



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

CAMPUS JEREZ

MATERIA: LENGUAJES Y AUTÓMATAS II

DOCENTE: ISC JESUS ARANDA GAMBOA

7° SEMESTRE

TEMA 4: GENERACIÓN DE CÓDIGO OBJETO

REPORTE DE PRÁCTICA: OPERACIONES BÁSICAS  
EN ENSAMBLADOR

ALUMNA: LIZA AREMY SANTANA CONTRERAS

NO. CONTROL: 16070005

13 DE DICIEMBRE DE 2020

JEREZ DE GARCIA SALINAS

---

## CONTENIDO

OBJETIVO .....	3
PLANTEAMIENTO DEL PROGRAMA .....	4
LENGUAJE ENSAMBLADOR.....	4
OPERACIONES BÁSICAS EN LENGUAJE ENSAMBLADOR.....	5
Algoritmo .....	6
Funcionamiento del programa .....	7
Herramienta EMU8086 .....	7
Estructura .....	7
RESULTADOS.....	10
PROGRAMA – OPERACIONES BÁSICAS.....	10
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	11

## ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Lenguaje Ensamblador. ....	4
Ilustración 2: Código en Lenguaje Ensamblador. ....	5
Ilustración 3: Algoritmo - Operaciones básicas.....	6
Ilustración 4: Inicio del programa en Lenguaje Ensamblador. ....	7
Ilustración 5: Menú de opciones.....	8
Ilustración 6: Declaración de operaciones aritméticas.....	8
Ilustración 7: Impresión de los resultados de las operaciones. ....	9
Ilustración 8: Inicio del programa.....	10
Ilustración 9: Resultado final. ....	10

## OBJETIVO

---

El objetivo general del presente reporte describir el funcionamiento de la práctica acerca de la implementación de las operaciones básicas: suma, resta, multiplicación y división, mediante la lectura de dos números en lenguaje ensamblador.

El presente reporte se realizó a partir de una búsqueda y recolección de información sobre el lenguaje de ensamblador, tomando en cuenta los siguientes aspectos:

- Definir el concepto de lenguaje ensamblador.
- Comprender el concepto de programa, así como la secuencia básica de ejecución del mismo.
- Describir la estructura que del programa.

# PLANTEAMIENTO DEL PROGRAMA

---

## LENGUAJE ENSAMBLADOR

Ensamblador es un lenguaje de programación, como todo lenguaje de programación, está acompañado de un software que permite convertir de este lenguaje a código máquina. Pero, más que un lenguaje de programación, es una colección de nemotécnicos que permiten escribir código de una manera más legible por el ser humano. Además, a diferencia del código máquina que solo permite el binario, el ensamblador permite escribir números en decimal, hexadecimal, octal y por supuesto binario.

El programa ensamblador es el programa que realiza la traducción de un programa escrito en ensamblador a lenguaje máquina. Esta traducción es directa e inmediata, ya que las instrucciones en ensamblador no son más que nemotécnicos de las instrucciones máquina que ejecuta directamente la CPU.

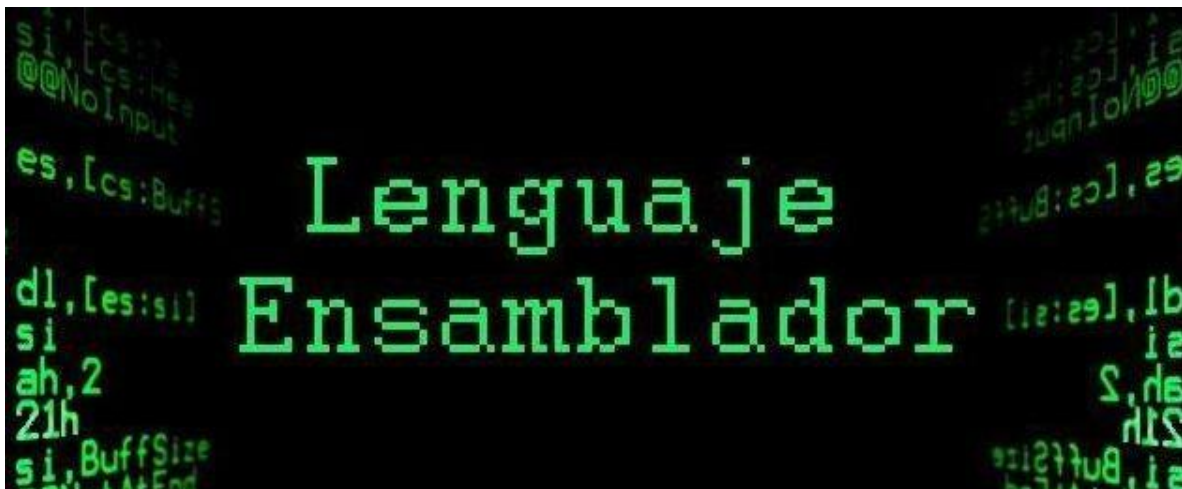


Ilustración 1: Lenguaje Ensamblador.

## OPERACIONES BÁSICAS EN LENGUAJE ENSAMBLADOR

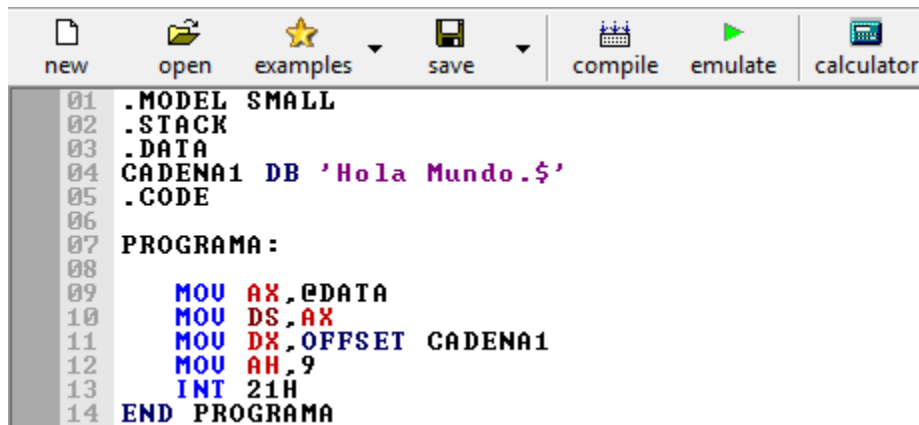
Un programa en ensamblador está compuesto por líneas, conteniendo cada una de ellas un comentario, una única instrucción o una directiva.

En esta práctica se aprenderán las nociones básicas:

- Suma.
- Resta
- Multiplicación.
- Resta.

Una especificación más formal del problema es la siguiente:

- Dados dos números naturales X e Y, se pide calcular los resultados de las operaciones mencionadas anteriormente de los números.



```
01 .MODEL SMALL
02 .STACK
03 .DATA
04 CADENA1 DB 'Hola Mundo.$'
05 .CODE
06
07 PROGRAMA:
08
09     MOV AX, @DATA
10     MOV DS, AX
11     MOV DX, OFFSET CADENA1
12     MOV AH, 9
13     INT 21H
14     END PROGRAMA
```

Ilustración 2: Código en Lenguaje Ensamblador.

## Algoritmo

Como primera aproximación, realizaremos un diagrama de flujo de las operaciones, en donde detallamos los registros que necesitamos y la colocación espacial de los bloques. Debemos tener en cuenta que un programa en ensamblador no se compone únicamente de instrucciones que expresan de forma abstracta el algoritmo que implementa, sino que, al contrario de lo que ocurre en alto nivel, el programador necesita sopesar las distintas opciones que la arquitectura final ofrece: dónde y cómo almacenar variables, cómo manejar datos y control, etc.

Representación del programa realizado en lenguaje Ensamblador:

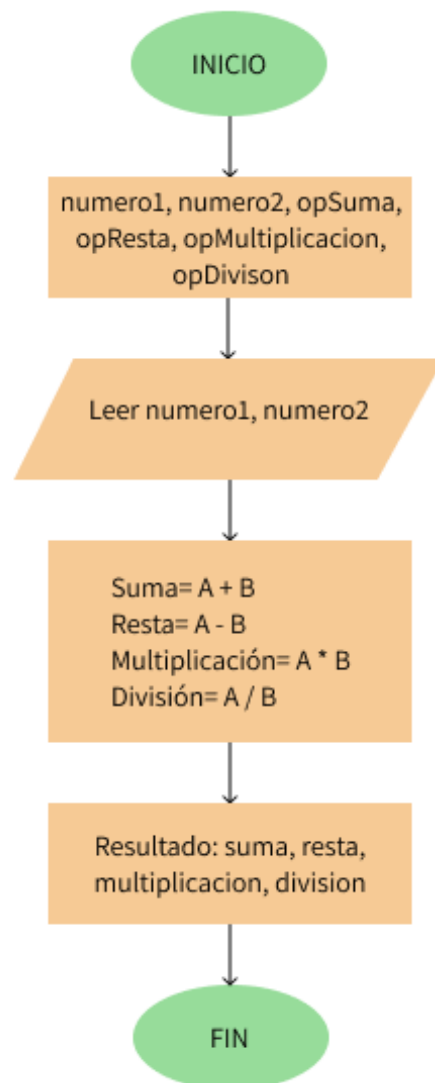


Ilustración 3: Algoritmo - Operaciones básicas.

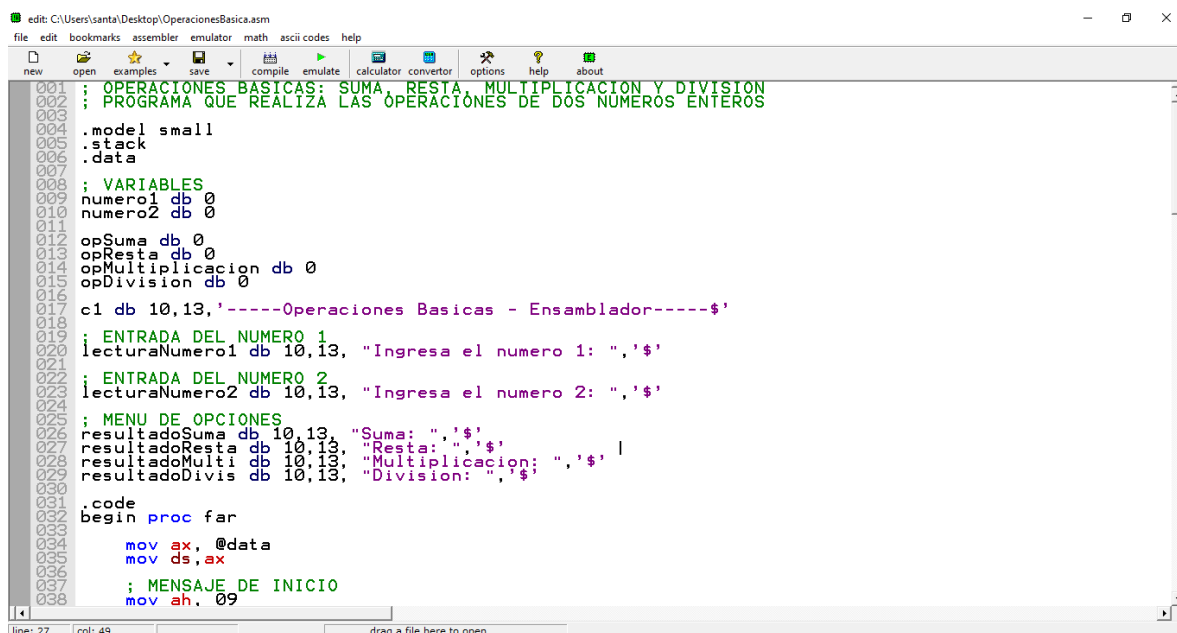
## Funcionamiento del programa

### Herramienta EMU8086

Para el desarrollo del programa se utilizó la herramienta “Emu8086”, siendo este un emulador del microprocesador 8086. Dado que en un entorno emulado de microprocesador no es posible implementar una interfaz real de entrada/salida, el emu8086 permite interface con dispositivos virtuales y emular una comunicación con el espacio de E/S.

### Estructura

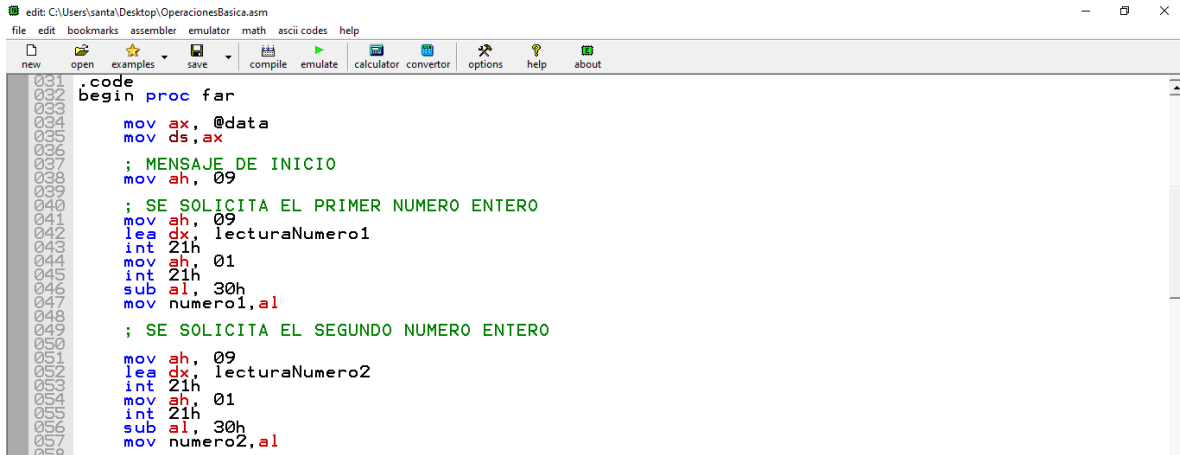
Es un programa, en el cual, se realizan las cuatro operaciones básicas, en donde se pide que ingrese dos números cada uno con tres dígitos, además, para poder realizar una operación se debe elegir una opción de las que muestra el programa. Al iniciar el programa, se colocan el modelo, la pila, y se crean todas las variables a utilizar, enseguida se muestra una imagen de lo que se acaba de mencionar.



```
edit: C:\Users\santa\Desktop\OperacionesBasicas.asm
file edit bookmarks assembler emulator math ascii codes help
new open examples save compile emulate calculator convertor options help about
001 ; OPERACIONES BASICAS: SUMA, RESTA, MULTIPLICACION Y DIVISION
002 ; PROGRAMA QUE REALIZA LAS OPERACIONES DE DOS NUMEROS ENTEROS
003
004 .model small
005 .stack
006 .data
007
008 ; VARIABLES
009 numero1 db 0
010 numero2 db 0
011
012 opSuma db 0
013 opResta db 0
014 opMultiplicacion db 0
015 opDivision db 0
016
017 c1 db 10,13,'-----Operaciones Basicas - Ensamblador-----$'
018
019 ; ENTRADA DEL NUMERO 1
020 lecturaNumero1 db 10,13, "Ingresa el numero 1: ','$'
021
022 ; ENTRADA DEL NUMERO 2
023 lecturaNumero2 db 10,13, "Ingresa el numero 2: ','$'
024
025 ; MENU DE OPCIONES
026 resultadoSuma db 10,13, "Suma: ','$'
027 resultadoResta db 10,13, "Resta: ','$'
028 resultadoMulti db 10,13, "Multiplicacion: ','$' |
029 resultadoDivis db 10,13, "Division: ','$'
030
031 .code
032 begin proc far
033
034     mov ax, @data
035     mov ds, ax
036
037     ; MENSAJE DE INICIO
038     mov ah, 09
```

Ilustración 4: Inicio del programa en Lenguaje Ensamblador.

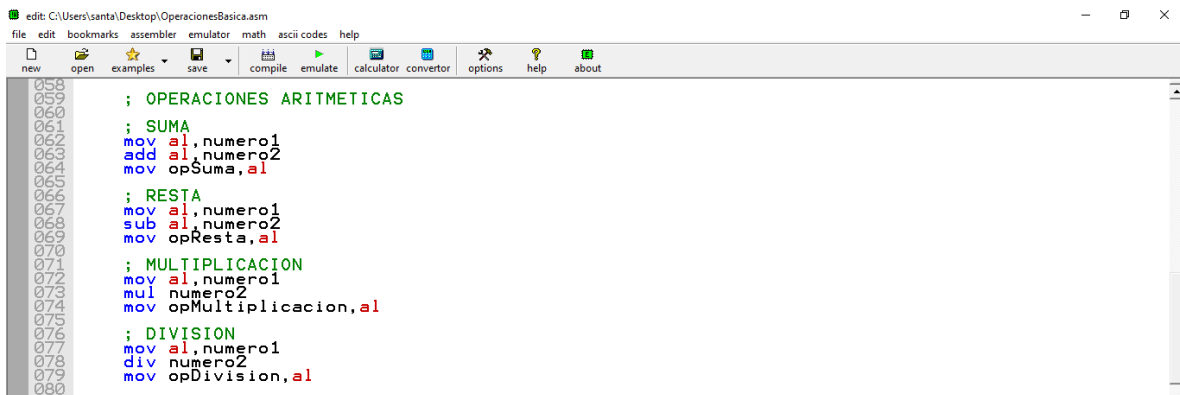
Después, se coloca el código del programa, en el cual, al iniciar el programa manda llamar al método de opciones. Dentro de este método, se hace lectura del teclado para verificar la opción ingresada.



```
031 .code
032 begin proc far
033
034     mov ax, @data
035     mov ds, ax
036
037     ; MENSAJE DE INICIO
038     mov ah, 09
039
040     ; SE SOLICITA EL PRIMER NUMERO ENTERO
041     mov ah, 09
042     lea dx, lecturaNumero1
043     int 21h
044     mov ah, 01
045     int 21h
046     sub al, 30h
047     mov numero1, al
048
049     ; SE SOLICITA EL SEGUNDO NUMERO ENTERO
050
051     mov ah, 09
052     lea dx, lecturaNumero2
053     int 21h
054     mov ah, 01
055     int 21h
056     sub al, 30h
057     mov numero2, al
058
```

Ilustración 5: Menú de opciones.

Como se muestra en la Ilustración 5, dependiendo del número ingresado se manda llamar al método correspondiente, para poder realizar la operación. Por ejemplo, en el método de suma, se manda pedir que ingrese el primer número.

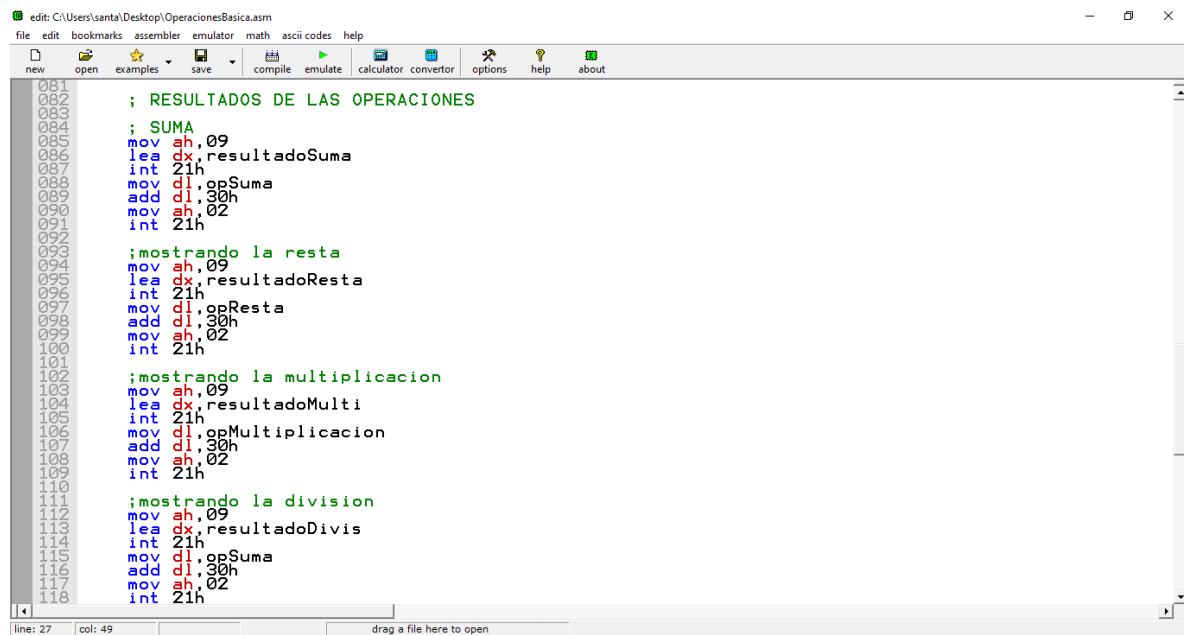


```
058
059 ; OPERACIONES ARITMETICAS
060
061 ; SUMA
062 mov al, numero1
063 add al, numero2
064 mov opSuma, al
065
066 ; RESTA
067 mov al, numero1
068 sub al, numero2
069 mov opResta, al
070
071 ; MULTIPLICACION
072 mov al, numero1
073 mov numero2
074 mov opMultiplicacion, al
075
076 ; DIVISION
077 mov al, numero1
078 div numero2
079 mov opDivision, al
080
```

Ilustración 6: Declaración de operaciones aritméticas.



Después, se muestran los números que fueron ingresados, en el que, no se mostrarán como se ingresaron inicialmente, para esto se realizó el siguiente código.



```
edit: C:\Users\santa\Desktop\OperacionesBasic.asm
file edit bookmarks assembler emulator math ascii codes help
new open examples save compile emulate calculator convertor options help about

081 ; RESULTADOS DE LAS OPERACIONES
082
083 ; SUMA
084 mov ah,09
085 lea dx,resultadoSuma
086 int 21h
087 mov di,opSuma
088 add di,30h
089 mov ah,02
090 int 21h
091
092 ;mostrando la resta
093 mov ah,09
094 lea dx,resultadoResta
095 int 21h
096 mov di,opResta
097 add di,30h
098 mov ah,02
099 int 21h
100
101 ;mostrando la multiplicacion
102 mov ah,09
103 lea dx,resultadoMulti
104 int 21h
105 mov di,opMultiplicacion
106 add di,30h
107 mov ah,02
108 int 21h
109
110 ;mostrando la division
111 mov ah,09
112 lea dx,resultadoDivis
113 int 21h
114 mov di,opSuma
115 add di,30h
116 mov ah,02
117 int 21h
118
```

Ilustración 7: Impresión de los resultados de las operaciones.

Y en el que, después de obtener el resultado de la suma, se manda llamar al método de menú, para que pueda volver a mostrar las opciones de las operaciones que se pueden obtener. Para la resta, multiplicación y división se realiza lo mismo, solo que en cada uno de los métodos se realiza la operación correspondiente.

# RESULTADOS

## PROGRAMA – OPERACIONES BÁSICAS

Al final de realizar el código del programa en ensamblador, se realizan pruebas, en el que, al correr el programa, lo que primero que muestra, es lo siguiente:

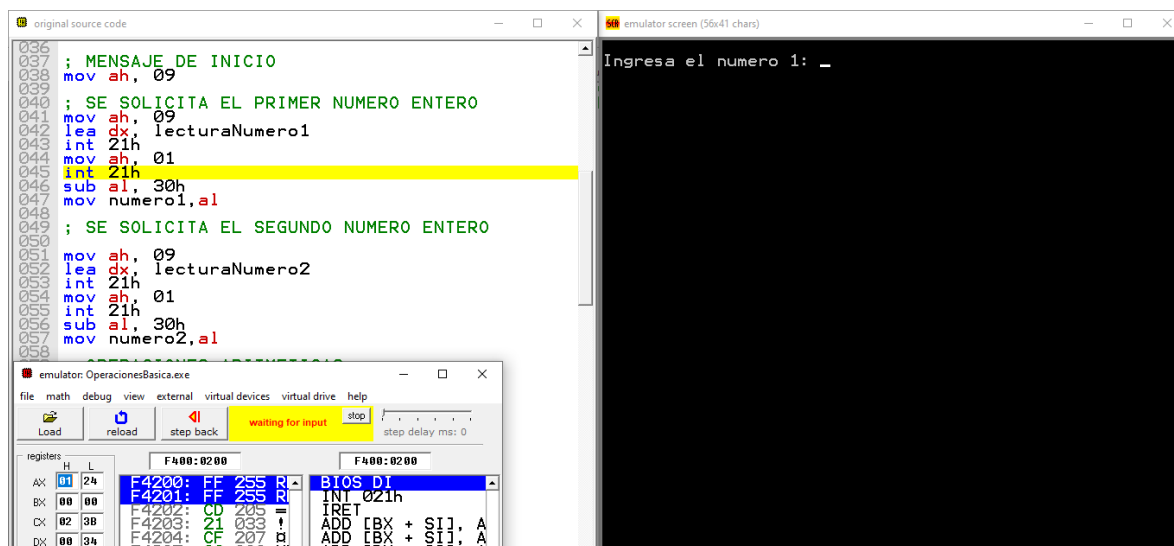


Ilustración 8: Inicio del programa.

Se ingresa los números solicitados, para después mostrar los resultados de las operaciones definidas.

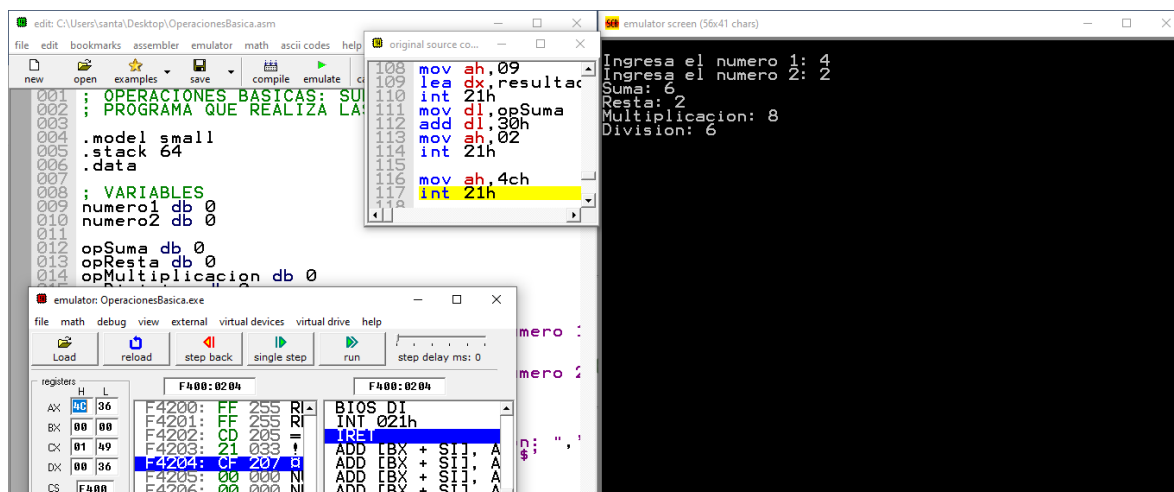


Ilustración 9: Resultado final.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- [1] Universidad Europea de Madrid, S.L.U. (s. f.). Universidad Europea Madrid: Universidad Privada | UEM: Lenguaje ensamblador. Lenguaje ensamblador. Recuperado 12 de diciembre de 2020, de <https://universidadeuropea.es/madrid>
- [2] UTM. (s. f.). UTM: APUNTES DE LENGUAJE ENSAMBLADOR. <http://www.utm.mx/~jjf/le/TEMA1.pdf>. Recuperado 12 de diciembre de 2020, de <http://www.utm.mx/>