

LANAREN ANTOLAKUNTZA (XI): DENBORA-AZTERKETA (3)

ANDONI SARRIEGI ESKISABEL

1.- KRONOMETRATU BEHAR DEN LANGILEAREN HAU- TAKETA

Kronometratu behar den langilearen hautaketak, garrantzi handia du gero lortuko diren emaitzekiko. Bere lanean balio duena eta iraupena duena izan behar du; erregularutasuna, inoren eraginak ez aldatzea eta laguntasun-izpiritua ere izan behar ditu.

Kronometratu behar den lana egiten ongi trebatuta egon behar du, kualitate hau, lan guztiak, ezagutzearekin nahastu behar ez bada ere. Langilea lan batean ongi trebatuta egoteak, erreflexuz ihardutea esan nahi du, bere higidurak buruz ordenatu beharrik izan gabe.

Bere errendimendua, batezbestekoarena izan behar du eta guztien

ordezko deitu langileari dagokiona, hots, xedea egiteko prestatua eta berorregana ohitua izanik, neke gehiegirik gabe egingo duenarena.

Iharduna oso geldia edo oso lasterra baldin bada, nekeza izango da balorazioa egitea eta emaitza gisa, denbora luzeegiak finkatzea dakar, beren antiekonomikotasun guztiakin edota laburregiak beren zuzentasun gabeziarekin eta lehentxeago edo geroxeago izango dituzten kexu eta zuzendu beharrekin. Gainera, oso lasterra dena hautatuko balitz, gainerakoek iristea zaila den denbora finkatuko dela pentsa dezake eta baita Enpresak beraiengandik etekinik handiena ateratzea bakarrik duela helburu ere.

Ezin daiteke hauta pertsona nerbiosorik ere, erraz kezkatu eta lanarengan zerikusia izango luke eta.

Gehienetan, ohi duten baino laster-rrago lan egitera jotzen dute eta honek akats eta zalantzak dakartza. Are gehiago, badaude pertsonak, inor begira badute, normalki lanik egin ezin dutenak ere.

Laguntz izpiritua behar-beharrezkoa da. Kronometraketaaren helburua, laneko baldintzen hobakuntza gisa ulertuko duena izan behar du eta ekoizpenaren ugaltzenak soldata handiagora ekar diezaiokela uste duena. Noski, Enpresak ere frogatu egin beharko du uste horrek erdia ustela ez duela.

Bere lanaren xehetasunak ongi esplikatu dituzan eskatu behar zaio eta aurkitzen dituen zailtasunak kontutan hartu behar dira, ahalik eta gutxienera murriztuak izan daitezken. Egindako iradokizunak aztertu egin behar dira eta kontutan hartzen direla demostratu.

Gerta liteke langilearen aurkako jarrerarekin topo egitea ere, baldin eta finkatutako denborak, sariak erabakitzeke bakarrik balioko duela badaki.

Lan errepikatuak badira bestalde, errazagoa da antzematea, langilea berea ez den erritmo naturalean noiz ari ez den, zeren eta kasu horretan, zaila bait da zikloetako denborak erregulatzea, hots, segidako zikloetan aldaketa nabariak ematen dira. Egoera hauek, artezia handiz konpondu beharra dago, kronometratzaileak bere izen ona galtzea nahi ez badu behintzat.

2.- KRONOMETROAREN MANEIAKETAKO EKINALDIAK

Sistemarik erabilienetakoa, zerorako itzulera edo zerora itzulzea deitua da. Kronometratzaile izateko, kronometroaren maneiaketa ia pentsatu ere egin gabe egin behar da eta horretarako zeharo menperatu behar da kronometroaren erabilera. Zerorako itzulera hori egiteko, lehenik, eragiketarentzat kronometroak markatu duen denbora irakurri eta bapatean sakatzuz orratza zerora itzultzen da hurrengo eragiketarentzat denbora kontatzen hasiz. Sakatze horrek oso bapatekoa izan behar du sakatze-akatsik izan ez dadin. Hau lortzeko, eragiketa asko egin behar da eta ariketa bakoitzean egindako sakatze-akatsak nahiz irakurketa-akatsak kalkulatu, arituaren arituz muga hertsi batzuren barnean sartzea lortzeko.

Hori egiteko, beste denbora-neurgailuren bat behar da eta normalean, erloju normala erabili ohi da, eragiketa guztien iraupen-denbora osoa emateko. Partzialen eta osoaren arteko diferentzia izango dugu akatsa.

Kronometraketa egiten den akats erlatiboa, kalkulatzeko, ondorengo kontzeptu hauek hartu behar dira kontutan:

H_0 = Hasierako ordua. Erlojuaren minuteroko ordu zehatza izan ohi da eta kronometraketa orrian idazten da, une berean kronometroa martxan jarritz.

S_h = Hasierako sinkronizazioa. Hasierako ordutik langilea lanean hasi arteko denbora da eta minutuak ahazteke idazten da kronometraketak orrian.

S_a = Amaierako sinkronizazioa. Azkeneko elementuari dagokion irakurketa egitean, aurrekoetan bezalaxe zerora itzuli eta kronometroa erlojuko ordu zehatz eta juxtu batera iritsi arte ibil dadin uzten da. Une horretan, kronometroa geratu egiten da eta pasatako segundoak idazten dira, hots, S_a -ri dagozkionak.

T_k = Laneko denbora edo kronometraketak denbora. Xedearen eragiketa desberdinen edo elementuen **denbora** deitú zutabeen idazten diren denboraldi guztien batura da.

H_a = Amaierako ordua. Aurreko atalean erlojuan finkatutako ordua, kronometraketak orrian S_a -rekin batera idatzi dena alegia.

T_i = Iraupen-denbora = $H_a - H_o$

T = Kronometroak neurtutako denbora = $S_h + T_k + S_a$

E_a = Akats absolutua = $T - T_i$

E_r = Akats erlatiboa =

$$\frac{E_a}{T_i} \times 100 = \frac{T - T_i}{T_i} \times 100$$

Ikus dezagun honen adibide bat. Eman dezagun, kronometraketak akatsak kalkulatzeko 10 segundo iragatean zerorako itzulera egitea agindu dela 5 minutuko denboraldi orokorrean zehar. Datuak:

$$H_o = 8 \text{ h } 29 \text{ min } 0 \text{ s}$$

$$H_a = 8 \text{ h } 37 \text{ min } 0 \text{ s}$$

$$S_h = 27 \text{ s}; S_a = 37 \text{ s}; T_k = 410 \text{ s} \text{ (41 irakurketa)}$$

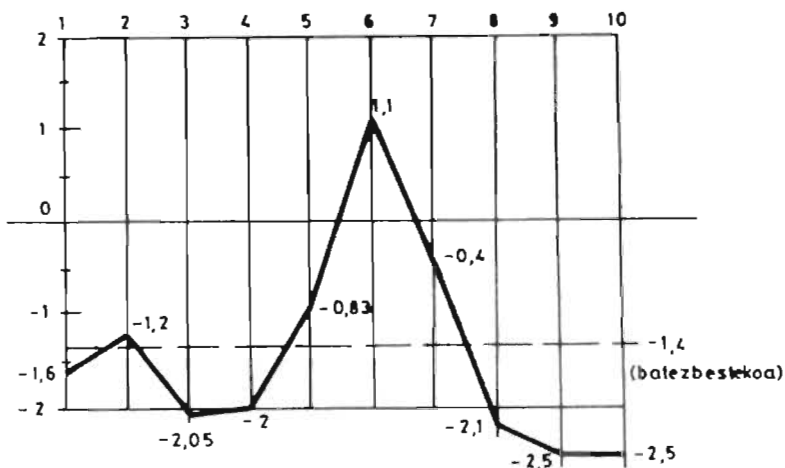
$$T_i = H_a - H_o = 8 \text{ min} = 8 \times 60 = 480 \text{ s}$$

$$T = 27 + 410 + 37 = 474 \text{ s}$$

$$E_a = T - T_i = 474 - 480 = -6 \text{ s}$$

$$E_r = \frac{E_a}{T_i} \times 100 = \frac{-6}{480} \times 100 = -1,25\%$$

10 ikasle desberdinek egindako saioretan, honako akats erlatiboen emaitza hauek lortu dira: -1,6, -1,2, -2,05, -2, -0,83, +1,1, -0,4, -2,1, -2,5 eta -2,5. Balore hauekin, ondorengo grafikoa marrazten da (1. irudia).



1. irudña: Akats erlatiboak

Eta batezbesteko akats erlatiboak:

$$E_{rb} = \frac{-1,6 - 1,2 - 2,05 - 2 - 0,83 + 1,1 - 0,4 - 2,1 - 2,5 - 2,5}{10} = -\%1,4$$

Hau bera egin daiteke bapateko seinalea ematean egin erazitako zerrorako itzulerekin ere. Adibidez, argi bat piztean edo itzaltzean, hots bat entzutean, etab. Praktikan gainera honela egiten da kronometratzailearen trebetasuna frogatzeko.

Esan beharra dago bestetik, irakurketa hauen segurtasuna asko hobatzen dela Thompson-en Orratz Atzemailekun kronometroak erabiliz, beti ere, sakatzerakoan zertan irakurririk ez dagoenez eta bigarren orratzak markatzen duen denbora, orratza gelditu dagoela irakur daitezkeenez.

3.- IHARDUERA

Langileak bere lana egiterakoan darabilen trebetasuna, iaioetasuna, lastertasuna eta gainerako tasun ongarri guztien bildumari deritzo iharduera. Ulertzekoa da noski, zenbait eta iharduera hobea erabili, orduan eta denbora laburragoan egingo duela langileak bere lana. Halere, ez da nahikoa laster egitea, egindako lanak balioduna izan behar du eta.

Denbora-azterketa, lan desberdinetarako denbora-mota jakinak finkatzeko erabiltzen da bereziki. Bestalde ordea, beharrezkoa da denbora-

-mota hauek enpresako langileen gehiengoarentzat eskuragarri edo atzemangarri izatea. Hoberenek bakarrik erdiets ditzaketen denboramotak ipiniko balira, ezina izango litzateke Enpresarentzat orohar, berorietan oinarritutako egitarauak betetzea. Alderantziz berriz, langilerik bareenek ere errazki atzemateko modukoak ezarriko balira aldiz, ezin sustatu izango litzateke ahalmenen probetxamendua.

Azterketak beraz, lehen esan denaren arabera, batezbesteko diren langileekin egin behar dira. Hau ez da beti egingarria gertatzen, baina hala balitz ere ordea, kontutan hartu behar da, langile batek berak ere ez duela egunez-egun eta minutuz-minutu iharduera berdinez lan egiten. Hori egingo balu ez litzateke pertsona, makina baizik.

Halere, interesatzen dena, ez da hain zuzen ere kronometrata den langileak pasatzen duen denboraldia, eragiketa hori egiteko pasatzea normala den denboraldia baizik. Hau da, hitz gutxitan esateko, batezbesteko irudimenezko langile normal batek, kalifikatua eta esperientziaduna izaki eta eskumendun zuzendaritzapean lan eginez baina errendimendurengatik pizgarri-sistematik gabe lan hori egiteko behar lukeena, bere lana lanpostu horretarako normalean dauden baldintzetan eta batezbesteko erritmoan finkatutako metodoa jarraituz egiten iragango lukeena alegia. Lanera honek, etengabeko esfortzu arrazoitsua egitea du

ezaugarri, hots, egun batean nahiz bestean gehiegizko gorputzeko edo buruko nekerik gabe irauteko modukoa egitea alegia.

Beraz, beharrezkoa da kronometratzaileak, hartzen duen denboraldi bakoitzari dagokion langilearen iharduera baloratzen jakitea, beti ere, iharduera normalarekin erkatuz noski, horrela gero, denbora normaletara pasa ahal izateko, hau da, iharduera normalari dagozkionetara noski.

4.- IHARDUERA NORMALA

Iharduerak bi eragile ditu: lastertasuna eta trebetasuna.

Lastertasunak bakarrik ez du zehazten iharduera-neurria, izan ere, higidura lasterrez ari daiteke bat lanean, baina bere higiduretako asko alferrikakoak badira, iharduera motela izango du; era berean, oso trebe aritu arren astiroegi arituz gero. Baita halaber laster eta ongi aritu arren istripu-arrisku handiz badihardu edo eta egunez-egun neke handia bereganatuz badoa, azkenean porrot egin dezake eta. Gehiegizko iharduera litzateke azkeneko hau, baina neurtzerakoan baliagarritzat hartu beharrezkoa noski.

Beraz, iharduera handia lortzeko, lastertasun hainbat trebetasun behar da egiten den hartan. Harako esaera zaharra erabiliz **Azkar eta ondo, usoek hegaka.**

Xede bati dagokion denborak finkatu aurrez ordea, komenigarria da metodo-azterketa egitea, honek ezaguterazten du eta lanaren izaera eta baita askotan gehiegizko esfortzuak deuseztu ere, ahalmenei etekin hobe ateraz. Beraz, iharduera normalaren eredu bat behar da, lan-mota horri dagokion iharduera normalaren kontzeptua finka ahal izateko, **batezbesteko** langileak izango lukeen hori ezartzeko alegia. Honi, **ihardunaren** balorazioa deritzo eta egitasmo, kontrol eta sari-sistemak ezartzeko oinarri bezala hartzen da.

Iharduera normalak, baditu era desberdinetako ihardunekiko ezarritako zenbait definizio eta hona ondoren horietako batzu:

- Higidura neurtzeko:
 - Iharduera normaltzat hartzen da, batezbesteko ahalmen fisikoak dituen gizona, ordubetea 4,8–5 km ibiltzea (Ameriketako 4.830 m) bide zelai, laun eta lerro zuzenekoan, tenperatura epelarekin eta kargarik gabe.
- Esku-trebetasunak neurtzeko:
 - Iharduera normaltzat hartzen da, 52 karta minutu erdian 30x30 cmko karratu baten erpinetan lau pilatxotan utziz banatzea eta baita oholska batean denboraldi berean 30 iltze jostea ere.

Beste horrela-moduzko definizioerik ere badago noski, prestatu eta frogatutako zenbait ariketaren araber.

Ikusitako lanaren erritmoa, iharduera normalari dagokionarekin zuzenki erkatzeko, esperientzia handia eta ikusitako eragiketaren ezagutza sakona behar dira.

Metodo-hobakuntza, trebaketa-denboraldi labur samarrean norberregana daitekeen arren, denbora-finkapena ez dago praktikan benetan erabiltzen hasterik, praktika-aldi luze baten ondoren ez bada eta sari-sistema ezartzeko erabili behar bada, zer esanik ere ez.

Kronometratzailea iharduera normalarekiko ideia zehatza bereganatzera hel dadinerako, ariketa-praktika ugari eginak izan beharko ditu, berorietako batzu adibide gisa klaseetan ere ikas ditzakeelarik eta gero froga praktikoko batzuren bidez berrikusi eta praktikan azter ditzakeelarik. Aurreraxeago ikusiko dira batzu.

5. DENBORA NORMALA ETA IHARDUN-FAKTOREA

Lan bat egitean, elementu edo eragiketa soilak egiten iragandako denborak, berorietan erabili diren iharduerekiko alderantziz proportzionalak dira. Adibiderik egokiena ez bada ere, garbi ikusten laguntzeko balio duelakoan aipatzen da jarraian datorrena. **A** eta **B** hirien artean 100 kmko luzeradun autoestrata dago. 100 km/h abiadurarekin lihoakeen autoak ordubete beharko luke batetik bestera joateko eta 200 km/harekin lihoakeenak berriz orduerdia; 50 km/h abiadura lihoakeenak aldiz 2

ordu, hots, abiadura bikoitza bada-rama (iharduera), denboraren erdia beharko du eta abiaduraren erdia bada-rama (iharduera), denbora bikoitza beharko du. Beste horrenbeste esan liteke trebetasunaz ere eta hori ere berdin-berdin neur daiteke ongi/gaizki egindako piezen bidez, nahiz makina eta tresnen tratamenduz, etab.

Beraz,

$$T_n \cdot A_n = T_o \cdot A_o = K \text{ (konstantea)}$$

T_n = denbora normala

T_o = neurtutako denbora

A_n = iharduera normala

A_o = ikuskatutako iharduera

Hortik bada:

$$T_n = \frac{T_o \times A_o}{A_n} = T_o \frac{A_o}{A_n}$$

T_n lortzeko T_o biderkatu behar den A_o/A_n zatiki honi, ihardun faktorea deritzo eta F_a idatziko dugu:

$$F_a = \frac{A_o}{A_n}$$

6.- BALORAZIO-ESKALAK

Denbora-irakurketa bakoitzari langilearen egite-abiadura edo iharduera bat dagokio. Kronometratzaileak, berau neurtzeko, mailaz-mailako eskala batera jotzen du, hots, balorazio-eskala deituta.

Eskala batzu badaude eta beroriek, iharduera normalari ematen zaion balioaren arabera ezagutzen dira. Baina, kontutan hartu beharra dago, nahiz eta iharduera normalaren kontzeptuak berberak izan eta erizpidea ongi emana izan, errazki pasa ahal izango dela eskala batetik bestera, beraz, funtsean, ez du garrantzi handirik eskala bata ala bestea erabiltzeak. Eskalarik erabili-ienek, honako iharduera normal hauek dituzte: 100, 60 eta 75.

- 100 oinarriztat dutenak bat baino gehiago dira **B.T.E.**, Gombert **REFA** eta Amerikarra, baina gero minimoa eta Baikorra edo Optimoa zehazterakoan dituzte aldeak. Amerikarrak 70 eta 140 erabiltzen ditu muga horiek zehazteko eta besteek aldiz 66 eta 133.
- 60 oinarriztat duena bakarra da: Bedaux.
- 75 oinarriztat duena aldiz **CREA** izenekoa da.

Iharduera normala: 100.- Besteak beste amerikarrari lotuko gatzaizkio. Kronometratzaileak Otik 140rako eskala du bere esku. Zeroa, egote absolutuari dagokio. 140a berriz, langile normal batek bere lana denborarik galdu gabe eta higidurarik gutxienekin segurtasunik handi- nean egiteari; hots, iharduera bai- korrari. 100 berriz iharduera normala da. Praktikan, langilearen iharduera, 70etik 140ra ibil daiteke, 70ekoa (minimoa) txiki samarra bada ere.

Esan beharra dago bestetik, langile batzuk 140koa gainditu ere egin dezaketela. Kiroletan bezalaxe, lanak ere bere txapeldunak eta marka-jartzaileak baditu eta. Gainera hauek, gehiegi behartu gabe ere, batezbesteko iharduera handiagoa eman ohi dute.

Iharduera normala: 60.- Bedaux izenez ezagutzen da. Iharduera normalari 60ko balioa ematen dio eta ordubeteari dagokionez eta honek 60 minutu dituenez, puntua, minutu bakoitzari atxekitzen zaio. Honekin kalkuluak asko errazten dira eta langileek berek ere askoz errazago ulertzen dituzte. Unitate horietiko bakoitzari **puntua** deitu ohi zaio eta iharduera normalak orduan 60 Ordu-Puntuko etekina damaigu. Era honestan, egin beharreko xedeak edo lanak puntutan jar daitezke baloratuta. Puntua **B** letraz (Bedaux) edo eta **O.P.** Ordu-Puntuaz ere adierazten da (Espainieraz **P.H.**). Iharduera baikorrari 80 puntu dagozkio edo eta 80ko iharduera. Gutxieneko iharduera minimoari berriz, 40 puntu.

Iharduera normala: 75.- Iharduera baikorrari 100eko balioa dagokio eta minimoari 60. Hona ondoren balore hauen balioak idatzita-taula.

Bedaux sisteman, iharduera baikorraren eta normalaren arteko erlazioa $80/60 = 1,33$ da, hau da, iharduera baikorra izanik, denbora-tipoa baino 1,33 aldiz txikiagoa izango da iharduera baikorrari dagokion denbora.

Ikusi ditugun hiru sistemetatik, azkeneko biak dirudite erabilienak.

7.- KRONOMETRATZAILEAREN PRESTAKUNTZA

Kronometratzaileak, oholkan ipinita daukan inprimakian, langileak elementu bakoitza egiten pasatzen duen denbora eta darabilen iharduera idatzi behar ditu aldi berean.

Pasatzen duen denbora, kronometroan irakurtzen du eta iharduera berriz, berak begiz eta buruz erizten duena idatzi behar du, beti ere, ikusten duenaren eta normalizat duenaren arteko erkaketa eginez.

Kronometratzaile ona izatera heltzeko, praktika handia behar da. Kronometroaren erabilpen-praktikak nola egin behar diren ikusia dugu lehen. Orain aldiz, iharduerarenak nola egin ikusiko dugu.

	Amerikarra	CREA	Bedaux
Baikorra	140	100	80
Normala	100	75	60
Minimoa	70	60	40

1. **kasua:** Eman dezagun 52 karta banatu behar direla 30x30 cmko karratu baten erpinetan lau pilatan utziz, pila bakoitza beti ere besteengandik ondo berezita geldituz.

Lehen aipatuaenez, 30" da denbora normala. Orduan, $A_n \cdot T_n = A_0 \cdot T_0$ formula erabiliz, denbora eta iharduera-ereduen taulatxo bat egiten da:

Iharduera	100	90	80	70	60	50	40	30	20
Denbora	18	20	22,5	25,7	30	36	45	60	90

Ariketa hau egiteko, kartak 6 aldiz eman dira iharduera desberdinak erabiliz eta batezbesteko ihardura-estimazioak honako hauek izan dira:

1. aldia: Estimatuakoto batezbesteko iharduera 55. Kronometraketakoto denbora 28" (ereduaren arabera 65 legokioke).
2. aldia: Estimatuakoto batezbesteko iharduera 80. Kronometraketakoto denbora 20" (ereduaren arabera 90 legokioke).
3. aldia: Estimatuakoto batezbesteko iharduera 70. Kronometraketakoto denbora 23" (ereduaren arabera 80 legokioke).
4. aldia: Estimatuakoto batezbesteko iharduera 45. Kronometraketakoto denbora 40" (ereduaren arabera 50 legokioke).
5. aldia: Estimatuakoto batezbesteko iharduera 65. Kronometra-

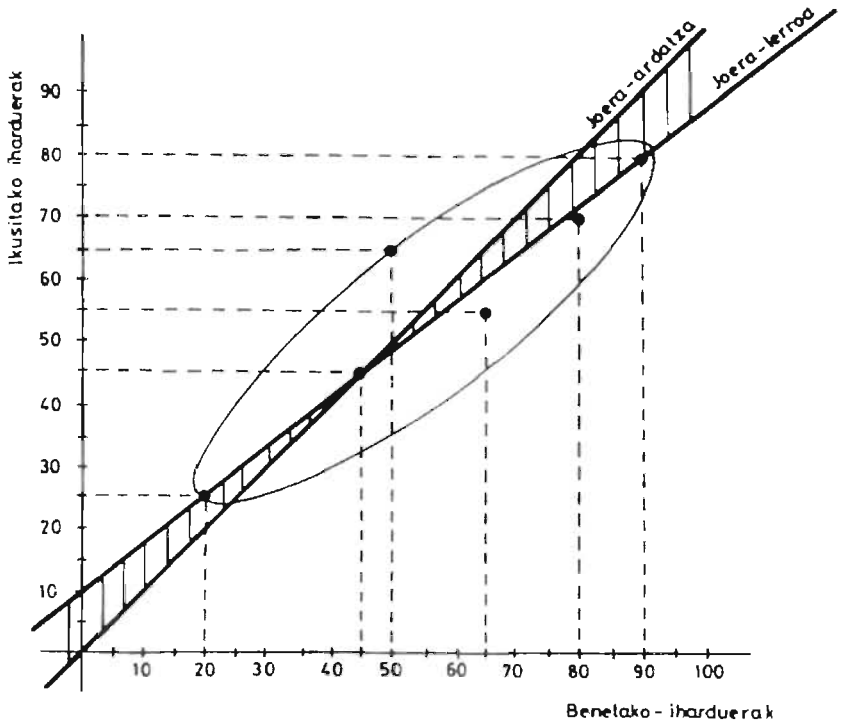
ketako denbora 34,5" (ereduaren arabera 50 legokioke).

6. aldia: Estimatuakoto batezbesteko iharduera 25. Kronometraketakoto denbora 82" (ereduaren arabera 21,95 legokioke).

Grafikoki marraztuta, elipse inguratzailea (puntuak elkatuz lortua eta bere luzetarako ardatza ageri dira (2. irudia).

Ardatz hori, joera-ardatzarekin erkatzen da. Onena noski, biak bat etortzea litzateke, baina kronometratzailerik onenek ere ez dute lortzen hori guztiz eta osoro, nahiz eta asko gerturatu. Irudia ikusiz iharduera txikietarako gehiegian eta handietarako gutxiegiari estimatu dela esan nahi du. Joera hau, normala izan ohi da hasiberriengan.

Errealitatean berez, adibide honetan baino askoz ere puntu gehiagorekin egin behar da elipse ingu-



2. irudia: Ihardueren joerak

ratzailea, puntuz betetako laino itxura duelarik. Elipsearen ardatzak beti izango du desbideraketa txiki bat joera-ardatzarekiko. Elipsearen ardatz nagusiari, joera-lerroa deritzo.

2. kasua: Oraingoan 10 mko ibilaldia egin behar da. Baldintzak hauek dira: Altuera 1,65 m, urratsa 0,75 m, Temperatura normala 18°C Hezetasun erlatiboa %50, kargarik gabe. 60 O.P. izateko, 4,8 km/h abiadura eraman behar du. Beraz, 10 m ibiltzeko:

$$\left. \begin{array}{l} 4.800 \text{ m} \quad \text{---} \quad 3.600 \text{ s} \\ 10 \text{ m} \quad \quad \quad \quad x \end{array} \right\} x = 7,5 \text{ s}$$

Datu honekin eta $A_n \cdot T_n = A_0 \cdot T_0$ formula erabiliz, honako iharduera-ereduen taulatxoa egiten da:

Demagun aipatutako datudun gizon batek, lau ibilaldi egiten dituela eta kronometratazailleak honako datuok idazten dituela:

1. aldia: Estimaturako batezbesteko iharduera 75. Kronometratutako denbora 6 s (ereduaren arabera 75 legokioke).

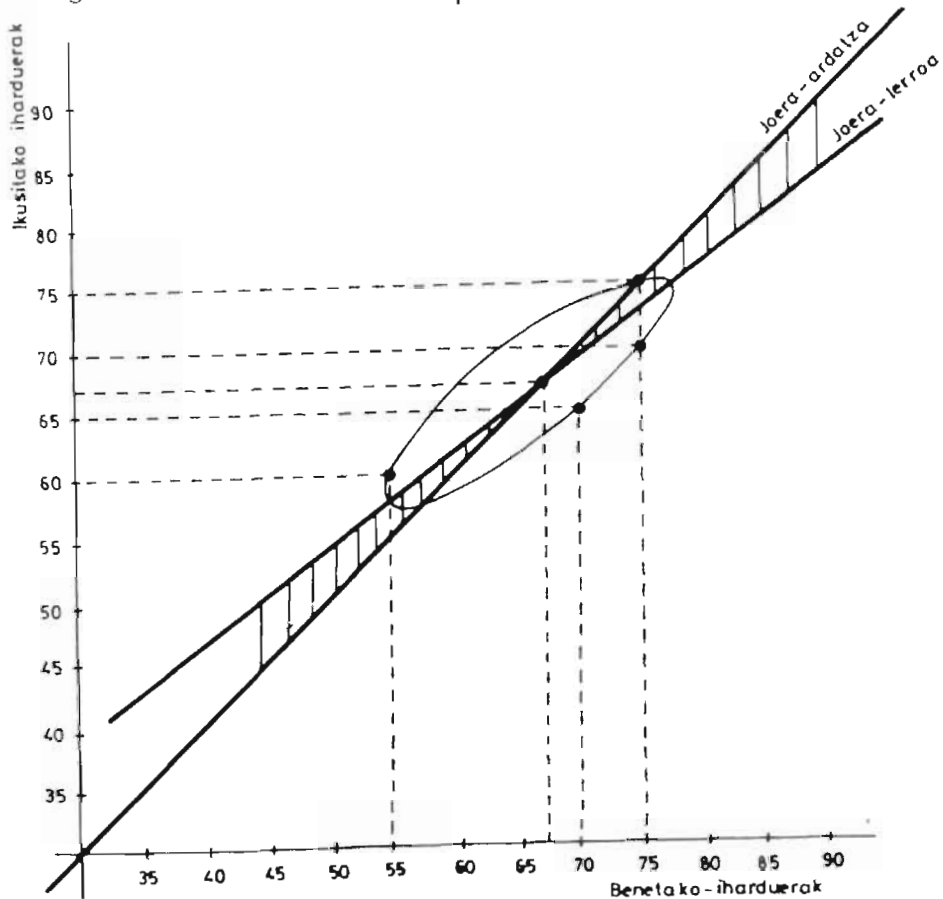
2. aldia: Estimaturako batezbesteko iharduera 70. Kronometratutako denbora 6 s (ereduaren arabera 75 legokioke).

3. aldia: Estimaturako batezbesteko iharduera 60. Kronometratutako denbora 8 s (ereduaren arabera 55 inguru legokioke).

4. aldia: Estimaturako batezbesteko iharduera 65. Kronometratutako denbora 6,2 s (ereduaren arabera 70 legokioke).

Praktikan, lau estimazio hauek ez dira nahikoak noski, baina hemen adibidetarako balioko digunez, elipsea marratu egingo dugu (3. irudia).

Ikusten denez, 67tik gorako iharduerentzat iharduera txikiegia hartu da eta handik beherakoentzat aldiz handiegia. ♦



3. irudia: Ihardueren joerak