interferentzien analisia euskarria eta gainontzeko piezen artean (Solid Edge-ekin egindako irudia)



10. Zizaila Multzoa (Solid Edge-ekin egindako irudia)

Zizaila Multzoaren operazioen Pathfinder-a ondorengoa da:



11. Zizaila: Multzoko Pathfinder-a (Solid Edge-ekin egindako irudia)

Balioztatzeen erantzun bezala piezaren bat aldatzea ekar lezake. Aldaketa hauek berehalakoak izango dira piezen modelaketa prozesuan murrizketa egokiak egin badira.

5.4.2. Planoen dokumentua

Planoen dokumentua diseinu taldeak egingo du bere osotasunean. Behin betiko planoak sortuko dira produktuaren diseinua guztiz balioztatua geratzen denean eta fabrikazioari begira dokumentu binkulatzailerik bat da, beraz arreta handia ipini behar da bere sormenean.

Edozein produkturen planoen helburua diseinu taldearen kontzeptuak komunikatzea da produktu hori fabrikazio prozesu baten bidez egingo duenari. Horregatik planoak osoak eta akatsik gabekoak izan behar dute.

Multzo planoak produktuaren erreferentziazko planoak dira. Osatzen duten pieza guztiak, edo gutxienez azpistema guztiak, bertan agertu behar dira, azpimultzo guztien erreferentziak azaltzen dira, eta baita pieza desberdinenak ere. Era honetan, multzo planotik hasita segituan topatu daiteke zein karpetatan dagoen Pieza Plano bat.

Azpimultzo planoak, piezen multzo planoak dira azpistema bat osatzen dutenak edo multzotik aparte muntatu daitezkeenak. Azpimultzo planoaren era tipikoena leherketako despiezaketarena da, orokorrean proiektioan, baina perspektiban edo bista diedrikoetan ere aurkeztu daiteke. Piezen erreferentzia ipintzeko aprobetxatzen da eta bakoitzaren kantitatea eta dimentsio batzuk zehazten dira.

Multzo planoen eta azpi multzoen ezaugarriak ondorengoak dira:

- Produktua bere osotasunean azaltzen du.
- Osagarrien disposizioa azaltzen du.
- Kasu batzuetan, muntaketarako azalpenak azaltzen ditu.
- Produktuaren dimentsio orokorrak azaltzen ditu.
- Piezen edo azpimultzoen zerrenda bat izaten du, azpistema planoetara, piezen planoetara edo hornitzaileen katalogoetara igorritik.
- Eraikitzeko zehaztasunak edo muntaiazkoak izan ditzake.

Pieza planoak produktuaren pieza bakoitzaren planoak dira. Bertan fabrikatu behar den piezaren zehaztasunaz definitzen dira ezaugarri geometrikoak, tolerantziak, materiala, akaberak, etab. Pieza planoaren ezaugarriak ondorengoak dira:

- Pieza bat bere osotasunean azaltzen du.
- Piezaren dimentsioak, tolerantziak, akaberak, etab. azaltzen ditu.
- Piezaren materiala zehazten du eta kasu batzuetan erabiliko den fabrikazio prozesua ere bai. (Kurtso honetan materialen eta fabrikazio prozesuen gaiak kanpoan utzi dira kurtso basiko bat delako).
- Beste pieza plano batzueganako erreferentziak izan ditzake.

Planoen dokumentua A4 formatuan enkuadernaturik aurkezten da. Tamaina handieneko planoak normatiba jarraituz tolestu dira. Dokumentu hau planoen aurkibide batekin hasten da.