

PROZESUKO HMEA

(Hutsegite Moduen eta haien
Eraginen Analisia)

Jose Alberto Eguren Egiguren



ELHUYAR
edizioak

Unibertsitatea

Aurkibidea

1 Azalpen orokorra.....	5
2 HMEA motak	11
3 HMEA metodologia	17
Bibliografia.....	41
Adibide praktikoa	43

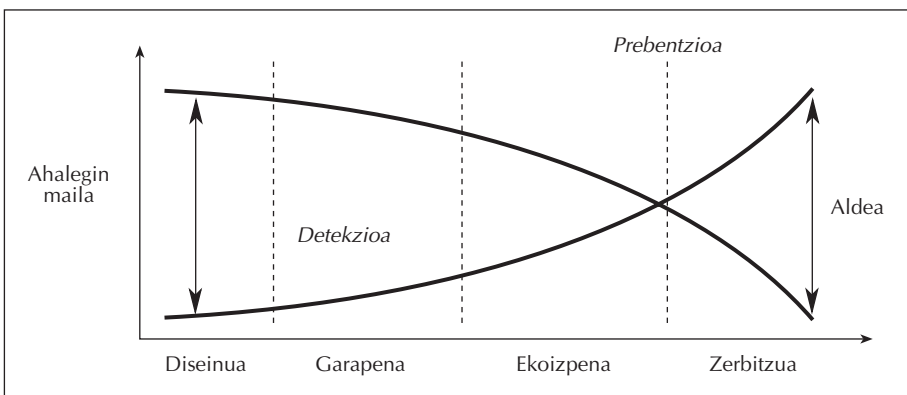
1

Azalpen orokorra

1.1 DEFINIZIOA

Prebentzio-jarrerak izan behar du kalitatea kudeatzeko sistemen oinarria, eta horretarako plangintza-jardueretan erabilitako baliabideak sendotu egin beharko ditugu.

Produktu berriak abiarazteko prozesuaren hasieran, Diseinu eta Garapen-faseetan kalitatea planifikatzeko ahaleginak areagotzen baditugu, kalitate-erak eragindako arazoak konpontzeko ahalegin gutxiago egin beharko dugu. Aitzitik, detekzioan oinarritzen den sisteman, plangintzan behar adina baliabide erabiltzen ez badugu, kalitate-erak arazo ugari eragingo ditu ondorengo fabrikazio eta zerbitzu-faseetan.

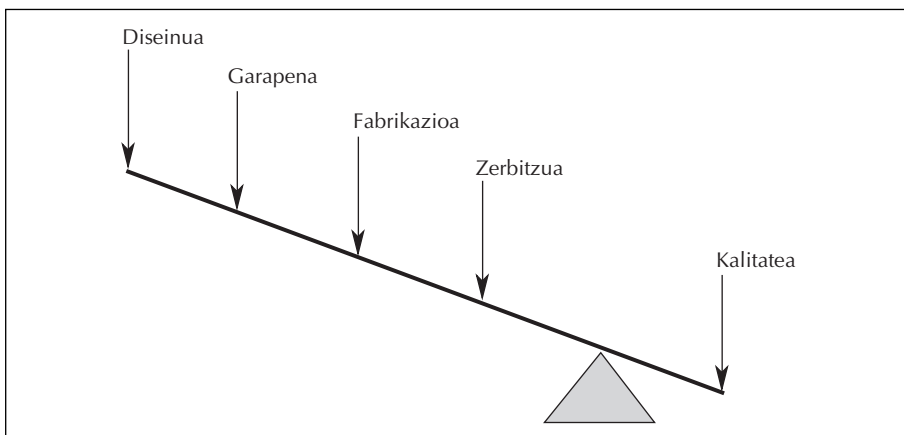


Produktuaren garapena: detekzioan eta prebentzioan oinarritutako sistemen arteko ahalegin mailaren aldea.

Ondorengo taulan ikus daitekeenez, produktua garatzeko faseak aurrera doazen heinean kalitate-eraginak eragindako arazoaren kostua esponentzialki hazten da.

PRODUKTUA GARATZEKO FASEAK	KOSTUA
Diseinua	X
Garapena	10 X
Fabrikazioa	100 X
Zerbitzua	1000 X

Egoera horren aurrean HMEA izan liteke arazoak konpontzeko tresna egokia. HMEA Kalitatea Ziurtatzeko **metodologia** da. Azterketa sistematikoaren bidez, **produktu** edota **prozesuen / zerbitzuen** hutsegite moduak aurkitzen eta **aurrei-kosten** laguntzen du. Horretarako, hutsegite moduez gain, hutsegitearen ondorioak, hutsegitea sorrarazi duten arazoak, ekintza-plana, zuzenketa edota prebentzio-neurrien eraginkortasuna aztertzen ditu produktua garatzeko edozein fasetan. Horrela, produktuaren kalitatea eta fidagarritasuna ziurtatzen ditu.



Produktua garatzeko fase guztiek zuzeneko lotura dute produktu horren kalitatearekin.

HMEAk produktu-prozesu-zerbitzuen **puntu ahulak** sistematikoki **ikertzen** ditu, eta hutsegite-arriskua ere **neurtzen eta aztertzen** du. Automoziorekin lotura duten Kalitatea Ziurtatzeko Arauen (EAQF, VDA, QS) arabera, ezinbestekoa da HMEA prebentzio-tresna gisa erabiltzea. HMEARI AMFE, AMDEC, FMEA, FMECA... ere esaten zaio.

1.2 AURREKARIAK: GARAPEN HISTORIKOA

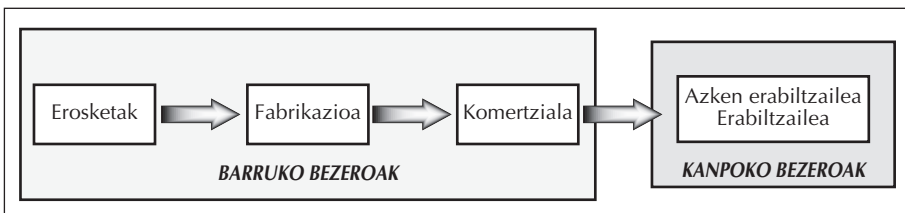
HMEA XX. mendeko hirurogeiko hamarkadan sortu zuen NASAk AEBetan, Apolo proiektuan erabiltzeko xedearekin. Hegazkinen eraikuntzan, espazioko bidaietan eta industria nuklearrean erabili ondoren, automobilgintzako industrian hasi ziren erabiltzen. Ford-ek Q1 arua betetzeko bitarteko moduan erabili zuen lehenengoz, eta ondoren automobilgintzako gainerako fabrikatzaileek ere bide bera hartu zuten. Aurrerago beste herrialde batzuetara hedatu zen erabilpena, eta Euskal Herrian 80ko hamarkadan hasi zen erabiltzen. Gaur egun kalitatea ziurtatzeko tresna metodiko gisa erabiltzen dute automobilgintzako enpresetan, eta baita, horien bezeroek ere.

1.3 HMEA-REN EZAUGARRIAK

HMEAren ezaugarriak pertsonen arteko harremanarekin eta komunikazioarekin daude lotuta. Honako hauek dira ezaugarri nagusiak:

- HMEAk talde-lana sustatzen du. Produktuarekin, prozesuarekin edota zerbitzuarekin lotura duten pertsona guztiek izan behar dute partaide. Ildo horretan, lantaldea garatzeko teknika guztiak ezagutu beharko dituzte.
- Produktu/prozesu/zerbitzuen arloekin zerikusia duten alde guztiek (Diseinua, Kalitatea, Merkaturatzea, Produksioa, Erosketak, etab.) hartzen dute parte. Horrela, ikuspegi desberdinak hartuko ditugu kontuan eta HMEA bera eragin-korragoa izango da.
- Hutsegitea sortu aurretiko prebentzioa sustatzen du HMEAk. Produktua, prozesua edo zerbitzua gauzatu aurretik izan litezkeen arazoak aurreikusten ditu, eta beharrezko neurriak bideratzen ditu halakorik gerta ez dadin.

Azken finean HMEAren helburua bezeroa gogobetetzea da, bezeroari inongo arazorik sortuko ez dion produktu edo zerbitzua eskaintzea. Kontuan hartu behar dugu bi bezero mota daudela, batetik barruko bezeroa (prozesuaren hurrengo fasea), eta bestetik kanpoko bezeroa, hau da, produktuaren edo zerbitzuaren erabiltzailea.

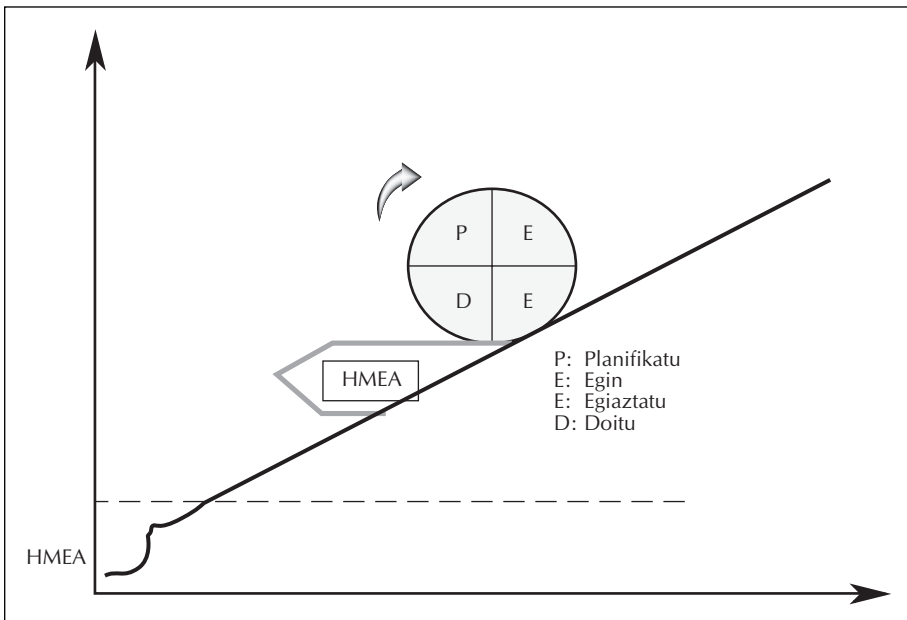


Enpresa baten bezeroen arteko harremana.

HMEA erreminta unibertsala da, edozein arlotan erabil daitekeelako. Erabilgarria da produktua garatzean, horren fabrikazioan edota erabiltzeko orduan; baita zerbitzuetan ere. Batez ere industria-sektorean erabiltzen den tresna da, baina gainerako sektoreetan ere erabil liteke (nekazaritzan, zerbitzuetan,...).

HMEA erabiltzeko orduan oso metodikoak eta sistematikoak izan behar dugu. Metodologiaren pauso guztiak zehatz-mehatz bete behar ditugu, eta beharrezkoak diren denbora eta baliabideak horretara bideratuko ditugu. Era berean, oso garrantzitsua da informazioa lortzeko eta erabiltzeko orduan oso zorrotza izatea, HMEAREN funtsa enpresa barruko informazioa kudeatzea baita. Informaziorik gabe HMEAK eraginkortasuna galdu egiten du. Halaber, kontuan hartu behar da HMEAREN emaitzak lortze aldera taldekideek konpromisoak hartu beharko dituztela, eta garrantzizkoa dela konpromiso horiek aurrera eramatea. Horrela ez bada, HMEAREN aplikazioa ez da burutuko eta lortutako emaitzak ez dira aurreikusitakoak izango

HMEAREN emaitzak dokumentu batean jasoko ditugu. Dokumentu hori bizia izaten da, hau da, etengabeko bilakaera izaten du. Proiektuak aurrera egin ahala datu gehiago ezagutuko ditugu eta dokumentua osatuz joango gara. Beraz, HMEAK etengabeko hobekuntza sustatzen du, eta horretarako aldizka prozesua BERRAZ-TERTU egin beharko dugu.



HMEA enpresetako etengabeko hobekuntzaren prozesuaren euskarri.

Hutsegite Moduen eta haien Eraginen Analisia																				
DISEINUA <input type="checkbox"/>			PROZESUA <input type="checkbox"/>			BITARTEKOAK <input type="checkbox"/>			HMEAREN JATORRIA ETA BERRIKUSPENAK											
PRODUKTUA:			PROZESUA:			BITARTEKOA:			EGILEA:		DATA:									
ERREFERENTZIA:			LANA:			EREDUA:			GAINBEGIRATU DUENA:		DATA:									
KANPORATZE-DATA:			HASIERA-DATA:			ERABILERA-DATA:			Or: ____/____/____											
ELEMEN- TUA -FASEA	FUNTZIOA	HUTSEGITE MODUA	HUTSEGITE POTENTZIA- LAREN ONDORIOA	HUTSEGITEAREN ZERGATI POTENTZIALAK	EGUNGO BALDINTZAK KONTROLA	P	L	A	A	L	Z	GOMENDATZEN DEN EKINTZA	ARDURA DUEN SAILA	AURREKUSITAKO EMATZA EKINTZAREN ONDORIOA	P	L	A	L	Z	

HMEAREN formatua

1.4 HMEA-REN HELBURUAK

HMEAren helburuak iraganean eragina izan duten faktoreekin lotuta daude. Automobilgintzako industrian, adibidez, kalitatearen, kostuen, erantzukizun zibilaren eta zerbitzuen ildokoak izan ohi dira aipatutako faktore nagusiak. Bestalde, HMEAk enpresan honako helburu hauek lortzen laguntzen du:

- Enpresetan HMEA prebentzioaren filosofiaren sarbidea da. Horrela, Produktuen ziurtasun funtzionala eta fidagarritasuna lortzeaz gain Bermeetako Kostuak murriztu egiten dira. Era berean, denbora gutxiago behar da Produktuak garatzeko, prozesu jakin batean eragina izan dezaketen hutsegiteak eta ondorioak aztertzen direlako.
- Hutsegite modu bakoitza atzemateko bitartekoak eta prozedurak zehazten dira eta hutsegite bakoitza atzemateko Zuzenketa- edo prebentzio-ekintzak abian jartzen dira. Horrela, produktua fabrikatzeko prestaketan hutsegite gutxiago egiten dira, entrega-epeak hobeto betetzen dira, fabrikazioa merkeagoa izaten da eta zerbitzua, berriz, hobea.
- “Know-how” eta “Why-how” jakinarazi egiten direnez, enpresa barruko eta enpresen arteko harremanak estutu egiten dira. Alde batetik, gauzak nola egiten diren, eta bestetik, gauzak zergatik egiten diren jakinarazten da (lkerketa).

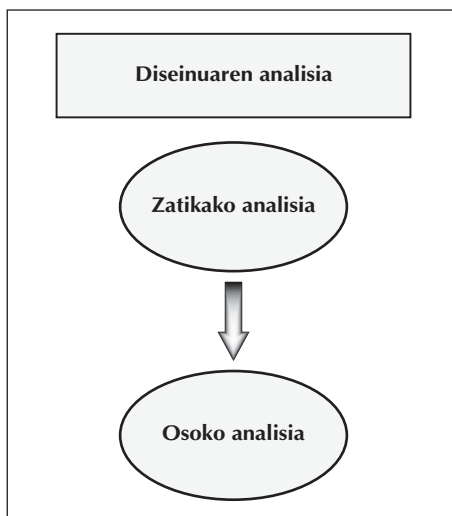
2 HMEA motak

Aztertu nahi den produktuaren arabera hiru HMEA mota gauza daitezke:

2.1 DISEINUKO HMEA

Produktuak izan ditzakeen akatsei buruzko analisia. Produktuaren garapena ere (funtzioak ez betetzea) aztertzen du. Oro har, bi analisi egiten dira: zatikakoa eta osokoa.

- Zatikako analisia: lehenbizi, diseinua atalka edo azpimultzoka aztertu behar da. Kontuan hartu behar da sistemak bere atalik txarrenaren funtzionamendu egokiena izan ohi duela.
- Osoko analisia: aztertu den diseinua are zehatzagoa izan dadin, hainbat elkarreragin hartu behar dira kontuan: zatien artekoak, lanbaldintzek diseinuan izan dutena, giza faktorearena, etab.



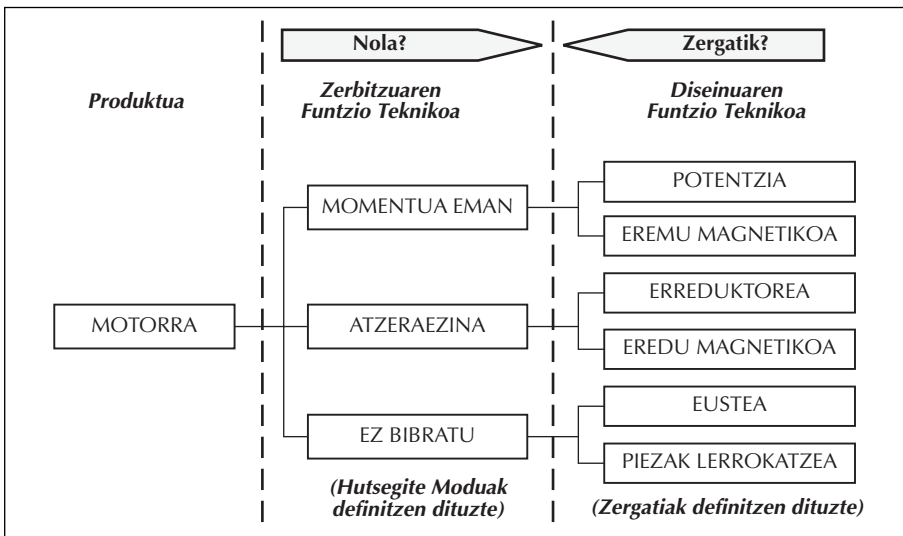
Diseinuko HMEAren prozesua.

2.1.1 KONTZEPTUAREN GARAPENA

Diseinuko HMEAren helburua Produktua egoki diseinatzea da. Produktu sendoa diseinatzea, alegia. Horretarako abiapuntua produktuaren funtzioak definitzea da. HMEA honen emaitza, berriz, diseinu berria izan ohi da.

Bezeroaren eskari bakoitzari funtzio baten bidez erantzun behar zaio. Azpifuntzioak zehazteko erabili ohi dira zuhaitz funtzionalak.

Adibidea:



Motor baten diseinuaren analisi funtzionala.

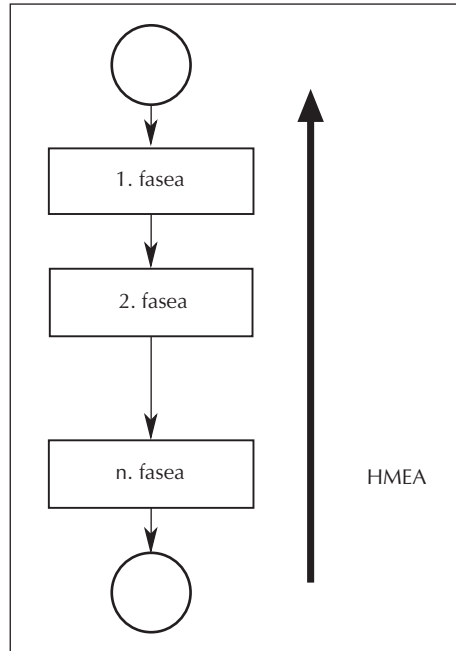
2.2 PROZESUKO HMEA

Prozesuko osagaietan (Material, Langile, Ingurumen, Makina eta Metodoetan) izandako hutsegiteen ondorioz produktuan sor daitezkeen hutsegiteak aztertzen ditu. Horretarako ezinbestekoa da prozesuko fase bakoitzaren eginkizunak zehaztea eta helburuak finkatzea, eta horrela, hutsegite moduak definitu ahal izango ditugu. Eginkizunaren ikuspuntuaren eta helburuaren arabera, Hutsegite Moduak era batekoak edo beste batekoak izango dira. Prozesuko HMEA egiteko, Prozesuaren Sinoptikoa erabili behar da sarrera-datu gisa. Sinoptikoa bezerotik hasita osatu behar da, bezeroak zer behar duen ikusi eta horren arabera eginkizun guztiak zehazteko. "Behetik gorako" prozedura da.

2.2.1 KONTZEPTUAREN GARAPENA

Prozesuko HMEAren helburua: harre-ran, fabrikazioan eta kanporatzean zero akats lortzea. Horretarako abiapuntua eginkizunak dira, bakoitzaren funtzioa zehaztea. HMEA honen emaitza, berriz, Kontrol Plangintza eta Prebentziorako Ekintzak definitzea izaten da.

Fluxu-diagrama lagungarria da proze-sua/funtzioa loturak identifikatzeko.



Prozesuaren fluxu-diagrama.

Fluxu-diagraman azaldutako prozesuko fase bakoitzaren funtzio operatiboa, berez-koa edo teknikoa, eta eragiketaren erabilgarritasuna identifikatu beharko dira.

OPERATIBOAK	BEREZKOA EDO TEKNIKOA	ERAGIKETAREN ERABILGARRITASUNA
<ul style="list-style-type: none"> • Prozesuaren puntu horretan egin beharrekoa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Operazio edo eragiketaren bidez lortu nahi den emaitza. • Kalitate maila. 	<ul style="list-style-type: none"> • Eragiketa batean espero den emaitza, jarraian beste bat egin ahal izateko. • Bezero erabiltzaileari agindutako funtzioa.
<ul style="list-style-type: none"> • Zer egin behar du langileak? • Zer egin behar dute makinek eta tresnek? 	<ul style="list-style-type: none"> • Nola burutu behar da eragiketa? • Zein ezaugarri tekniko izan behar ditu eragiketak? 	<ul style="list-style-type: none"> • Zertarako egin da eragiketa? • Haren menpe al daude ondorengo eragiketak? • Zer eskatzen du ondorengo eragiketak? • Zein emaitza lortuko du azken bezeroak (Erabiltzaileak)?
Zergatiak	Hutsegite Modua	Ondorioak

2.3 BITARTEKOEN EDO INSTALAZIOEN HMEA

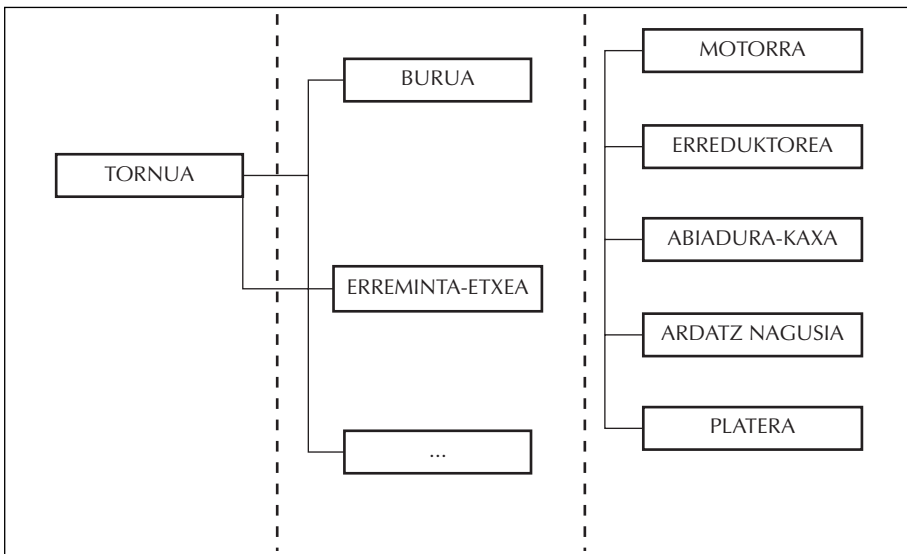
Bitartekoetan eta bitartekoen garapen eta mantentzean izan daitezkeen hutsegiteak aztertzen ditu. Bitartekoen HMEA prebentziorako analisi-metodoa da. Produkzio-bitartekoen funtzionamendu egokian egon litezkeen hutsegite-arriskuak eta horien ondorioak neurtzen ditu, eta aldi berean beharrezkoak diren zuzenketak egiteko aukera eskaintzen du, bai proiektuaren garapen eta fabrikazioan, eta baita bitartekoen ustiaketan ere.

2.3.1 KONTZEPTUAREN GARAPENA

Bitartekoen HMEAren helburua: sistema baten funtzionamendua (Fidagarritasuna, Mantengarritasuna, Prestutasuna eta Segurtasuna) eta Kalitatea ziurtatzea. Horretarako abiapuntua Produktu-prozesu-bitartekoaren osagaiak banandu eta bakoitzaren Funtzioak zehaztea da. HMEA honen emaitza, berriz, diseinu-aldaketak eta mantentzeko plangintza abiaraztea edo dagoena hobetzea izaten da.

Adibidea: Tornu baten analisi funtzionala

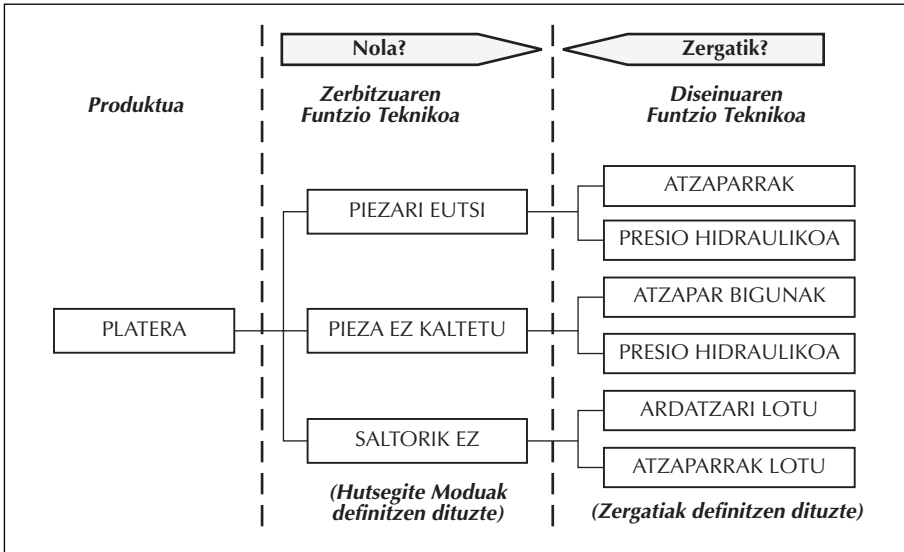
Bloke-diagramaren bidez, bitartekoa Bloke Funtzionaletan banatuko dugu.



Tornu baten bloke-diagrama.

Orain, bloke bakoitzaren analisi funtzionala egingo dugu.

Plateraren azpiblokearen analisi funtzionalaren emaitza honako hau izan liteke:



Tornu baten plateraren analisi funtzionala.

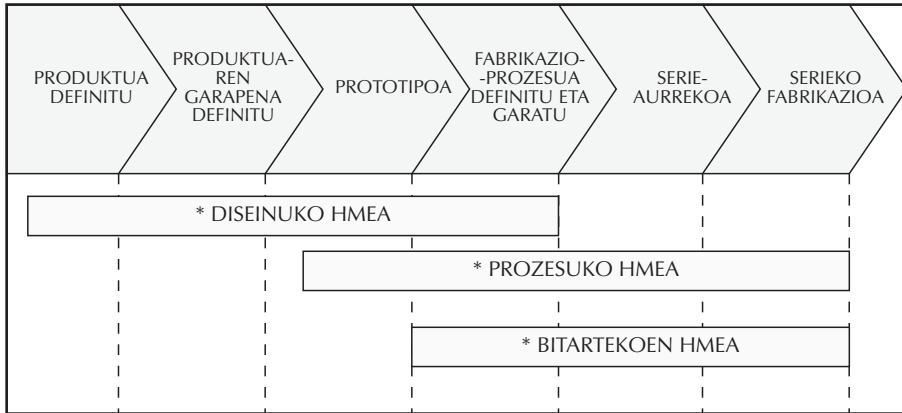
2.4 HMEA-REN DENBORAZKO SEKUENTZIA

HMEA mota bakoitzaren erabilpena produktuaren garapenaren faseekin lotuta dago. Ondorengo taulan erakusten denez, fase berean bi HMEA mota erabil daitezke.

Lehenbailehen hasi beharko litzateke HMEA erabiltzen, hau da, kontzeptuak diseinatzeke fasean eta prozesuaren garapenean, PROZESU, diseinu edota bitarteko berriak diseinatzen direnean, PROZESU, diseinu edota bitartekoak aldatzen direnean, PROZESU, diseinu edota bitartekoak hobetu nahi direnean.

Produktioa hasterako burututa egon beharko luke. Hala ere, edozein unetan berrikin ahal izango diogu HMEARI, diseinua, prozesua edo bitartekoak aztertu, neurtu edo hobetzeko.

HMEA produktuaren bizitza-ziklo osoan da baliagarria, produktua garatzeko fase guztietan erabiltzen baita, produktuaren lehenengo bururatzetik hasi eta erabileraren faseraino.



HMEAREN aplikazioa produktuaren bizitza-zikloan.

2.5 HMEA MOTAK. LABURPENA

Ondorengo irudian HMEA mota desberdinak agertzen dira. Bakoitzaren helburuak eta sortarazten dituen ekintzak laburbiltzen ditu.

