

# ARQUITECTURA DE COMPUTADORES

## 2º Grado en Ingeniería Informática

Curso 2011 – 2012

Página 1 de 7

### Relación de ejercicios

#### Temas 3 y 4: Unidad de cálculo. Unidad de control

---

#### Ejercicio 1

Para los siguientes valores de operandos y operaciones indicar el valor del resultado y de AVF que se obtendrá. Considerar que los operandos se encuentran en representación signo-magnitud.

1.  $0101101 + 0011111$ .
2.  $0000101 - 1010011$ .
3.  $0101101 - 0011111$ .
4.  $1101101 - 1101101$ .
5.  $1011111 - 1101101$ .

#### Ejercicio 2

Obtener el algoritmo para la división binaria de números en signo-magnitud por el método de no restauración.

#### Ejercicio 3

Tomando como punto de partida la estructura de la Computadora Mejorada implementar, mediante control microprogramado y cableado, la instrucción “SUB m”. Dicha instrucción restará al acumulador el contenido de la posición de memoria “m”, debiendo quedar el resultado en el acumulador. Incluir también el ciclo de búsqueda.

#### Ejercicio 4

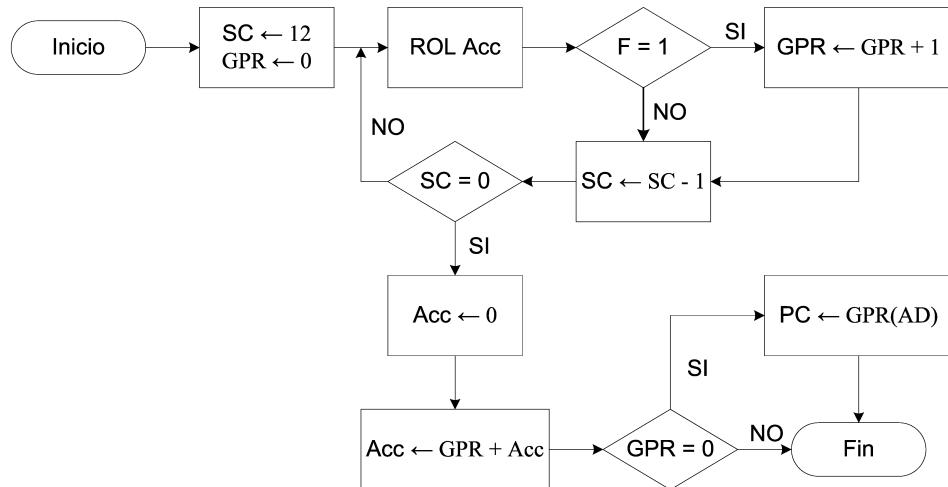
Tomando como punto de partida la estructura de la Computadora Mejorada y completándola con las microoperaciones que sean necesarias implementar, mediante control microprogramado y cableado, la instrucción CUA. Dicha instrucción reemplazará el contenido del acumulador por un número que indica la cantidad de unos que contenía (el acumulador) antes de ejecutarse la instrucción. En caso de que todos los bits del acumulador fueran cero, debe realizar además un salto a la posición de memoria 0. Incluir también el ciclo de búsqueda. El diagrama de flujo de la instrucción CUA se muestra a continuación.

# ARQUITECTURA DE COMPUTADORES

## 2º Grado en Ingeniería Informática

### Relación de ejercicios

#### Temas 3 y 4: Unidad de cálculo. Unidad de control



#### Ejercicio 5

Tomando como punto de partida la estructura de la Computadora Mejorada y completándola con las microoperaciones que sean necesarias implementar, mediante control microprogramado y cableado, las instrucciones que a continuación se relacionan. A todos los efectos, el registro GPR de la Computadora Mejorada actuará como registro B/BR en los algoritmos referidos. Incluir también el ciclo de búsqueda.

1. “SRSM m”: Realiza la suma/resta en signo-magnitud del contenido del registro A con el contenido de la posición de memoria “m” (que deberá colocarse en el registro B).
2. “MSM m”: Realiza la multiplicación en signo-magnitud del contenido del registro Q por el contenido de la posición de memoria “m” (que deberá colocarse en el registro B).
3. “DSM m”: Realiza la división con restauración en signo-magnitud del contenido del registro AQ entre el contenido de la posición de memoria “m” (que deberá colocarse en el registro B).
4. “MC2 m”: Realiza la multiplicación en complemento a dos, utilizando el Algoritmo de Booth, del contenido del registro QR por el contenido de la posición de memoria “m” (que deberá colocarse en el registro BR).
5. “SRPF m”: Realiza la suma/resta en punto flotante del contenido del registro AC con el contenido de la posición de memoria “m” (que deberá colocarse en el registro BR).
6. “MPF m”: Realiza la multiplicación en punto flotante del contenido del registro QR por el contenido de la posición de memoria “m” (que deberá colocarse en el registro BR).
7. “DPF m”: Realiza la división con restauración en punto flotante del contenido del registro AC entre el contenido de la posición de memoria “m” (que deberá colocarse en el registro BR).

# ARQUITECTURA DE COMPUTADORES

## 2º Grado en Ingeniería Informática

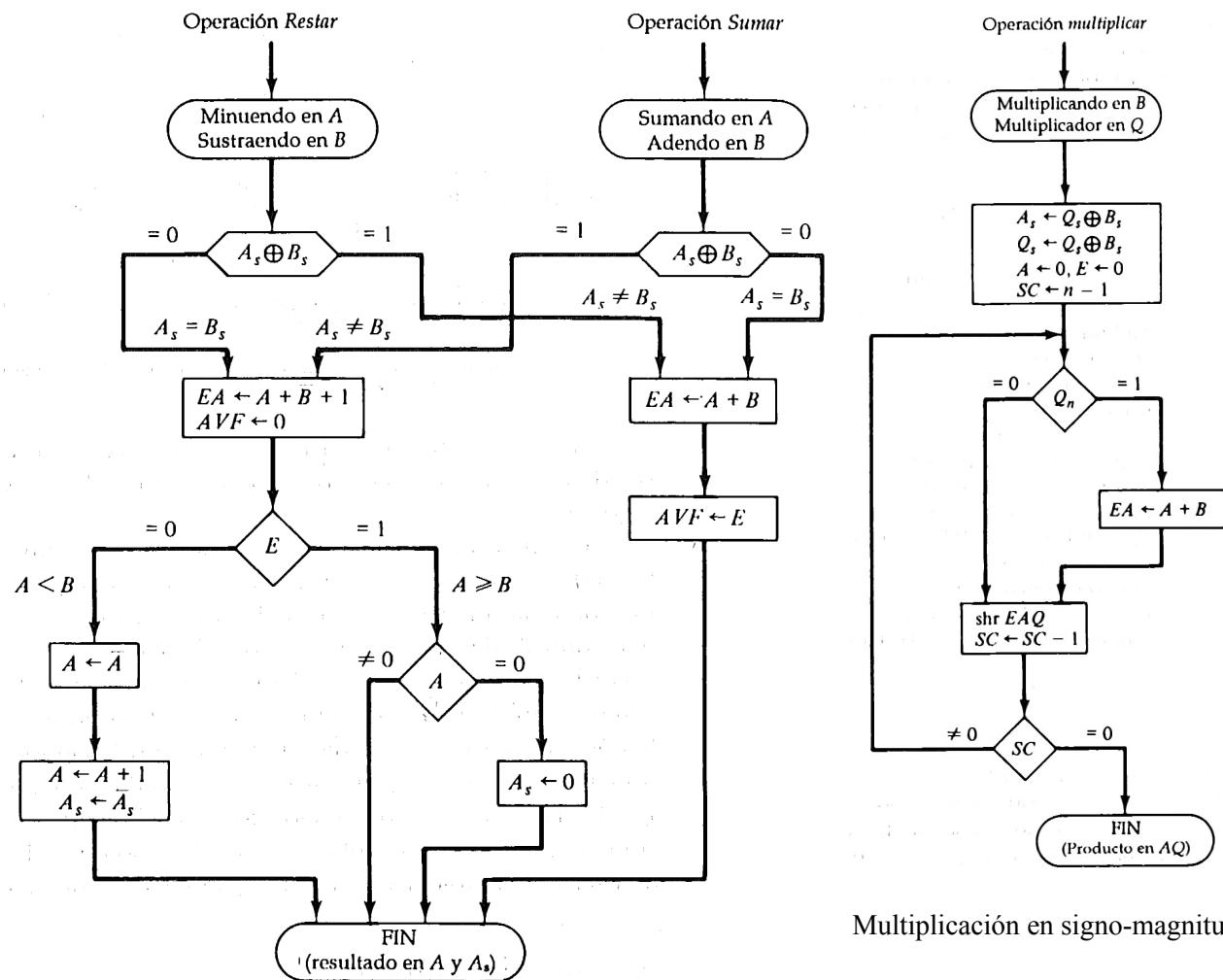
Curso 2011 – 2012

Página 3 de 7

### Relación de ejercicios

Temas 3 y 4: Unidad de cálculo. Unidad de control

#### Material complementario



Multiplicación en signo-magnitud

Suma/resta en signo-magnitud

# ARQUITECTURA DE COMPUTADORES

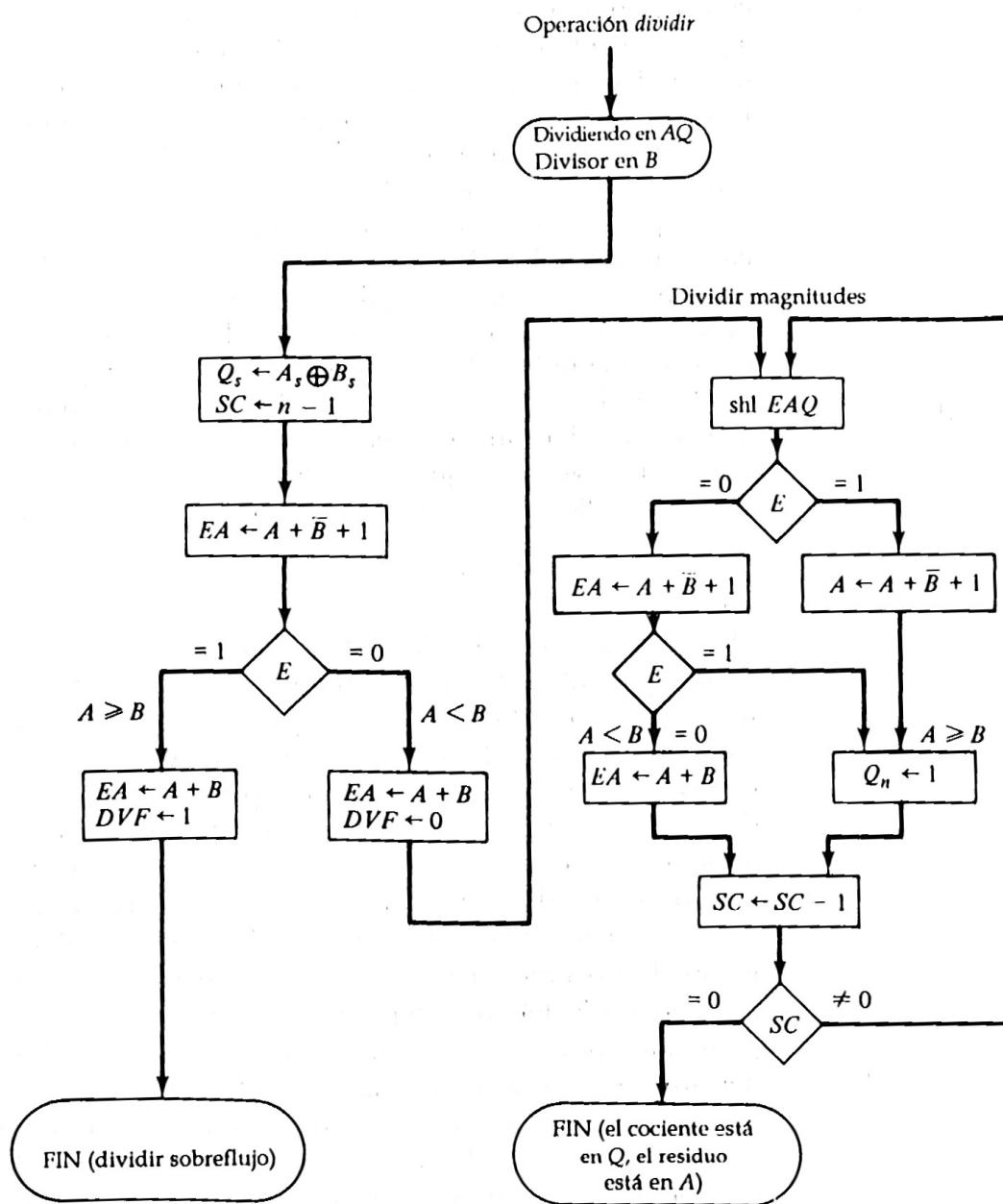
## 2º Grado en Ingeniería Informática

Curso 2011 – 2012

Página 4 de 7

### Relación de ejercicios

Temas 3 y 4: Unidad de cálculo. Unidad de control



División en signo-magnitud

# ARQUITECTURA DE COMPUTADORES

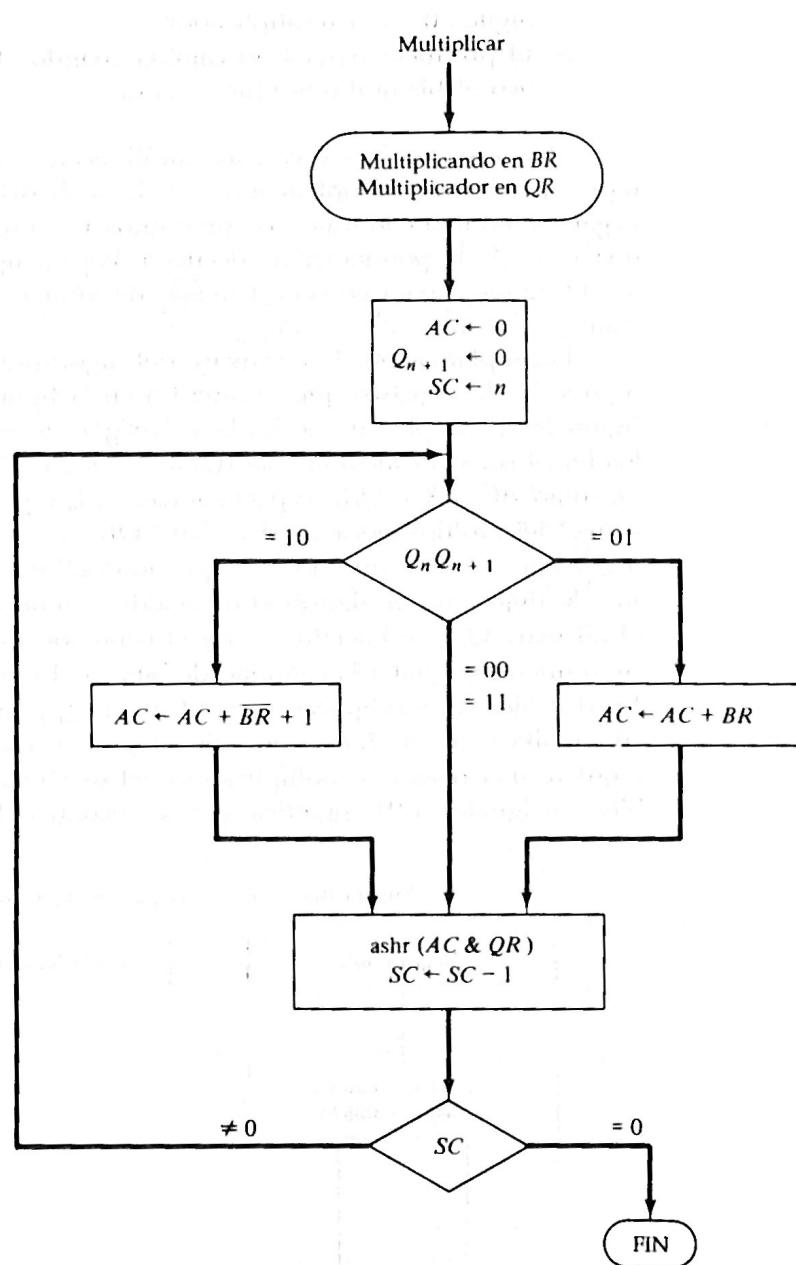
## 2º Grado en Ingeniería Informática

Curso 2011 – 2012

Página 5 de 7

### Relación de ejercicios

#### Temas 3 y 4: Unidad de cálculo. Unidad de control



Multiplicación en complemento a dos (Algoritmo de Booth)

# ARQUITECTURA DE COMPUTADORES

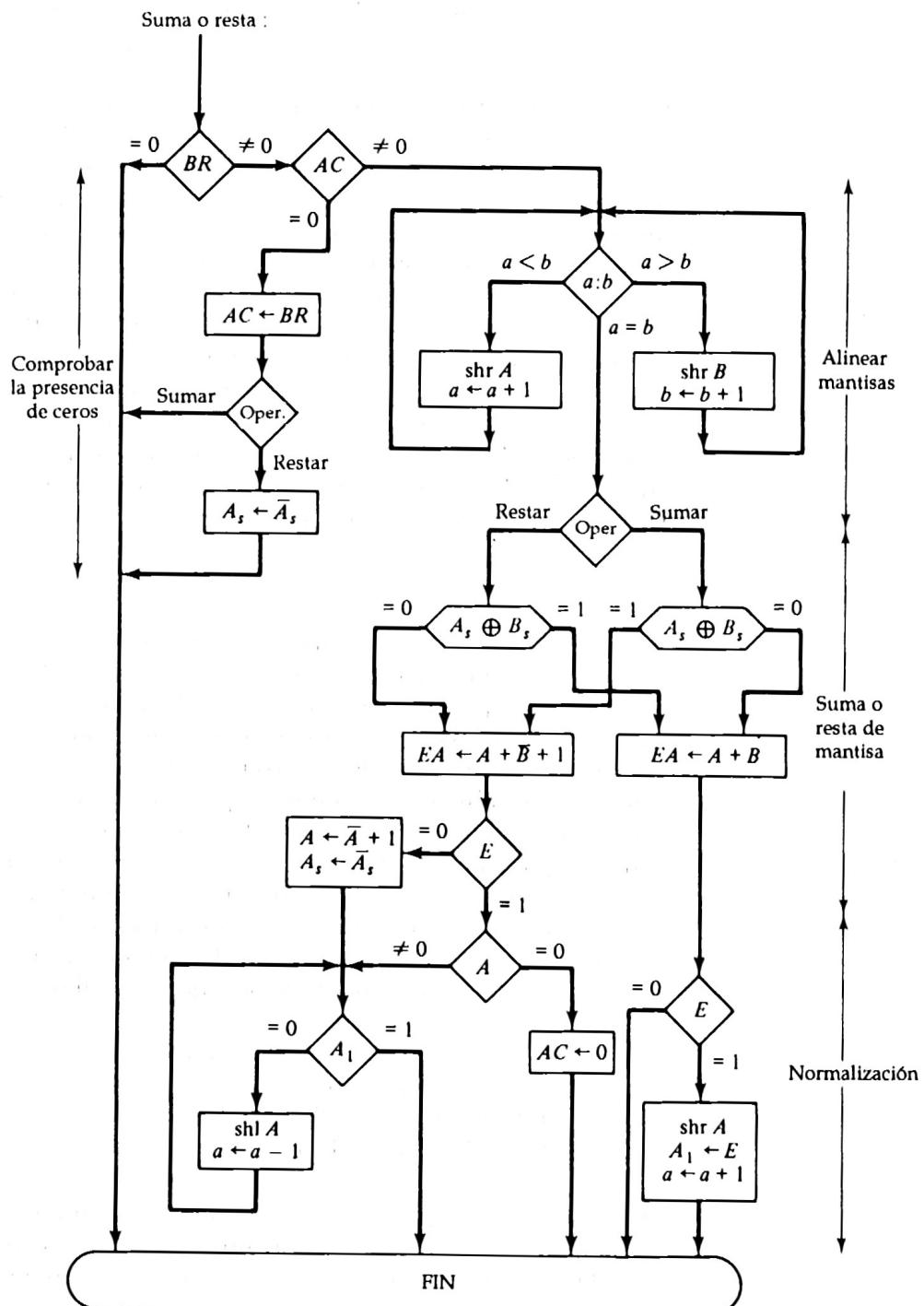
## 2º Grado en Ingeniería Informática

Curso 2011 – 2012

Página 6 de 7

### Relación de ejercicios

Temas 3 y 4: Unidad de cálculo. Unidad de control



Suma/resta en punto flotante

# ARQUITECTURA DE COMPUTADORES

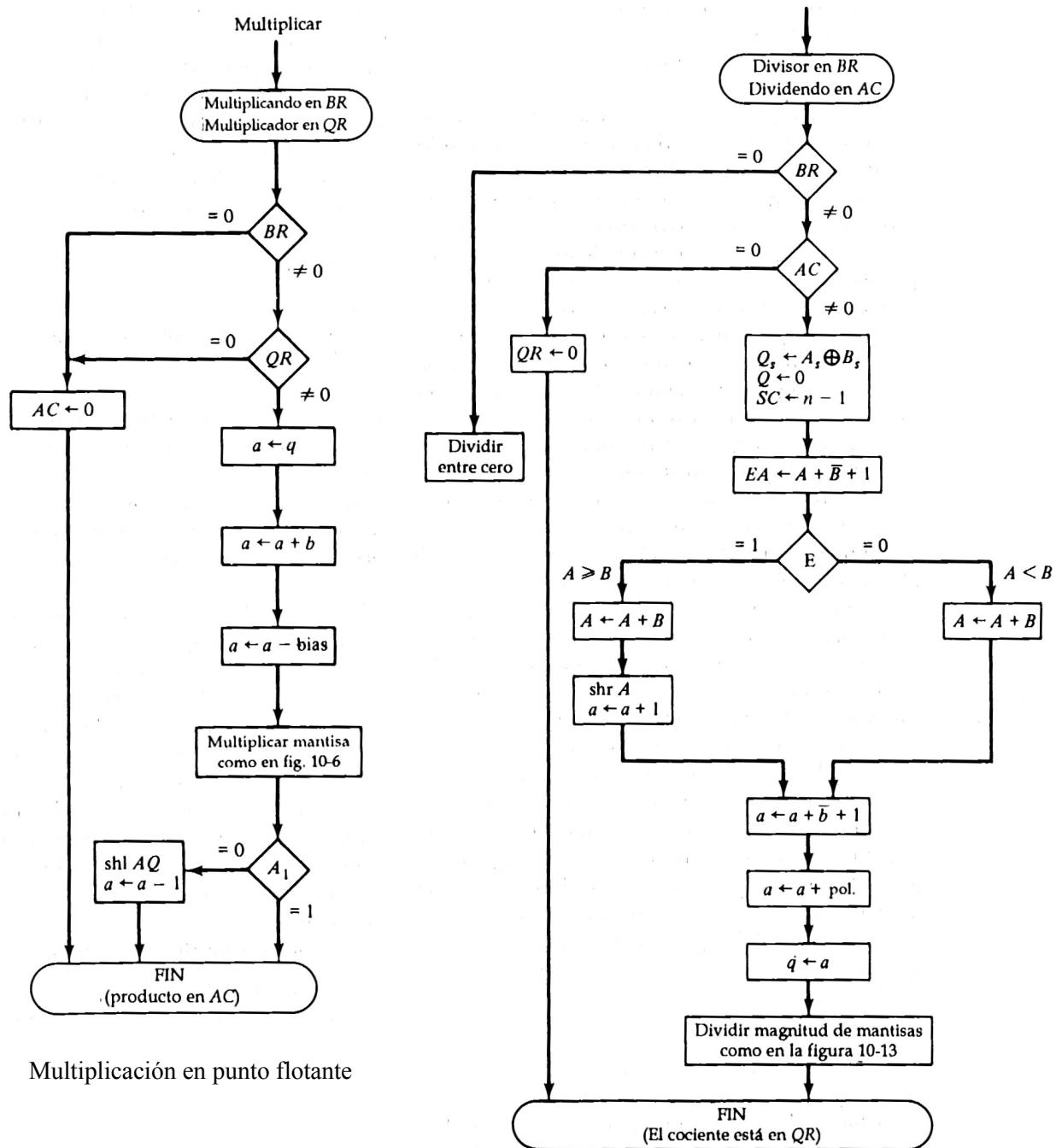
## 2º Grado en Ingeniería Informática

Curso 2011 – 2012

Página 7 de 7

### Relación de ejercicios

Temas 3 y 4: Unidad de cálculo. Unidad de control



Multiplicación en punto flotante

División en punto flotante

## Ejercicio 1

Para los siguientes valores de operandos y operaciones indicar el valor del resultado y de AVF que se obtendrá. Considerar que los operandos se encuentran en representación signo-magnitud.

1.  $0101101 + 0011111$ .
2.  $0000101 - 1010011$ .
3.  $0101101 - 0011111$ .
4.  $1101101 - 1101101$ .
5.  $1011111 - 1101101$ .

$$\begin{array}{r} 0|101101 \\ + 0|011111 \\ \hline 1001100 \end{array}$$

Hay overflow AVF=1

$$\begin{array}{r} 0|000101 \\ - 1|010011 \\ \hline 1011000 \end{array} \quad \text{+---+---+ } \rightarrow \text{Puede haber overflow}$$

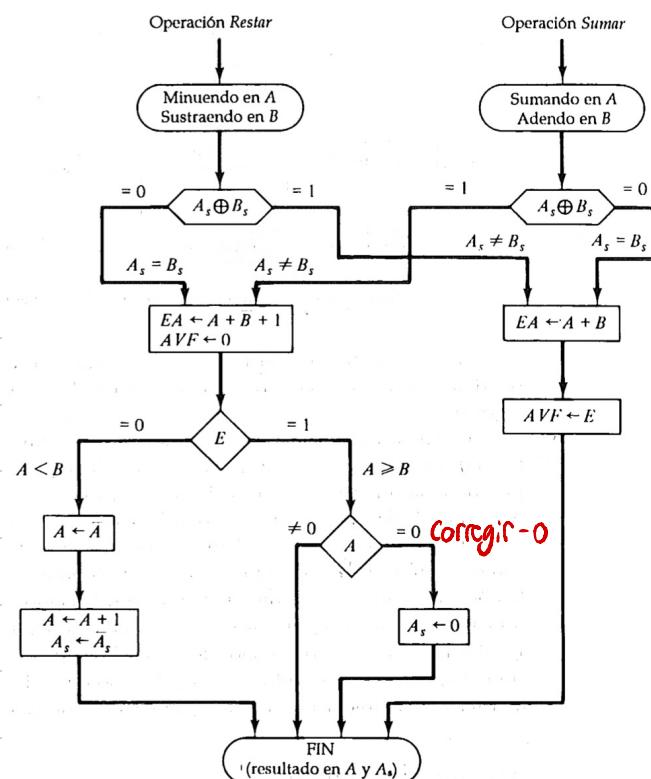
No hay overflow AVF=0

$$\begin{array}{r} 0|101101 \\ - 0|011111 \\ \hline 1001110 \end{array} \quad \text{CL} \quad \text{E}$$

No puede haber overflow

$$\begin{array}{r} 1|101101 \\ - 1|101101 \\ \hline 1100000 \end{array} \quad \text{CL} \quad \text{E}$$

$$\begin{array}{r} 1|011111 \\ - 1|101101 \\ \hline 0|110010 \end{array} \quad \text{CL} \quad \text{E} \quad \text{Como E=0}$$

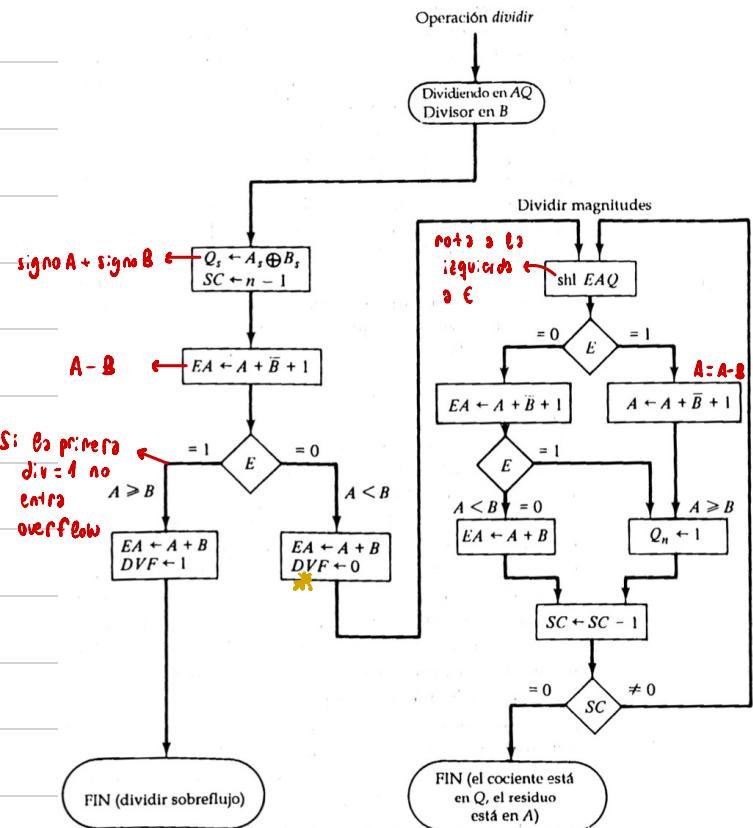
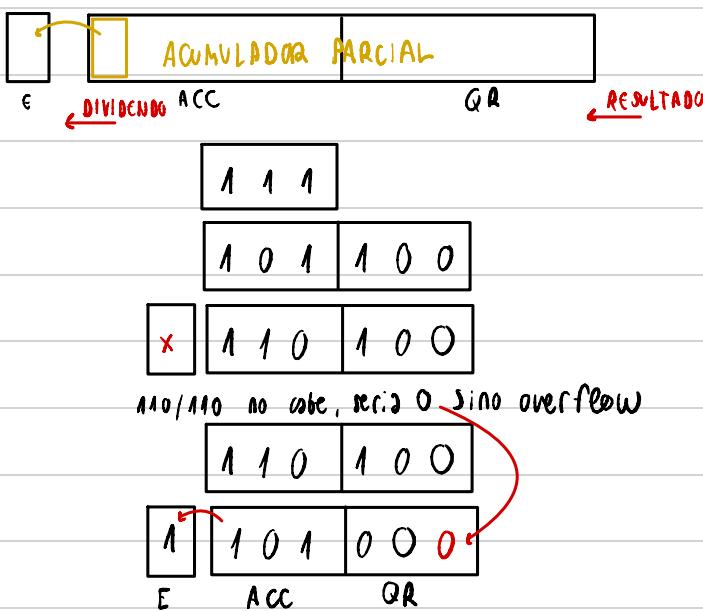


## Ejercicio 2

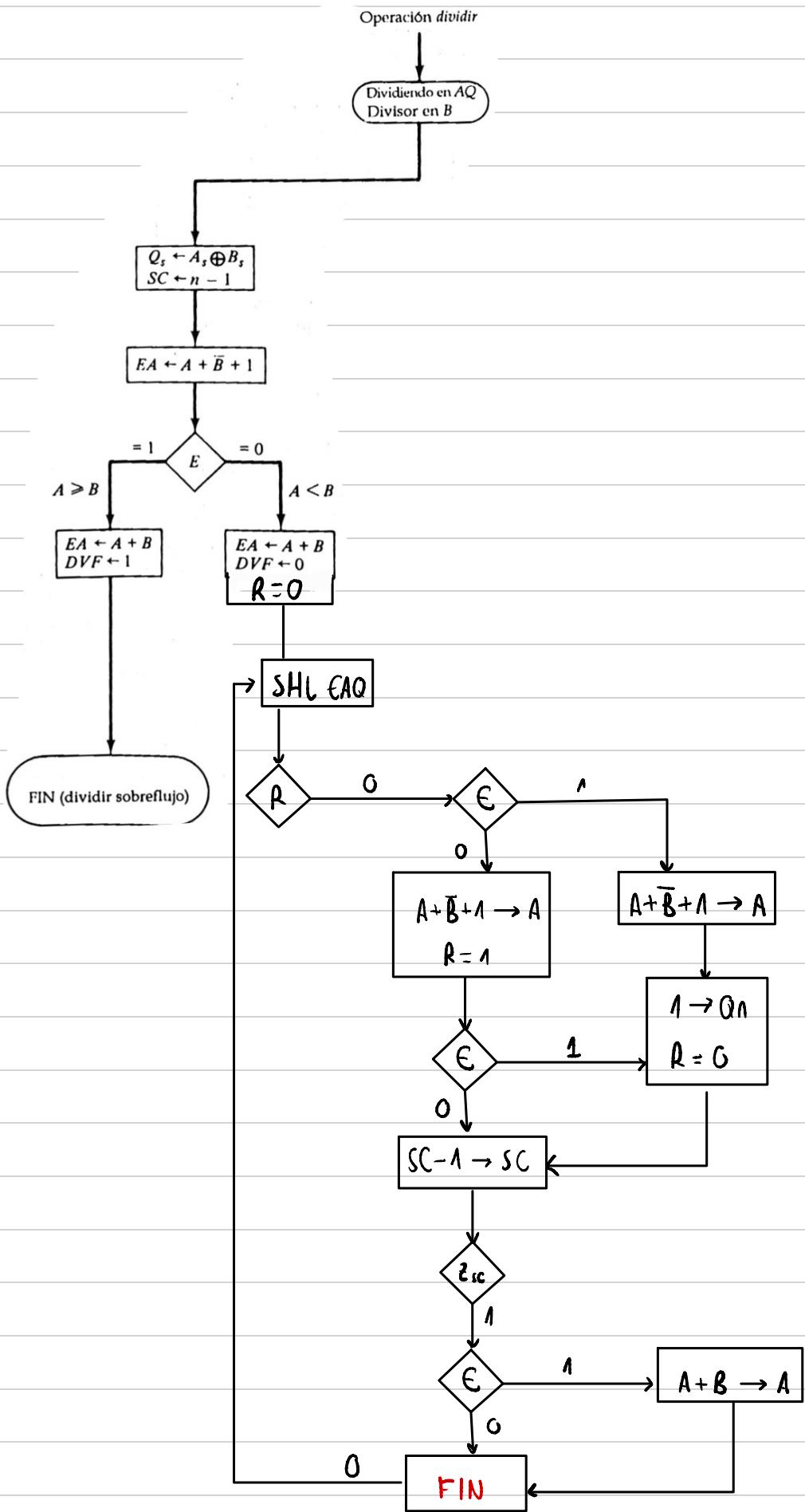
Obtener el algoritmo para la división binaria de números en signo-magnitud por el método de no restauración.

$$\begin{array}{r} \overline{101001} \quad | 10 \\ 0010 \qquad\qquad\qquad 10100 \\ \hline 100015 \end{array}$$

**DIVISOR**  
GPR



Sin restauración	Con restauración
$A = A - B$	$A = A - B + B$
$\ll \rightarrow A = 2A - 2B$	$\ll \rightarrow A = 2A$
$A = 2A - 2B$	$A = 2A - B$
$A = 2A - B + B$	

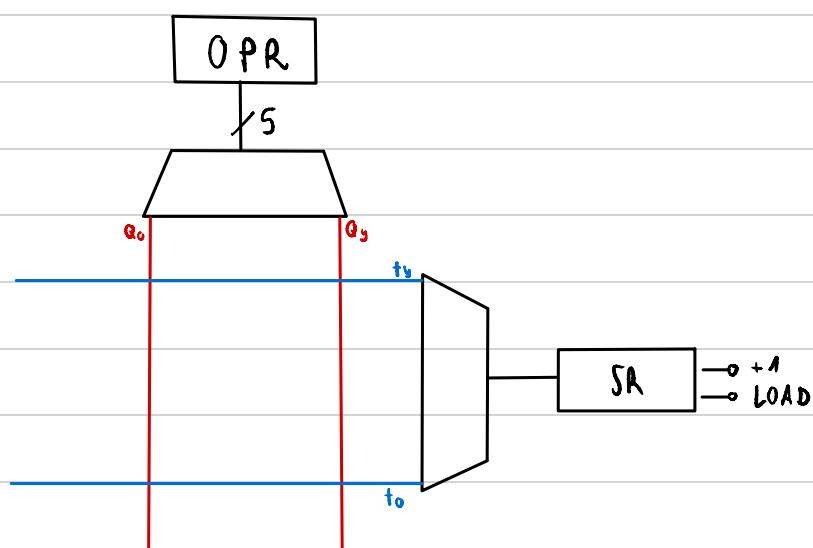


### Ejercicio 3

Tomando como punto de partida la estructura de la Computadora Mejorada implementar, mediante control microprogramado y cableado, la instrucción "SUB m". Dicha instrucción restará al acumulador el contenido de la posición de memoria "m", debiendo quedar el resultado en el acumulador. Incluir también el ciclo de búsqueda.

CB

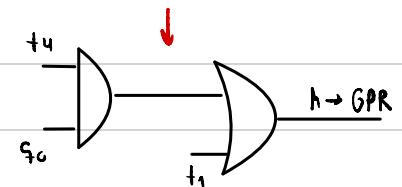
Cad/c	MOP	CONTROL
t <sub>0</sub>	PC → MAR	SR+1 → SR
+1	$m \rightarrow GPR \parallel PC+1 \rightarrow PC$	SR+1 → SR
+2	GPR(OP) → GPR	SR+1 → SR



$$SUB\ m = ACC \leftarrow AC - m$$

Cad/c	MOP	CONTROL
t <sub>3</sub> q <sub>0</sub>	$GPR(AD) \rightarrow MAR ; \overline{ACC} \rightarrow ACC$	SR+1 → SR
t <sub>4</sub> q <sub>0</sub>	$M \rightarrow GPR \parallel ACC+1 \rightarrow ACC$	SR+1 → SR
t <sub>5</sub> q <sub>0</sub>	$ACC + GPR \rightarrow ACC$	SR+1 → SR
t <sub>6</sub> q <sub>0</sub>	$\overline{ACC} \rightarrow ACC$	SR+1 → SR
t <sub>7</sub> q <sub>0</sub>	$ACC+1 \rightarrow ACC$	LOAD SR(0)

$$\bullet M \rightarrow GPR = t_4 \cdot q_0 + t_1$$



CB

LCB

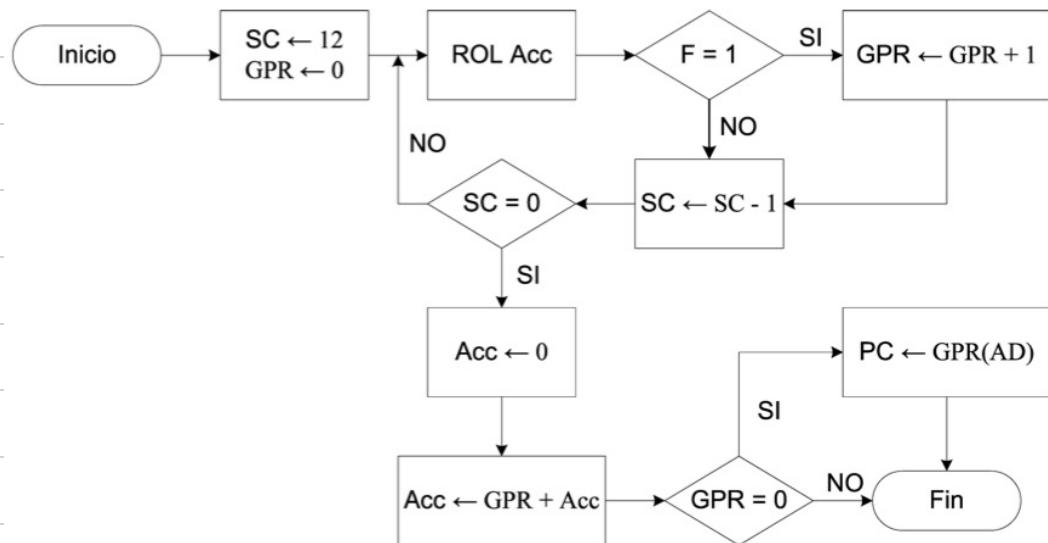
DCR0h	MOP	LCB	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>0</sub>	T	B	R	E
0	PC → MAR	000	0	0	0	1	0	0	1
1	$M \rightarrow GPR \parallel PC+1 \rightarrow PC$	000	0	0	1	0	0	1	1
2	GPR(OP) → GPR	001							

SUB

DCR0h	MOP	LCB
3	$GPR(AD) \rightarrow MAR ; \overline{ACC} \rightarrow ACC$	000
4	$M \rightarrow GPR \parallel ACC+1 \rightarrow ACC$	000
5	$ACC + GPR \rightarrow ACC$	000
6	$\overline{ACC} \rightarrow ACC$	000
7	$ACC+1 \rightarrow ACC$	001

## Ejercicio 4

Tomando como punto de partida la estructura de la Computadora Mejorada y completándola con las microoperaciones que sean necesarias implementar, mediante control microprogramado y cableado, la instrucción CUA. Dicha instrucción reemplazará el contenido del acumulador por un número que indica la cantidad de unos que contenía (el acumulador) antes de ejecutarse la instrucción. En caso de que todos los bits del acumulador fueran cero, debe realizar además un salto a la posición de memoria 0. Incluir también el ciclo de búsqueda. El diagrama de flujo de la instrucción CUA se muestra a continuación.



CUA(90)

Candic	MOP	CONTROL
+390	0 → GPR	LOAD_SC(12)    SR+1 → SR
+490	ROL_F_ACC	SC-1 → SC    SR+1 → SR
+590 $\overline{F2sc}$		LOAD_SR(4)
+590 $\overline{F2sc}$		SR+1 → SR
+590 $\overline{F2sc}$	GPR+1 → GPR	LOAD_SR(4)
+590 $\overline{F2sc}$	GPR+1 → GPR	SR+1 → SR

CUA

DCROM	MOP	LCB	LCB
3	0 → GPR	LOAD_SC(12)	0 0 0    X X    1 0 0 1
4	ROL_F_ACC	SC-1 → SC	0 0 1    X X    0 0 1 1
5	GPR+1 → GPR	LOAD_SR(4)	0 1 0 0 0    0 1 0 0 0 1 0 0 1    1 0 0 0 0 1 0 1 0    0 1 0 1 0 1 0 1 1    1 0 0 1

## Ejercicio 5

Tomando como punto de partida la estructura de la Computadora Mejorada y completándola con las microoperaciones que sean necesarias implementar, mediante control microprogramado y cableado, las instrucciones que a continuación se relacionan. A todos los efectos, el registro GPR de la Computadora Mejorada actuará como registro B/BR en los algoritmos referidos. Incluir también el ciclo de búsqueda.

1. “SRSM m”: Realiza la suma/resta en signo-magnitud del contenido del registro A con el contenido de la posición de memoria “m” (que deberá colocarse en el registro B).
2. “MSM m”: Realiza la multiplicación en signo-magnitud del contenido del registro Q por el contenido de la posición de memoria “m” (que deberá colocarse en el registro B).
3. “DSM m”: Realiza la división con restauración en signo-magnitud del contenido del registro AQ entre el contenido de la posición de memoria “m” (que deberá colocarse en el registro B).
4. “MC2 m”: Realiza la multiplicación en complemento a dos, utilizando el Algoritmo de Booth, del contenido del registro QR por el contenido de la posición de memoria “m” (que deberá colocarse en el registro BR).
5. “SRPF m”: Realiza la suma/resta en punto flotante del contenido del registro AC con el contenido de la posición de memoria “m” (que deberá colocarse en el registro BR).
6. “MPF m”: Realiza la multiplicación en punto flotante del contenido del registro QR por el contenido de la posición de memoria “m” (que deberá colocarse en el registro BR).
7. “DPF m”: Realiza la división con restauración en punto flotante del contenido del registro AC entre el contenido de la posición de memoria “m” (que deberá colocarse en el registro BR).

### SRSM (q1)

$B_2$	$B_1$	$B_0$	$R_S$	$Op$	$\epsilon$	$Z_A$	$T$	$B$	$R$	$C$
0	0	0	X	X	x	X	1	0	0	1
0	0	1	X	X	x	X	0	1	0	1
0	1	0	X	X	x	X	0	0	1	1
0	1	1	0	0	x	X	1	0	0	1
0	1	1	0	1	x	X	0	1	0	0
0	1	1	1	0	x	X	0	1	0	0
0	1	1	1	1	x	X	1	0	0	1
1	0	0	X	X	0	0	1	0	0	0
1	0	0	X	X	0	1	1	0	0	0
1	0	0	X	X	1	0	0	1	0	0
1	0	0	X	X	1	1	0	1	0	1

$A_S \oplus B_S$

$0 = \text{suma}$   
 $1 = \text{resta}$

D.CROM	M.OP(S)	LCB
D.FECH+0	PC → MAR	000 (I)
D.FECN+1	PC+1 → PC    M → GPR	000 (I)
D.FECH+2	GPR(OP) → OPR	010 (R)
D.SRSH+0	GPR(AD) → MAR	000 (I)
D.SRSH+1	M → GPA	000 (I)
A D.SRSH+2		011 (B → D.SRSH+5)
D.SRSM+3	A+B → EA	000 (I)
D.SRSM+4	E → AVF	001 (B → D.FECH+0)
D.SRSM+5	A+ $\bar{B}$ +1 → AE    0 → AVF	000 (I)
D.SRSM+6		100 (B → D.FECH+0)
D.SRSH+7	$\bar{A} \rightarrow A$	000 (I)
D.SRSH+8	A+1 → A    $\bar{A}_S \rightarrow A_S$	001 (B → D.FECH+0)
D.SRSH+9		101 (B → D.FECH+0)
D.SRSM+10	0 → AS	001 (B → D.FECH+0)

↓

D.CROM	M.OP(S)	LCB
D.FECH+0	PC → MAR	000 (I)
D.FECN+1	PC+1 → PC    M → GPR	000 (I)
D.FECH+2	GPR(OP) → OPR    GPR(AD) → MAR	010 (R)
D.SRSH+0	M → GPA	000 (I)
D.SRSH+1	A+B → EA	011 (B → D.SRSH+5)
A D.SRSH+2	E → AVF	001 (B → D.FECH+0)
D.SRSM+3	A+ $\bar{B}$ +1 → AE    0 → AVF	000 (I)
D.SRSH+4	0 → AS	100 (B → D.FECH+0)
D.SRSH+5	$\bar{A} \rightarrow A$	000 (I)
D.SRSM+6	A+1 → A    $\bar{A}_S \rightarrow A_S$	001 (B → D.FECH+0)

Condición	MOP(S)	CONTROL
+0	$PC \rightarrow MAR$	$SR+1 \rightarrow SR$
+1	$M \rightarrow GPR \quad    \quad PC+1 \rightarrow PC$	$SR+1 \rightarrow SR$
+2	$GPR(OP) \rightarrow OPA \quad    \quad GPR(AO) \rightarrow MAR$	$SR+1 \rightarrow SR$
+3 g1	$M \rightarrow GPR$	$SR+1 \rightarrow SR$
+4 g1 R <sub>s</sub> $\overline{OP}$	$A+B \rightarrow EA$	$SR+1 \rightarrow SR$
+4 g1 $\overline{RS} OP$	$O \rightarrow AVF \quad    \quad A+B+1 \rightarrow EA$	LOAD-SR(6)
+4 g1 R <sub>s</sub> $\overline{OP}$	$O \rightarrow AVF \quad    \quad A+B+1 \rightarrow EA$	LOAD-SR(6)
+4 g1 RS Op	$A+B \rightarrow EA$	$SR+1 \rightarrow SR$
+5 g1	$C \rightarrow AVF$	LOAD-SR(10)
+6 g1 $\overline{C}$	$\overline{A} \rightarrow A$	$SR+1 \rightarrow SR$
+6 g1 C		LOAD-SR(8)
+7 g1	$A+1 \rightarrow S \quad    \quad \overline{AS} \rightarrow AS$	LOAD-SR(0)
+8 g1 $\overline{Z_A}$		LOAD-SR(0)
+8 g1 Z <sub>A</sub>	$O \rightarrow AS$	LOAD-SR(0)

OP	RS	
0	0	$S = A$
0	1	$S \neq S$
1	0	$R = S$
1	1	$R \neq A$

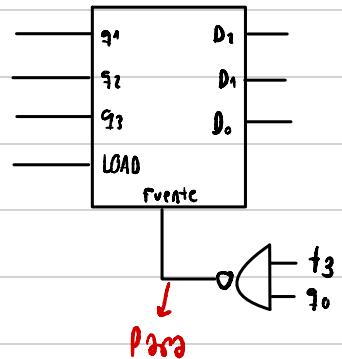
Condición	MOP(S)	CONTROL
$t_0$	$PC \rightarrow MAR$	$SR+1 \rightarrow SR$
$t_1$	$M \rightarrow GPR \parallel PC+1 \rightarrow PC$	$SR+1 \rightarrow SR$
$t_2$	$GPR(OP) \rightarrow OPA \parallel GPR(AO) \rightarrow MAR$	$SR+1 \rightarrow SR$
$t_3 q_1$	$M \rightarrow GPR$	$SR+1 \rightarrow SR$
$R_s \oplus OP$	$t_4 q_1 \bar{R}_s \bar{OP}$	$SR+1 \rightarrow SR$
$\downarrow t_4 q_1 \bar{R}_s OP$	$A+B \rightarrow EA$	$LOAD-SR(6)$
$\downarrow t_4 q_1 R_s \bar{OP}$	$O \rightarrow AVF \parallel A+B+1 \rightarrow EA$	$LOAD-SR(6)$
$\downarrow t_4 q_1 R_s OP$	$O \rightarrow AVF \parallel A+B+1 \rightarrow EA$	$SR+1 \rightarrow SR$
$t_5 q_1$	$A+B \rightarrow EA$	$LOAD-SR(0)$
$t_6 q_1 \bar{C}$	$C \rightarrow AVF$	$SR+1 \rightarrow SR$
$t_6 q_1 C \bar{Z}_A$	$\bar{A} \rightarrow A$	$LOAD-SR(0)$
$t_6 q_1 CZ_A$	$O \rightarrow AS$	$LOAD-SR(0)$
$t_7 q_1$	$A+1 \rightarrow A \parallel \bar{AS} \rightarrow AS$	$LOAD-SR(0)$

### Expresiones lógicas

$PC \rightarrow MAR : t_0$

$M \rightarrow GPR : t_1 + t_3 \cdot q_1$

⋮  
⋮



LOAD-SR	Q <sub>3</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>1</sub>	Q <sub>0</sub>	Condición
1	0	0	0	0	$t_4 q_1 \cdot R_s \oplus OP$
1	1	1	0	0	$t_5 q_1 + t_7 q_1 + t_6 q_1 CZ_A$

## MSM (q2)

$B_2$	$B_1$	$B_0$	$Q_n$	$t_{SC}$	I	B	R	C
0	0	0	X	X	1	0	0	1
0	0	1	X	X	0	1	0	1
0	1	0	X	X	0	0	1	1
0	1	1	0	X	1	0	0	0
0	1	1	1	X	1	0	0	1
1	0	0	X	0	0	0	1	1
1	0	0	X	1	0	1	0	1

D.CROM	MOP(S)	LCB
D.MSM+0	GPR(AD) → MAR	000 (I)
D.MSM+1	H → GPR	000 (I)
D.MSM+2	$Q_S \oplus B_S \rightarrow A_S \parallel Q_S \oplus B_S \rightarrow Q_S \parallel$ $O \rightarrow A \parallel O \rightarrow E \parallel n-1 \rightarrow SC$	000 (I)
D.MSM+3	$A + B \rightarrow EA$	011 (I, $Q_n = 0$ HAB)
D.MSM+4	SHR EAQ $\parallel$ SC-1 → SC	100 ( $t_{SC} = 0$ Load(D.MSM+3), $t_{SC} = 1$ B)

Condición	MOP(S)	CONTROL
+3 q2	GPR(AD) → MAR	SR+1 → SR
+4 q2	H → GPR	SR+1 → SR
+5 q2	$Q_S \oplus B_S \rightarrow A_S \parallel Q_S \oplus B_S \rightarrow Q_S \parallel$ $O \rightarrow A \parallel O \rightarrow E$	SR+1 → SR $\parallel$ LOAD-SC(n-1)
+6 q2 $\overline{Q_n}$		SR+1 → SR
+6 q2 $Q_n$	$A + B \rightarrow EA$	SR+1 → SR
+7 q2 $\overline{t_{SC}}$	SHR EAQ	LOAD-SR(5) $\parallel$ SC-1 → SC
+7 q2 $t_{SC}$	SHR EAQ	LOAD-SR(0) $\parallel$ SC-1 → SC

## DSH (93)

$B_2$	$B_1$	$B_0$	$\epsilon$	$Z_{SC}$	$I$	$B$	$R$	$\epsilon$
0	0	0	X	X	1	0	0	1
0	0	1	X	X	0	1	0	1
0	1	0	0	X	1	0	0	1
0	1	0	1	X	0	0	1	1
0	1	1	X	0	0	0	1	1
0	1	1	X	1	0	1	0	1
1	0	0	X	X	0	0	1	1

D.CROM	M.OP(S)	LCB
D.DSM+0	GPR(AD) $\rightarrow$ MAR	000
D.DSM+1	$A \rightarrow GPR$	000
D.DSM+2	$A_S \oplus B_S \rightarrow Q_S \parallel A + \bar{B} + 1 \rightarrow EA \parallel LOAD\_SC(n-1)$	000
D.DSM+3	$A + B \rightarrow EA$	010 ( $\epsilon=0 I, \epsilon=1 LOAD(S)$ )
D.DSM+4	$A \rightarrow DVF$	001
D.DSM+5	$O \rightarrow DVF$	000
D.DSM+6	SHL EAQ	010 ( $\epsilon=0 I, \epsilon=1 LOAD(9)$ )
D.DSM+7	$A + \bar{B} + 1 \rightarrow EA$	010 ( $\epsilon=0 I, \epsilon=1 LOAD(10)$ )
D.DSM+8	$A + B \rightarrow EA \parallel SC-1 \rightarrow SC$	011 ( $Z_{SC}=0 LOAD(+4), =1 B$ )
D.DSM+9	$A + \bar{B} + 1 \rightarrow A$	000
D.DSM+10	$A \rightarrow Q_n$	011 ( $Z_{SC}=0 LOAD(+4), =1 B$ )

Condición	MOP(S)	CONTROL
+393	GPR(AD) → MAR	SR+1 → SR
+493	H → GPR	SR+1 → SR
+593	$A_S \oplus B_S \rightarrow Q_S \parallel A + \bar{B} + 1 \rightarrow EA \parallel LOAD\_SC(n-1)$	SR+1 → SR
+693E	$A + B \rightarrow EA \parallel 0 \rightarrow DVF$	SR+1 → SR
+693C	$A + B \rightarrow EA \parallel 1 \rightarrow DVF$	LOAD_SR(0)
+793	SHL EAQ	SR+1 → SR
+893E	$A + \bar{B} + 1 \rightarrow EA$	SR+1 → SR
+893C	$A + \bar{B} + n \rightarrow A$	SR+1 → SR
+993E	$A + B \rightarrow EA$	SR+1 → SR
+993C	$1 \rightarrow Q_n$	SR+1 → JR
+1093ZSC	SC-1 → SC	LOAD_SR(7)
+1093ZSC	SC-1 → SC	LOAD_SR(0)

### MC2 m (q4)

B <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>0</sub>	Q <sub>n</sub>	Q <sub>n+1</sub>	Z <sub>SC</sub>	T	B	R	E
0	0	0	X	X	X	1	0	0	1
0	0	1	X	X	X	0	1	0	1
0	1	0	X	X	X	0	0	1	1
0	1	1	0	0	X	1	0	0	1
0	1	1	0	1	X	0	0	1	1
0	1	1	1	0	X	0	0	1	1
0	1	1	1	1	X	1	0	0	1
1	0	0	X	X	0	0	0	1	1
1	0	0	X	X	1	0	1	0	1

D. CROM	MOP(S)	LCB
D. MC2 + 0	$GPR(AD) \rightarrow MAR$	000
D. MC2 + 1	$h \rightarrow GPR \parallel 0 \rightarrow AC \parallel 0 \rightarrow Q_{n+1} \parallel LOAD\_SC(n)$	000
D. MC2 + 2		011 (= 10 SR(4), = 01 SR(5))
D. MC2 + 3	$ASHR(AC \& QR) \parallel SC - 1 \rightarrow SC$	100 ( $Z_{SC} = 0$ LOAD_SR(2))
D. MC2 + 4	$AC + \overline{BR} + 1 \rightarrow AC$	010 (LOAD_SR(3))
D. MC2 + 5	$AC + BR \rightarrow AC$	010 (LOAD_SR(3))

Condición	MOP(S)	CONTROL
+3 q4	$GPR(AD) \rightarrow MAR$	$SR + 1 \rightarrow SR$
+ h q4	$h \rightarrow GPR \parallel 0 \rightarrow AC \parallel 0 \rightarrow Q_{n+1} \parallel LOAD\_SC(n)$	$SR + 1 \rightarrow SR$
+5 g4 $\overline{Q_n} \overline{Q_{n+1}}$		$SR + 1 \rightarrow SR$
+5 g4 $\overline{Q_n} Q_{n+1}$	$AC + BR \rightarrow AC$	$SR + 1 \rightarrow SR$
+5 g4 $Q_n \overline{Q_{n+1}}$	$AC + \overline{BR} + 1 \rightarrow AC$	$SR + 1 \rightarrow SR$
+5 g4 $Q_n Q_{n+1}$		$SR + 1 \rightarrow SR$
+6 g4 $\overline{Z}_{SC}$	$ASHR(AC \& QR) \parallel SC - 1 \rightarrow SC$	LOAD_SR(5)
+6 g4 $Z_{SC}$	$ASHR(AC \& QR) \parallel SC - 1 \rightarrow SC$	LOAD_SR(0)

## SRPF (q5)

0 = suma  
1 = resta

$0 = A_2 \oplus B_2$   
 $1 = A_1 \oplus B_1$

$A_S \oplus B_S$

$B_2$	$B_1$	$B_0$	$B_R$	AC	$O_p$	$E_{2C}$	$a \cdot b$	$R_S$	$\epsilon$	A	A.	T	B	R	C
0	0	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1	0	0	1
0	0	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	1	0	1
0	1	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	0	1	1
0	1	1	0	0	0	X	X	X	X	X	X	0	1	0	0
0	1	1	0	0	1	X	X	X	X	X	X	0	1	0	0
0	1	1	0	1	0	X	X	X	X	X	X	0	1	0	0
0	1	1	0	1	1	X	X	X	X	X	X	0	1	0	0
0	1	1	1	0	0	X	X	X	X	X	X	0	1	0	1
0	1	1	1	0	1	X	X	X	X	X	X	1	0	0	1
0	1	1	1	1	0	X	X	X	X	X	X	0	0	1	0
0	1	1	1	1	1	X	X	X	X	X	X	0	0	1	0
1	0	0	X	X	X	0	0	X	X	X	X	1	0	0	1
1	0	0	X	X	X	0	1	X	X	X	X	1	0	0	1
1	0	0	X	X	X	1	0	X	X	X	X	0	0	1	1
1	0	0	X	X	X	1	1	X	X	X	X	0	0	1	1
1	0	1	X	X	X	X	0	X	X	X	X	0	0	1	1
1	0	1	X	X	X	X	1	X	X	X	X	1	0	0	0
1	1	0	X	X	0	X	X	0	X	X	X	1	0	0	1
1	1	0	X	X	0	X	X	1	X	X	X	0	0	1	0
1	1	0	X	X	1	X	X	0	X	X	X	0	0	1	0
1	1	0	X	X	1	X	X	1	X	X	X	1	0	0	1
1	1	1	X	X	X	X	X	0	X	X	X	1	0	0	1
1	1	1	X	X	X	X	X	1	X	X	X	0	0	1	0
1	0	0	X	X	X	X	X	X	0	X	X	0	1	0	1
1	0	0	X	X	X	X	X	X	1	X	X	0	0	1	0
1	0	0	X	X	X	X	X	X	X	1	X	0	0	1	1
1	0	0	X	X	X	X	X	X	X	0	0	0	1	0	0
1	0	1	X	X	X	X	X	X	X	X	1	0	1	0	0
1	0	1	X	X	X	X	X	X	X	X	0	1	0	0	0
1	0	1	X	X	Y	X	Y	X	0	X	X	0	1	0	0
1	0	1	X	Y	X	Y	X	X	1	X	X	0	1	0	1

D.CROM	M.OP(S)	LCB
D.SRPF+0	$BR \rightarrow AC \parallel LOAD\_SR(2)$	011
D.SRPF+1	$\bar{A}_S \rightarrow A_S$	001
D.SRPF+2	$LOAD\_SR(5)$	100
D.SRPF+3	$SHR\ B \parallel B+1 \rightarrow B \parallel LOAD\_SR(2)$	101
D.SRPF+4	$SHR\ A \parallel A+1 \rightarrow A \parallel LOAD\_SR(2)$	010
D.JRPF+5	$A+B \rightarrow EA \parallel LOAD\_SR(7)$	110
D.SAPF+6	$SHR\ A \parallel E \rightarrow A_1 \parallel A+1 \rightarrow A$	1010
D.SRPF+7	$A+\bar{B}+1 \rightarrow EA$	000
D.SRPF+8	$\bar{A}+1 \rightarrow A \parallel \bar{A}_S \rightarrow A_S \parallel LOAD\_SR(10)$	111
D.SRPF+9	$SHL\ A \parallel A-1 \rightarrow A \parallel LOAD\_SR(8)$	1001
D.SRPF+10	$0 \rightarrow AC \parallel LOAD\_SR(9)$	1000

Condición	MOP(S)	CONTROL
+3g5	GPR(AD) $\rightarrow$ MAR	SR+1 $\rightarrow$ SR
+4g5	H $\rightarrow$ GPR	SR+1 $\rightarrow$ SR
+5g5 $\overline{SR}$ $\overline{AC}$ $\overline{Op}$		LOAD_SR(0)
+5g5 $\overline{SR}$ $\overline{AC}$ Op		LOAD_SR(0)
+5g5 $\overline{SR}$ AC $\overline{Op}$		LOAD_SR(0)
+5g5 $\overline{SR}$ AC Op		LOAD_SR(0)
+5g5 $\overline{SR}$ $\overline{AC}$ $\overline{Op}$	SR $\rightarrow$ AC	LOAD_SR(0)
+5g5 $\overline{SR}$ $\overline{AC}$ Op	BR $\rightarrow$ AC    $\overline{A_S} \rightarrow A_S$	LOAD_SR(0)
+5g5 $\overline{SR}$ AC $\overline{Op}$		SR+1 $\rightarrow$ SR
+5g5 $\overline{SR}$ AC Op		SR+1 $\rightarrow$ SR
+6g6 $\geq b$	SHR A    A+1 $\rightarrow$ A	LOAD_SR(6)
+6g6 $\geq b$	SHR B    B+1 $\rightarrow$ B	LOAD_SR(6)
+6g6 $\geq b$		SR+1 $\rightarrow$ SR
+7g6 $\overline{Op}$ RS	A+B $\rightarrow$ CA	SR+1 $\rightarrow$ SR
+7g6 $\overline{Op}$ $\overline{RS}$	A+ $\overline{B}$ +1 $\rightarrow$ CA	LOAD_SR(9)
+7g6 Op $\overline{RS}$	A+ $\overline{B}$ +1 $\rightarrow$ CA	LOAD_SR(9)
+7g6 Op RS	A+B $\rightarrow$ CA	SR+1 $\rightarrow$ SR
+8g6 $\overline{C}$	SHR A    C $\rightarrow$ A,    A+1 $\rightarrow$ A	LOAD_SR(10)
+8g6 C	$\overline{A}$ +1 $\rightarrow$ A    $\overline{A_S} \rightarrow A_S$	SR+1 $\rightarrow$ SR
+9g6 $\overline{C}$		LOAD_SR(0)
+9g6 C	SHR A    C $\rightarrow$ A,    $\geq$ +1 $\rightarrow$ $\geq$	LOAD_SR(0)
+10g6 $\overline{A}$ .	SHL A    $\geq$ -1 $\rightarrow$ $\geq$	LOAD_SR(10)
+10g6 A.		LOAD_SR(0)

## HPF (q6)

$B_2$	$B_1$	$B_0$	BR	QR	A <sub>1</sub>	I	B	R	C
0	0	0	X	X	X	1	0	0	1
0	0	1	X	X	X	0	1	0	1
0	1	0	X	X	X	0	0	1	1
0	1	1	0	0	X	0	1	0	1
0	1	1	0	1	X	0	1	0	1
0	1	1	1	0	X	0	1	0	1
0	1	1	1	1	X	1	0	0	0
1	0	0	X	X	0	0	1	0	1
1	0	0	X	X	1	0	1	0	0

D.CROM	MOP(S)	LCB
D.HPF + 0	$O \rightarrow AC$	011
D.HPF + 1	$Q \rightarrow A$	000
D.HPF + 2	$A + B \rightarrow A$	000
D.HPF + 3	$A - B; 2S \rightarrow A \parallel \text{multiplicar mantisa}$	000
D.HPF + 4	$SHL\ AQ \parallel A - 1 \rightarrow A$	100

Condición	MOP(S)	CONTROL
+3 q6	$GPR(AD) \rightarrow MAR$	$SR + 1 \rightarrow SR$
+4 q6	$M \rightarrow GPR$	$SR + 1 \rightarrow SR$
+5 q6 $\overline{BR} \overline{QR}$	$AC \rightarrow O$	$LOAD\_SR(0)$
+5 q6 $\overline{BR} QR$	$AC \rightarrow O$	$LOAD\_SR(0)$
+5 q6 $BR \overline{QR}$	$AC \rightarrow O$	$LOAD\_SR(0)$
+5 q6 $BR QR$	$Q \rightarrow A$	$SR + 1 \rightarrow SR$
+6 q6	$A + B \rightarrow A$	$SR + 1 \rightarrow SR$
+7 q6	$A - B; 2S \rightarrow A$	$SR + 1 \rightarrow SR$
+8 q6	$\text{mult. fl. cor. mm-1532}$	$SR + 1 \rightarrow SR$
+9 q6 $\overline{A_1}$	$SHL\ AQ \parallel A - 1 \rightarrow A$	$LOAD\_SR(0)$
+9 q6 A		$LOAD\_SR(0)$

## DPF (q7)

$B_2$	$B_1$	$B_0$	$BR$	$AC$	$C$	$I$	$B$	$R$	$C$
0	0	0	X	X	X	1	0	0	1
0	0	1	X	X	X	0	1	0	1
0	1	0	X	X	X	0	0	1	1
0	1	1	0	X	X	0	1	0	1
0	1	1	1	X	X	1	0	0	0
1	0	0	X	0	X	0	1	0	1
1	0	0	X	1	X	1	0	0	0
1	0	1	X	X	0	1	0	0	0
1	0	1	X	X	1	1	0	0	1

D.CROM	M.OP(S)	LCB
D.DPF + 0	Dividir entre cero	011
D.DPF + 1	$QR \rightarrow 0$	100
D.DPF + 2	$A_S \oplus B_S \rightarrow Q_S \parallel 0 \rightarrow Q \parallel n-1 \rightarrow SC \parallel A + \bar{B} + 1 \rightarrow EA$	000
D.DPF + 3	$A + B \rightarrow A$	000
D.DPF + 4	$SHR\ A \parallel A + 1 \rightarrow A$	101
D.DPF + 5	$A + \bar{B} + 1 \rightarrow A$	000
D.DPF + 6	$A + POL \rightarrow A$	000
D.DPF + 7	$A \rightarrow Q$	000
D.DPF + 8	Dividir magnitud de mantisas	001

Condición	MOP(S)	CONTROL
+3 q 7	GPR(AD) $\rightarrow$ MAR	SR+1 $\rightarrow$ SR
+4 q 7	M $\rightarrow$ GPR	SR+1 $\rightarrow$ SR
+5 q $\overline{BR}$ AC	Dividir entre cero	LOAD_SR(0)
+5 q $\overline{BR}$ AC	Dividir entre cero	LOAD_SR(0)
+5 q $\overline{BR}$ AC	0 $\rightarrow$ AF	LOAD_SR(0)
+5 q BR AC	As $\otimes$ Bs $\rightarrow$ Qs    0 $\rightarrow$ Q    n-1 $\rightarrow$ SC    A + B + 1 $\rightarrow$ CA	SR+1 $\rightarrow$ SR
+6 q $\overline{C}$	A + B $\rightarrow$ A	LOAD_SR(8)
+6 q C	A + B $\rightarrow$ A	SR+1 $\rightarrow$ SR
+7 q 7	SHR A    A + 1 $\rightarrow$ A	SR+1 $\rightarrow$ SR
+8 q 7	A + $\overline{B}$ + 1 $\rightarrow$ A	SR+1 $\rightarrow$ SR
+9 q 7	A + pol $\rightarrow$ A	SR+1 $\rightarrow$ SR
+10 q 7	A $\rightarrow$ Q	SR+1 $\rightarrow$ SR
+11 q 7	Dividir magnitud de mantis	LOAD_SR(0)