

## **5.-PANTALLA TÀCTIL**

L'objectiu d'aquesta pantalla tàctil és permetre la comunicació entre l'operari i l'autòmata d'una forma senzilla, per tal d'intercanviar dades.

En aquest cas la pantalla ens servirà per mostrar a l'operari algunes dades, com ara el pes del ferro que està abocant, i també per transferir receptes a l'autòmata.

El programa utilitzat per programar la pantalla és el NS-Designer i la nostra pantalla serà una NS-12.

### **5.1 Descripció de la pantalla**

La pantalla seleccionada és una OMRON NS-12. Aquest tipus de pantalla permet un accés fluït als diferents dispositius de la xarxa (unitats especials d' E/S, dispositius intel·ligents i autòmats programables), estalvien temps en el desenvolupament d'aplicacions i programació i, sobretot, agilitzen el tractament d'errors.

Per les seves elevades prestacions, els NS representen un nou concepte de terminal HMI: funció receptas, creació de taules amb múltiples objectes funcionals, canvi de colors d'objectes en funció dels seus valors, possibilitat de crear fitxers en format CSV i en format RTF, funcions d'escalat, funció Data Logging, targeta amb quatre entrades de vídeo, etc.

Els NS es caracteritzen per quatre pilars bàsics:

1. Alta definició: imatges fins a 32000.
2. Capacitat de memòria fins a 20MB.
3. Possibilitat d'impresió a color amb impresores compatibles USB.
4. Doble velocitat de procés per execució d'aplicacions.

Els NS s'integren fàcilment en sistemes i xarxes industrials al poder establir comunicacions sèrie, Controller Link i Ethernet.

Gràcies a la funció SPMA (Single Port Multi Accés) es poden transferir aplicacions desde el software NS Designer al NS a través d'un PLC realitzant funcions de pont.

També es poden monitoritzar programes ladder desde CX-Programmer al PLC a través d'un NS realitzant les mateixes funcions de pont.

Finalmente, cal indicar que amb els terminals NS de Omron, les funcions de desenvolupament de pantalles han estat ampliades per tal que aquestes resultin també més atractives (similar a Windows).

## 5.2 Funcionament del programa

Pasarem a descriure el funcionament general de la pantalla, en un llenguatge entenedor per l'operari.

Dispossem de tres seccions o pantalles diferents a dins del nostre programa. La primera d'aquestes pantalles és la que es mostra a continuació:



Figura 5.1. Pantalla 1

Aquesta és la pantalla principal, la que l'operari ha de veure constantment. En aquesta pantalla el més significatiu és el display que hi ha al mig. Aquest display ens indicarà el

pes del ferro que estiguem abocant a la cubeta, de manera que en tot moment sabrem la quantitat de ferro que introduïrem a la coquilla.

També hi ha dos petits displays que ens indiquen la data i l'hora actuals. Aquests paràmetres són configurables desde la mateixa pantalla tàtil.

L'altre aspecte significatiu a aquesta pantalla és el botó de “seleccionar recetas”, mitjançant el qual, tindrem accés a la pantalla de selecció de recptes. Un cop que premem aquest botó, el programa saltarà a la pantalla 2 a on procedirem a escollir la recepta convinguda.

La pantalla és la següent:

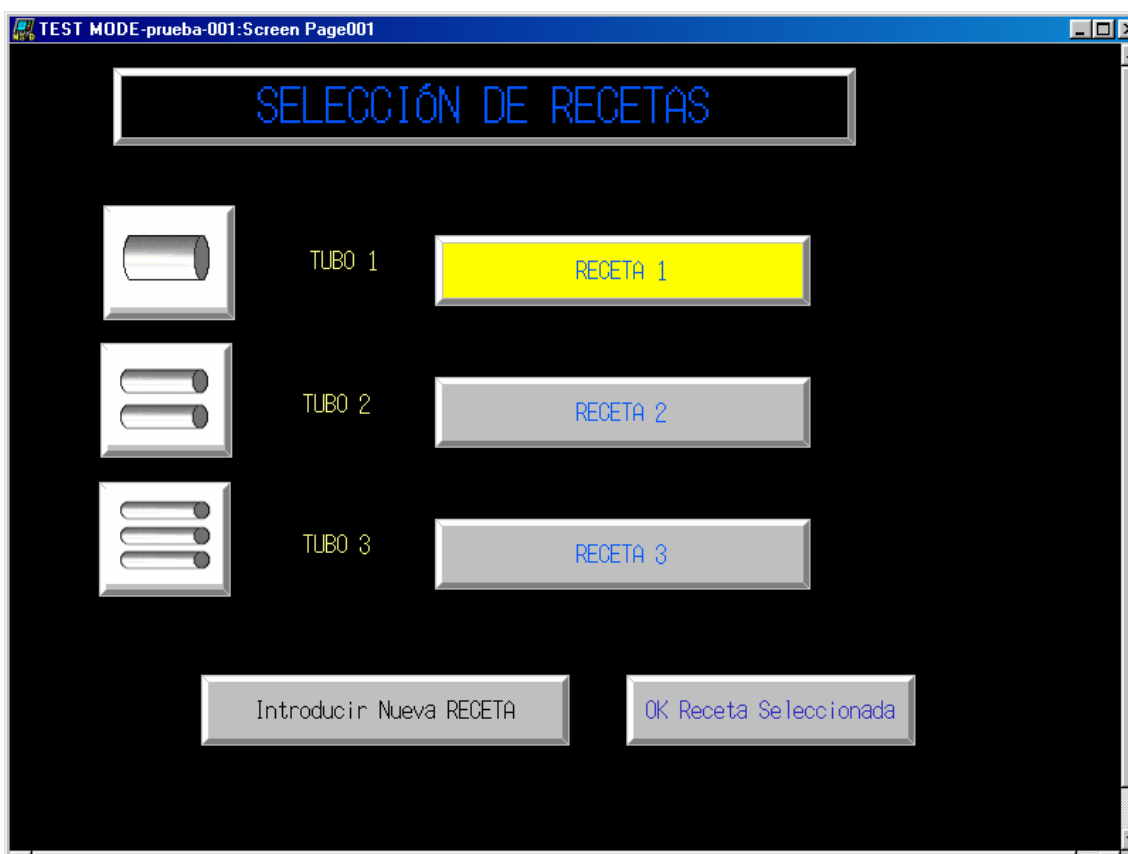


Figura 5.2 Pantalla 2

Aquesta és la pantalla de “Selecció de receptes”. Podríem dir que és la pantalla on l’operari seleccionarà les receptes predefinides. Hi ha tres receptes predefinides (Receta 1), (Receta 2), (Receta 3). Cada recepta correspon a un tipus de tub diferent.

Totes les receptes inclouen aquests paràmetres:

*-temps de refrigeració, n° pasades pintura, n° pasades aire, temps de cicle, velocitat del motor.*

L'operari té la opció d'escollir la recepta que sigui més adient per la fabricació del tipus de tub. Els valors dels paràmetres de recepta variaran segons la recepta seleccionada.

***Exemples:***

*Al seleccionar la recepta 1 (tipus de tub 1), els paràmetres agafaràn aquests valors automàticament:*

*Temps refrigeració: 99 segons  
N° pasades pintura: 9 pasades  
N° pasades aire: 9 pasades  
Temps de cicle: 60 segons  
Velocitat del motor: velocitat 1 (baixa)*

*Al seleccionar la recepta 2 (tipus de tub 2), els paràmetres agafaràn aquests valors automàticament:*

*Temps refrigeració: 80 segons  
N° pasades pintura: 5 pasades  
N° pasades aire: 5 pasades  
Temps de cicle: 45 segons  
Velocitat del motor: velocitat 2 (mitja)*

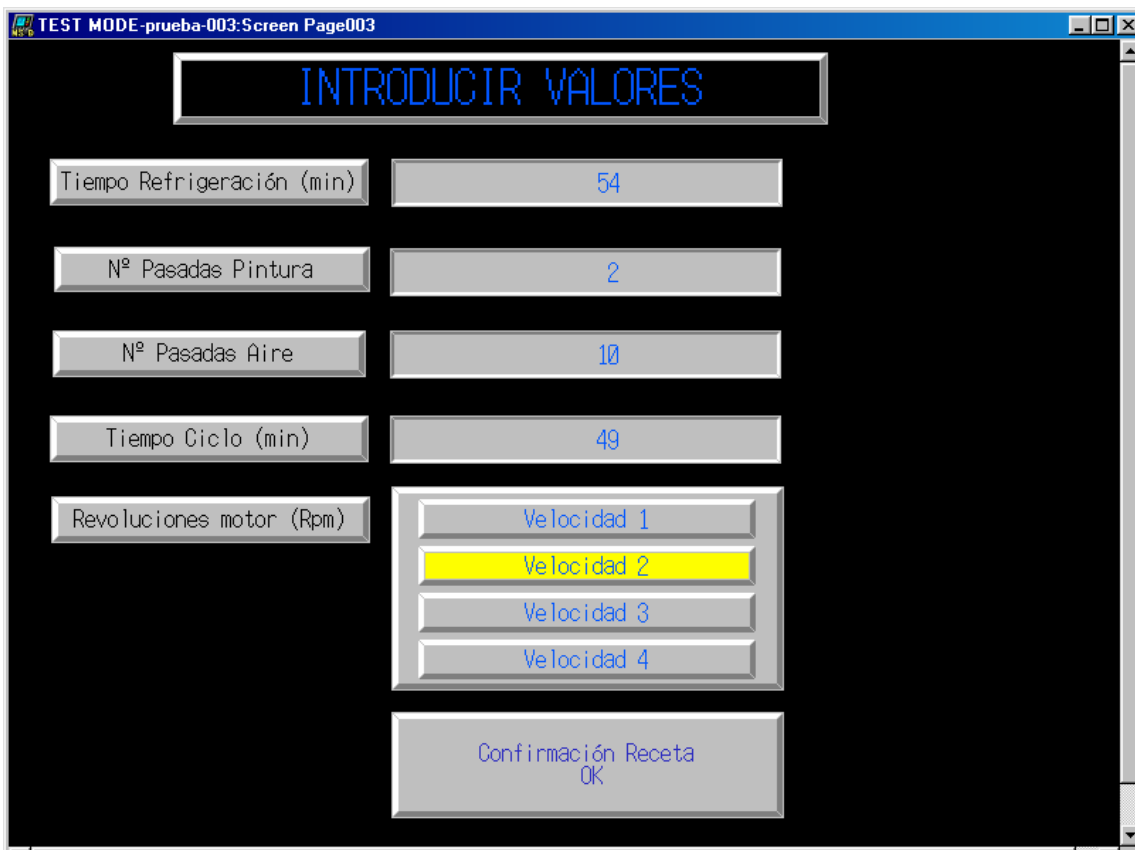
*Al seleccionar la recepta 3 (tipus de tub 3), els paràmetres agafaràn aquests valors automàticament:*

*Temps refrigeració: 78 segons  
N° pasades pintura: 1 pasades  
N° pasades aire: 9 pasades  
Temps de cicle: 30 segons*

*Velocitat del motor: velocitat 3 (mitja)*

Un cop l'operari ha seleccionat la recepta adequada pot apretar el botó de “Ok Receta Seleccionada”. Aquest botó ens envia a la pantalla principal. D'aquesta manera, la recepta que hem escollit en aquesta pantalla quedarà seleccionada i la màquina treballara amb els paràmetres escollits fins que l'operari no canviï la recepta.

Si l'operari es troba amb que ha de fabricar un tipus de tub que no s'adequa a cap d'aquestes tres receptes, té la opció de crear la seva propia recepta. El botó “Introducir Nueva RECETA” ens envia a la pantalla tres on podem crear la nostra recepta personalitzada. Aquesta és la pantalla:



*Figura 5.3. Pantalla 3*

En aquesta pantalla podem fer la recepta que volguem, encara que normalment per fabricar un tipus de tub especial, l'operari disposarà de la documentació necessària per realitzar la recepta personalitzada.

A la pantalla hi ha diferents camps que són accessibles a l'operari. El més destacable són els camps dels paràmetres de recepta. Cadascun d'aquets camps són modificables per l'operari, d'aquesta manera es té accés al temps de refrigeració, al nombre de pasades de pintura, al nombre de pasades de l'aire, al temps de cicle i a les velocitats del motor.

En tots els camps s'ha d'introduir un valor numèric que seràn segons, o bé n° de pasades.

En canvi en el camp de velocitats del motor, l'operari no pot introduir cap valor numèric sinò que haurà de seleccionar una de les 4 velocitats que pot tenir el motor. *(Aquestes velocitats són les que permet tenir el tipus de variador escollit).*

Per confirmar la recepta personalitzada hi ha un botó "Confirmación Receta OK". Prement aquest botó validarem la recepta que hem creat i tornarem a la pantalla principal *(pantalla 1)*.

### 5.3 Descripció del programa

Direccions de l'autòmat reservades per la pantalla tàctil (utilitzades o reservades per futures ampliacions):

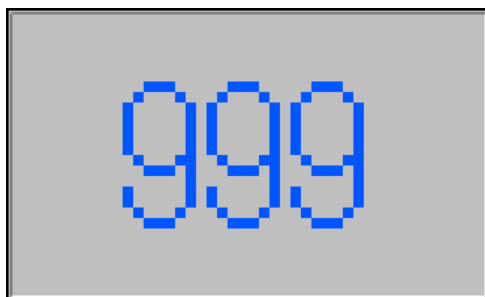
*DM (0000-0100)*

*HR (100-200)*

#### *Pantalla 1:*

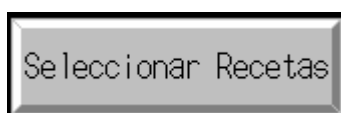
Com ja hem vist, la pantalla 1 serveix bàsicament per visualitzar dades de l'autòmata. El més important en aquesta pantalla és el display del pes.

Aquest display rep el nom de "Numeral Display&Input", és un decimal sense signe i llegeix les dades directament de la direcció DM 0000 de l'autòmat. Cal dir, també, que aquesta dada ve de la bàscula de pes que hi ha a la cubeta.



Aquest tipus d'ordre pot ser un display o una entrada, és a dir, pot llegir dades i visualitzarles o les podem escriure directament nosaltres. En aquest cas no interessa que es puguin escriure dades, per tant deshabilitarem aquesta opció: (*Control Flag: Input:Disable*). D'aquesta manera només servirà per visualitzar les dades del pes.

El botó de seleccionar receptes té la funció de passar d'una pantalla a l'altra. És del tipus "Command Button" i en aquest cas té la funció de *Switch Screen*. En aquest cas, aquest botó ens envia a la pagina 2 (*002:Screen Page002*)



En aquesta pantalla també hi ha els displays de la data i l'hora. Són displays que venen fets pel programa i són configurables desde la pantalla tàctil.

He posat un pasword per tal de que no es puguin canviar fàcilment. (*Display Extension Tabs: Pasword*) Hi ha una capacitat de ficar 5 contrasenyes diferents.

### ***Pantalla 2:***

La pantalla 2 també està explicada anteriorment. Com ja he dit serveix per escollir una des les tres receptes predetefinides que hi ha.

En aquesta pantalla hi ha tres dibuixos de diferents tubs, que pretenen diferenciar el tipus de recepta. No tenen cap altre funció que visualitzar una imatge així que són quadres de "Bitmap" amb diferents imatges en jpeg.

Hi ha dos botons per passar d'una pantalla a l'altre. El botó de "Introducir nueva Receta" ens envia a la pàgina 3 (*003:Screen Page003*), i el botó de "OK Receta Seleccionada" ens envia a la pàgina principal (*001:Screen Page001*). Són del tipus "Command Button" i en aquest cas tenen la funció de *Switch Screen*.



La part més important d'aquesta pantalla, són els botons de selecció de recepta. Són botons del tipus "ON/OFF Button". La seva funció es posar-se a ON o OFF quan prems. Això es pot escollir. En el meu cas, em convé que quan apreti, el botó estigui a ON (*Action Type: Set(S)*). Podríem haver seleccionat un "word Button", però com el seu nom indica, fa servir una paraula de bits i en aquest cas només interessa utilitzar un únic bit, per tant, l'elecció és el on/off button.

Hem dit que quan premem un botó, es fa un SET, és a dir, es posa un 1 a un bit. Aquest bit s'ha d'escollir. En el meu cas, he utilitzat bits de la memòria de la pantalla (bits interns). Per cadascun dels botons de recepta hi ha un bit intern diferent. Recepta 1 (*Host Name: Pt Memory, Area Type: Internal memory (\$B), Number 6*).



On *Host name* és el nom del lloc on agafarem el bit (pantalla), *area type* és el tipus de memòria (interna), *\$B* indica que utilitzarem un bit (*\$W* seria una paraula) i *number 6* indica el nombre del bit que utilitzarem.

En resum, quan premem el botó de recepta 1, posarem a '1' el bit intern B6.

Per les altres receptes és completament el mateix, encara que amb bits diferents.

Recepta 2 (*Host Name: Pt Memory, Area Type: Internal memory (\$B), Number 4*),

Recepta 3 (*Host Name: Pt Memory, Area Type: Internal memory (\$B), Number 5*).



Al seleccionar una de les tres receptes, és clar que volem que les altres dues quedin deseleccionades. El problema que es presenta quan tens tres botons diferents, és que, a priori, tots tres poden estar activats a la vegada, ja que no estan lligats entre ells. Això no ens beneficia ja que és inviable tenir tres receptes diferents seleccionades a la vegada.

Per solucionar aquest problema segur que hi ha diferents opcions. La que he vist més clara és la de lligar els tres bits, mitjançant l'opció "Macro". (*Display Extension Tabs/Macro*).

En què consisteix l'opció Macro? Ens permet fer un petit programa dins de l'on/off Button amb un llenguatge semblant al de programació en C. Fins i tot podem escollir en quin moment volem que s'executi el programa: al pitjar el botó o al deixar de pitjar-lo (*Macro Execution Condition: Touch ON (timing), Touch OFF (timing)*).

En el meu cas, he fet que s'executi el programa en ambdòs casos. Tenim doncs, la manera de solucionar el problema. Com fer que quan una recepta estigui seleccionada, les altres estiguin deseleccionades?

*Fragment del programa:*

```
IF ($B6= =1)
```

```
$B4=0;
```

```
$B5=0;
```

```
ENDIF;
```

Recordem que el B6 pertany a la recepta 1, el B4 a la recepta 2 i el B5 a la recepta 3. Així doncs, si la recepta 1 està seleccionada (Bit B6 val '1'), les altres dos receptes es desactiven (bits B4 i B5 prenen el valor '0').

Les altres receptes funcionen de la mateixa manera:

#### *Recepta2*

```
IF ($B4= =1)
```

```
$B6=0;
```

```
$B5=0;
```

```
ENDIF;
```

#### *Recepta3*

```
IF ($B5= =1)
```

```
$B4=0;
```

```
$B6=0;
```

```
ENDIF;
```

El problema de selecció ja està sol·lucionat. Quan seleccionem una recepta, automàticament les altres dues queden deseleccionades.

L'objectiu de posar a '1' els bits interns de la pantalla és el de transmetre aquests valors a l'autòmat de forma que quan seleccionem, per exemple, la recepta 1, l'autòmat rebi la informació per mitjà d'algun bit. Com ja he comentat avans, els bits de l'autòmat que he reservat per la pantalla són els HR. Per tant, ara es tracta de posar a '1' els HR corresponents a les receptes.

	Bit intern Pantalla Tàctil	Bit Autòmat
Recepta 1	B6	HR 100.00
Recepta 2	B4	HR 100.01
Recepta 3	B5	HR 100.02

A la mateixa “Macro” afegim unes línies de programa que ens permetran passar els valors dels bits B6, B4, B5 als HR 100.00, 100.01, 100.02.

### *Exemple*

```
WRITECMEM([HOST1:HR00100.00], $B6, 1);  
WRITECMEM([HOST1:HR00100.01], $B4, 1);  
WRITECMEM([HOST1:HR00100.02], $B5, 1);
```

El programa complet de les macros serà el següent:

### *Recepta 1*

```
$B6=1; /*Possem el bit 6 a '1'*/  
IF ($B6==1) /*Si bit 6 és igual a '1', fes*/  
$B4=0; /*Bit 4 pren el valor de 0*/  
$B5=0; /*Bit 4 pren el valor de 0*/  
WRITECMEM([HOST1:HR00100.00], $B6, 1); /*Escriu B6 al HR100.00*/  
WRITECMEM([HOST1:HR00100.01], $B4, 1); /*Escriu B4 al HR100.01*/  
WRITECMEM([HOST1:HR00100.02], $B5, 1); /*Escriu B5 al HR100.02*/  
ENDIF;
```

### *Recepta 2*

```
$B4=1;  
IF ($B4==1)  
$B6=0;  
$B5=0;  
WRITECMEM([HOST1:HR00100.00], $B6, 1);  
WRITECMEM([HOST1:HR00100.01], $B4, 1);  
WRITECMEM([HOST1:HR00100.02], $B5, 1);  
ENDIF;
```

### Recepta 3

```
$B5=1;  
IF ($B5==1)  
$B6=0;  
$B4=0;  
WRITECMEM([HOST1:HR00100.00],$B6,1);  
WRITECMEM([HOST1:HR00100.01],$B4,1);  
WRITECMEM([HOST1:HR00100.02],$B5,1);  
ENDIF;
```

### Pantalla 3:

El funcionament de la pantalla 3, explicat anteriorment, és la creació de receptes personalitzades. Des d'aquesta pantalla modifiquem els paràmetres de recepta aconseguint així milers de receptes diferents.

Passem a explicar primer els camps numerics, els que poden ser modificats per l'operari. Aquests display són del tipus "Numeral Display&Input", són decimals sense signe i escriuen les dades directament a l'automat.



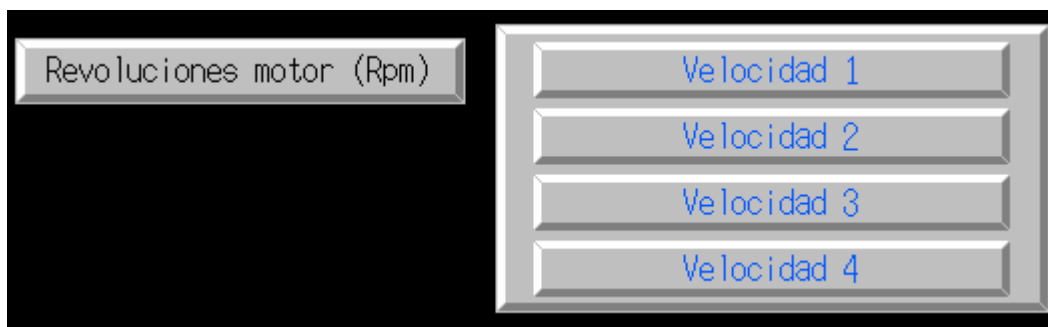
Aquest tipus d'ordre pot ser un display o una entrada, és a dir, pot llegir dades i visualitzarles o les podem escriure directament nosaltres. En aquest cas l'opció d'entrada està habilitada (*Control Flag: Input:Enable*).

Els valors numerics que nosaltres introduïm en aquests camps son traslladats a l'area de memoria DM de l'autòmat. La taula següent ens ho indica:

	Area de DM (Autòmata)
"Tiempo refrigeración"	DM 01
"nº pasadas pintura"	DM 02
"nº pasadas aire"	DM 03
"Tiempo ciclo"	DM 04

El que volem aconseguir és que, per exemple, quan l'operari introdueixi un valor numeric al camp "tiempo de refrigeración", aquest valor passi al DM 01 perque el programa de l'autòmat pugui treballar amb aquesta dada.

En el cas de selecció de velocitats del motor, només tenim opció d'escollir una velocitat d'entre quatre. El variador que utilitzem don com a màxim, la possibilitat de tenir quatre velocitats diferents.



Aquest cas és molt semblant al de la selecció de receptes de la pantalla 2. Els botons utilitzats són del tipus "ON/OFF Button". La seva funció es passar-se a ON o OFF quan prems. En aquest cas quan premem el botó estarà a ON (*Action Type: Set(S)*).

Quan premem un botó, es fa un SET, és a dir, es posa un 1 a un bit. Els bits són:

Velocidad 1 (*Host Name: Pt Memory, Area Type: Internal memory (\$B), Number 0*)

Velocidad 2 (*Host Name: Pt Memory, Area Type: Internal memory (\$B), Number 1*)

Velocidad 3 (*Host Name: Pt Memory, Area Type: Internal memory (\$B), Number 2*)

Velocidad 4 (*Host Name: Pt Memory, Area Type: Internal memory (\$B), Number 3*)

Quan seleccionem una velocitat, les altres velocitats han d'estar deseleccionades, per tant, fem servir la mateixa sol-lució que amb les receptes. Utilitzem l'opció macro. (*Display Extension Tabs/ Macro*).

	Nº de Bit intern
Velocitat 1	B0
Velocitat 2	B1
Velocitat 3	B2
Velocitat 4	B3

### *Velocitat 1*

```
$B0=1; /*Posem B0 a '1'*/  
IF ($B0==1) /*Si B0 val '1' fes*/  
$B1=0; /*B1 pren valor de '0'*/  
$B2=0; /*B2 pren valor de '0'*/  
$B3=0; /*B3 pren valor de '0'*/  
WRITECMEM([HOST1:HR00100.06],$B3,1); /*Escriu B3 a HR 100.06*/  
WRITECMEM([HOST1:HR00100.03],$B0,1); /*Escriu B0 a HR 100.03*/  
WRITECMEM([HOST1:HR00100.04],$B1,1); /*Escriu B1 a HR 100.04*/  
WRITECMEM([HOST1:HR00100.05],$B2,1); /*Escriu B2 a HR 100.05*/  
ENDIF;
```

### *Velocitat 2*

```
$B1=1;  
IF ($B1==1)  
$B0=0;  
$B2=0;  
$B3=0;  
WRITECMEM([HOST1:HR00100.06],$B3,1);  
WRITECMEM([HOST1:HR00100.03],$B0,1);  
WRITECMEM([HOST1:HR00100.04],$B1,1);  
WRITECMEM([HOST1:HR00100.05],$B2,1);  
ENDIF;
```

### *Velocitat 3*

```
$B2=1;  
IF ($B2==1)  
$B1=0;  
$B0=0;  
$B3=0;  
WRITECMEM([HOST1:HR00100.06],$B3,1);
```

```

WRITECMEM([HOST1:HR00100.03],$B0,1);
WRITECMEM([HOST1:HR00100.04],$B1,1);
WRITECMEM([HOST1:HR00100.05],$B2,1);
ENDIF;

```

*Velocitat 4*

```

$B3=1;
IF ($B3==1)
$B1=0;
$B0=0;
$B2=0;
WRITECMEM([HOST1:HR00100.03],$B0,1);
WRITECMEM([HOST1:HR00100.04],$B1,1);
WRITECMEM([HOST1:HR00100.05],$B2,1);
WRITECMEM([HOST1:HR00100.06],$B3,1);
ENDIF;

```

De la mateixa manera que en les receptes, aquests bits interns s'han de passar a la memòria HR de l'autòmat. Com hem vist en el programa "macro", es fa de la següent manera.

```

WRITECMEM([HOST1:HR00100.03],$B0,1);
WRITECMEM([HOST1:HR00100.04],$B1,1);
WRITECMEM([HOST1:HR00100.05],$B2,1);
WRITECMEM([HOST1:HR00100.06],$B3,1);

```

Taula de Bits i HRs

	Nº de Bit intern	Memòria HR Autòmat
Velocitat 1	B0	HR 100.03
Velocitat 2	B1	HR 100.04
Velocitat 3	B2	HR 100.05
Velocitat 4	B3	HR 100.06

L'altre botó de la pantalla és el de Confirmació de Receta i serveix per validar la recepta que hem confeccionat.



És del tipus “Command Button” i serveix per enviar-nos a la pantalla principal (pantalla 1). (*Switch Screen, 001:Screen Page001*).

Existeix un altre conflicte.

Imaginem que l'operari selecciona una recepta predefinida a la pantalla 2 (*per exemple la recepta 1*), aquesta recepta queda guardada, és a dir, el bit intern associat a aquesta recepta es posa a '1'. De la mateixa manera, el bit de l'autòmat quedarà a '1'. Per tant, fins aquí tot està bé.

Suposem que l'operari en comptes de validar la recepta (*amb el botó “OK Receta Seleccionada”*), decideix crear una nova recepta. Premeria el botó corresponent i aniria a la pantalla 3. Un cop feta la seva recepta personalitzada, premeria el botó de “Confirmación receta OK” i tornaria a la pantalla principal (*pantalla 1*).

Estem a la pantalla principal amb dues receptes diferents seleccionades a l'hora, la recepta 1 i la recepta personalitzada.

Això és un problema, ja que volem que quan l'operari decideixi crear la seva pròpia recepta, les receptes predefinides quedin deseleccionades. És a dir, evitar el conflicte de tenir dues receptes seleccionades alhora. Per tant, un cop més, la solució és utilitzar la funció “Macro” del botó “Command Button” de “Confirmación Receta OK”.

L'objectiu és que si estem a la pantalla de receptes personalitzades (*pantalla 3*) i premem el botó de confirmació, automàticament quedin deseleccionades les receptes predefinides (*pantalla 2*). La funció macro realitzada és la següent:

*\*/Recetas a cero\*/*

*\$B6=0;*

*\$B4=0;*



*\$B5=0;*

*WRITECMEM([HOST1:HR00100.00],\$B3,1);*

*WRITECMEM([HOST1:HR00100.01],\$B4,1);*

*WRITECMEM([HOST1:HR00100.02],\$B5,1);*

D'aquesta manera, quan premem aquest botó, tornarem a la pantalla principal i posarem a '0' els bits associats a les receptes.

La gestió de tots aquests bits es fa des del programa de l'autòmat.