

```

.MODEL SMALL
.STACK 100H
.DATA
TABLA1 DB 05H,07H,03H,01H,00H,02H,08H,09H,04H,06H
TABLA2 DB 10 DUP (?)
TABLA3 DW 05 DUP (?)
VAR_1 DW ?
VAR_2 DW ?
.CODE
INICIO: MOV AX,SEG TABLA1
        MOV DS,AX

```

COMMENT|

\*\*\*\*\*

En esta seccion del programa se copia la TABLA1 en el area reservada llamada TABLA2. Observe que la cantidad de bytes en la TABLA1 coincide con la cantidad de bytes reservados en la TABLA2.

\*\*\*\*\*|

```

        MOV CX,0AH
        MOV SI,OFFSET TABLA1
        MOV DI,OFFSET TABLA2
LAZO1:  MOV AL,DS:[SI]
        MOV DS:[DI],AL
        INC SI
        INC DI
        LOOP LAZO1

```

COMMENT|

\*\*\*\*\*

En esta seccion del programa se copia la TABLA1 en el area reservada llamada TABLA3. Observe que la cantidad de bytes en la TABLA1 coincide con la cantidad de bytes reservados en la TABLA3, solo que para este caso en la TABLA3 se reservan palabras, por lo que solo se reservan 5 palabras.

\*\*\*\*\*|

```

        MOV CX,05H
        MOV SI,OFFSET TABLA1
        MOV DI,OFFSET TABLA3
LAZO2:  MOV AX,WORD PTR DS:[SI]      ;con la directiva WORD PTR se obliga
                                       ;a leer TABLA1 como si fuesen palabras.
        MOV DS:[DI],AX
        ADD SI,0002H
        ADD DI,0002H
        LOOP LAZO2

```

COMMENT| \*\*\*\*\*

En esta seccion del programa se copia la variable VAR\_1 en la variable VAR\_2. Luego se incrementa VAR\_2 30 veces. El objeto de hacer esto, es ver como se pueden observar estas dos variables en la ventana "WATCHES" dentro del "TRUBO DEBUGGER" y observar como se van actualizando con la ejecucion del programa.

\*\*\*\*\*|

```

        MOV CX,0030
        MOV VAR_1,3450H
        MOV AX,VAR_1
        MOV VAR_2,AX
LAZO3:  INC VAR_2
        LOOP LAZO3

```

COMMENT|

\*\*\*\*\*

Se termina la ejecucion del programa.

\*\*\*\*\*|

```

        MOV AX,4C00H
        INT 21H
        END INICIO
        END

```

### **Pasos a seguir para la creación de un archivo ejecutable con el Turbo Assembler y luego ser corrido con el Turbo Debugger.**

1.- El programa de la página anterior debe ser creado con el editor de su preferencia (no es necesario copiar los comentarios), después de lo cual debe ser almacenado en disco con un nombre con extensión ".ASM", para este ejemplo se le dará el nombre "DEMOST.ASM".

2.- Una vez culminado el paso 1 se procede a su *ensamblaje*, para lo cual se ejecuta el siguiente programa:

TASM /ZD/ZI DEMOST

Con los switches ZD y ZI se crean una serie de parámetros que luego serán utilizados por el Turbo Debugger. Como resultado de la ejecución del TASM, se obtiene un archivo en formato objeto (DEMOST.OBJ)

3.- Una vez culminado el paso 2 se procede a su *linkeo*, para lo cual se ejecuta el siguiente programa:

TLINK /v/s DEMOST

Los switches v y s deben ser escritos en minúsculas. Como resultado de la ejecución del TLINK, se obtienen dos archivos, uno de los cuales contiene el mapa de las variables, etiquetas y segmentos del programa (DEMOST.MAP), el otro es el programa ejecutable (DEMOST.EXE).

**Nota:** Los *SWITCHES* utilizados en los dos últimos pasos sólo son necesarios cuando se va a hacer uso del Turbo Debugger, de lo contrario los mismos no son necesarios.

Cuando se va a ejecutar un programa con el uso del Turbo Debugger la sintaxis es como sigue:

TD "NOMBRE DE PROGRAMA" . Para ello el Turbo Debugger debe haber sido debidamente configurado previamente. En vista de que el objeto de esta guía es la de explicar el uso del depurador Turbo Debugger se comenzará la explicación como si el mismo no ha sido configurado aún.

### **Pasos para la configuración del Turbo Debugger.**

1.- En el PROMPT del DOS escriba TD el monitor se verá (posiblemente) como en la figura 1.

2.- En el caso de que el monitor se vea como en la figura 1, se deben pulsar las teclas ALT+F3 tantas veces como sea necesario hasta que el monitor se vea como en la figura 2.

3.- Aunque el Turbo Debugger posee una amplia gama de ventanas con información pertinente al programa que se está ejecutando en un momento dado, el usuario por lo general hace uso mayormente de cuatro de estas ventanas, las cuales se mencionan a continuación: "MODULE", "REGISTERS", "DUMP" y "WATCHES", cuya función para cada una de ellas se describe a continuación:

**MODULE** Con esta ventana se puede visualizar en el monitor el programa fuente tal cual usted lo escribió con el editor. Para que esta visualización sea posible se debe haber *ensamblado* y *linkeado* el programa con los *SWITCHES* correspondientes.

Para la apertura de esta ventana se procede como sigue:

a.- En el menú horizontal que aparece en la parte superior del monitor se selecciona la opción *File*, bien sea pulsando las teclas ALT+F o con la ayuda del ratón, lo que aparecerá en la pantalla tendrá cierto parecido a lo que se observa en la figura 3, por supuesto, los archivos que usted posee en su computadora difieren de los que posee la computadora donde se realizó esta guía, no obstante el programa denominado "DEMOST.EXE" debe estar contenido en este directorio si usted ha seguido las instrucciones al pie de la letra. Con el tabulador y las "flechas" o con la ayuda del ratón seleccione el programa "DEMOST.EXE".

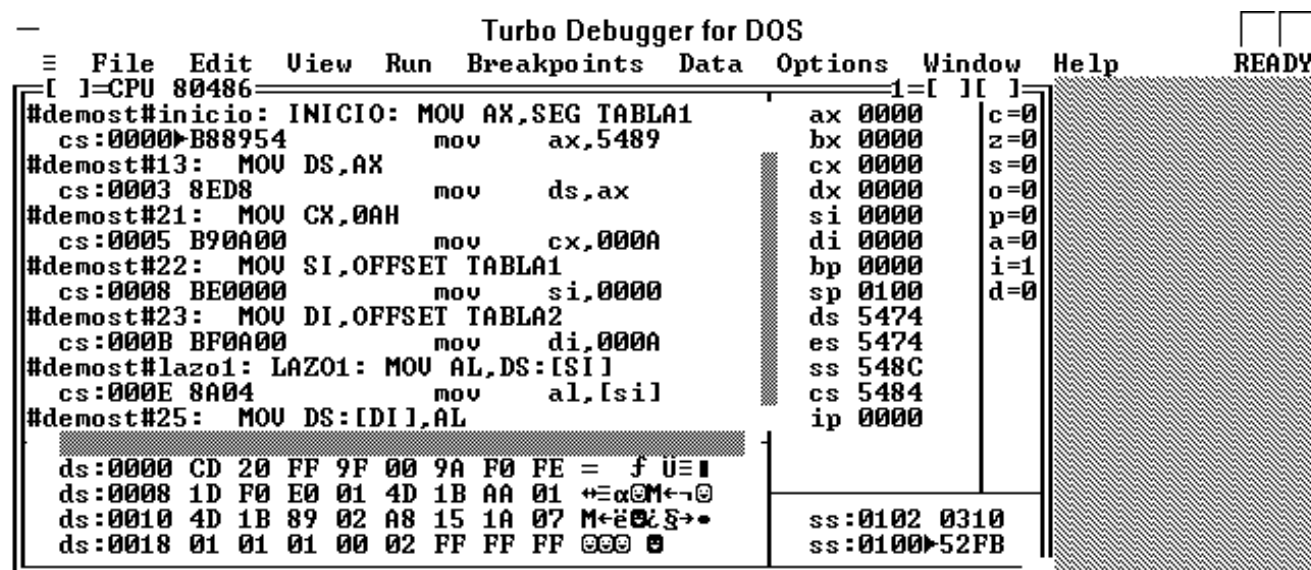


Figura No. 1 Vista del monitor al momento de correr el Turbo Debugger sin configuración previa.

Una vez hecho esto, hay dos situaciones que se pueden presentar, la primera que el monitor todavía se observe como en la figura 2 o como lo que se muestra en la figura 4. Sí el programa se carga en el depurador como se muestra en la figura 4 lo que queda por hacer es ubicar la ventana adecuadamente en el monitor, de manera de hacer espacio para las otras tres ventanas que faltan por abrir. Para efectos de esta explicación asumamos que el monitor quedó como se muestra en la figura 2. Para ver el monitor como se ve en la figura 4 se siguen los siguientes pasos:

- Se pulsan simultáneamente las teclas "ALT+V" para seleccionar la alternativa "View", el monitor se verá como se muestra en la figura 5
- De las opciones que aparecen en la ventana recién abierta se toma la opción "Module...".
- Después de tomar la acción anterior aparecerá en un menú como el que se muestra en la figura 6. En vista de que el único módulo a cargar es el denominado "DEMOST", éste será el que se vea en el menú. Cuando se linkean más de un módulo (utilizando los switches adecuados) éstos también aparecerán en este menú.
- Se selecciona el módulo deseado, en este caso DEMOST, después de lo cual el monitor se verá como en la figura 4.

Para observar adicionalmente las ventanas de registros (Registers), vaciado de memoria (Dump) y Localidades de memoria (Watches), se repiten los pasos a y b, con la salvedad de que en el paso b se debe escoger Registers, Dump y Watches en cada caso. Una vez hecho esto el monitor se verá como se muestra en la figura 7. En esta figura las ventanas aparecen una encima de la otra de forma desordenada, por lo que se requiere que todas ellas sean ubicadas en el monitor de tal manera, que sea fácil distinguir una de otra.

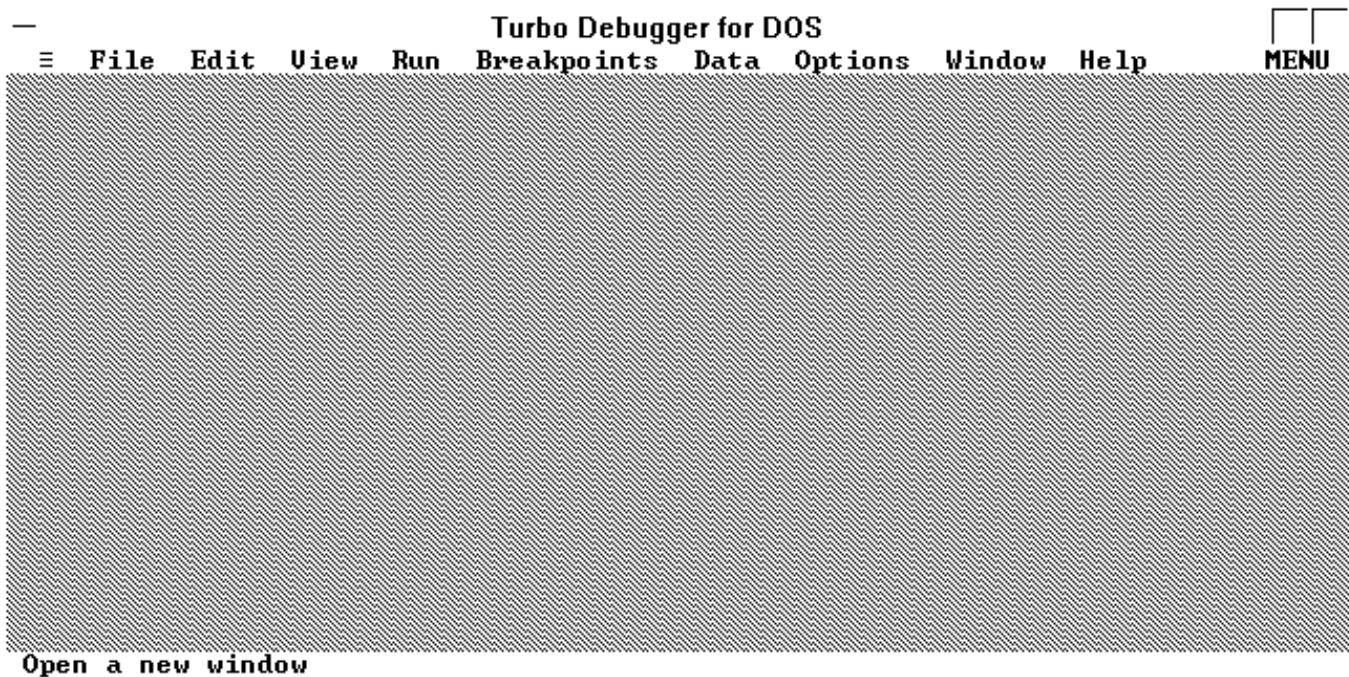
Con la tecla "F6" el usuario puede pasar secuencialmente de una ventana a otra. Una vez posicionado en la ventana deseada, la misma debe ser seleccionada y ubicada en el lugar de la pantalla que más le agrade. En nuestro caso se ubicará sólo la ventana correspondiente al programa y la ubicación de las otras tres ventanas se dejan como ejercicio para el usuario.

**Pasos a seguir para la ubicación de la ventana donde se encuentra el programa.**

- a.- Posicionarse en la ventana deseada. Para ello se pulsa la tecla "F6" tantas veces como sea necesario hasta llegar a la ventana en cuestión.
- b.- Una vez ubicado en la ventana correspondiente se selecciona toda la ventana. Para ello se pulsan simultáneamente las teclas "CTRL+F5" con lo cual la ventana en cuestión queda seleccionada. Con las teclas de movimiento (flechas) se va moviendo la ventana hasta el lugar deseado, en la figura 8 se muestra la apariencia después de este movimiento.
- c.- Después de la ubicación de la ventana se ajusta el tamaño de la misma, para ello, teniendo todavía seleccionada la ventana en cuestión, se pulsa simultáneamente las teclas de "Shift" y la flecha correspondiente a la dirección en que se quiere agrandar o acorta la ventana, una vez obtenido el tamaño deseado se pulsa la tecla ENTER para dejar la ventana fija.

Para cada una de las otras ventanas se sigue el mismo procedimiento hasta obtener una apariencia como la que se muestra en la figura 9.

Una vez hecha la configuración del depurador se puede empezar con la ejecución del programa "DEMOST". En la parte inferior del monitor aparecen las funciones de algunas de las teclas. Por ejemplo, para ejecutar instrucción por instrucción se pulsa la tecla "F7", al hacerlo se puede ver como se alteran los registros.



**Figura No. 2 Vista del monitor con todas las ventanas cerradas.**

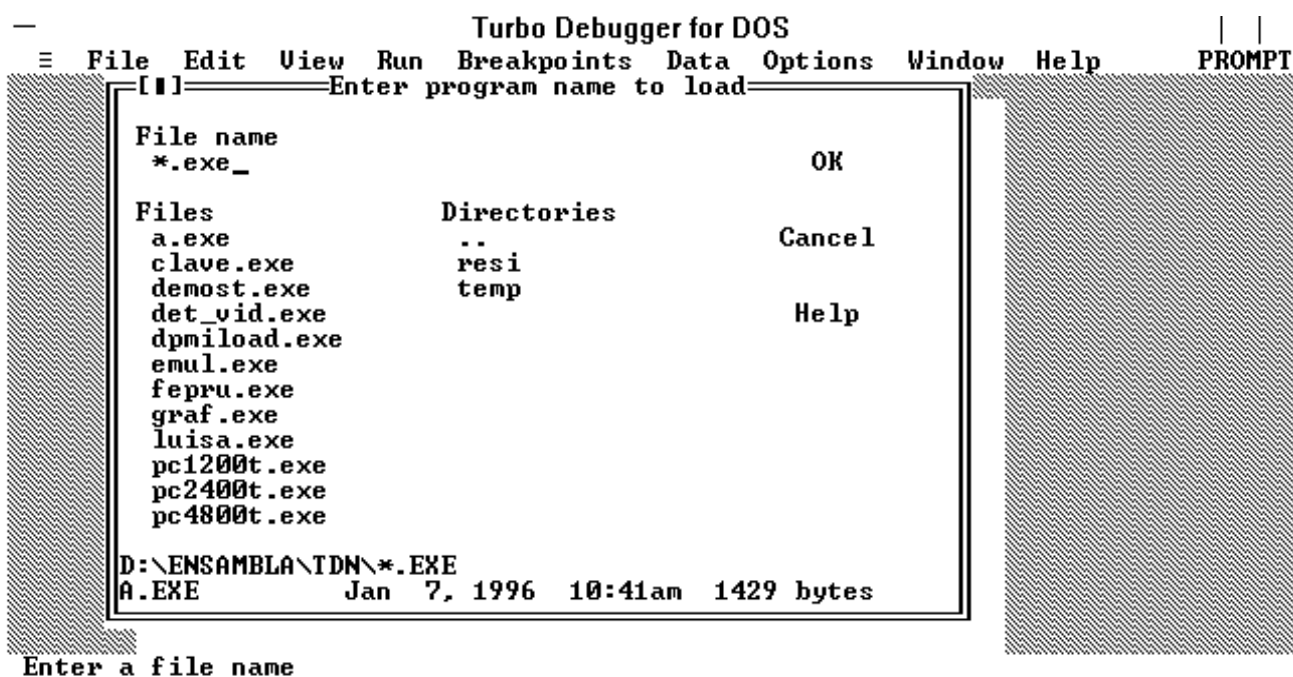


Figura No. 3 Selección de las ventanas a abrir por defecto en el Turbo Debugger.

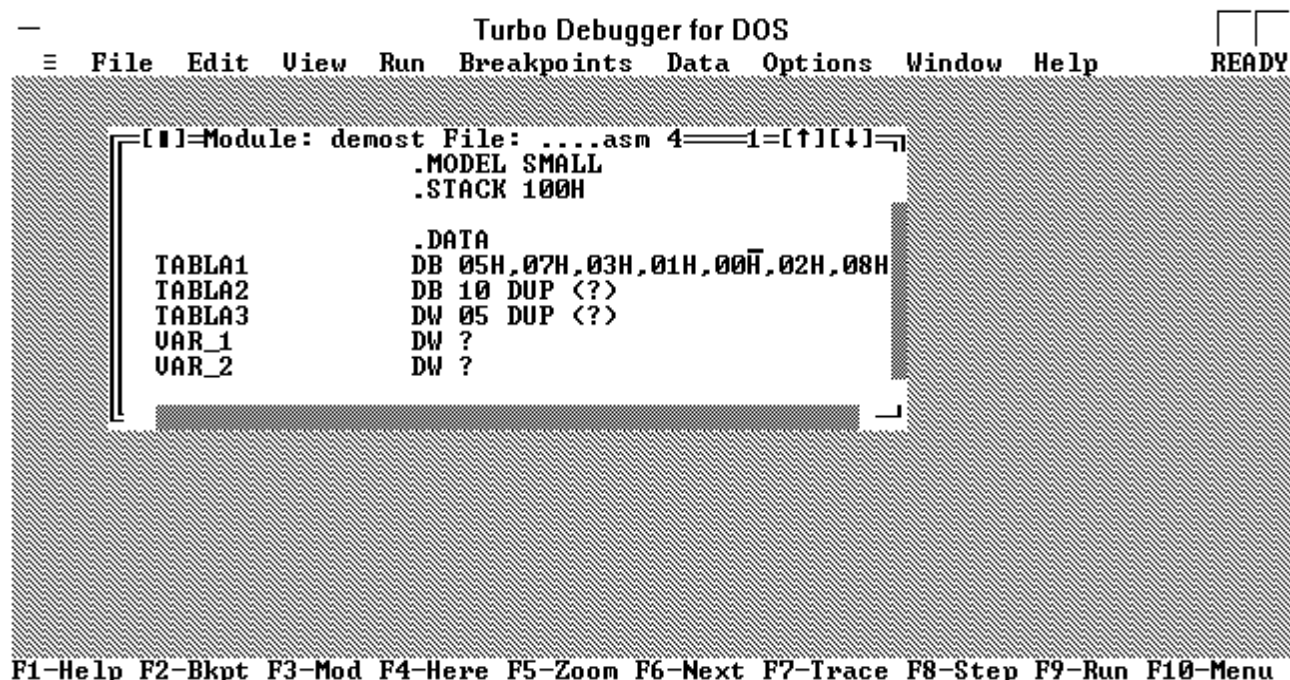


Figura No. 4 Posible vista del monitor una vez que el programa ha sido cargado apropiadamente.

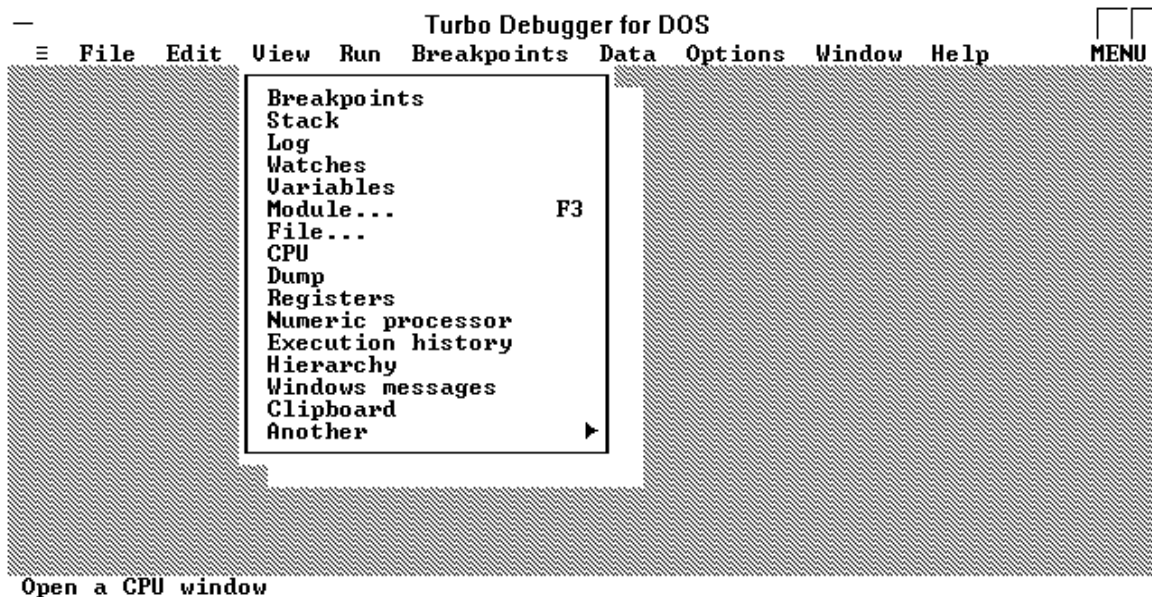


Figura No. 5 Vista del monitor una vez que se selecciona la opción "View".

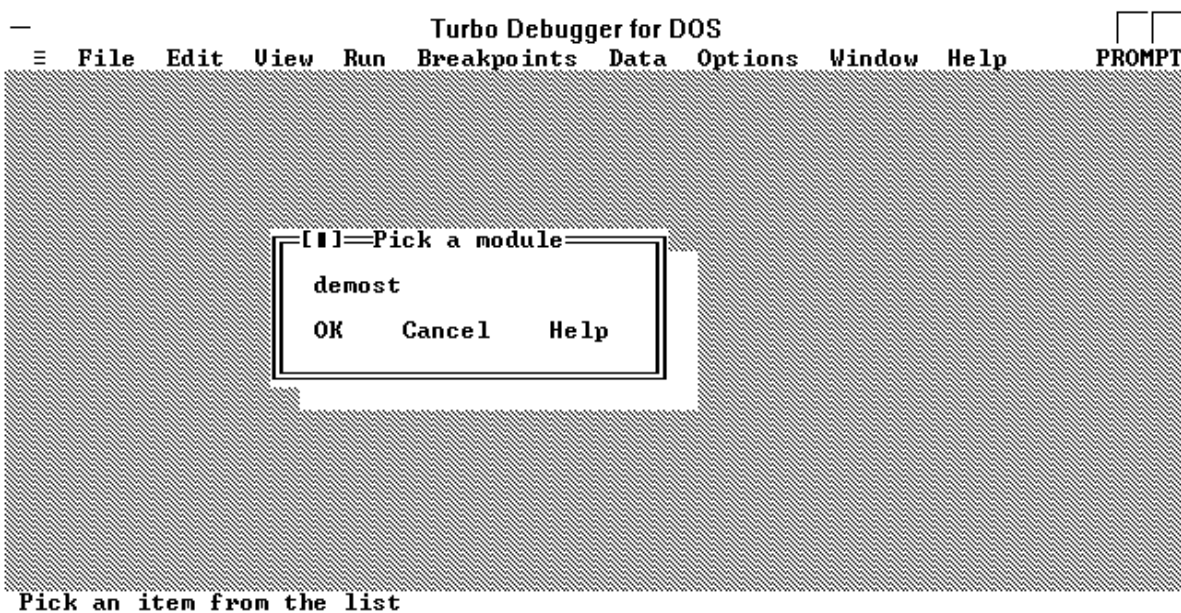


Figura No. 6 Menú para cargar el módulo que se desea ver (como en la figura 4).

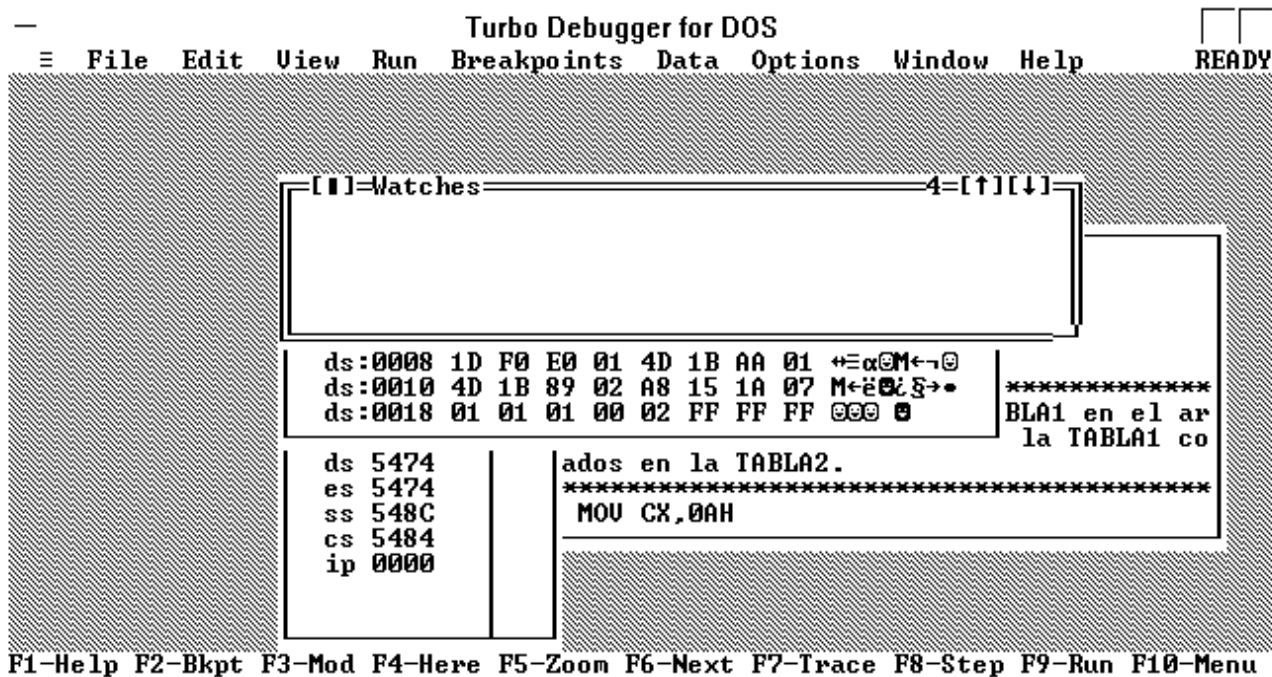


Figura No. 7 Vista con las 4 ventanas abiertas de manera desordenada.

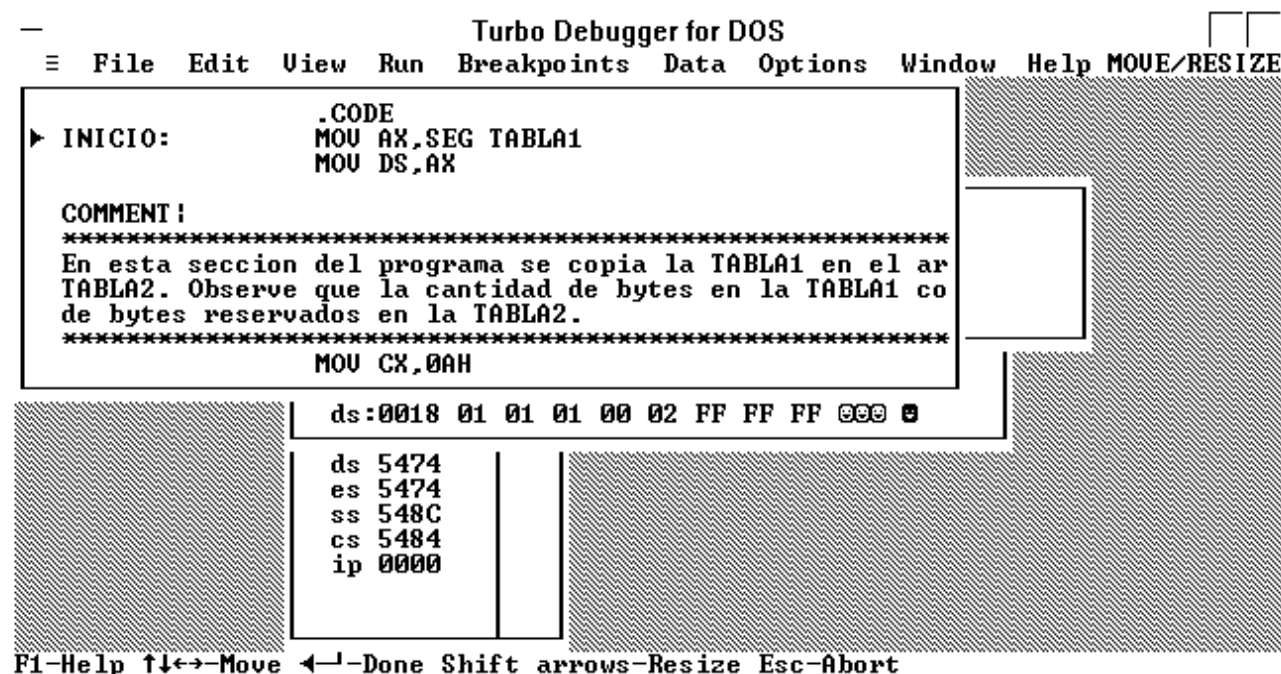


Figura No. 8 Ubicación de la ventana donde se encuentra el programa.

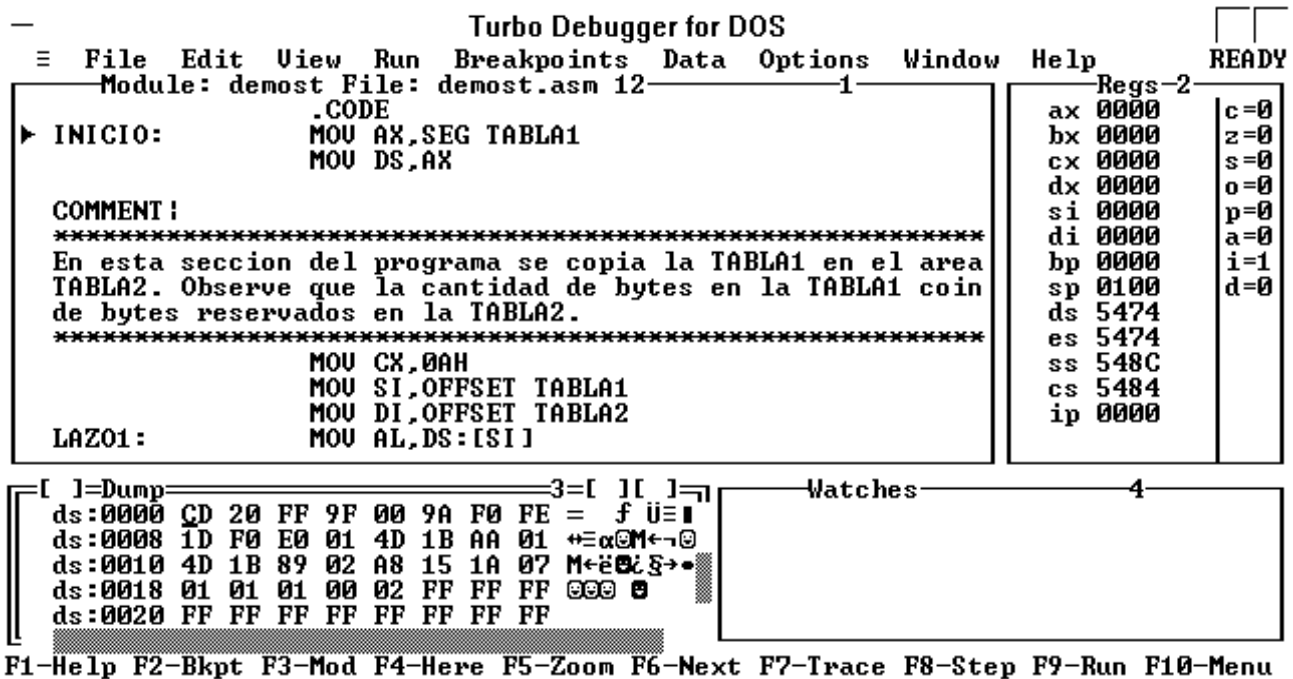


Figura No. 9 Ubicación definitiva de las ventanas.