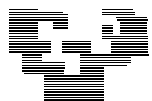


{ }

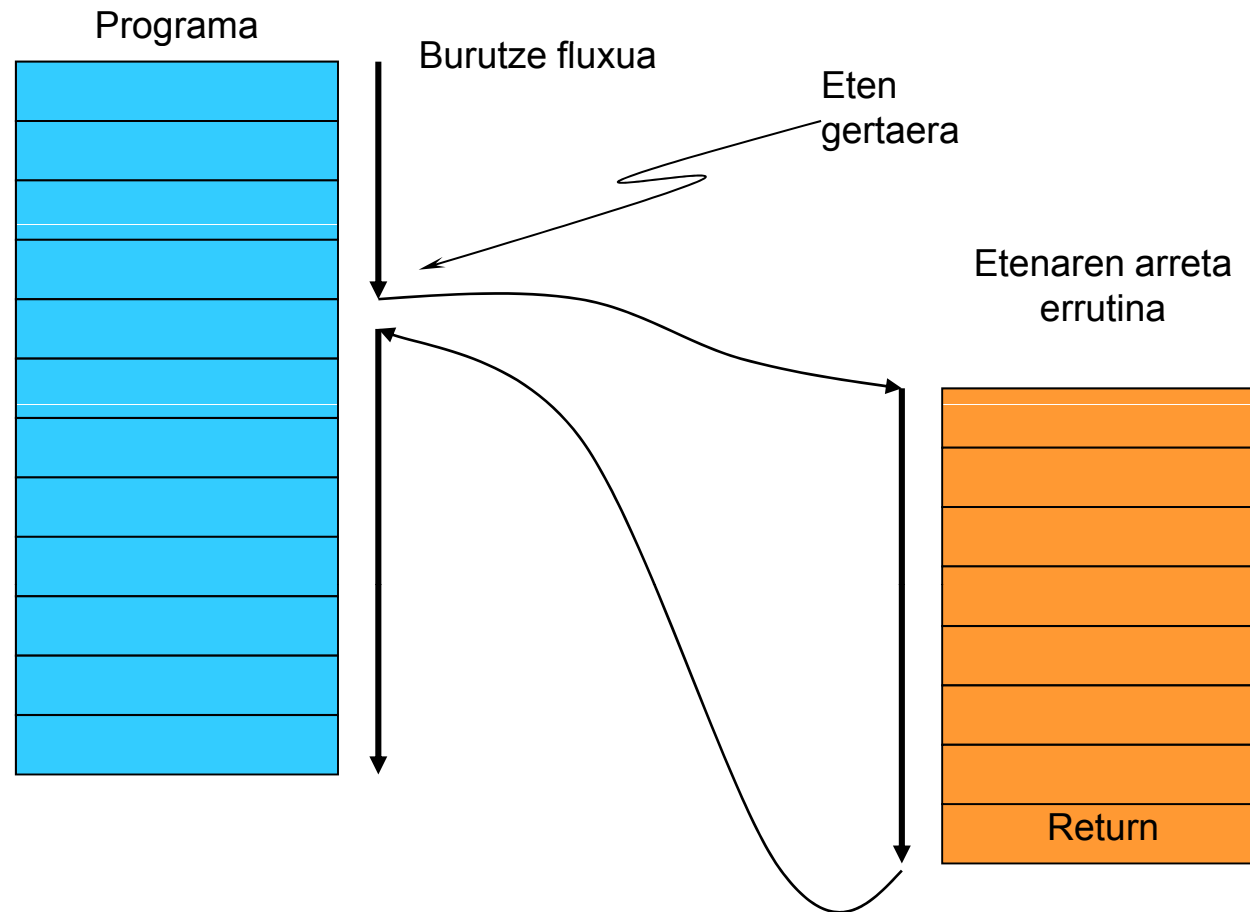
# 6. Gaia

## Etenak

Definizioa  
Eten motak  
Etenei erantzuteko teknikak  
Egoera makinak  
Denbora makinak



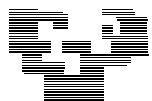
# Etenak



## Etenak. Sailkapena

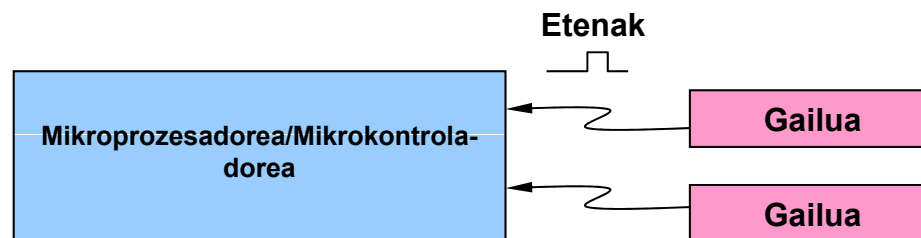
---

- Jatorriaren arabera
- Arreta errutina nola topatzen duten arabera
- Etena pizten duen seinalearen itxuraren arabera
- Baliogabetu ahal diren arabera

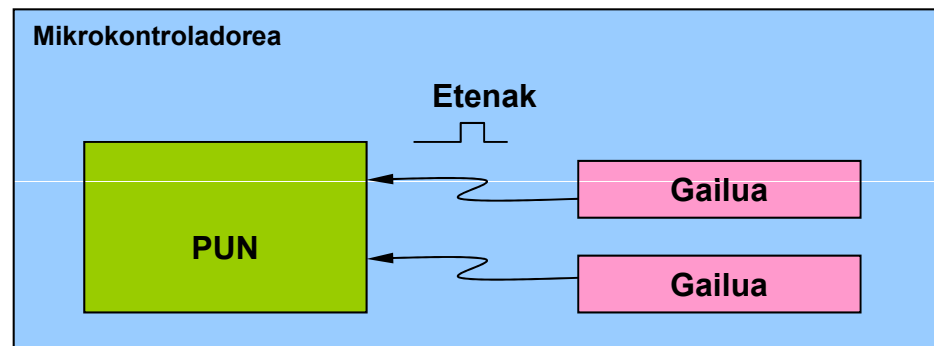


## Etenak. Jatorriaren arabera sailkapena

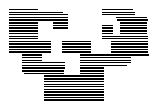
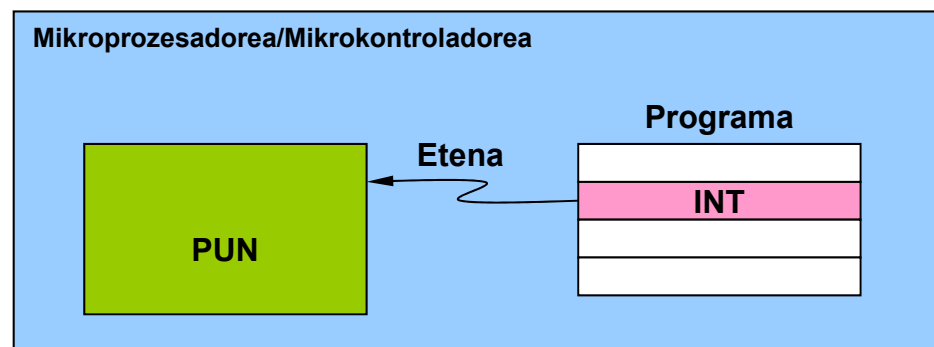
Kanpoko, elektronikaren  
bidez →



Barnekoa, elektronikaren  
bidez →

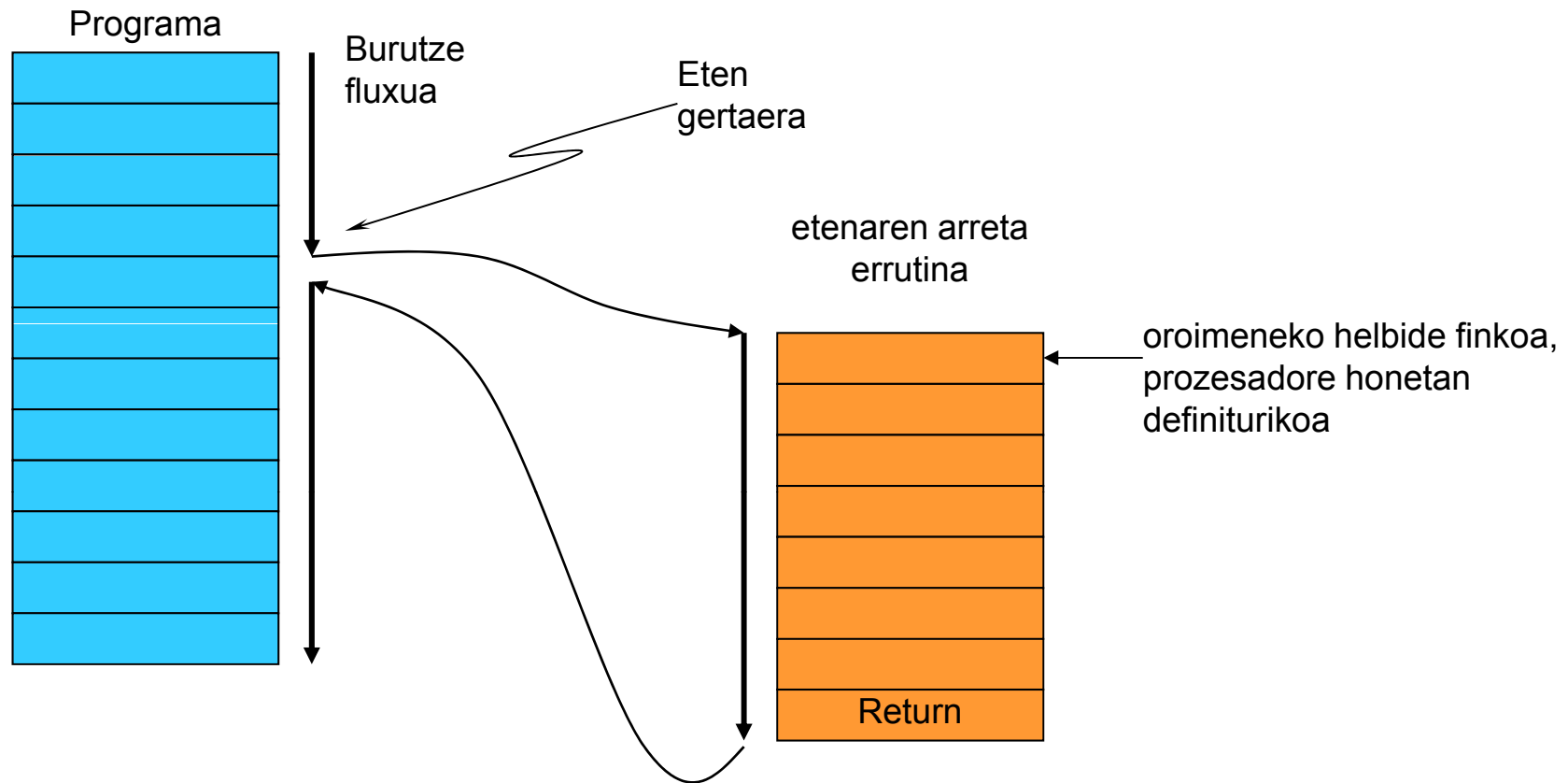


Barnekoa,  
programazioaren bidez →



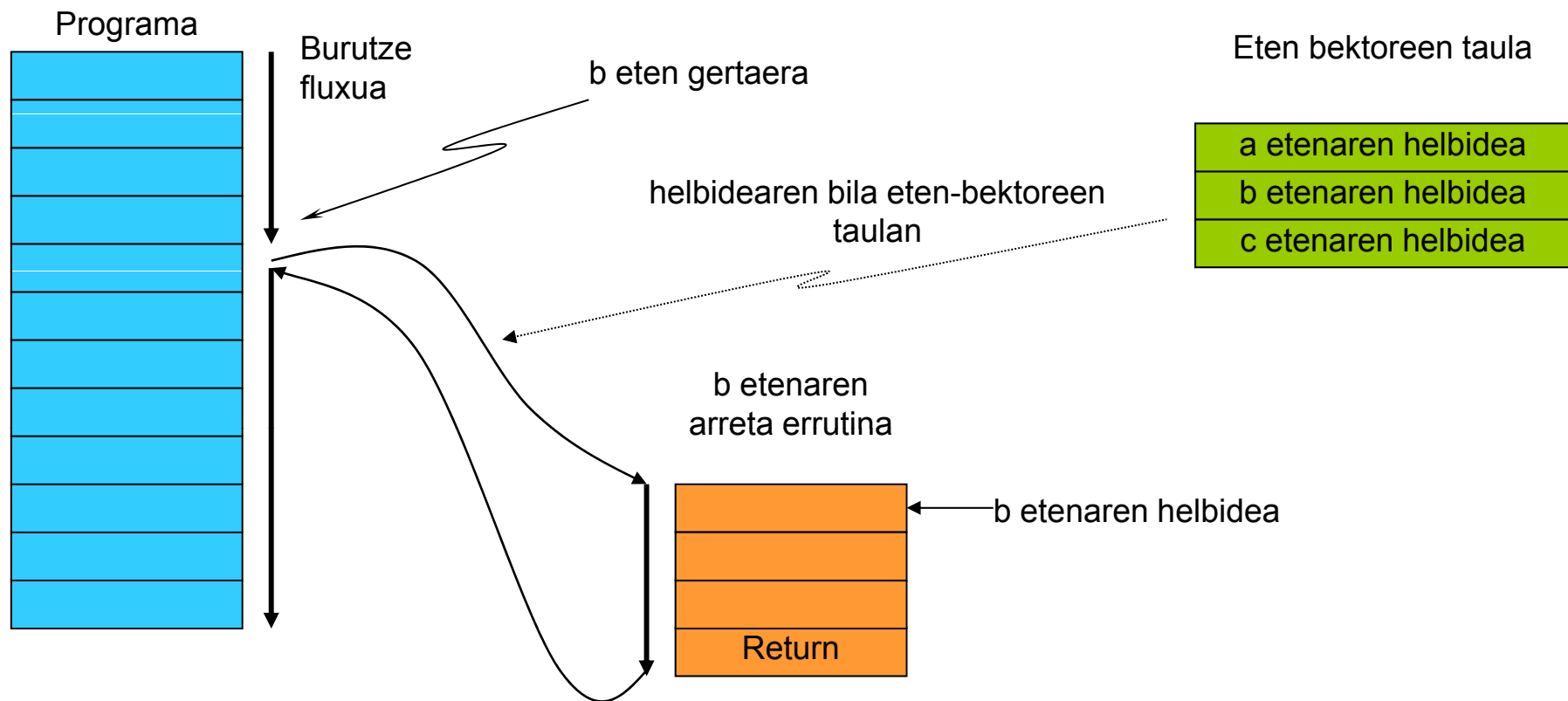
## Etenak. Arreta errutina nola topatzen duten arabera sailkapena

### Helbide finkoak



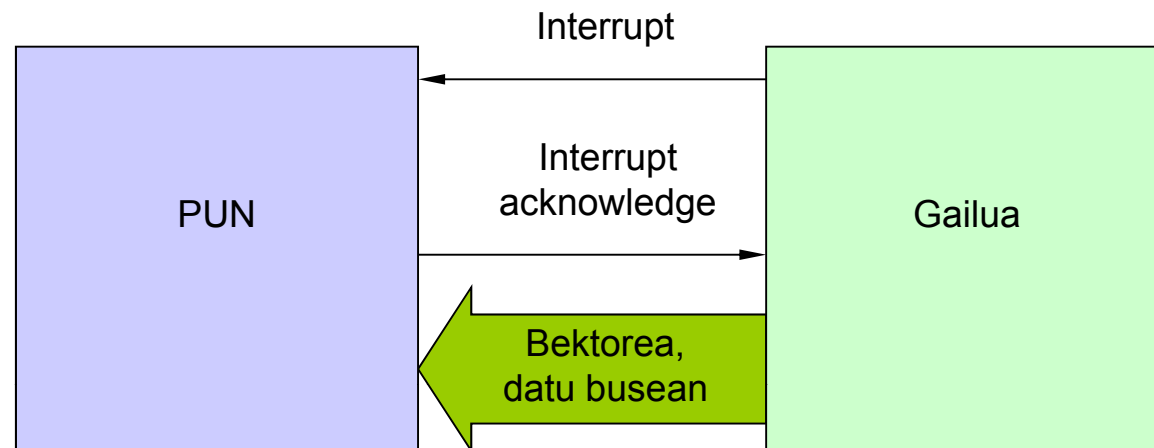
## Etenak. Arreta errutina nola topatzen duten arabera sailkapena

### Eten-bektoreen taulako helbideak

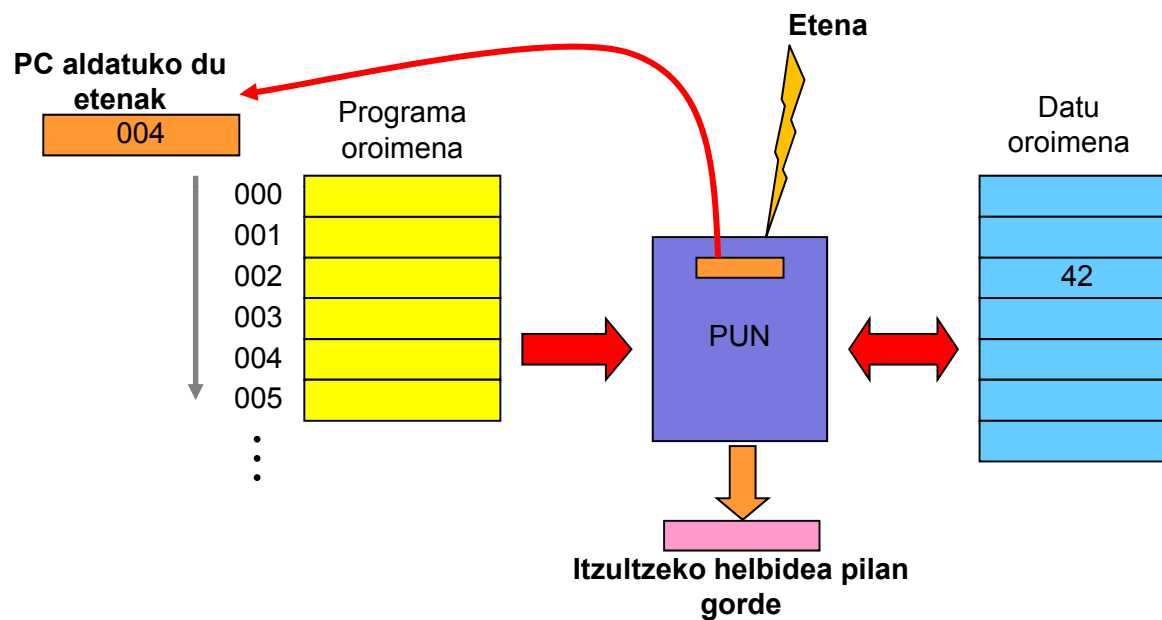
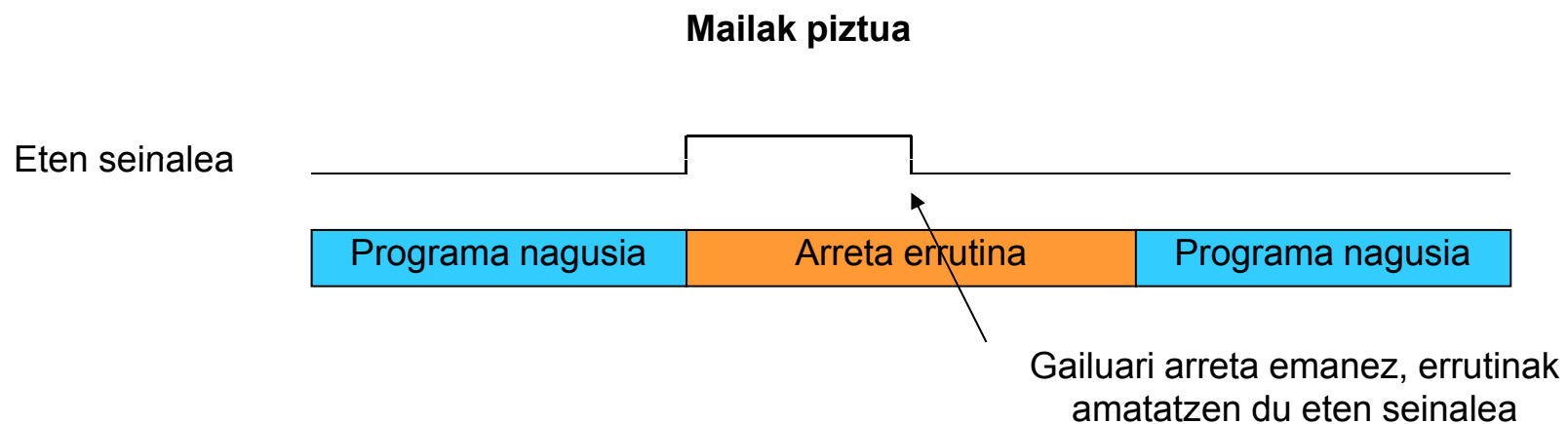


## Etenak. Arreta errutina nola topatzen duten arabera sailkapena

Gailuak berak ematen dio

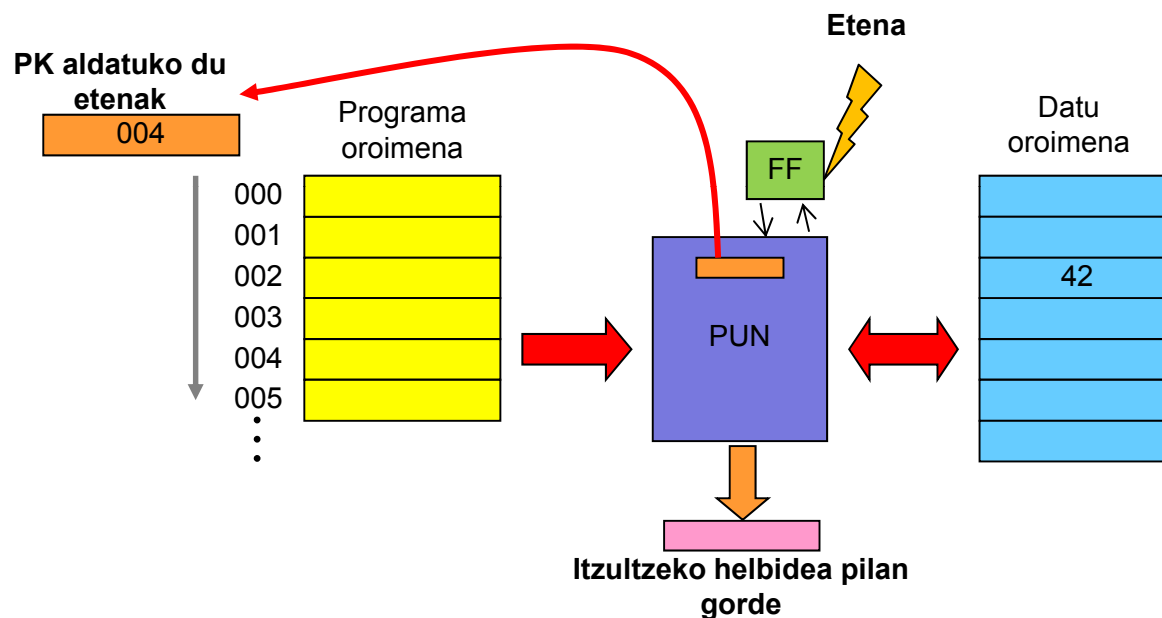
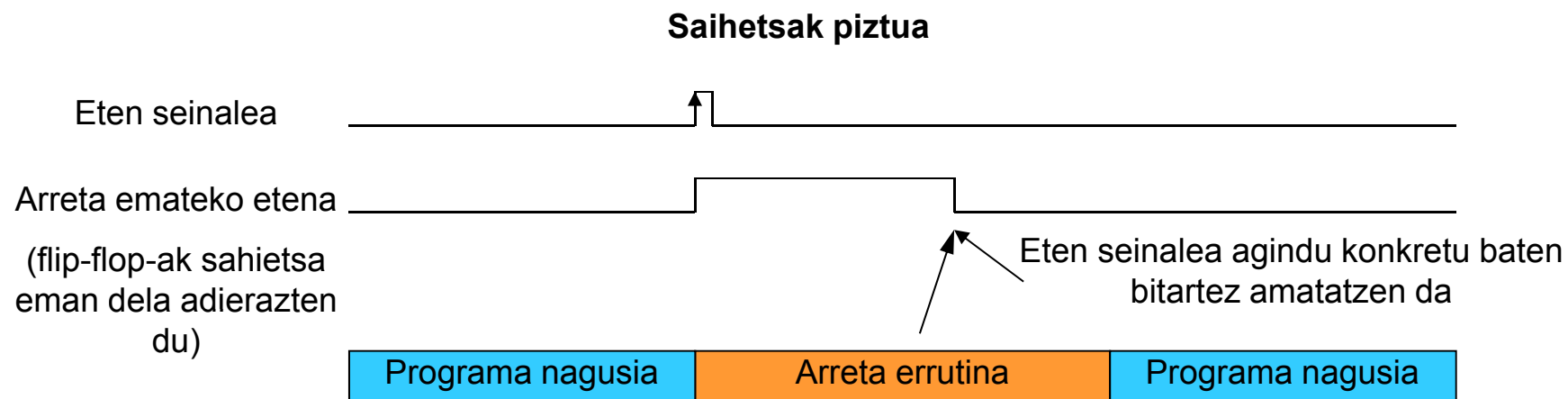


# Etenak. Etena pizten duen seinaleko itxuraren arabera

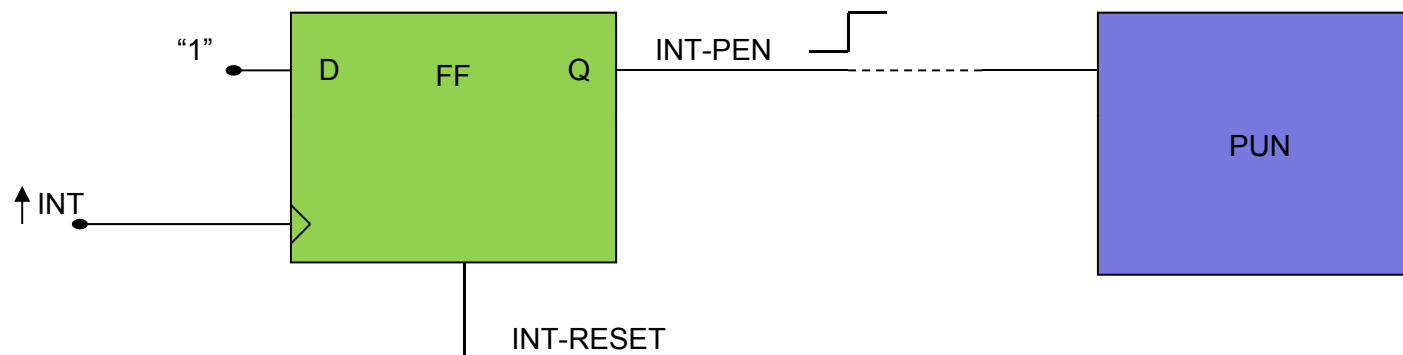
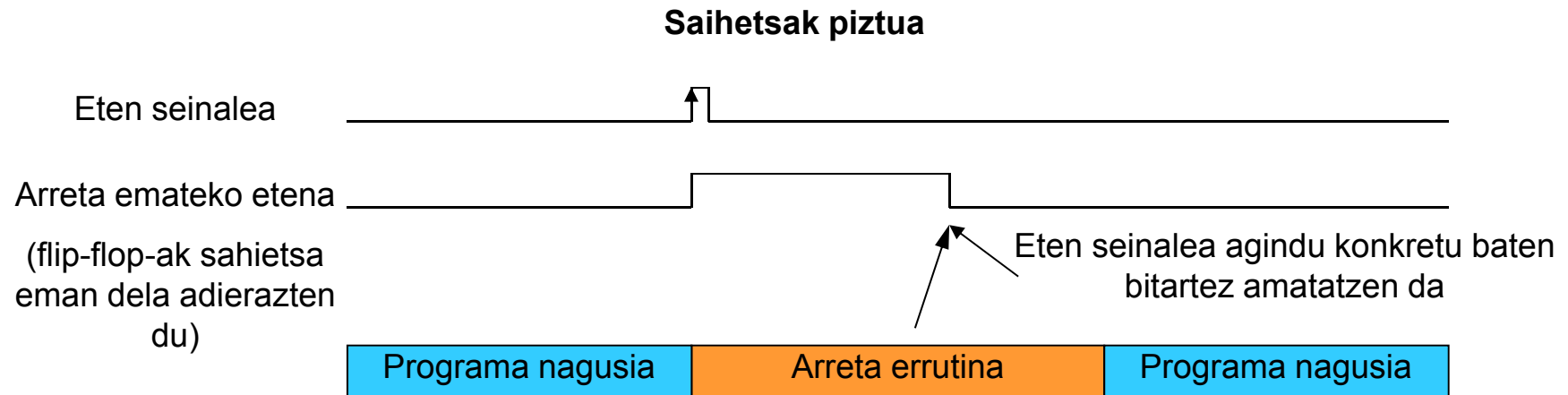




## Etenak. Etena pizten duen seinaleko itxuraren arabera



## Etenak. Etena pizten duen seinaleko itxuraren arabera



## Etenak. Baliogabetzeko aukeraren arabera

---

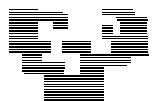
### Maskaragarriak

Arretarik ez emateko software  
bitartez blokeatu daitezkeenak

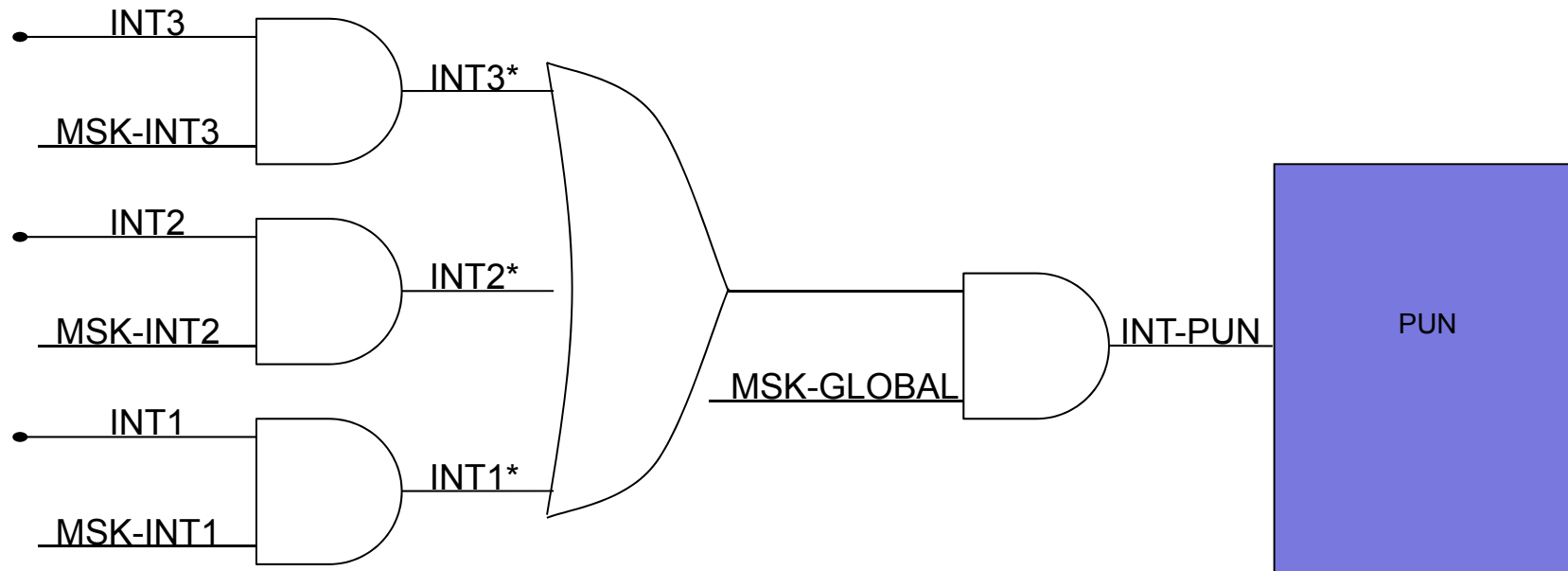
---

### Maskaragaitzak

Software bitartez blokeatu ezin  
daitezkeenak



## Etenak. Baliogabetzeko aukeraren arabera



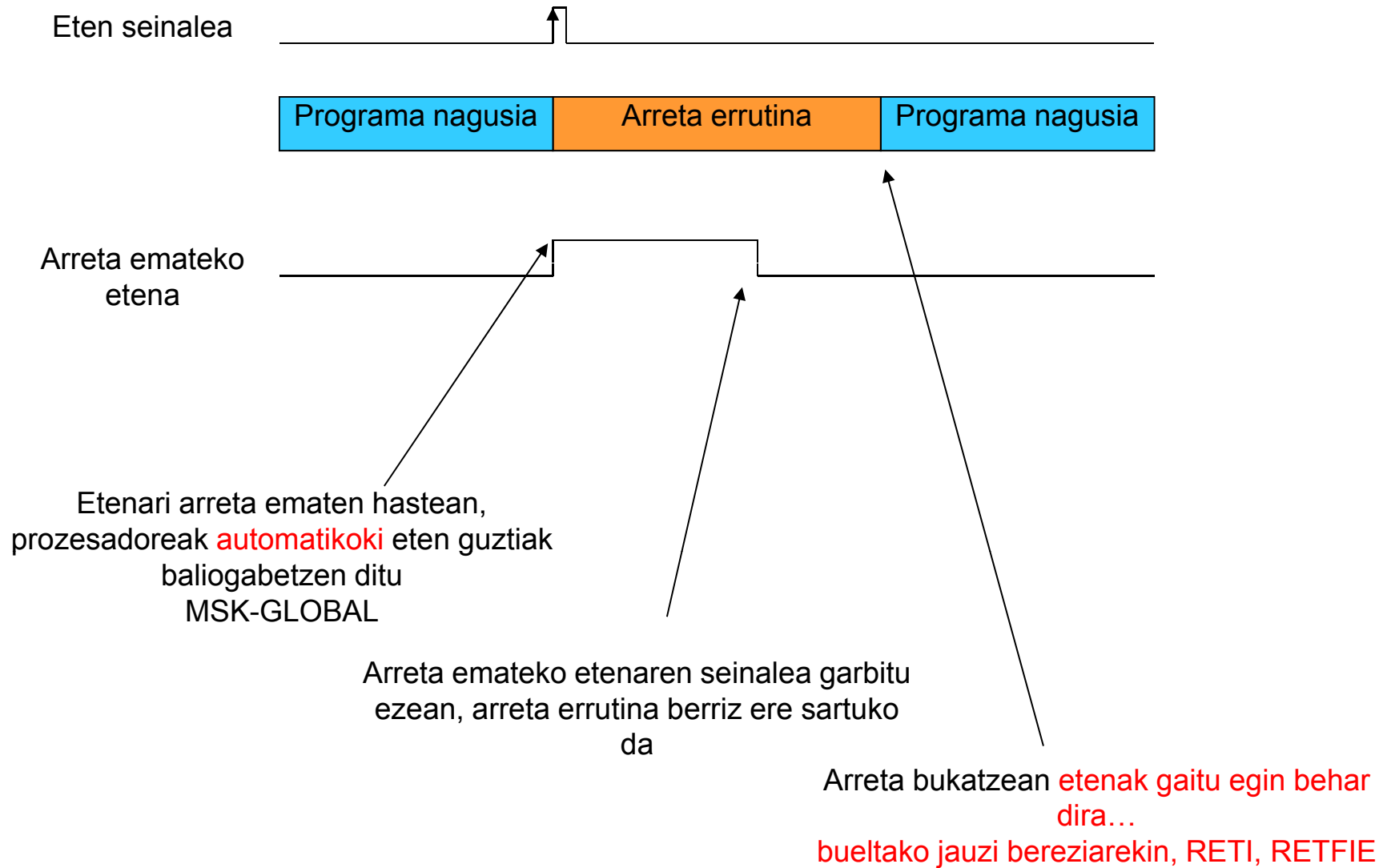
**MSK sarrerek '1' egoeran etenak pasatzen uzten dituzte**

PIC16aren kasuan, nomenklaturaz, MSK maskaratze sarrerak E (enable) atzizkia daramatenak dira, adibidez:  
INTE, RBIE, TMR0E,....

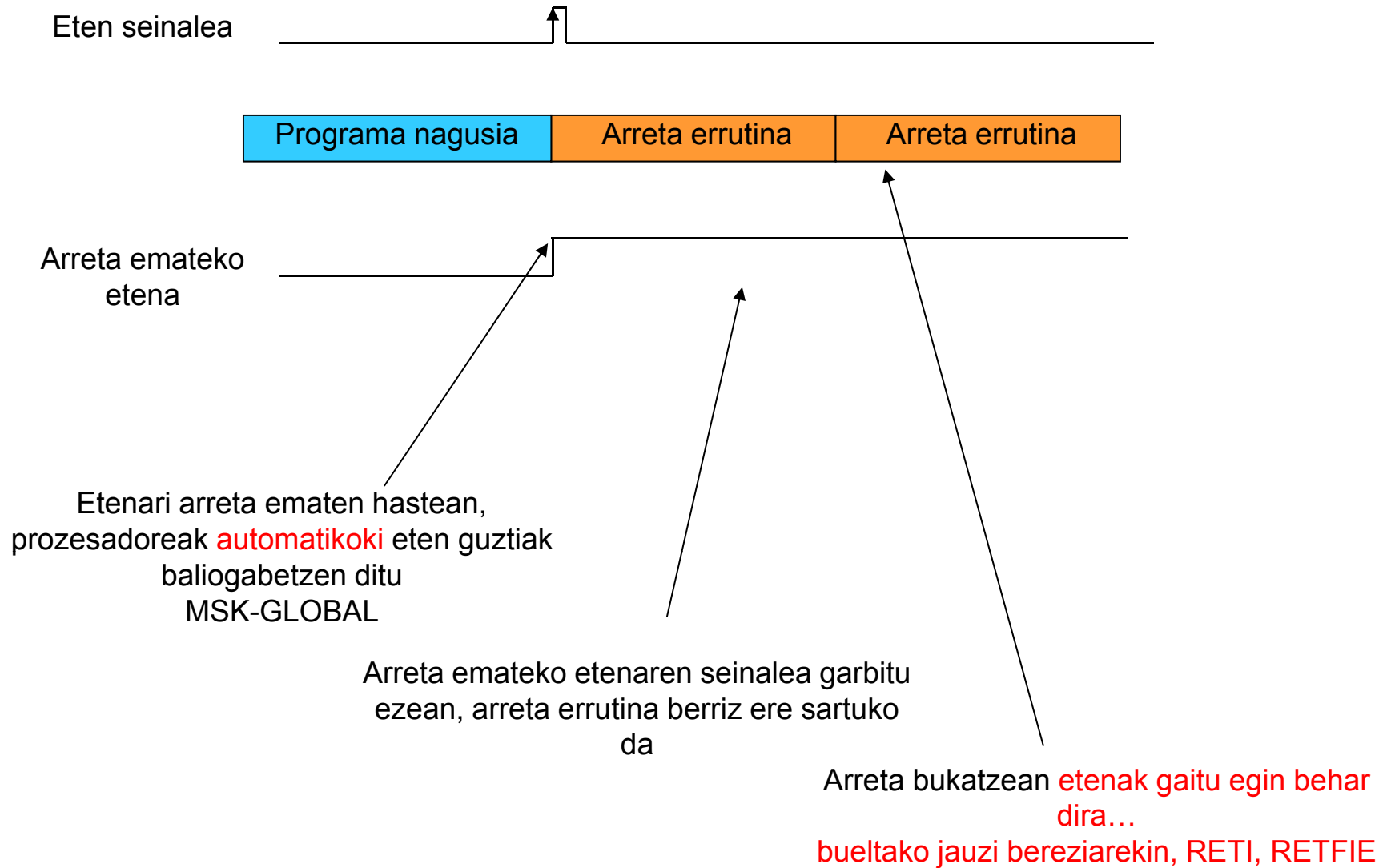
PIC16aren kasuan maskaratze sarrera globala GIE (Global Interrupt Enable) deitzen da.



## Etenak. Desgaitze eta gaitze

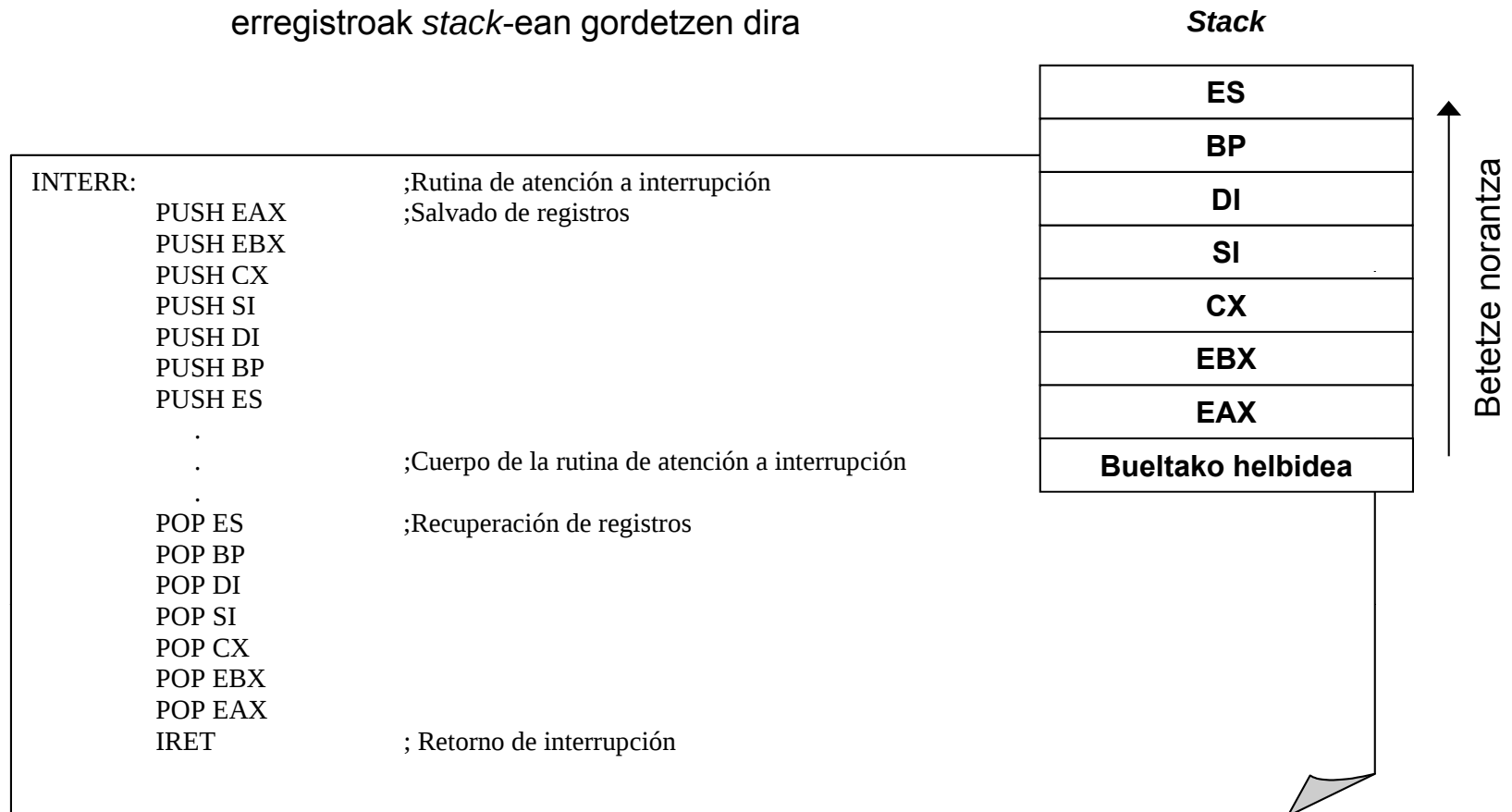


## Etenak. Desgaitze eta gaitze



## Etenetan erregistroak gorde

Prozesadore aurreratuetan aldatzen diren  
erregistroak *stack*-ean gordetzen dira



## Etenetan erregistroak gorde

---

PIC-ean ezin dira erregistroak *stack*-ean gorde.  
Stack-ean bueltako helbideak gorde daitezke soilik.

Hala ere, hurrengo erregistroak oroimenean gordetzea beharrezkoa da:

W  
STATUS  
PCLATH  
FSR

Erregistro hoiek gorde eta berreskuratzeko, laborategian azalduko den sekuentzia beharrezkoa da





## Etenak erabili

---

Etenak berehalako arreta behar duten noizbehinkako gertaerei jaramon egiteko erabiltzen dira: mikrosegunduen hamarrekoen edo ehunekoen mailan.

Adibide ohikoak:

Software sinkronizazio erlojua (Denbora TIC-a)

Komunikazio asinkronoak

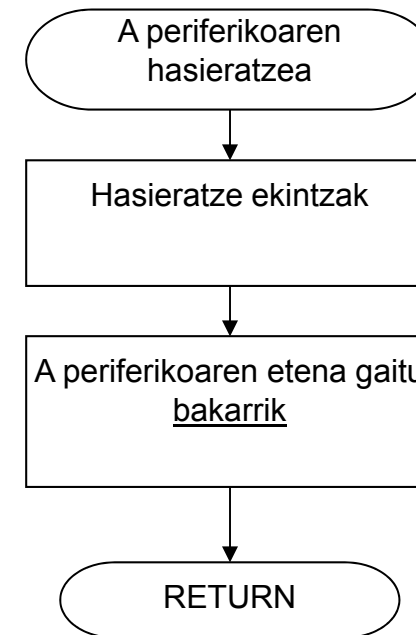
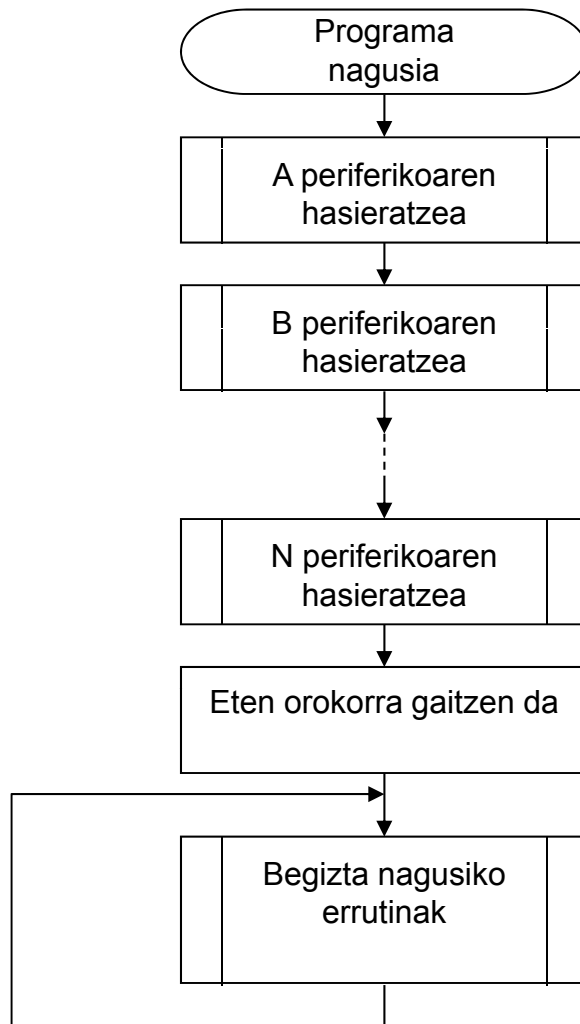
Elikadura akatsei arreta

Prozesadorearenn iratzarketa hau lo egoeran geratzen den kasuetarako

Beraien ezaugarrietatik, etenen arreta errutinek denbora gutxi iraun behar dute eta hauetan beharrezko ekintzak egin behar dira soilik, beharrezkoak ez direnak programa nagusian egiteko utziko direlarik.



## Etenak erabili. Hasierako ekintzak

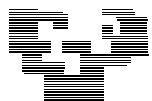
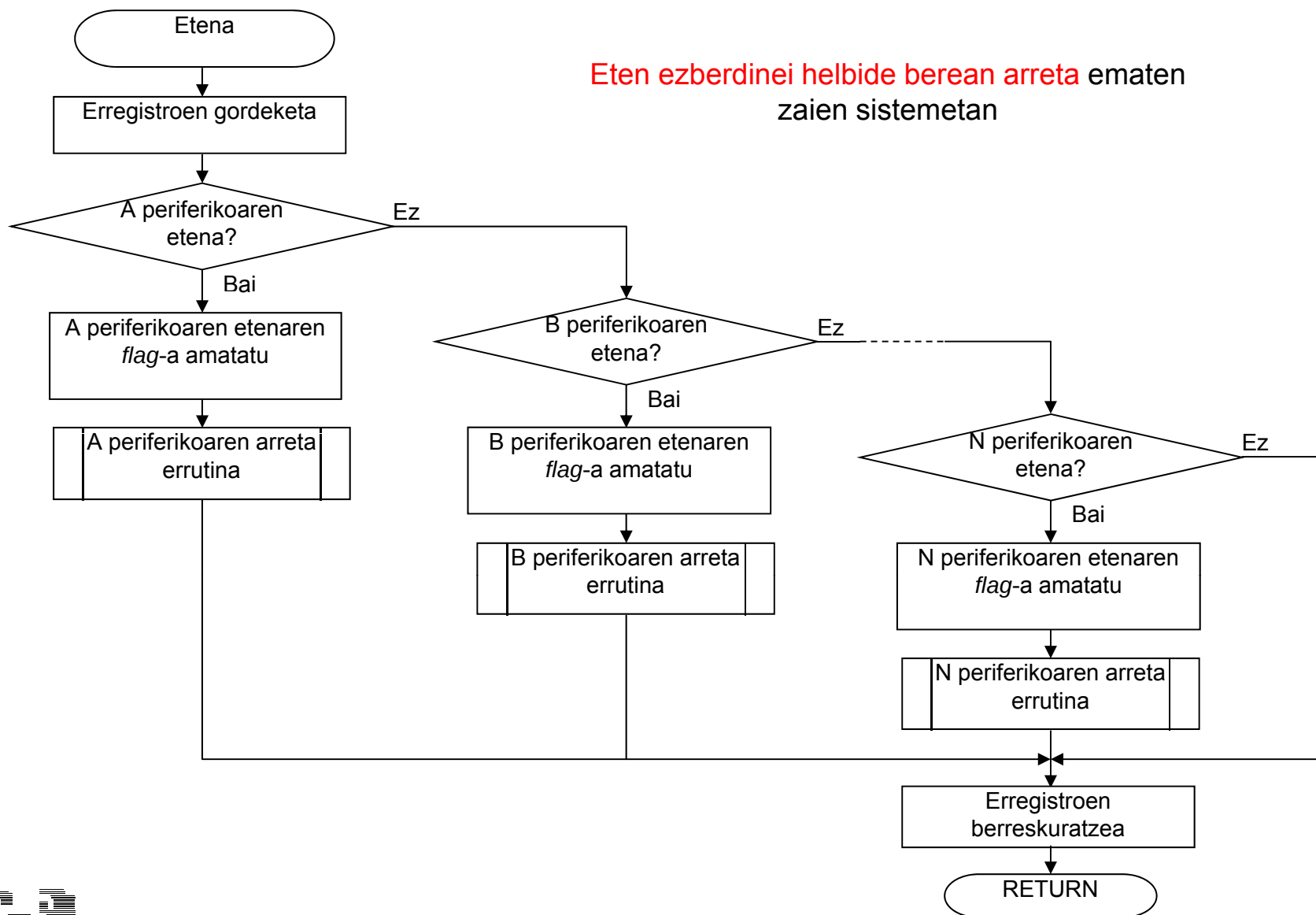


Etenak sortzen dituen periferiko bakoitzaren hasieratze errutinak bere etena gaitzen du bakarrik

Programa nagusiaren hasieratze blokearen azkenengo aginduak eten orokorra gaitzen du.



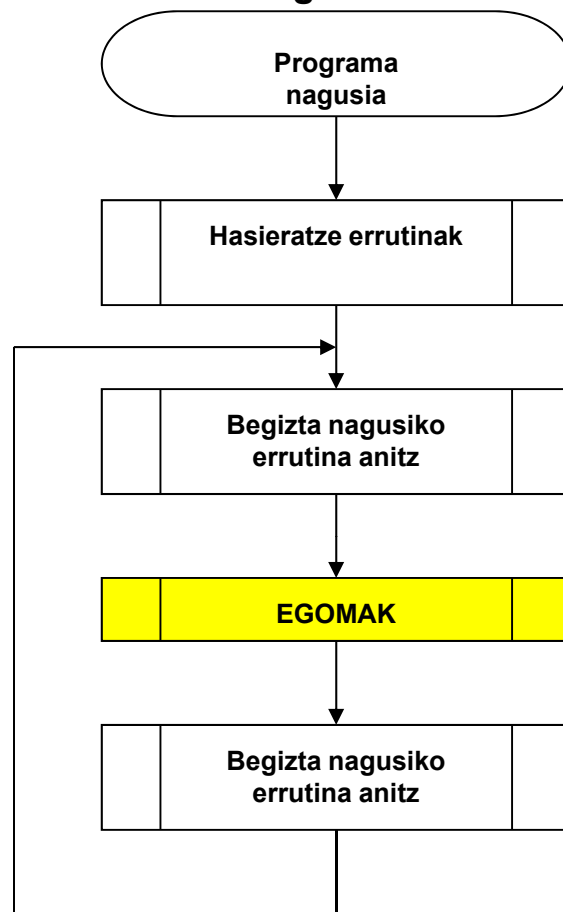
## Etenak erabili. Arreta eten anitzi



# Etenak erabili. Egoera makinak

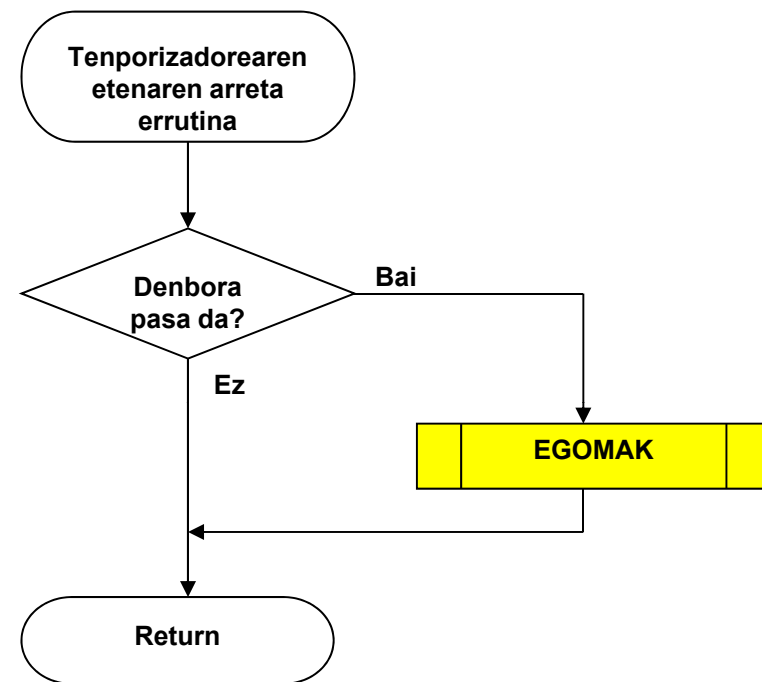
Non kokatzen dira egoera makinak:

Orokorrean programa nagusian

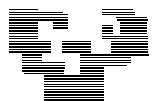
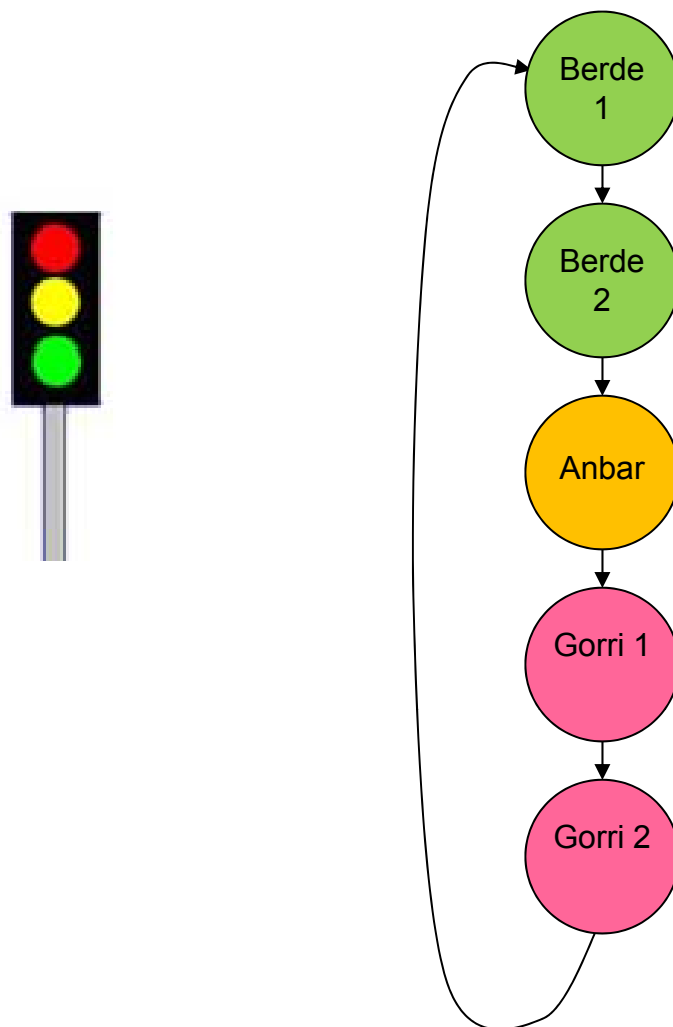


Batzutan denbora etenetan...

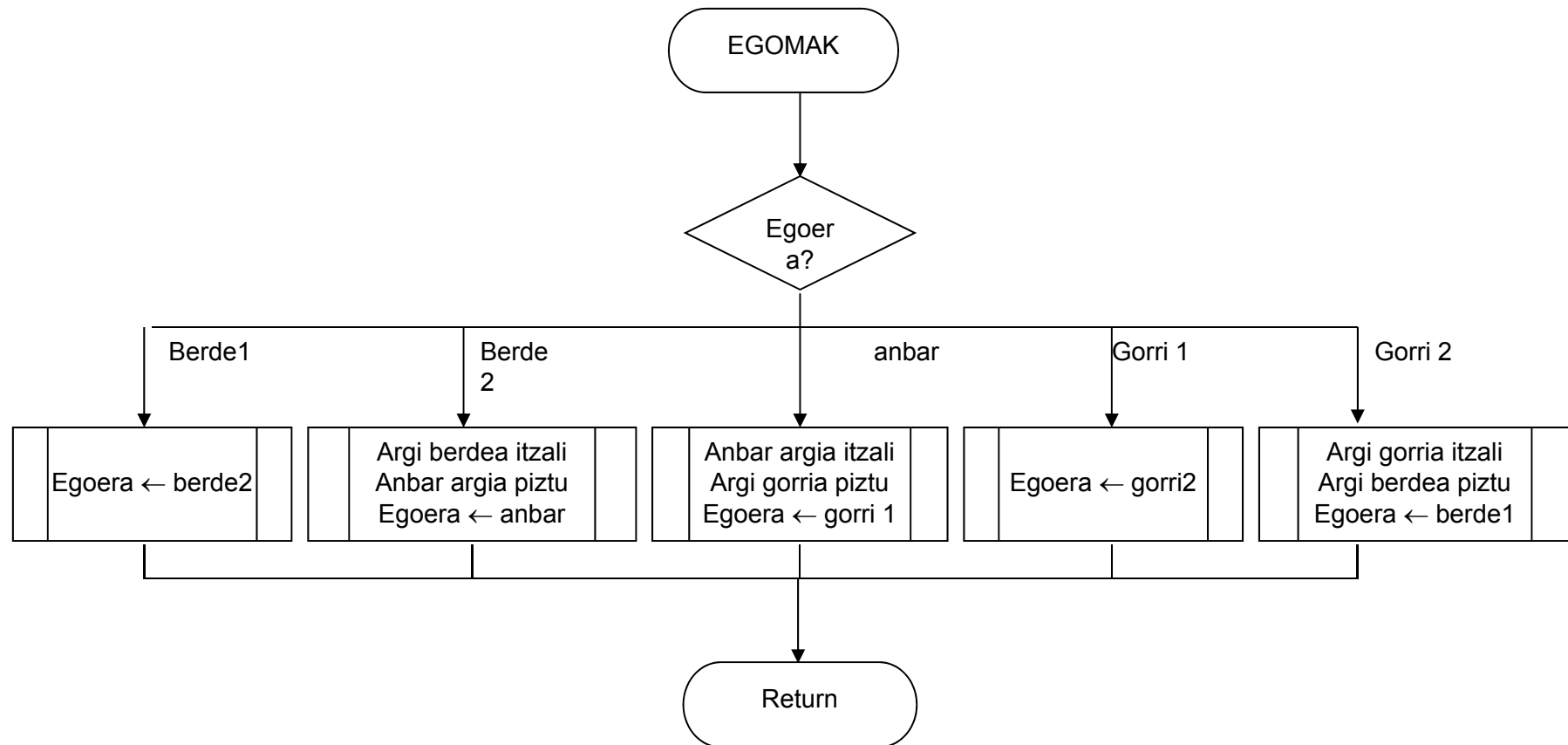
Denboran oso eraginkorrak dira...



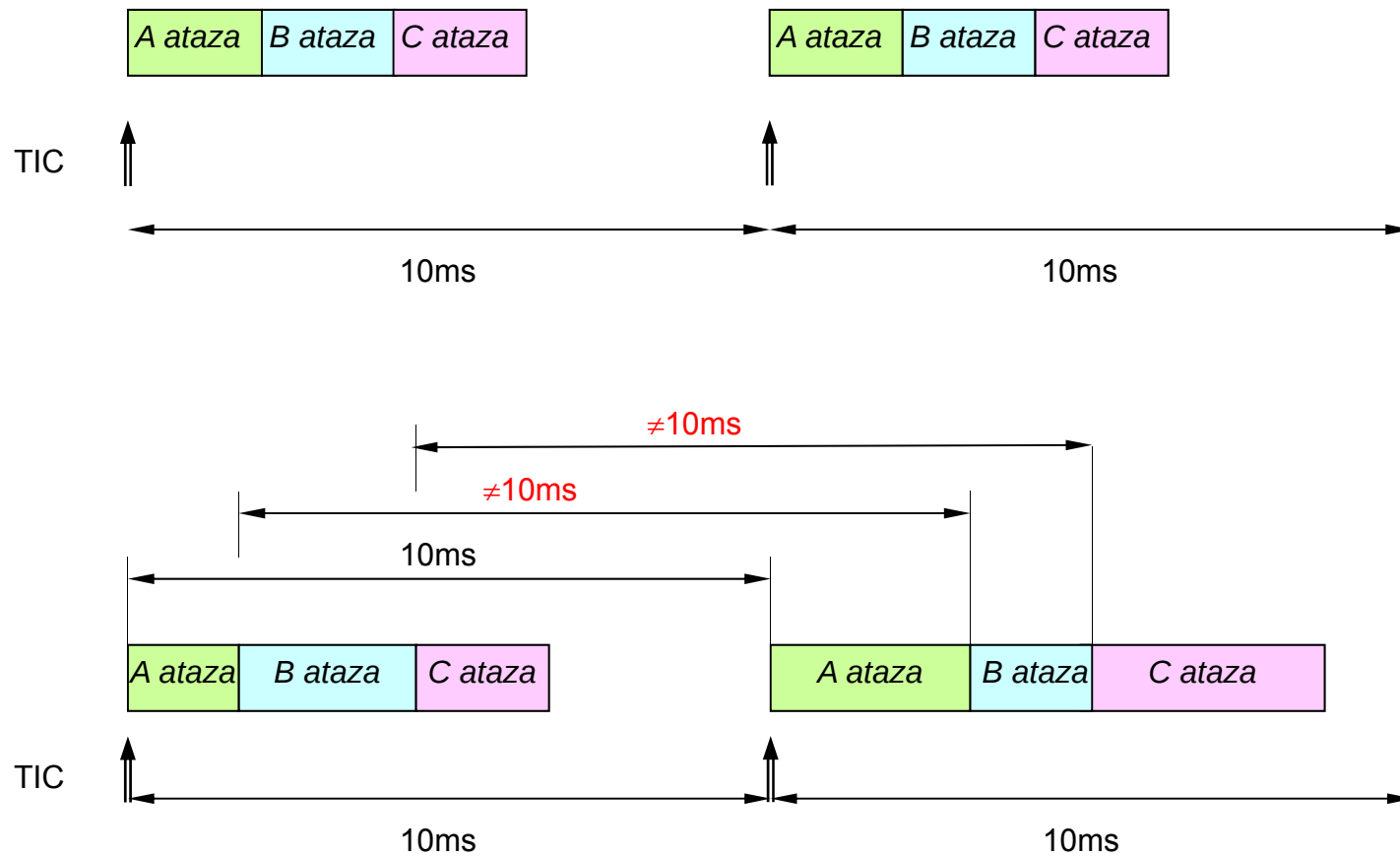
## Egoera makinak denbora-etenetan



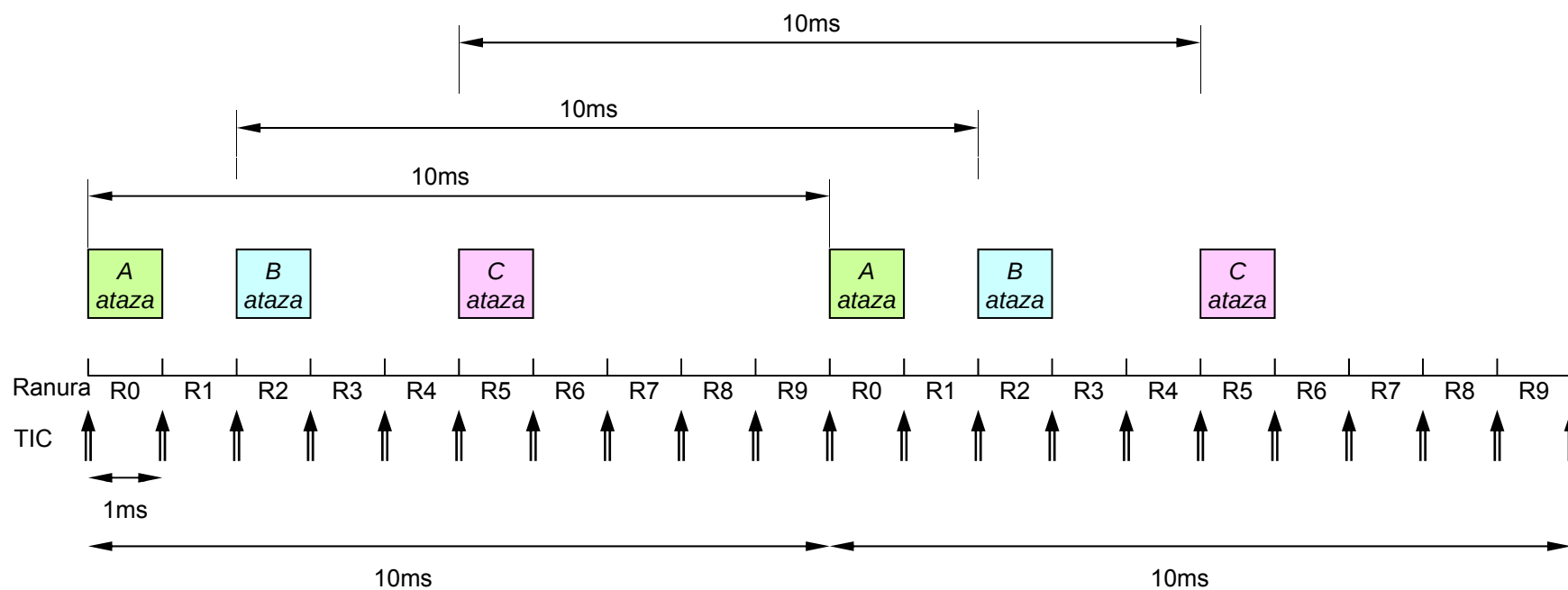
## Egoera makinak denbora-etenetan



## Denbora makina

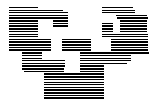
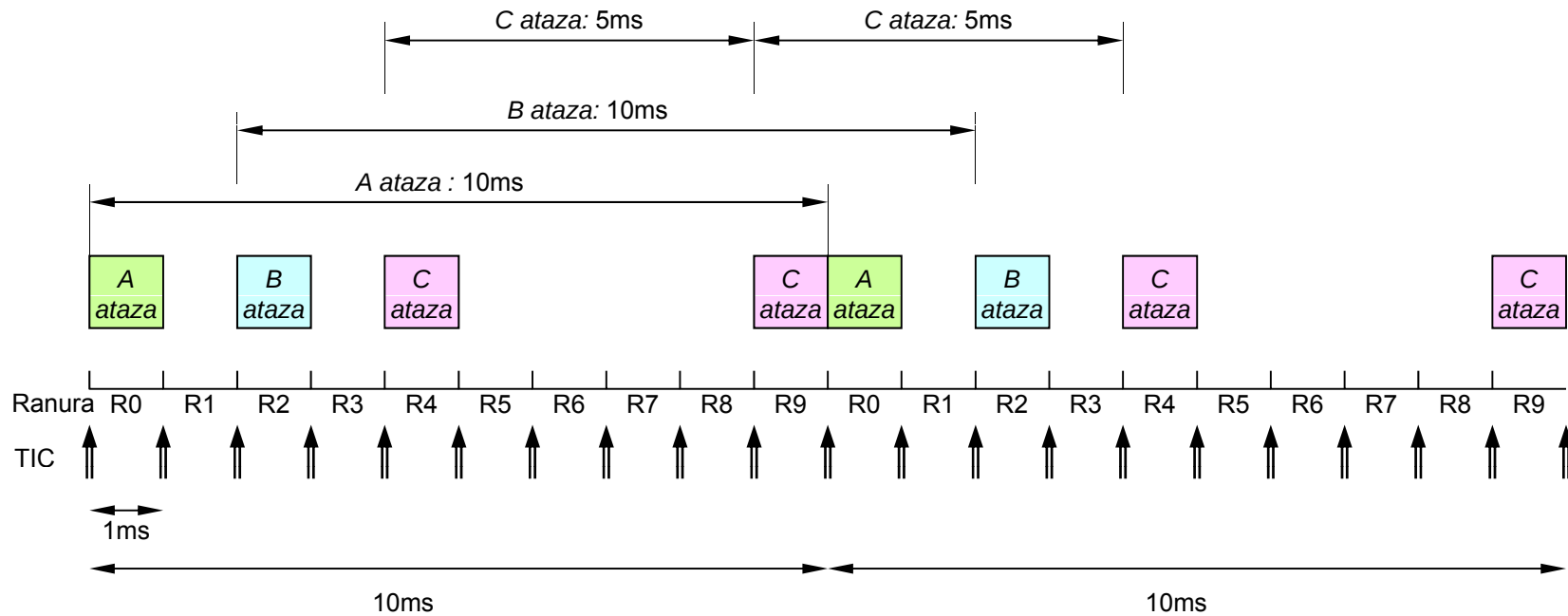


# Denbora makina

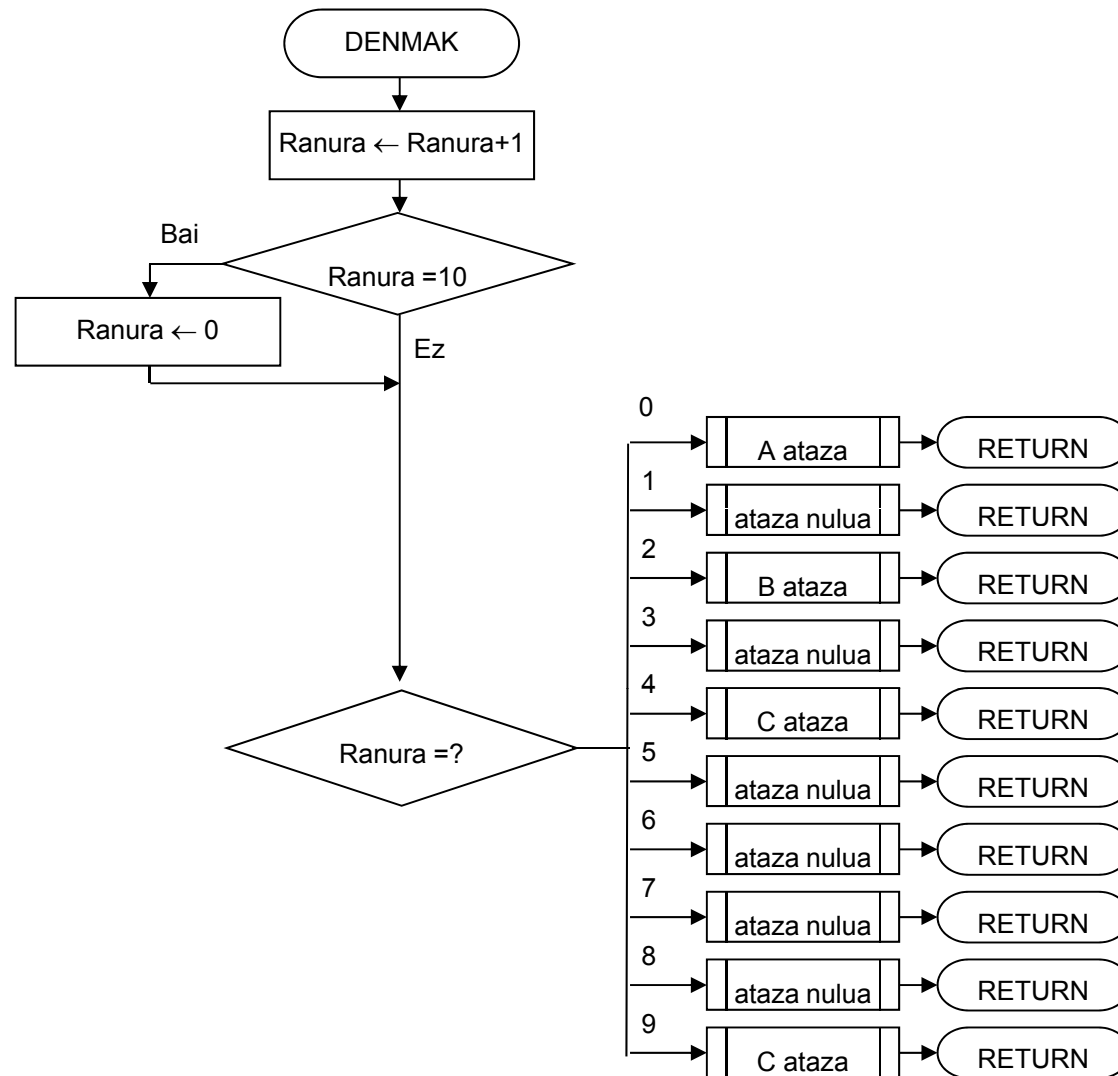




# Denbora makina



## Denbora makina



## Denbora makina

```

INTERR:
    MOVWF    SAVEW      ; Se salva W sin modificar el status
    MOVF     STATUS,W   ; Se salva el status
    CLRF     STATUS     ; Se cambia a página 0 de memoria de datos
    MOVWF    SAVEST     ;
    MOVF     PCLATH,W   ; Se salva el pclath
    MOVWF    SAVEPL     ;
    MOVF     FSR,W      ; Se salva fsr (si se usa en alguna interrupción)
    MOVWF    SAVEFSR    ;
    CLRF     PCLATH     ; Se trabaja en página 0

    xxxxxx             ; Se reprograma el temporizador

    CALL     MAQTIE     ; Se llama a la maquina de tiempo

    MOVF     SAVEFSR,W  ; Se restituye el fsr
    MOVWF    FSR        ;
    MOVF     SAVEPL,W   ; Se restituye el pclath
    MOVWF    PCLATH     ;
    MOVF     SAVEST,W   ; Se restituye el status
    MOVWF    STATUS     ;
    SWAP     SAVEW,F     ; Se restituye W sin modificar el status
    SWAP     SAVEW,W     ;
    RETFIE           ; Retorno de interrupción (se rehabilitan int)
  
```



## Denbora makina

```

MAQTIE:
    INCF      Ranura,F      ; Se actualiza ranura de tiempo
    MOVLW    Num_Ran      ; Se verifica que no haya superado el
    XORWF    Ranura,W      ; valor máximo de ranuras
    BTFSC    STATUS,Z      ;
    CLRF     Ranura      ; en caso contrario se inicializa

    MOVF     Ranura,W      ; Se toma el número de ranura
    ADDWF    PCL,F        ; Se salta a la ranura correspondiente
    GOTO     TAREA_A      ; Ranura 0: Tarea A
    GOTO     TAREA_NUL    ; Ranura 1: Rutina nula
    GOTO     TAREA_B      ; Ranura 2: Tarea B
    GOTO     TAREA_NUL    ; Ranura 3: Rutina nula
    GOTO     TAREA_C      ; Ranura 4: Tarea C
    GOTO     TAREA_NUL    ; Ranura 5: Rutina nula
    GOTO     TAREA_NUL    ; Ranura 6: Rutina nula
    GOTO     TAREA_NUL    ; Ranura 7: Rutina nula
    GOTO     TAREA_NUL    ; Ranura 8: Rutina nula
    GOTO     TAREA_C      ; Ranura 9: Tarea C

TAREA_NUL:
    RETURN      ; Tarea nula

TAREA_A:
    ; Programa de tarea A
    RETURN      ; Tarea A

TAREA_B:
    ; Programa de tarea B
    RETURN      ; Tarea B

    .
    .
    .

```

