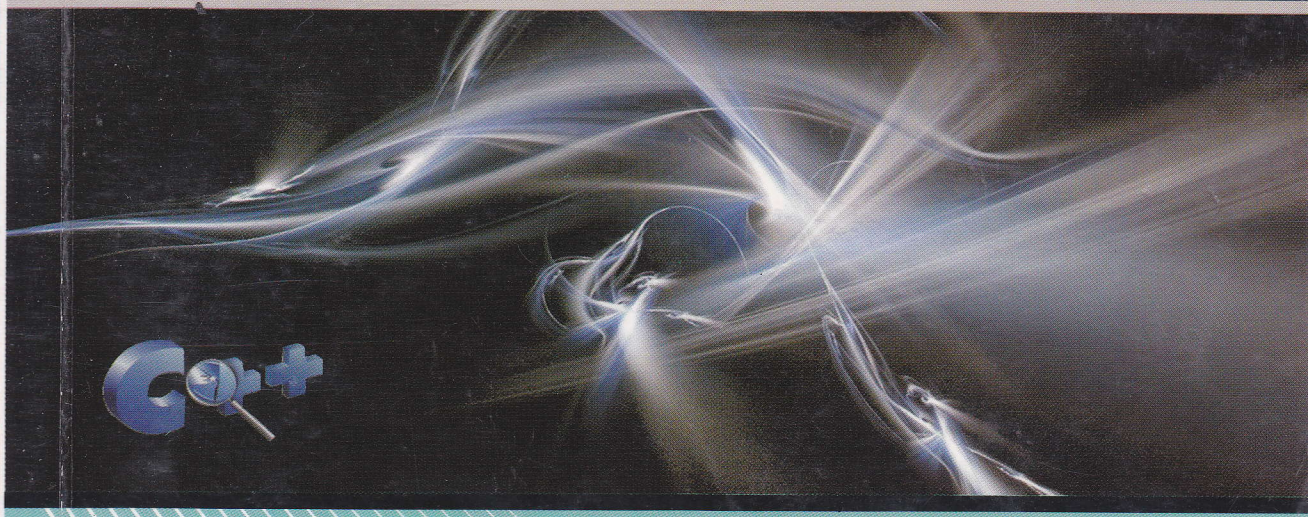
Programación y Base de Datos



Fundamentos de programación C++

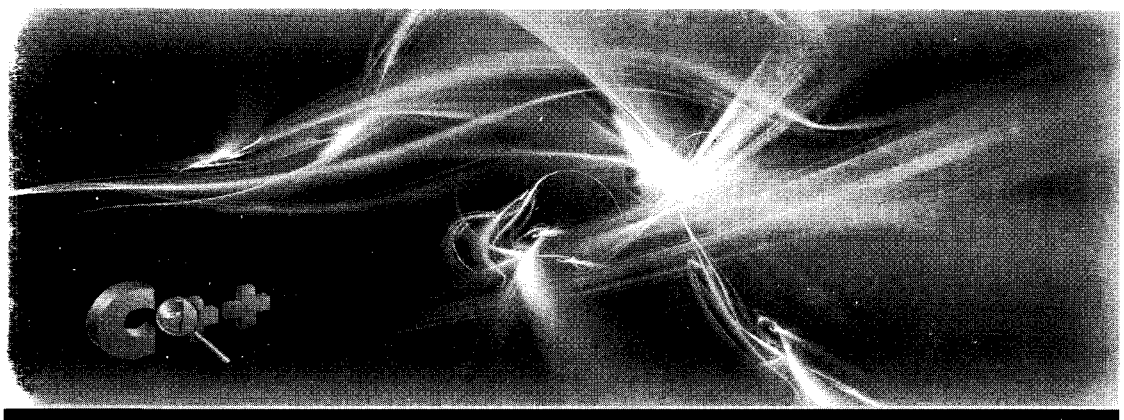
más de 100 algoritmos codificados

Ricardo Marcelo Villalobos

CONCEPTOS GENERALES DE LOS FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN • DIAGRAMAS DE FLUJO Y PSEUDOCÓDIGO
CODIFICACIÓN EN VISUAL BASIC • ESTRUCTURAS SELECTIVAS SIMPLE, DOBLE Y MÚLTIPLE • ESTRUCTURA DE DATOS
ESTRUCTURA REPETITIVA MIENTRAS Y PARA • MANEJO DE CADENAS • SUBALGORITMOS

Empresa Editora MACRO

CD ROM con videotutoriales



Fundamentos de Programación

C++

Empresa Editora MACRO

DATOS DE CATALOGACIÓN BIBLIOGRÁFICA

Fundamentos de Programación C++ más de 100 Algoritmos Codificados
Autor: Ricardo Marcelo Villalobos

Edición a cargo de:
Empresa Editora Macro E.I.R.L.
Av. Paseo de la República 5613 – Miraflores
Lima - Perú
(511) 719-9700
ventas@editorialmacro.com
http://www.editorialmacro.com

Primera edición: Setiembre 2008 - 1000 ejemplares

Impresión
SAGRAF S.R.L.
Jr. San Agustín N° 612 - 624 – Surquillo

ISBN Nº 978-603-4007-99-4
Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú Nº 2008-11702

Ricardo Marcelo Villalobos

Profesional de sistemas y contabilidad, con mas de 10 años de experiencia en TI, ha participado como asesor y desarrollador en proyectos de software para diversas empresas privadas y públicas del país como Minera del Hill, Aruntani, Verkaufen, MINSA, IPD y transnacionales como Magna Rosseta Ceramica - VRC utilizando sus conocimientos de contabilidad y de ingeniería de software en el análisis y diseño de software con RUP, UML y Patrones de arquitectura y diseño de software con lenguajes Java, .NET y PHP y base de datos Oracle, SQL Server, MySQL y PostgreSQL.

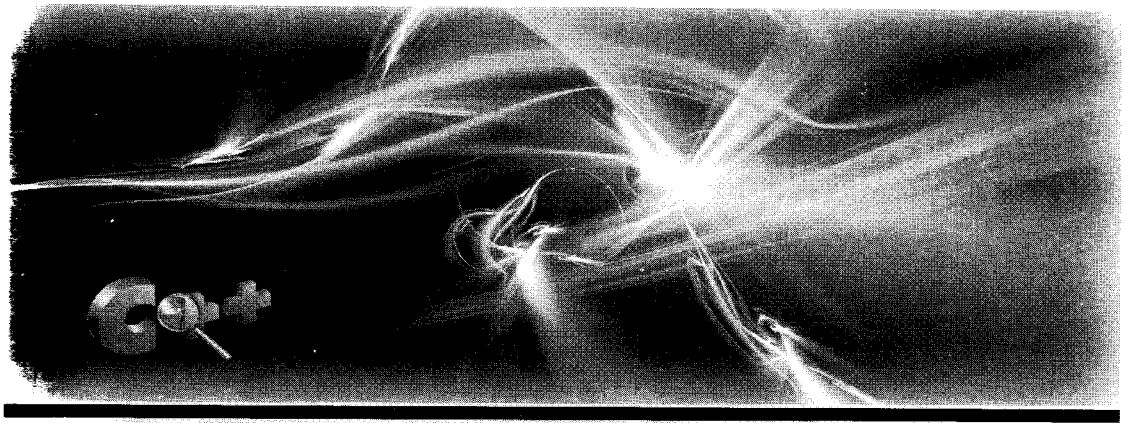
Difunde su experiencia como docente en la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI-FIIS - CEPS-UNI), Instituto San Ignacio (ISIL) y capacitaciones para empresas (Telefónica del Perú, FAP, La Caja de Pensiones Militar Policial, ALPECO, Banco de Materiales entre otros).

Además participa como expositor en universidades e institutos (Universidad Nacional de Ingeniería - CEPS-UNI, Universidad Nacional de Trujillo, Universidad Cesar Vallejos de Trujillo, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Huacho, Instituto San Agustín, Instituto José Pardo, Instituto Manuel Seoane Corrales, Instituto La Reyna Mercedaria)

Ha escrito libros, artículos y manuales de desarrollo de software (Libro de Visual Basic Nivel III componentes, Libro de Oracle 10g, Manuales de VB.NET, ADO.NET, POO.NET, Access, Java POO, PHP Fundamentos, PHP POO).

En el 2008 es invitado por la Empresa Editora Macro para formar parte del staff de escritores y sale a la luz 4 obras relacionado a los primeros pasos de la Ingeniería de software (Libros de Fundamentos y mas de 100 Algoritmos con Visual Basic, Java, C++ y C#).

previa



Fundamentos de Programación

C++

Prólogo

Prólogo

Como no recordar las primeras clases de Algoritmo y la ilusión de aprender a programar esta obra plasma los primeros pasos que todo estudiante de la carrera de Ingeniería de Sistemas, Software e Informática debe conocer para empezar a analizar, diseñar y codificar sus primeros algoritmos y pasar la barra que todo programador debe dominar que son las estructuras de control de flujo tales como if, switch (c++, java y c#) y select case (vb), while y for.

Es importante en toda la carrera que usted sepa utilizar las estructuras de control por que es la base de todos los cursos afines, este libro contiene 9 capítulos con más de 100 algoritmos resueltos y 80 propuestos y al finalizar de leer la obra estoy seguro que usted formará parte del mundo de los desarrolladores de software.

Capítulo 1: Fundamentos de programación

Aquí encontrará los conceptos generales de arquitectura de la pc, hardware, software, lenguajes de programación, metodología de algoritmos, diagramas de flujo, pseudocodigo, variables, constantes, instrucciones entre otros.

Capítulo 2: Estructura secuencial

Este capítulo contiene 10 algoritmos básicos para entender y resolver en forma simple los primeros problemas de entrada, proceso (secuencial) y salida de los cálculos realizados.

Capítulo 3: Estructura selectiva simple y doble

Este capítulo tiene 15 algoritmos con la estructura más utilizadas en la solución de problemas llamada if.

Capítulo 4: Estructura selectiva múltiple

Para evitar de resolver problemas en forma anidada usando if, aquí en este capítulo tiene la solución donde encontrará la forma mas fácil de solucionar problemas sin el uso de if anidados y engorrosos.

Capítulo 5: Estructura repetitiva mientras

Para resolver procesos repetitivos aquí tiene 15 problemas que le enseñará a entender y dominar la estructura repetitiva y aplicar los conceptos de contador, acumulador, bucles entre otros.

Capítulo 6: Estructura repetitiva para

Muchas veces es mas fácil resolver procesos repetitivos usando la estructura for aquí encontrará 15 problemas resueltos muchos de ellos son problemas del capitulo anterior con la finalidad analizar su simplicidad.

Capítulo 7: Estructura de datos Arreglos (vectores y matrices)

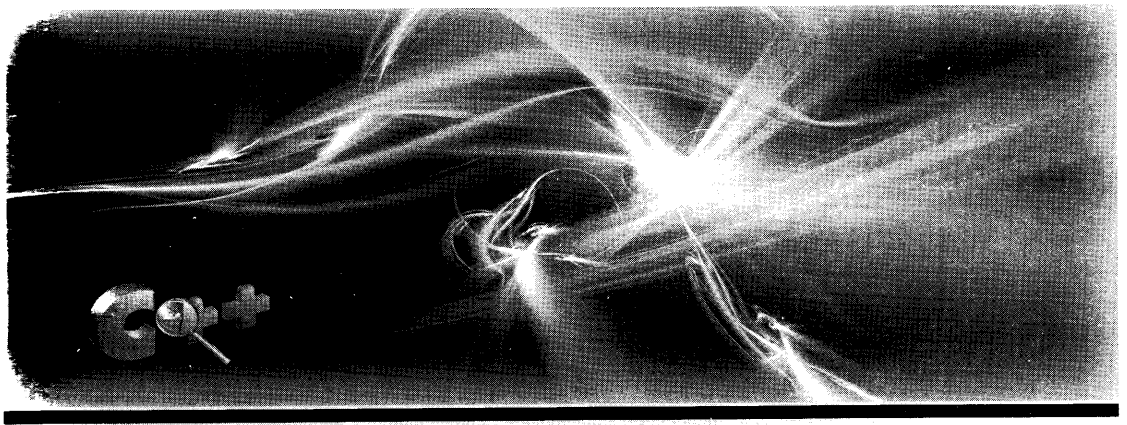
Uno de los temas mas utilizados en el manejo de colecciones de datos son los arreglos (arrays), este capitulo explica el concepto y resuelve problemas de arreglos, algoritmos de búsqueda y ordenación de datos.

Capítuio 8: Cadena de caracteres

No todo es manejo de números en la solución de problemas, este capítulo explica y resuelve problemas con cadena de caracteres (texto).

Capítulo 9: SubAlgortimo (Procedimientos y Funciones)

Una de las mejores recomendaciones para resolver y reutilizar procesos es el concepto de divide y vencerás, este capítulo enseña como separar un problema en varias partes reutilizables.



Fundamentos de Programación

C++

Índice

Índice

Capítulo 9

Capítulo I

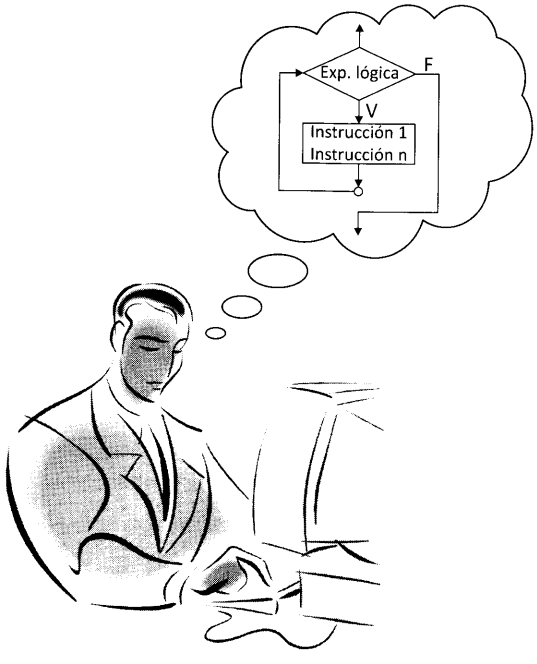
Fundamentos de Programación

Introducción

En los primeros ciclos de toda carrera profesional relacionado a la Ingeniería de Sistemas, los estudiantes requieren entender, aprender y dominar los fundamentos de programación para resolver problemas que permitirán automatizar procesos usando la computadora.

Saber programar es la base de toda su carrera y para conseguir este objetivo he plasmado mi experiencia de docencia de mas de 10 años dedicado a la Ingeniería de Sistemas, se que este libro le ayudara a resolver todas sus dudas y dominar las principales estructuras de programación.

Este libro contiene más de 100 algoritmos resueltos y codificados en el lenguaje de C++ el padre de los lenguajes de programación en la actualidad.



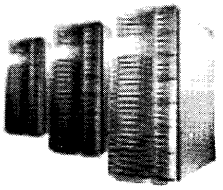
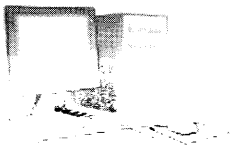
A continuación se describen los conceptos generales de los fundamentos de programación.

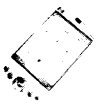
Computadora

Es un aparato electrónico que recibe datos (entrada), los procesa (instrucciones denominado programa) y devuelve información (salida), también conocido como Ordenador o PC (Personal Computer).

En la actualidad existen una variedad de computadoras, para diferentes propósitos.

Servidores **Computadora personal** **Computadora Portátil** **PDA**

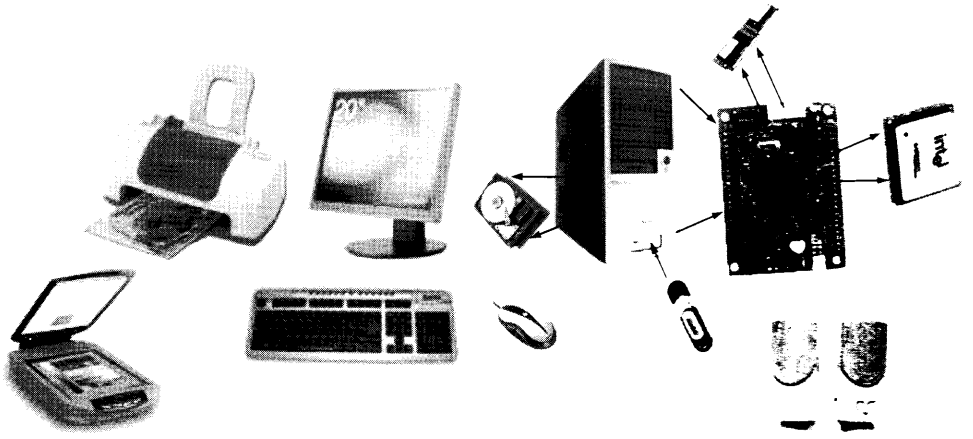





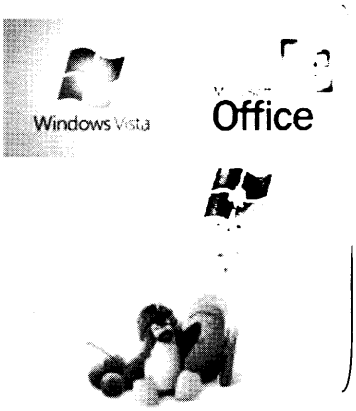
Arquitectura de una computadora

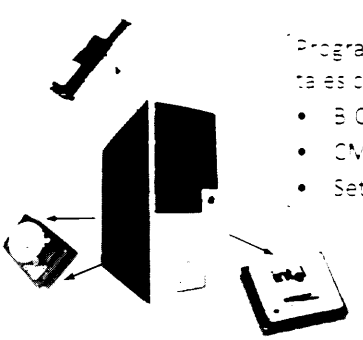
Las computadoras tienen dos componentes principales que son el hardware y el software que trabajan en coordinación para llevar a cabo sus objetivos.

Hardware: Hard (Duro) – ware (Componente); representa la parte física de la computadora.



Software: Soft (Blando) – ware (Componente); representa la parte lógica de la computadora (los programas), estos se encuentran almacenados en los componentes físicos de la computadora, tales como memorias RAM, ROM, Discos Duros (Hard Disk) entre otros

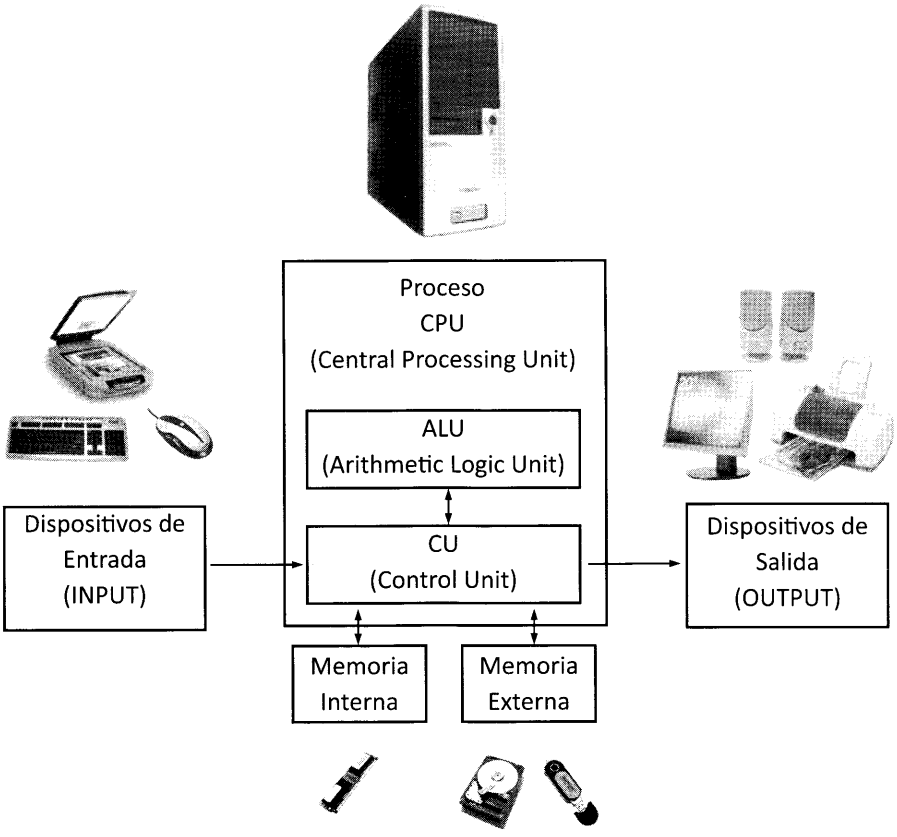




Programas internos
tales como:

- BIOS
- CMOS
- SetUp

La siguiente figura muestra como la arquitectura de computadora y sus principales componentes en coordinación.



Unidades de medida de almacenamiento

La memoria interna (RAM) y las memorias externas (Disco duro) almacenan información. La información que se guarda y entiende la PC esta en formato binario (0 - 1).

BIT (BInary DigiT): El bit representan la unidad mínima de información, que almacena una computadora.

BYTE: Esta compuesto por 8 bit (01110011), entonces existe $2^8 = 256$ combinaciones diferentes (tabla de código ASCII).

Por lo general la información se representa por caracteres y cada carácter (número, letra, símbolo, etc.) es un byte.

Para medir la información se utiliza múltiplos de bytes.

Byte	1 B		8 bits
Kilobyte	1 KB	2^{10} bytes	1024 bytes
Megabyte	1 MB	2^{20} bytes	1024 KB
Gigabyte	1 GB	2^{30} bytes	1024 MB
Terabyte	1 TB	2^{40} bytes	1024 GB

Sistemas de Numeración

Todos los sistemas de numeración tienen una **base**, que es el número total de símbolos que utiliza el sistema. En el caso de la numeración decimal la base es 10; en el sistema binario es 2.

El **Teorema Fundamental de la Numeración** permite saber el valor decimal que tiene cualquier número en cualquier base. Dicho teorema utiliza la fórmula:

$$\ldots + X_3 \cdot B^3 + X_2 \cdot B^2 + X_1 \cdot B^1 + X_0 \cdot B^0 + X_{-1} \cdot B^{-1} + X_{-2} \cdot B^{-2} + \ldots$$

Donde:

- X_i: Es el símbolo que se encuentra en la posición número i del número que se está convirtiendo. Teniendo en cuenta que la posición de las unidades es la posición 0 (la posición -1 sería la del primer decimal).
- **B**: Es la base del sistemas que se utiliza para representar al número.

Por ejemplo si tenemos el número 153,6 utilizando el sistema octal (base ocho), el paso a decimal se haría:

$$1 \cdot 8^2 + 5 \cdot 8^1 + 3 \cdot 8^0 + 6 \cdot 8^{-1} = 64 + 40 + 3 + 6 \div 8 = 107,75$$

Conversión binario a decimal

El **teorema fundamental de la numeración** se puede aplicar para saber el número decimal representado por un número escrito en binario. Así para el número binario 10011011011 la conversión se haría (los ceros se han ignorado):

$$1 \cdot 2^{10} + 1 \cdot 2^7 + 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 1243$$

Conversión decimal a binario

El método más utilizado es ir haciendo divisiones sucesivas entre dos. Los restos son las cifras binarias. Por ejemplo para pasar el 39:

```
39 ÷ 2 = 19 resto 1
19 ÷ 2 =  9 resto 1
 9 ÷ 2 =  4 resto 1
 4 ÷ 2 =  2 resto 0
 2 ÷ 2 =  1 resto 0
 1 ÷ 2 =  0 resto 1
```

Ahora las cifras binarias se toman al revés. Con lo cual, el número 100111 es el equivalente en binario de 39.

Representación de texto en el sistema binario

Puesto que una computadora no sólo maneja números, habrá dígitos binarios que contengan información que no es traducible a decimal. Todo depende de cómo se interprete esa traducción.

Por ejemplo en el caso del texto, lo que se hace es codificar cada carácter en una serie de números binarios. El código **ASCII** ha sido durante mucho tiempo el más utilizado. Inicialmente era un código que utilizaba 7 bits para representar texto, lo que significaba que era capaz de codificar 127 caracteres. Por ejemplo el número 65 (1000001 en binario) se utiliza para la **A** mayúscula.

Poco después apareció un problema: este código es suficiente para los caracteres del inglés, pero no para otras lenguas. Entonces se añadió el octavo bit para representar otros 128 caracteres que son distintos según idiomas (Europa Occidental usa unos códigos que no utiliza Europa Oriental).

Eso provoca que un código como el 190 signifique cosas diferentes si cambiamos de país. Por ello cuando un ordenador necesita mostrar texto, tiene que saber qué juego de códigos debe de utilizar (lo cual supone un tremendo problema).

Una ampliación de este método de codificación es el código **UNICODE** que puede utilizar hasta 4 bytes (32 bits) con lo que es capaz de codificar cualquier carácter en cualquier lengua del planeta utilizando el mismo conjunto de códigos.

Poco a poco es el código que se va extendiendo; pero la preponderancia histórica que ha tenido el código ASCII, complica su popularidad

Representación binaria de datos no numéricos ni de texto

En el caso de datos más complejos (imágenes, vídeo, audio) se necesita una codificación más compleja. Además en estos datos no hay estándares, por lo que hay decenas de formas de codificar.

En el caso, por ejemplo, de las imágenes, una forma básica de codificarlas en binario es la que graba cada **píxel** (cada punto distinguible en la imagen) mediante **tres bytes**: el primero graba el nivel de **rojo**, el segundo el nivel de **azul** y el tercero el nivel de **verde**. Y así por cada píxel.

Por ejemplo un punto en una imagen de color rojo puro

11111111 00000000 00000000

Naturalmente en una imagen no solo se graban los píxeles sino el tamaño de la imagen, el modelo de color,... de ahí que representar estos datos sea tan complejo para el ordenador (y tan complejo entenderlo para nosotros).

Los programas (software)

Un programa o software es un conjunto de instrucciones ordenadas para ejecutarse en una computadora en forma rápida y precisa.

El software se divide en dos grupos; software de **sistema operativo** y **software de aplicaciones**.

El proceso de escribir un programa se denomina **programación** y el conjunto de instrucciones que se utilizan para escribir un programa se llama **lenguaje de programación**.

Lenguajes de programación

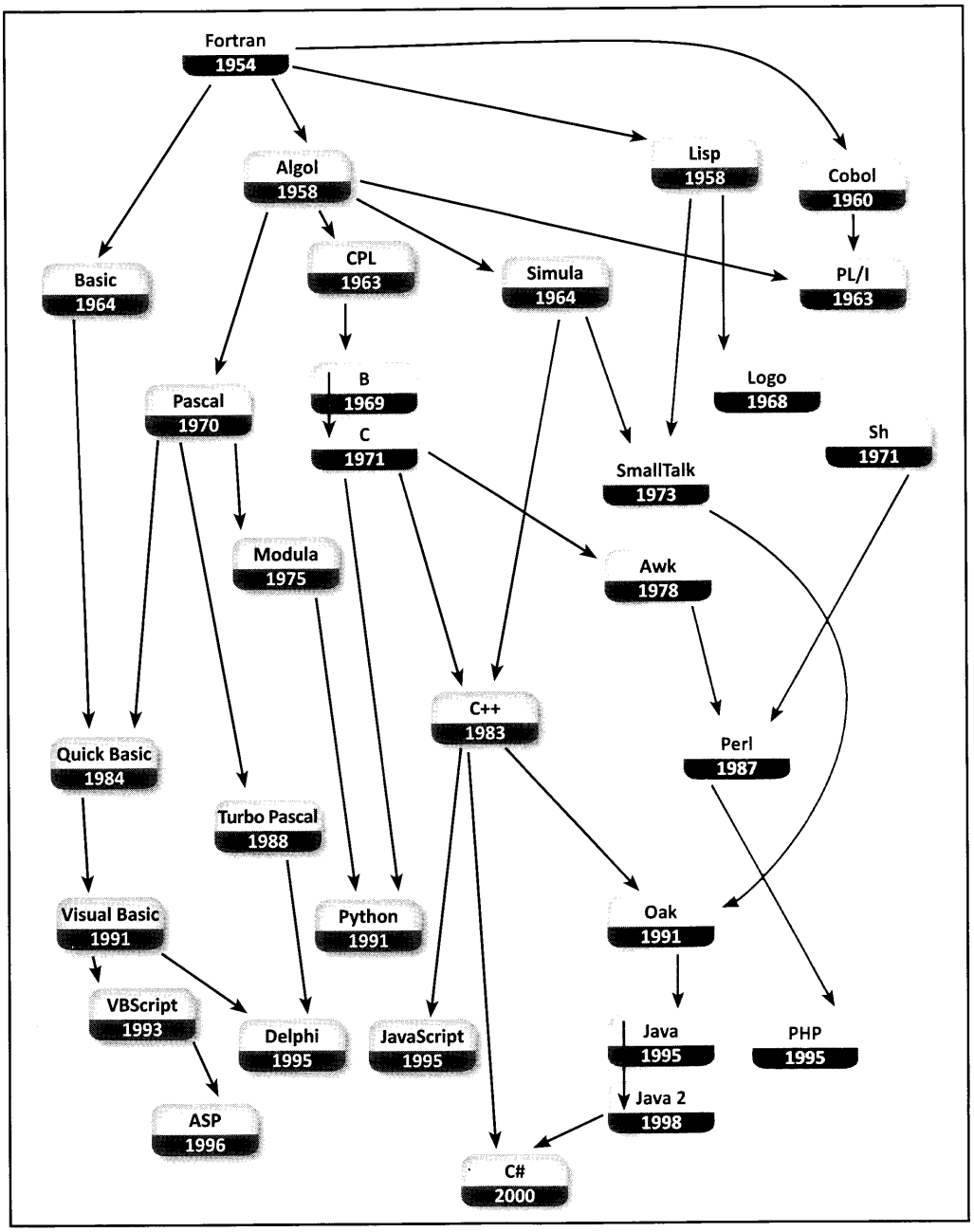
Sirve para escribir programas y permite la comunicación usuario (programador) versus maquina (pc).

Existen tres tipos de lenguajes de programación:

Lenguaje de máquina: Programación binaria, difícil de programar y dependiente de la maquina.

Lenguaje de bajo nivel (ensamblador): Usa símbolos nemotécnicos, necesita ser traducido al lenguaje de máquina y sigue siendo dependiente.

Lenguaje de alto nivel: Cercano al lenguaje natural, tiempo de programación relativamente corto, es independiente de la máquina. A continuación se muestra un plano de la evolución de los lenguajes de programación de alto nivel.



Traductores del lenguaje de programación

Son programas que traducen los **códigos fuentes** (programas escritos en un lenguaje de alto nivel) a **código máquina**.

Los traductores se dividen en:

Intérpretes: Traducción y ejecución secuencialmente (línea por línea), ejecución lenta.

Compiladores: Traduce el código fuente a programa objeto (ejecutable código máquina). ejecución rápida.

Ciclo de vida de un software

La construcción de un software por más pequeño que sea, involucra las siguientes etapas:

Requerimiento: Enunciado del problema a resolver.

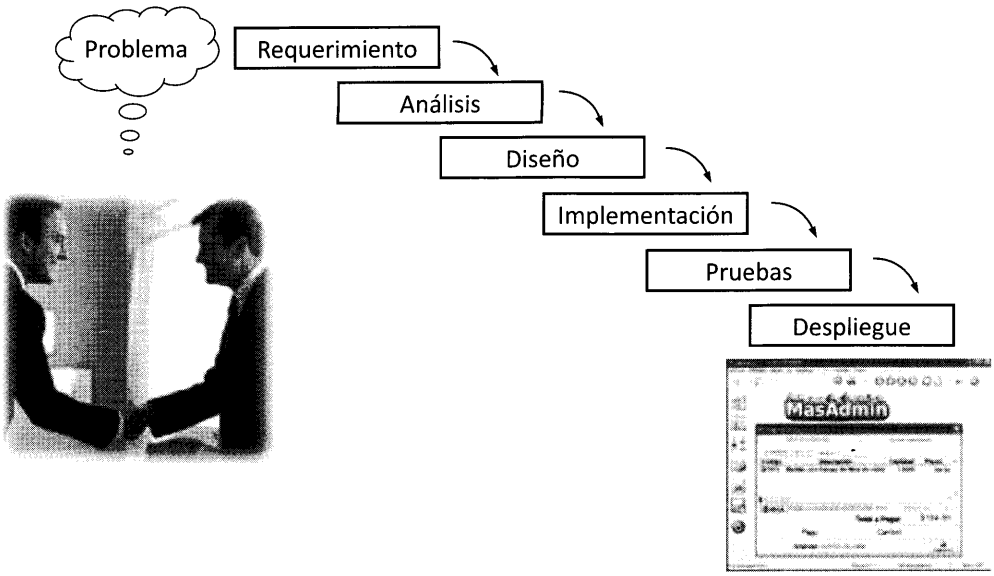
Análisis: ¿Qué? (entender el problema – entrada – proceso - salida)

Diseño: ¿Cómo? (resolver el problema – algoritmo - diagrama de flujo – diseño de interfaz de usuario.)

Implementación: ¿Hacerlo? (Codificación / Programarlo)

Pruebas: ¿Funciona? (Verificar / Comprobar)

Despliegue: ¿Instalar? (Distribuir el programa)



Algoritmo

Método que describe la solución de un problema computacional, mediante una serie de pasos precisos, definidos y finitos.

Preciso: Indicar el orden de realización en cada paso.

Definido: Repetir los pasos n veces y se obtiene el mismo resultado.

Finito: Tiene un número determinado de pasos.

La solución de un algoritmo debe describir tres partes:

Entrada: Datos que se necesita para poder ejecutarse.

Proceso: Acciones y cálculos a realizar.

Salida: Resultado esperado.

La palabra algoritmo procede del matemático Árabe **Mohamed Ibn Al Kow Rizmi**, el cual escribió sobre los años 800 y 825 su obra **Quitad Al Mugabala**, donde se recogía el sistema de numeración hindú y el concepto del cero. **Fibonacci**, tradujo la obra al latín y la llamó: **Algoritmi Dicit**.

El lenguaje algorítmico es aquel que implementa una solución teórica a un problema indicando las operaciones a realizar y el orden en el que se deben efectuarse. Por ejemplo en el caso de que nos encontremos en casa con un foco malogrado de una lámpara, un posible algoritmo sería:

1. Comprobar si hay foco de repuesto.
2. En el caso de que las haya, sustituir el foco anterior por la nueva.
3. Si no hay foco de repuesto, bajar a comprar una nueva a la tienda y sustituir lo malogrado por la nueva.

Los algoritmos son la base de la programación de ordenadores, ya que los **programas de ordenador** se puede entender que son algoritmos escritos en un código especial entendible por un ordenador.

Lo malo del diseño de algoritmos está en que no podemos escribir lo que deseemos, el lenguaje ha utilizar no debe dejar posibilidad de duda, debe recoger todas las posibilidades.

Características que deben de cumplir los algoritmos obligatoriamente

- **Un algoritmo debe resolver el problema para el que fue formulado**. Lógicamente no sirve un algoritmo que no resuelve ese problema. En el caso de los programadores, a veces crean algoritmos que resuelven problemas diferentes al planteado.
- **Los algoritmos son independientes del lenguaje de programación**. Los algoritmos se escriben para poder ser utilizados en cualquier lenguaje de programación.
- **Los algoritmos deben de ser precisos**. Los resultados de los cálculos deben de ser exactos, de manera rigurosa. No es válido un algoritmo que sólo aproxime la solución.
- **Los algoritmos deben de ser finitos.** Deben de finalizar en algún momento. No es un algoritmo válido aquel que produce situaciones en las que el algoritmo no termina.
- **Los algoritmos deben de poder repetirse**. Deben de permitir su ejecución las veces que haga falta. No son válidos los que tras ejecutarse una vez, ya no pueden volver a hacerlo por la razón que sea.

Características aconsejables para los algoritmos

- **Validez**: Un algoritmo es válido si carece de errores. Un algoritmo puede resolver el problema para el que se planteó y sin embargo no ser válido debido a que posee errores.
- **Eficiencia**: Un algoritmo es eficiente si obtiene la solución al problema en poco tiempo. No lo es si es lento en obtener el resultado.
- **Óptimo**: Un algoritmo es óptimo si es el más eficiente posible y no contiene errores. La búsqueda de este algoritmo es el objetivo prioritario del programador. No siempre podemos garantizar que el algoritmo hallado es el óptimo, a veces sí.

Fases en la creación de algoritmos

Hay tres fases en la elaboración de un algoritmo:

1. **Análisis**. En esta se determina cuál es exactamente el problema a resolver. Qué datos forman la entrada del algoritmo y cuáles deberán obtenerse como salida.
2. **Diseño**. Elaboración del algoritmo.
3. **Prueba**. Comprobación del resultado. Se observa si el algoritmo obtiene la salida esperada para todas las entradas.

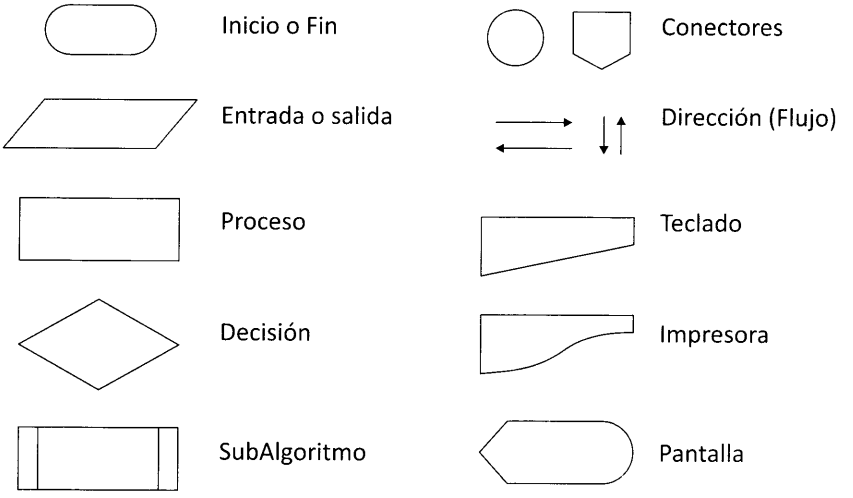
Herramientas de un Algoritmo

Para expresar la solución de un problema se pueden usar diferentes herramientas de programación, tales como:

- **Diagrama de flujo** (Flow Chart).
- **Diagrama N-S** (Nassi-Schneiderman).
- **Pseudocodigo**.

Diagrama de flujo: Es una representación gráfica que utiliza símbolos normalizados por ANSI, y expresa las sucesivas instrucciones que se debe realizar para resolver el problema.

Estas instrucciones no dependen de la sintaxis de ningún lenguaje de programación, sino que debe servir fácilmente para su transformación (codificación) en un lenguaje de programación.



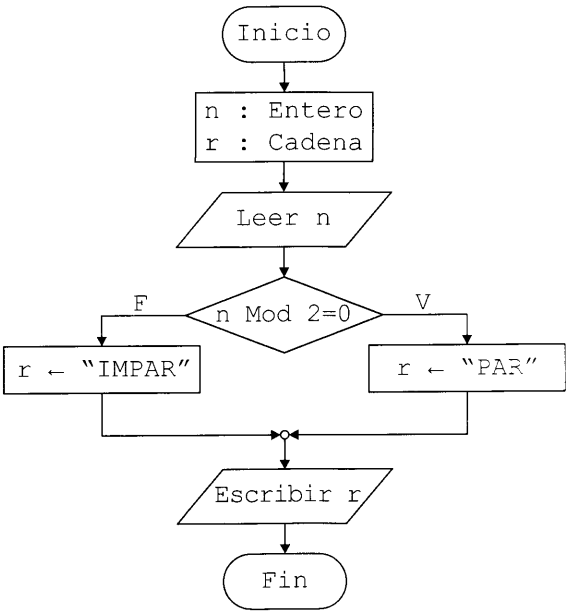
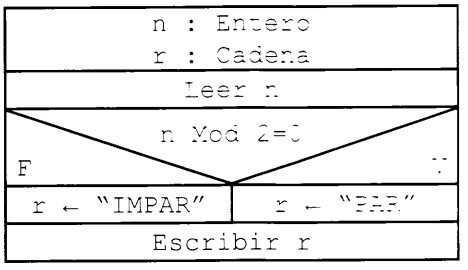


Diagrama de Nassi Scheneiderman (N-S): Conocido también como el diagrama de Chapin, es como un diagrama de flujo pero sin flechas y con cajas continuas.



Pseudocodigo: Permite expresar las instrucciones en un lenguaje común (ingles, español, etc.) para facilitar la escritura como la lectura de la solución de un programa. No existen reglas para escribir pseudocodigo.

```
Inicio

   //Variables
   n : Entero
   r : Cadena

   //Entrada
   Leer n

   //Proceso
   Si n Mod 2 = 0 Entonces
       r ← "PAR"
   SiNo
       r ← "IMPAR"
   Fin Si

   //Salida
   Escribir r

Fin
```

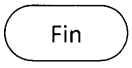
Instrucciones

Son las acciones que debe realizar un algoritmo para resolver un problema.

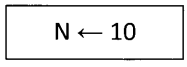
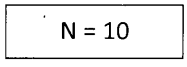
Las instrucciones más comunes son las siguientes:

- Instrucción de inicio / fin
- Instrucción de asignación.
- Instrucción de lectura.
- Instrucción de escritura.
- Instrucción de bifurcación.

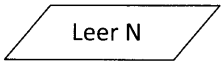
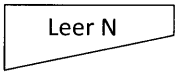
Instrucción de inicio/ fin: Representa el inicio y fin de un algoritmo.

Diagrama de Flujo	Pseudocodigo
	Inicio
	Fin

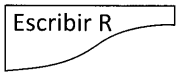
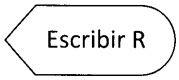
Instrucción de asignación: Representa la asignación de un valor a una variable, se puede representar usando una flecha o el símbolo de igualdad, que es el símbolo usado por muchos de los lenguajes de programación.

Diagrama de Flujo	Pseudocodigo
	N ← 10
	N = 10

Instrucción de lectura: Representa el ingreso de datos mediante un dispositivo de entrada, que muchas veces es representado por un símbolo de teclado.

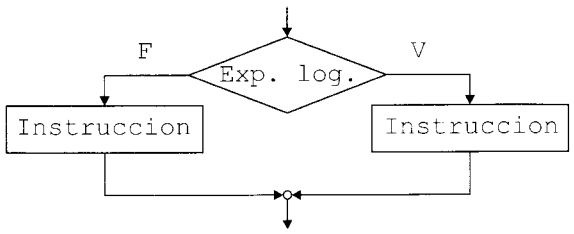
Diagrama de Flujo	Pseudocodigo
	Leer N
	Leer N

Instrucción de escritura: Representa la salida de la información mediante un dispositivo de salida, puede ser representado por el símbolo de entrada/salida, por símbolo de pantalla o impresora.

Diagrama de Flujo	Pseudocodigo
	Escribir R
	Escribir R
	Escribir R

Instrucción de bifurcación: Cambian el flujo del programa según el resultado de una expresión lógica (condición).

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

Si <Exp. Log> **Entonces**

<Instrucción>

SiNo

<Instrucción>

Fin Si

Comentarios

Permiten describir, explicar y sirve como ayuda para recordar y entender las operaciones que se van a ejecutar.

Los comentarios no son instrucciones, por lo tanto al ser traducido el código fuente a código binario (tiempo de compilación), los lenguajes de programación las ignoran.

Dependiendo el lenguaje de programación los comentarios se escriben usando cierta simbología, en este libro usaremos el símbolo // en los pseudocodigos para colocar comentarios.

Ejemplo Pseudocodigo

```
//Variables
N : Entero
```

C++

```
//Variables
int N;
```

Palabras reservadas

Son palabras usadas por el lenguaje de programación y que no deben ser utilizadas como identificadores de variables, funciones entre otros.

Algunas de las palabras reservadas de C++

```
short, int, float, double, if, for, switch ...
```

Identificadores

Son los nombres que asignamos a las variables, constantes, funciones, objetos entre otros y no pueden coincidir con las palabras reservadas por que seria ambiguo y el compilador no lo entendería.

Por lo general los identificadores deben de cumplir las siguientes reglas:

- Deben comenzar por una letra. Evite usar ñ y tilde.
- No debe coincidir con palabras reservadas del lenguaje de programación que esta utilizando.

Error de Compilación C++

```
// Identificador de Variable es if
// y esta es palabra reservada
int if;
```

Variables

Representa un espacio de memoria RAM que guarda un valor que servirá para algún proceso en particular, dicho valor puede ser modificado en cualquier momento.

Las variables tienen por lo general un identificador (nombre) y asignado el tipo de dato que se esta utilizando, es decir si almacena un numero (entero), si es texto o alfanumérico (cadena), si es un valor verdadero o falso (lógico) llamado también booleano.

Ejemplo Pseudocodigo

```
//Variables
N : Entero
```

C++

```
//Variables
int N;
```

Para asignarle un valor usamos el operador de asignación que para algoritmos usaremos la ← o el =, que es el mas usado por los lenguajes de programación.

Ejemplo Pseudocodigo

```
//Asignar un valor
N ← 10
//Cambiar su valor
N ←50
```

C++

```
//Asignar un valor
N = 10;
//Cambiar su valor
N = 50;
```

Constantes

Representa un espacio de memoria RAM que guarda un valor que servirá para algún proceso en particular, dicho valor permanece fijo es decir no puede cambiarse en la ejecución del programa.

Las constantes tienen al igual que las variables un identificador (nombre) y un tipo de dato.

Ejemplo Pseudocodigo

```
//Constantes
PI ← 3.14159 : Real
//Error ya no puede modificarlo
PI ← 3.14
```

C++

```
//Constantes
const float PI = 3.14159F;
//Error ya no puede modificarlo
PI = 3.14;
```

Tipo de datos simples (primitivos)

Al declarar una variable debemos indicar el tipo de dato que es permitido almacenar en dicha variable.

Cada lenguaje de programación trabaja con una variedad de tipo de datos, por lo general todos usan los llamados tipos de datos primitivos, que son los siguientes:

- Entero
- Real
- Carácter
- Lógico

Entero: Representan los números enteros (no almacena decimales).

Ejemplo Pseudocodigo

```
//Crear la variable
//(identificador y tipo de dato)
N : Entero

//Asignar un valor
//(identificador, operador de asignación y valor)
N ← 15
```

En el lenguaje de C++ el tipo entero se puede trabajar con short, int y long, la diferencia esta que uno almacenan rangos de números diferentes, llamados también entero corto y entero largo.

Ejemplo C++

```
//Entero corto
short N;
//Asignar un valor (error de desbordamiento)
//Sobrepaso su limite (rango)
N = 45000
//Entero largo
int N;
long N;
//Asignar un valor
N = 4500099;
```

Real: Representan los números reales (almacena decimales).

Ejemplo Pseudocodigo

```
//Crear la variable
//(identificador y tipo de dato)
N : Real
//Asignar un valor
//(identificador, operador de asignación y valor)
N ← 15.75
```

En el lenguaje de Java el tipo real se puede trabajar con float o double, la diferencia esta en la cantidad de decimales que pueden almacenar, llamados también precisión simple y precisión doble.

```
//Precisión simple
float N;
//Se redondea a 15.123457
N = 15.12345678;
//Precisión doble
double N;
//Lo almacena sin redondear 15.12345678
N = 15.12345678;
```

Caracter: Representa un carácter de cualquier tipo texto, números, símbolo etc. El valor se coloca entre comillas simple.

Ejemplo Pseudocodigo

```
//Crear la variable
R : Caracter
//Asignar un valor
R ← 'A'
R ← '9'
R ← '*'
```

Ejemplo C++

```
'Crear la variable
char R;
'Asignar un valor
R = 'A';
R = '9';
R = '*';
```

Lógico: Representan los valores Verdadero o Falso, conocido también como boolean, no se colocan comillas simple ni dobles.

Ejemplo Pseudocodigo

```
//Crear la variable
L : Logico
//Asignar un valor
L ← VERDADERO
L ← FALSO
```

En C++ se utiliza el tipo de dato llamado bool, para almacenar valores lógicos.

Ejemplo C++

```
'Crear la variable
bool L;
//Asignar un valor
L = true;
L = false;
```

Tipo de datos complejos (estructurados)

Son aquellos que están constituidos por tipos de datos simples y definen una estructura de datos, un ejemplo claro es el tipo cadena, que esta compuesta por un conjunto de caracteres (tipo de dato caracter).

Existe una variedad de tipo de de datos complejos, el enfoque de este libro es Algoritmos y solo tocaremos dos tipos de datos complejos que son cadena y arreglos, los libros que profundizan el tema se llaman libros de Estructura de datos.

Cadena: Representa un conjunto de caracteres, internamente es una arreglo de caracteres, por lo general se representa con comillas dobles.

Ejemplo Pseudocodigo

```
//Crear la variable
R : Cadena
//Asignar un valor
R ← "ricardomarcelo@hotmail.com"
```

Operadores y Expresiones

Son los que permiten realizar los cálculos entre valores fijos y variables.

Los operadores se clasifican por:

- Operadores Aritméticos
- Operadores Relacionales
- Operadores Lógicos
- Operadores de Cadena

Operadores Aritméticos: Son aquellos operadores que permiten realizar las operaciones aritméticas, de la misma forma como se utilizan en las matemáticas.

Operador	Descripción
+	Suma
-	Resta
*	Multiplicación
/	División
\	División entera
^	Exponenciación
Mod	Módulo (resto de una división)

Dependiendo el lenguaje de programación los operadores varían, o no implementan uno u otro operador, en el caso de C++ implementa los siguientes.

Operador	Descripción
+	Suma
-	Resta
*	Multiplicación
/	División
%	Módulo (resto de una división)

Para elevar a una potencia se usa pow(9.0, 2.0), dentro de los parámetros se coloca números reales (double) y para división entera use / pero con números enteros.

División Real

N = 9.0 / 4.0 //retorna 2.25

División Entera

N = 9 / 4 //retorna 2

Expresiones Aritméticas

8 x 3	Equivale a	8*3 = 24
$8 \div 3$ o $\frac{8}{3}$	Equivale a	8/3 = 2.666666 8\3 = 2
8^2	Equivale a	8^2 = 64
$\sqrt{9}$	Equivale a	9^(1/2) = 3
9 | 4 ① 2	Equivale a	9 Mod 4 = 1

Operadores Relacionales: Llamados también operadores de comparación y permiten evaluar si dos valores guardan alguna relación entre si.

Operador	Descripción
=	Igualdad
>	Mayor que
>=	Menor o igual que
<	Menor que
<=	Menor o Igual que
<>	Diferente a

Dependiendo el lenguaje de programación los operadores varían o no implementan uno u otro operador, en el caso de C++ varia la simbología en algunos.

Operador	Descripción
==	Igualdad
>	Mayor que
>=	Menor o igual que
<	Menor que
<=	Menor o Igual que
<>	Diferente a

Expresiones lógicas (condiciones) – (Algoritmo)

8 = 3	Falso
8 > 3	Verdadero
8 <= 3	Verdadero
8 <> 8	Falso

Operadores Lógicos: Son aquellos operadores que se utilizan en combinación con los operadores de relación.

Operador	Descripción
Y	Y Lógico
O	O Lógico
No	No Lógico

Y Lógico: Si p y q son valores lógicos, ambos deben ser verdaderos para que Y devuelva verdadero.

Expresiones lógicas (condiciones)

8 > 4	Y	3 = 6	Falso
7 <> 5	Y	5>=4	Verdadero

O Lógico: Si p y q son valores lógicos, uno de ellos debe ser verdadero para que O devuelva verdadero.

Expresiones lógicas (condiciones) – (Algoritmos)

8 > 4	O	3 = 6	Verdadero
7 <> 5	Y	5>=4	Verdadero

NO Lógico: Si p es un valor lógico, el operador NO invierte su valor.

Expresiones lógicas (condiciones)

NO (8 > 4)	Falso
NO (7 <> 7)	Verdadero

Para C++ se utiliza la siguiente simbología.

Operador	Descripción
&&	Y Lógico
||	O Lógico
!	No Lógico

Operadores de Cadena: Son aquellos operadores que permiten realiza operaciones con cadenas, por lo general permiten unir cadena llamado también concatenar.

Operador	Descripción
+	Unir cadenas
&	Unir Cadenas

Expresiones de cadena

"Ricardo" + " " + "Marcelo"	Ricardo Marcelo
"ricardomarcelo" & "@" & "hotmail.com"	ricardomarcelo@hotmail.com

Control de flujo

Todos los lenguajes de programación implementan estructuras para controlar la ejecución de un programa, estas son:

- Estructura secuencial
- Estructura selectiva simple y doble
- Estructura selectiva múltiple
- Estructura repetitiva mientras
- Estructura repetitiva para

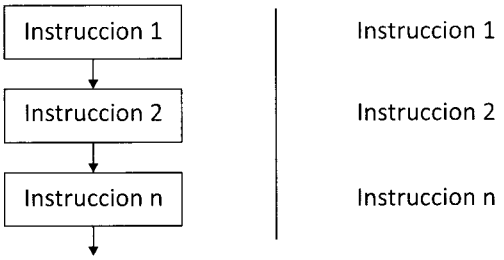
En los siguientes capítulos se explican cada uno de las siguientes estructuras mencionadas.

Capítulo 2

Estructura Secuencial

Estructura secuencial

Son aquellos algoritmos que ejecutan instrucciones en forma consecutiva, es decir uno detrás de otro, hasta finalizar el proceso.



Problema 01

Enunciado: Dado dos números enteros, hallar la suma.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese dos números enteros y el sistema realice el cálculo respectivo para hallar la suma, para esto usará la siguiente expresión.

Expresión Matemática

s = n1 + n2

Expresión Algorítmica

s ← n1 + n2

Entrada

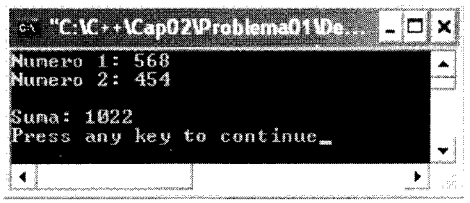
- Dos números (n1 y n2).

Salida

- La suma (s).

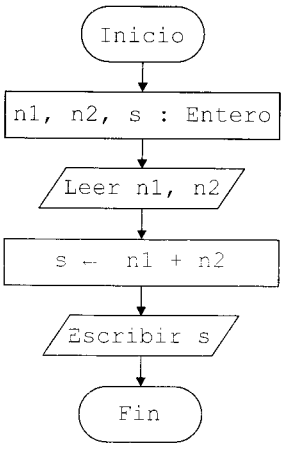
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   n1, n2, s : Entero

   //Entrada
   Leer n1, n2

   //Proceso
   s ← n1 + n2

   //Salida
   Escribir s

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     int n1,n2,s;

     //Entrada
     cout<<"Numero 1: "; cin>>n1;
     cout<<"Numero 2: "; cin>>n2;

     //Proceso
     s = n1 + n2;

     //Salida
       cout<<"\n";
     cout<<"Suma: "<<s<<"\n";

}
```

Problema 02

Enunciado: Hallar el cociente y el residuo (resto) de dos números enteros.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese dos números enteros y el sistema realice el cálculo respectivo para hallar el cociente y residuo, para esto use la siguiente expresión.

Expresión Algorítmica

c ← n1 / n2

r ← n1 Mod n2

Entrada

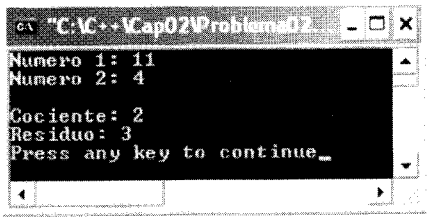
- Dos números (n1 y n2).

Salida

- El Cociente (c).
- El Residuo (r).

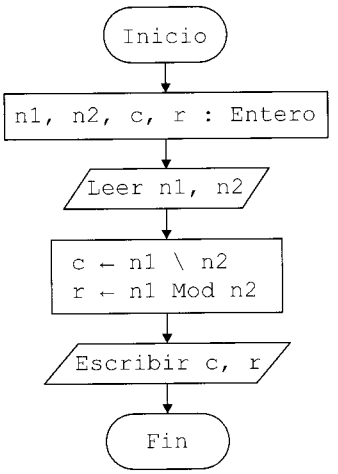
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   n1, n2, c, r : Entero

   //Entrada
   Leer n1, n2

   //Proceso
   c ← n1 \ n2
   r ← n1 Mod n2

   //Salida
   Escribir c, r

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream.h>

void main(void) {

    //Variables
    int n1,n2,c,r;

    //Entrada
    cout<<"Numero 1: "; cin>>n1;
    cout<<"Numero 2: "; cin>>n2;

    //Proceso
    c = n1 / n2;
    r = n1 % n2;

    //Salida
    cout<<endl;
    cout<<"Cociente: "<<c<<endl;
    cout<<"Residuo: "<<r<<endl;

}
```

Problema 03

Enunciado: Dado el Valor de venta de un producto, hallar el IGV (19%) y el Precio de venta.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese el Valor de venta del producto y el sistema realice el cálculo respectivo para hallar el IGV y el Precio de venta, para esto use la siguiente expresión.

Expresión Algorítmica

igv ← vv * 0.19

pv ← vv + igv

Entrada

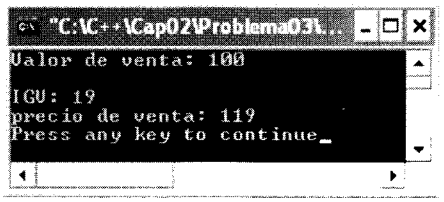
- Valor de venta (vv).

Salida

- El IGV (igv).
- El Precio de Venta (pv).

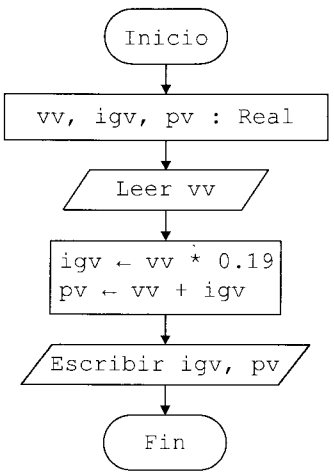
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   vv, igv, pv : Real

   //Entrada
   Leer vv

   //Proceso
   igv ← vv * 0.19
   pv ← vv + igv

   //Salida
   Escribir igv, pv

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>

using namespace std;

void main(void) {

    //Variables
      float vv,igv,pv;

    //Entrada
    cout<<"Valor de venta: "; cin>>vv;

    //Proceso
    igv = vv * 0.19;
    pv = vv + igv;

    //Salida
      cout<<"\n";
      cout<<"IGV: "<<igv<<"\n";
      cout<<"precio de venta: "<<pv<<"\n";
}
```

Problema 04

Enunciado: Hallar la potencia de a^n, donde a y n pertenecen a Z^+ (números enteros positivos).

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese dos números enteros positivos a y n, luego el sistema procesa y obtiene la potencia p.

Expresión Matemática

$$p = a^n = \underbrace{a \times a \times a \times a \ldots \times a}_{\text{n factores}}$$

Expresión Algorítmica

p ← a ^ n

Entrada

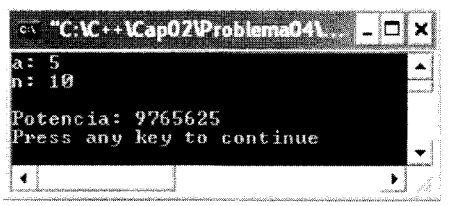
- Dos números enteros (a, n).

Salida

- La Potencia (p).

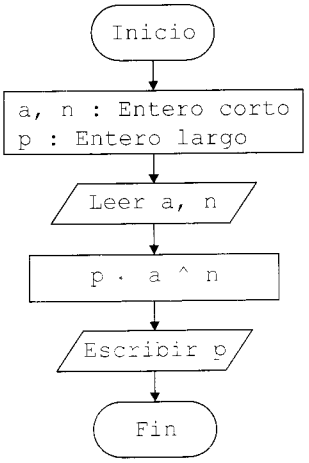
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   a, n : Entero corto
   p : Entero largo

   //Entrada
   Leer a, n

   //Proceso
   p ← a ^ n

   //Salida
   Escribir p

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>
#include <math.h>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     short a,n;
     int p;

     //Entrada
     cout<<"a: "; cin>>a;
     cout<<"n: "; cin>>n;

     //Proceso
     p = (int)pow((double)a,(double)n);

     //Salida
       cout<<"\n";
       cout<<"Potencia: "<<p<<"\n";
}
```

Problema 05

Enunciado: Hallar la radicación de $\sqrt[n]{a}$, donde a y n pertenecen a Z^+ (números enteros positivos).

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese dos números enteros positivos a y n, luego el sistema procesa y obtiene la radicación r.

Expresión Matemática

$r = \sqrt[n]{a} = a^{\frac{1}{n}}$

Expresión Algorítmica

r ← a ^ (1/n)

Entrada

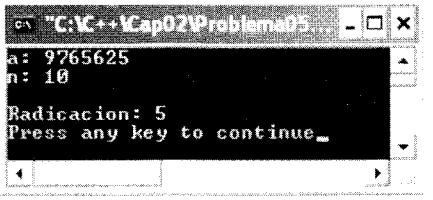
- Dos números enteros (a, n).

Salida

- La Radicación (r)

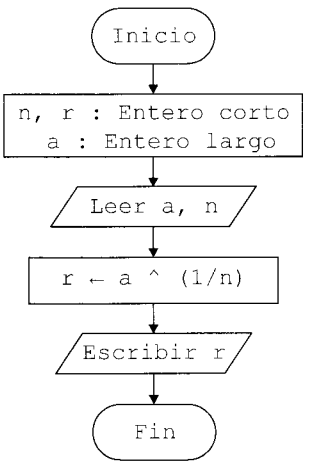
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   n, r : Entero corto
   a : Entero largo

   //Entrada
   Leer a, n

   //Proceso
   r ← a ^ (1/n)

   //Salida
   Escribir r

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>
#include <math.h>

using namespace std;

void main(void) {

    //Variables
      int a;
      short n,r;

    //Entrada
    cout<<"a: "; cin>>a;
    cout<<"n: "; cin>>n;

    //Proceso
      r = pow(a,(1.0/n));

    //Salida
      cout<<"\n";
      cout<<"Radicacion: "<<r<<"\n";
}
```

Problema 06

Enunciado: Dado un número de 5 dígitos, devolver el número en orden inverso.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese un número n, luego el sistema procesa y obtiene el número inverso ni, realizando 4 divisiones sucesivas entre 10, para acumular el residuo y el último cociente.

```
12345 | 10
  ⑤ 1234 | 10
       ④ 123 | 10
            ③ 12 | 10
              ② ①
```

Entrada

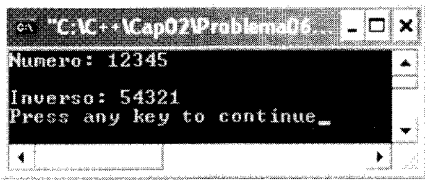
- Un número entero (n).

Salida

- El número inverso (ni).

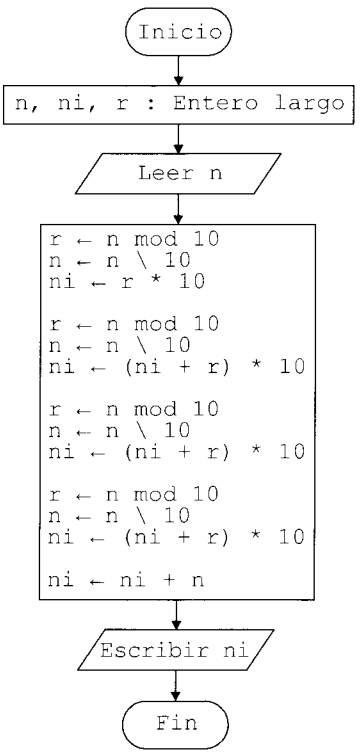
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio
   //Variables
   n, ni, r : Entero largo
   //Entrada
   Leer n
   //Proceso
   r ← n mod 10
   n ← n \ 10
   ni ← r * 10

   r ← n mod 10
   n ← n \ 10
   ni ← (ni + r) * 10

   r ← n mod 10
   n ← n \ 10
   ni ← (ni + r) * 10

   r ← n mod 10
   n ← n \ 10
   ni ← (ni + r) * 10

   r ← n mod 10
   n ← n \ 10
   ni ← (ni + r) * 10

   ni ← ni + n
   //Salida
   Escribir ni
Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>

using namespace std;

void main(void) {

    //Variables
      int n,ni,r;

    //Entrada
    cout<<"Numero: "; cin>>n;

    //Proceso
      r = n % 10;
      n = n / 10;
      ni = r * 10;

      r = n % 10;
      n = n / 10;
      ni = (ni + r) * 10;

      r = n % 10;
      n = n / 10;
      ni = (ni + r) * 10;

      r = n % 10;
      n = n / 10;
      ni = (ni + r) * 10;

      ni = ni + n;

    //Salida
      cout<<"\n";
      cout<<"Inverso: "<<ni<<"\n";
}
```

Problema 07

Enunciado: Determinar la suma de los N primeros números enteros positivos (Z^+) use la siguiente fórmula.

$$S = \frac{N(N+1)}{2}$$

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese un número entero positivo n, luego el sistema procesa y obtiene la suma de los primeros números enteros positivos hasta n.

Expresión Matemática

$$S = \frac{N(N+1)}{2}$$

Expresión Algorítmica

s ← (n * (n + 1)) / 2

Entrada

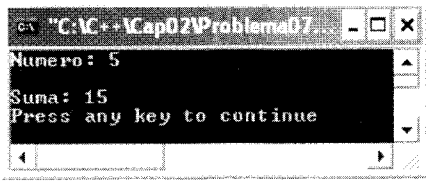
- Número entero (n).

Salida

- Suma (s).

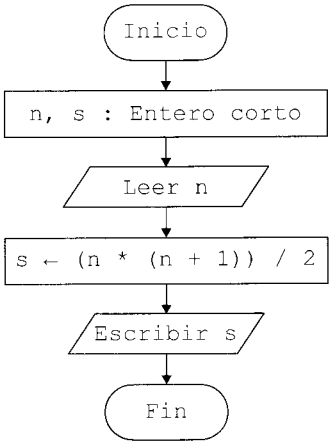
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   n, s : Entero corto

   //Entrada
   Leer n

   //Proceso
   s ← (n * (n + 1)) / 2

   //Salida
   Escribir s

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>

using namespace std;

void main(void) {

    //Variables
    int n,s;

    //Entrada
    cout<<"Numero: "; cin>>n;

    //Proceso
    s = (n * (n + 1)) / 2;

    //Salida
      cout<<"\n";
      cout<<"Suma: "<<s<<"\n";
}
```

Problema 08

Enunciado: Calcular el interés compuesto generado por un capital depositado durante cierta cantidad de tiempo a una tasa de interés determinada, aplique las siguientes fórmulas.

$$M = (1 + r\%)^t.C$$

$$I = M - C$$

Monto (M): Es la suma del capital más sus intereses producido en determinado tiempo.

Tasa de interés (r%): Es la ganancia que se obtiene por cada 100 unidades monetarias en cada periodo de tiempo.

Capital (C): Es todo aquello que se va a ceder o imponer durante algún tiempo para generar una ganancia.

Interés (I): Parte de la utilidad que obtiene el capitalista prestar su dinero.

Tiempo (t): Es el periodo de tiempo durante el cual se cede el capital.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese el capital c y la tasa de interés r, luego el sistema procesa y obtiene el interés ganado y el monto producido.

Expresión Matemática

$$M = (1 + r\%)^t.C$$

Expresión Algorítmica

m ← ((1 + r / 100) ^ t) * c

Entrada

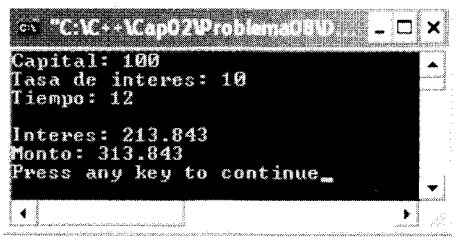
- Capital (c)
- Tasa de interés (r)
- Tiempo (t)

Salida

- Interés (i).
- Monto (m).

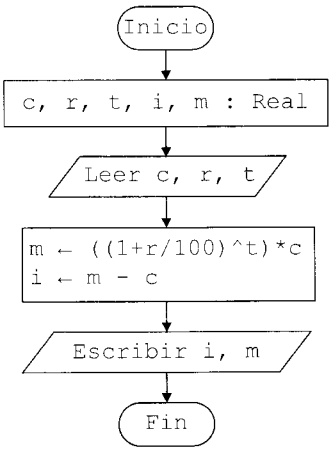
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   c, r, t, i, m : Real

   //Entrada
   Leer c, r, t

   //Proceso
   m ← ((1+r/100)^t)*c
   i ← m - c

   //Salida
   Escribir i, m

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>
#include <math.h>

using namespace std;

void main(void) {

    //Variables
    float c,r,t,i,m;

    //Entrada
    cout<<"Capital: "; cin>>c;
    cout<<"Tasa de interes: "; cin>>r;
      cout<<"Tiempo: "; cin>>t;

    //Proceso
    m = pow((1 + r / 100), t) * c;
    i = m - c;

    //Salida
      cout<<"\n";
      cout<<"Interes: "<<i<<"\n";
      cout<<"Monto: "<<m<<"\n";
}
```

Problema 09

Enunciado: Crear un programa para encontrar el Área de un Círculo, use la fórmula:

$$A = \pi.r^2$$

Área (A): Es el área del círculo.

PI (π): Representa el valor constante pi (3.14159)

Radio (r): Es el radio del círculo

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese el radio del círculo y el sistema procesa y obtiene el área del círculo.

Expresión Aritmética

$$A = \pi.r^2$$

Expresión Algorítmica

A ← 3.14159 * r ^ 2

Entrada

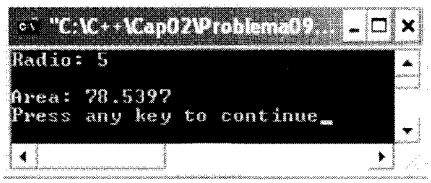
- Radio (r)

Salida

- Área (a).

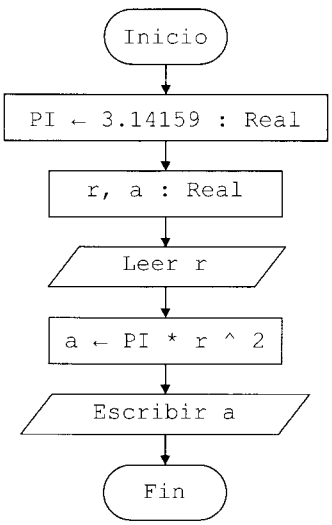
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Constantes
   PI = 3.14159 : Real

   //Variables
   r, a : Real

   //Entrada
   Leer r

   //Proceso
   a ← PI * r ^ 2

   //Salida
   Escribir a

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>
#include <math.h>

using namespace std;

void main(void) {

    //Constante
    const float PI = 3.14159F;

    //Variables
    float a,r;

    //Entrada
    cout<<"Radio: "; cin>>r;

    //Proceso
    a = PI * pow(r , 2);

    //Salida
    cout<<"\n";
    cout<<"Area: "<<a<<"\n";
}
```

Problema 10

Enunciado: Crear un programa que permita convertir una cantidad de segundos en horas, minutos y segundos.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese un tiempo expresado en segundos y el sistema procesa y obtiene las horas, minutos y segundos restantes.

Entrada

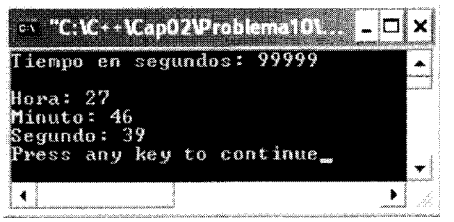
- Tiempo en segundos (t)

Salida

- Horas (h)
- Minutos (m)
- Segundos (s)

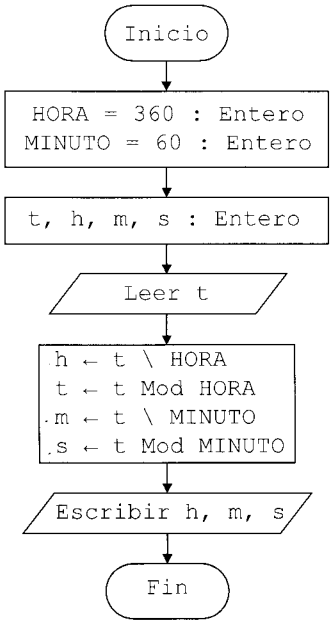
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Constantes
   HORA = 360 : Entero
   MINUTO = 60 : Entero

   //Variables
   t, h, m, s : Entero

   //Entrada
   Leer t

   //Proceso
   h ← t \ HORA
   t ← t Mod HORA
   m ← t \ MINUTO
   s ← t Mod MINUTO

   //Salida
   Escribir h, m, s

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>

using namespace std;

void main(void) {

    //Constantes
    const int HORA = 3600;
    const int MINUTO = 60;

    //Variables
    int t,h,m,s;

    //Entrada
    cout<<"Tiempo en segundos: "; cin>>t;

    //Proceso
    h = t / HORA;
    t = t % HORA;
    m = t / MINUTO;
    s = t % MINUTO;

    //Salida
    cout<<"\n";
    cout<<"Hora: "<<h<<"\n";
    cout<<"Minuto: "<<m<<"\n";
    cout<<"Segundo: "<<s<<"\n";
}
```

Problemas Propuestos

Los siguientes problemas le servirán para medir su aprendizaje, es importante que los resuelva.

Propuesto 01

Enunciado: Dado dos números enteros (Z), a y b, hallar a + b y a – b.

Propuesto 02

Enunciado: Dado dos números enteros, determinar cuantos números enteros están incluidos en ellos.

Propuesto 03

Enunciado: Dada una cantidad de milímetros, expresarlo en la máxima cantidad de metros, el resto en decímetros, centímetros, y milímetros.

Propuesto 04

Enunciado: Obtener el valor de c y d de acuerdo a la siguiente fórmula.

$$c = \frac{(4a^4 + 3ba + b^2)}{a^2 - b^2} \qquad d = \frac{(3c^2 + a + b)}{4}$$

Propuesto 05

Enunciado: Dado 4 números enteros, obtener el porcentaje de cada uno en función a la suma de los 4 números ingresados.

Propuesto 06

Enunciado: Hallar el Área y el Perímetro de un Cuadrado.

Propuesto 07

Enunciado: Dada una cantidad de horas obtener su equivalente en minutos y segundos.

Propuesto 08

Enunciado: Convertir una cantidad de grados Fahrenheit a Celsius y kelvin.

Propuesto 09

Enunciado: Hallar el Área y el Perímetro de un Rectángulo.

Propuesto 10

Enunciado: Convertir grados sexagesimales a centesimales.

Capítulo 3

Estructura Selectiva Simple y Doble

Introducción

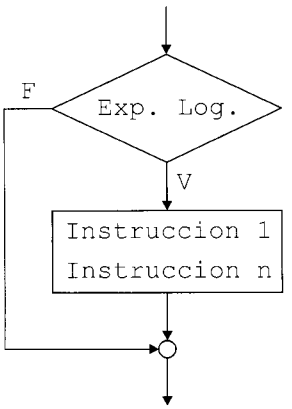
Muchas veces tenemos que decidir y realizar una u otra tarea dependiendo de una condición, en la programación existe una estructura que permite evaluar una condición (expresión lógica que devuelve verdadero o falso) y determina que instrucción o instrucciones se debe ejecutar si la condición es verdadera o si la condición es falsa.

En este capítulo usted aprenderá a resolver problemas que permitan evaluar condiciones lógicas, esta es una de las estructuras básicas y la más utilizada en todo lenguaje de programación.

A estas estructuras también se las conoce como estructura condicional, alternativas y de decisiones.

Estructura Selectiva simple

Evalúa una expresión lógica (condición), si es verdadero ejecuta una determinada instrucción o instrucciones.



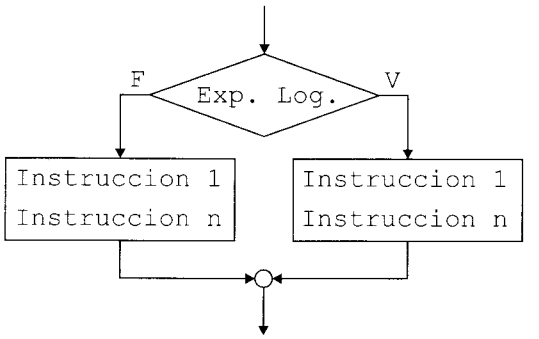

```
Si    <Exp. Log.> Entonces

      <Instruccion 1>
      <Instruccion n>

Fin Si
```

Sintaxis C++

```
//Una instrucción
if (<Exp. Log.>)
      <Instruccion 1>;
//Varias instrucciones
if (<Exp. Log.>) {
      <Instruccion 1>;
      <Instruccion n>;
}
```

Estructura Selectiva doble

Evalúa una expresión lógica (condición), si es verdadero ejecuta una o varias instrucciones y si es falso ejecuta otro grupo de instrucciones.



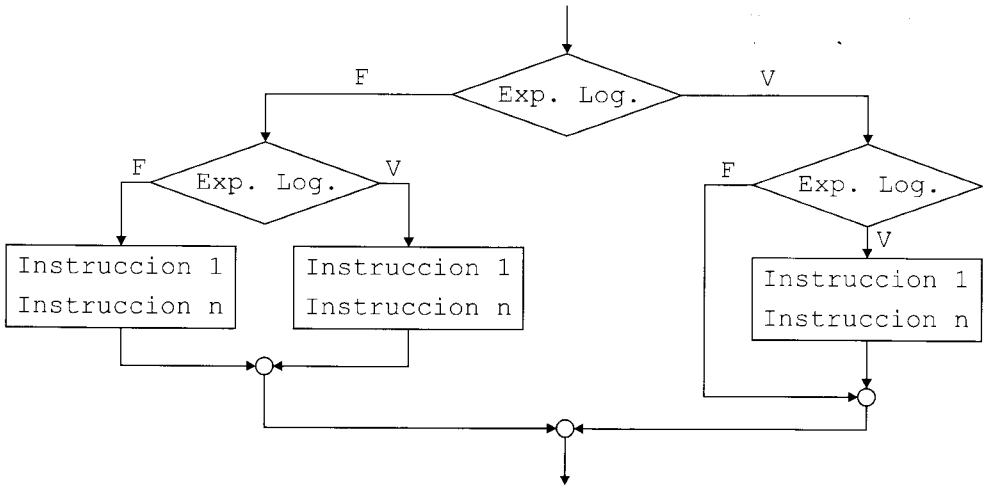

```
Si      <Exp. Log.>          Entonces
        <Instruccion 1>
        <Instruccion n>
SiNo
        <Instruccion 1>
        <Instruccion n>
Fin     Si
```

Sintaxis C++

```
if (<Exp. Log.>) {
      <Instruccion 1>;
      <Instruccion n>;
} else {
      <Instruccion 1>;
      <Instruccion n>;
}
```

Estructuras anidadas

Son aquellas estructuras que contienen una o más estructuras, es decir esta permitido colocar dentro de una estructura otra estructura.



```
Si <Exp. Log.> Entonces
   Si <Exp. Log.> Entonces
      <Instruccion 1>
      <Instruccion n>
   Fin Si
SiNo
   Si <Exp. Log.> Entonces
      <Instruccion 1>
      <Instruccion n>
   SiNo
      <Instruccion 1>
      <Instruccion n>
   Fin Si
Fin Si
```

Sintaxis C++

```
if (<Exp. Log.>) {
   if (<Exp. Log.>) {
      <Instruccion 1>;
      <Instruccion n>;
      }
} else {
   if (<Exp. Log.>) {
      <Instruccion 1>;
      <Instruccion n>;
   } else {
      <Instruccion 1>;
      <Instruccion n>;
   }
}
```

Problema 11

Enunciado: Dado dos números enteros diferentes, devolver el número Mayor.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese dos números enteros diferentes y el sistema realice el proceso para devolver el número mayor.

Expresión

Si n1 > n2 ⇒ n1 es Mayor

Si n2 > n1 ⇒ n2 es Mayor

Entrada

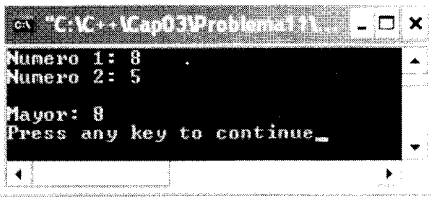
- Dos números (n1 y n2).

Salida

- Número Mayor (m).

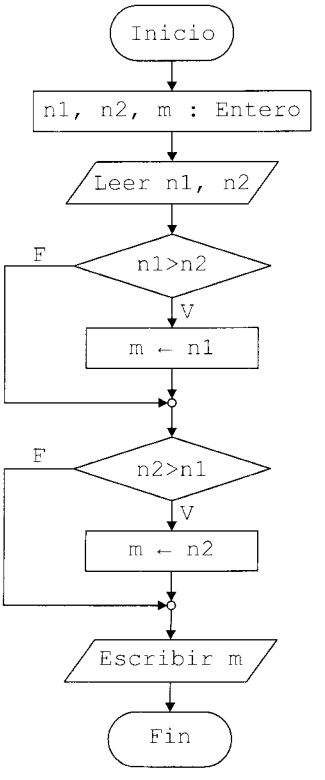
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   n1, n2, m : Entero

   //Entrada
   Leer n1, n2

   //Proceso
   Si  n1 > n2 Entonces
       m ← n1
   Fin Si

   Si  n2 > n1 Entonces
       m ← n2
   Fin Si

   //Salida
   Escribir m

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>

using namespace std;

void main(void) {

    //Variables
    int n1,n2,m=0;

    //Entrada
    cout<<"Numero 1: "; cin>>n1;
    cout<<"Numero 2: "; cin>>n2;

    //Proceso
    if(n1 > n2)
          m = n1;

    if(n2 > n1)
          m = n2;

    //Salida
    cout<<"\n";
    cout<<"Mayor: "<<m<<"\n";
}
```

Problema 12

Enunciado: Determinar si un número entero es positivo, negativo o neutro.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese un número entero y el sistema verifique si es positivo, negativo o neutro.

Expresión

Si n > 0 ⇒ POSITIVO

Si n < 0 ⇒ NEGATIVO

Si n = 0 ⇒ NEUTRO

Entrada

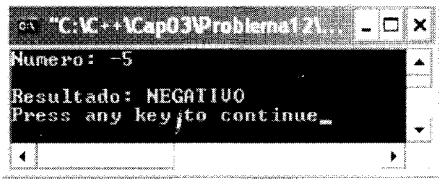
- Número (n).

Salida

- Resultado (r)
  - POSITIVO
  - NEGATIVO
  - NEUTRO

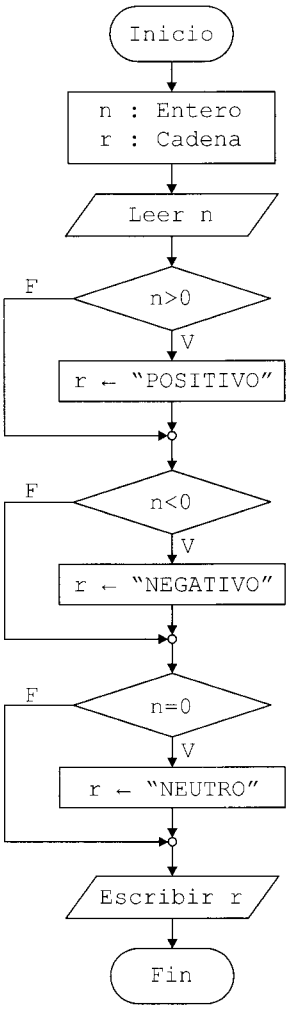
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   n : Entero
   r : Cadena

   //Entrada
   Leer n

   //Proceso
   Si n > 0 Entonces
       r ← "POSITIVO"
   Fin Si

   Si n < 0 Entonces
       r ← "NEGATIVO"
   Fin Si

   Si n = 0 Entonces
       r ← "NEUTRO"
   Fin Si

   //Salida
   Escribir r

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>
#include <string>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     int n;
     string r;

     //Entrada
     cout<<"Numero: "; cin>>n;

     //Proceso
     if(n > 0) {
       r = "POSITIVO";
     }
```

```
    if(n < 0){
      r = "NEGATIVO";
    }
    if(n == 0){
      r = "NEUTRO";
    }

    //Salida
    cout<<"\n";
    cout<<"Resultado: "<<r<<"\n";

}
```

Problema 13

Enunciado: Dado un caracter determinar si es una vocal.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese un caracter y el sistema verifica si es una vocal.

Expresión

Si c = 'a' v c = 'A' ⇒ VOCAL

Si c = 'e' v c = 'E' ⇒ VOCAL

Si c = 'i' v c = 'I' ⇒ VOCAL

Si c = 'o' v c = 'O' ⇒ VOCAL

Si c = 'u' v c = 'U' ⇒ VOCAL

Entrada

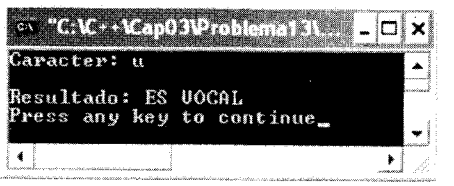
- Caracter (c).

Salida

- Resultado (r)
  - ES VOCAL
  - NO ES VOCAL

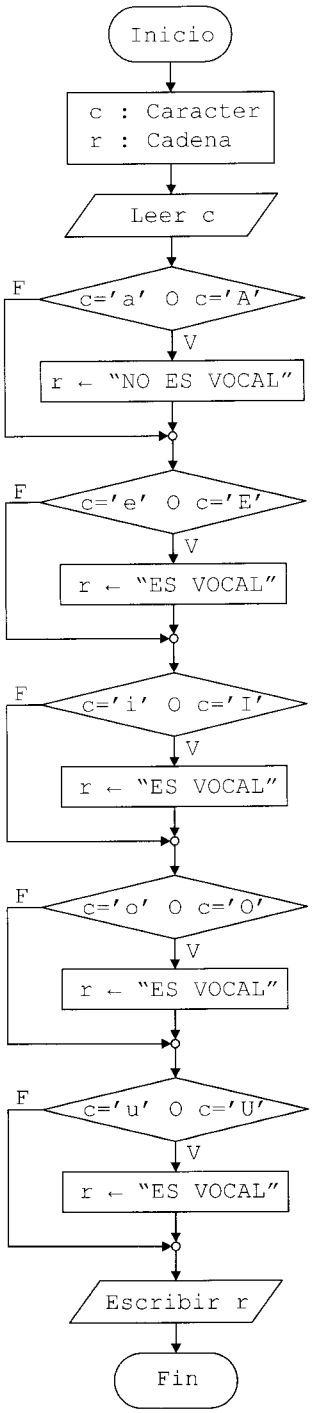
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   c : Caracter
   r : Cadena

   //Entrada
   Leer c

   //Proceso
   r ← "NO ES VOCAL"

   Si c='a' O c='A' Entonces
       r ← "ES VOCAL"
   Fin Si

   Si c='e' O c='E' Entonces
       r ← "ES VOCAL"
   Fin Si

   Si c='i' O c='I' Entonces
       r ← "ES VOCAL"
   Fin Si

   Si c='o' O c='O' Entonces
       r ← "ES VOCAL"
   Fin Si

   Si c='U' O c='U' Entonces
       r ← "ES VOCAL"
   Fin Si

   //Salida
   Escribir r

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>
#include <string>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     char c;
     string r = "";

     //Entrada
     cout<<"Caracter: "; cin>>c;

     //Proceso
     r = "NO ES VOCAL";

     if(c == 'a'  || c == 'A'){
       r = "ES VOCAL";
     }

     if(c == 'e' || c == 'E') {
       r = "ES VOCAL";
     }

     if(c == 'i' || c == 'I') {
       r = "ES VOCAL";
     }

     if(c == 'o' || c == 'O'){
       r = "ES VOCAL";
     }

     if(c == 'u' || c == 'U') {
       r = "ES VOCAL";
     }

    //Salida
    cout<<"\n";
    cout<<"Resultado: "<<r<<"\n";

}
```

Problema 14

Enunciado: Determinar si un número es múltiplo de 3 y 5.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese un número entero n, luego el sistema analiza y determina si es el número es múltiplo de 3 y de 5.

Expresión

Si n Mod 3 = 0 ^ n Mod 5 = 0 ⇒

SI ES MULTIPLO DE 3 y 5

SiNo

NO ES MULTIPLO DE 3 y 5

Entrada

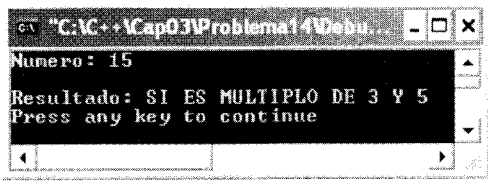
- Número (n).

Salida

- Resultado (r)
  - ES MULTIPLO
  - NO ES MULTIPLO

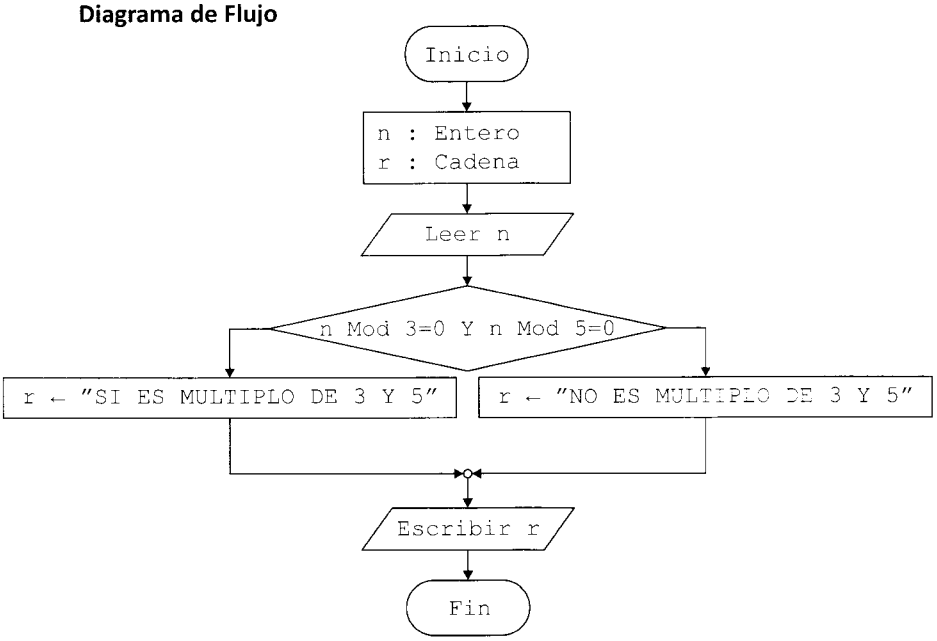
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   n : Entero
   r : Cadena

   //Entrada
   Leer n

   //Proceso
   Si n Mod 3 = 0 Y n Mod 5 = 0 Entonces
      r ← "SI ES MULTIPLO DE 3 y 5"
   SiNo
      r ← "NO ES MULTIPLO DE 3 y 5"
   Fin Si

   //Salida
   Escribir r

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>
#include <string>

using namespace std;

void main(void) {

      //Variables
      int n;
      string r;

      //Entrada
      cout<<"Numero: "; cin>>n;

      //Proceso
      if(n % 3 == 0 && n % 5 == 0) {
            r = "SI ES MULTIPLO DE 3 Y 5";
      }else{
            r = "NO ES MULTIPLO DE 3 Y 5";
      }

      //Salida
      cout<<"\n";
      cout<<"Resultado: "<<r<<"\n";
```

Problema 15

Enunciado: Determinar si un número entero es par o impar.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese un número entero n, luego el sistema verifica si el número es par o impar.

Expresión

Si n Mod 2 = 0 ⇒

PAR

SiNo

IMPAR

Entrada

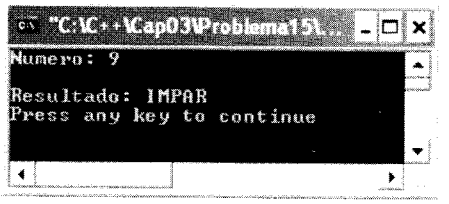
- Número (n).

Salida

- Resultado (r).
  - PAR
  - IMPAR

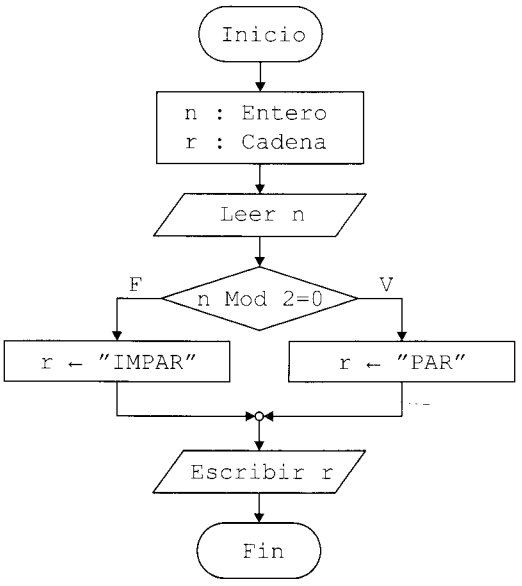
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   n : Entero
   r : Cadena

   //Entrada
   Leer n

   //Proceso
   Si n Mod 2 = 0 Entonces
      r ← "PAR"
   SiNo
      r ← "IMPAR"
   Fin Si

   //Salida
   Escribir r

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>
#include <string>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     int n;
     string r;

     //Entrada
     cout<<"Numero: "; cin>>n;

     //Proceso
     if(n % 2 == 0){
          r = "PAR";
     }else{
          r = "IMPAR";
     }

     //Salida
     cout<<"\n";
     cout<<"Resultado: "<<r<<"\n";
}
```

Problema 16

Enunciado: Dado tres números enteros, devolver el número mayor.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese tres números enteros n1, n2 y n3 luego el sistema verifica y devuelve el número mayor.

Entrada

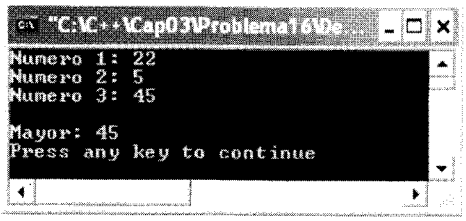
- Tres números (n1, n2, n3).

Salida

- Número mayor (m).

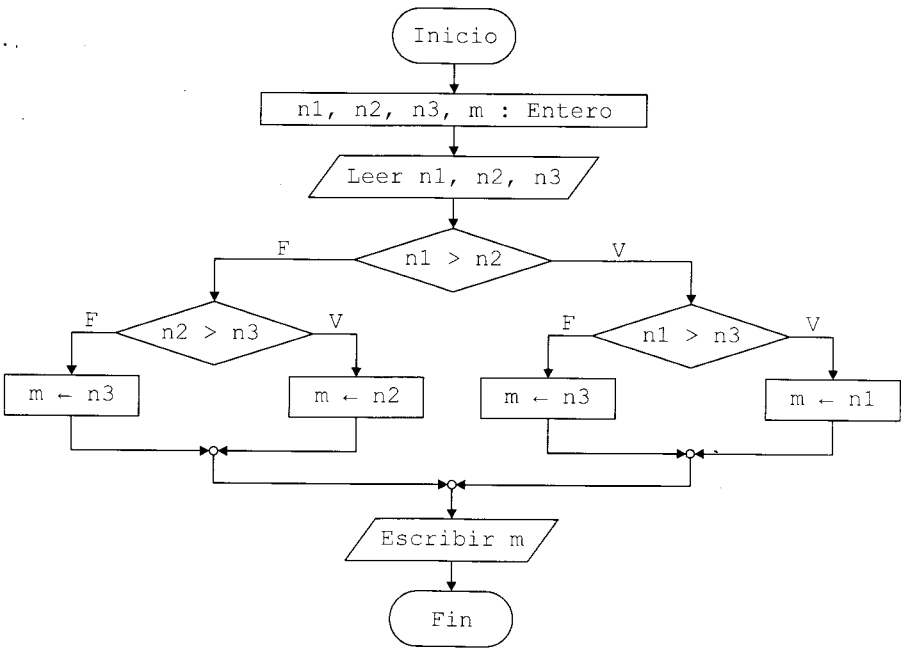
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   n1, n2, n3 : Entero

   //Entrada
   Leer n1, n2, n3

   //Proceso
   Si n1 > n2 Entonces
       Si n1 > n3 Entonces
             m ← n1
       SiNo
             m ← n3
       Fin Si
   SiNo
       Si n2 > n3 Entonces
             m ← n2
       SiNo
             m ← n3
       Fin Si
   Fin Si

   //Salida
   Escribir m

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     int n1,n2,n3,m;

     //Entrada
     cout<<"Numero 1: "; cin>>n1;
     cout<<"Numero 2: "; cin>>n2;
     cout<<"Numero 3: "; cin>>n3;

     //Proceso
     if(n1 > n2){
           if(n1 > n3){
                 m = n1;
           }else{
                 m = n3;
           }
     }else{
           if(n2 > n3){
                 m = n2;
           }else{
                 m = n3;
           }
     }

     //Salida
     cout<<"\n";
     cout<<"Mayor: "<<m<<"\n";

}
```

Problema 17

Enunciado: Dado un número, devolver el doble si el número no es par, caso contrario el triple.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese un número entero n, luego el sistema verifica y devuelve el doble o el triple del número.

Expresión

Si ~(n Mod 2 = 0) ⇒

r = n * 2

SiNo

r = n * 3

Entrada

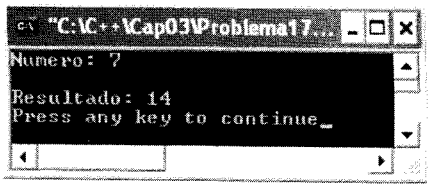
- Número entero (n).

Salida

- Resultado (r).

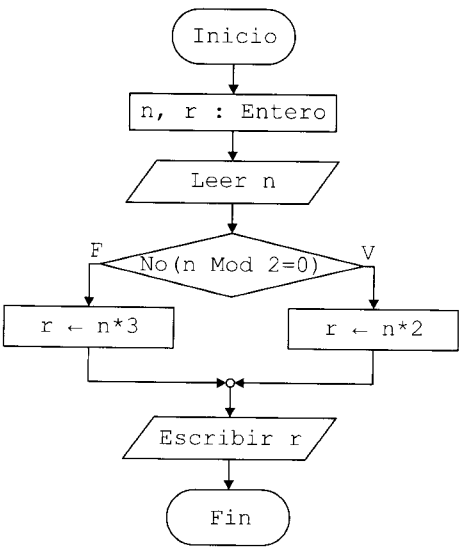
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   n, r : Entero

   //Entrada
   Leer n

   //Proceso
   Si No(n Mod 2=0) Entonces
      r ← n * 2
   SiNo
      r ← n * 3
   Fin Si

   //Salida
   Escribir r

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     int n,r;

     //Entrada
     cout<<"Numero: "; cin>>n;

     //Proceso
     if(!(n % 2 == 0)){
          r = n * 2;
     }else{
          r = n * 3;
     }

     //Salida
     cout<<"\n";
     cout<<"Resultado: "<<r<<"\n";
}
```

Problema 18

Enunciado: Dado 3 números, devolver los números en orden ascendente.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese tres números (n1, n2 , n3), luego el sistema verifica y devuelve los números ordenados en forma ascendente.

Primero se debe encontrar el número Mayor, luego el número Menor y al final el número Intermedic que es el resultado de Sumar los tres números - (Mayor + Menor).

Entrada

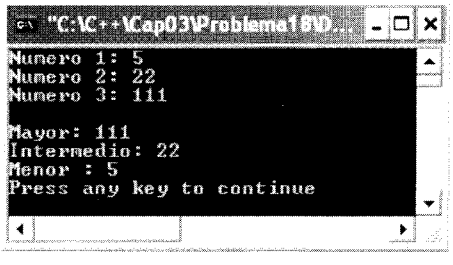
- Números (n1, n2, n3)

Salida

- Números ordenados (ma, int, me)

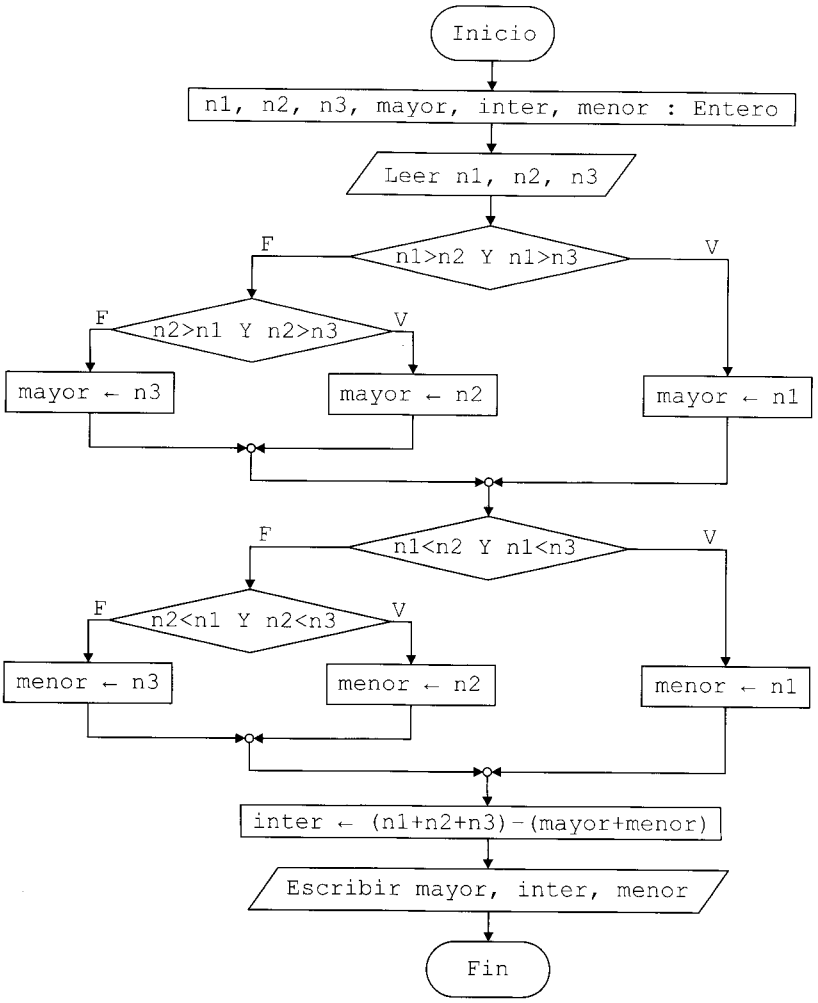
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   n1, n2, n3, mayor, inter, menor : Entero

   //Entrada
   Leer n1, n2, n3

   //Proceso
   Si n1 > n2 Y n1 > n3 Entonces
       mayor ← n1
   SiNo
       Si n2 > n1 Y n2 > n3 Entonces
             mayor ← n2
       SiNo
             mayor ← n3
       Fin Si
   Fin Si
   Si n1 < n2 Y n1 < n3 Entonces
       menor ← n1
   SiNo
       Si n2 < n1 Y n2 < n3 Entonces
             menor ← n2
       SiNo
             menor ← n3
       Fin Si
   Fin Si

   inter ← (n1+n2+n3)-(mayor+menor)

   //Salida
   Escribir mayor, inter, menor

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     int n1,n2,n3,mayor,inter,menor;

     //Entrada
     cout<<"Numero 1: "; cin>>n1;
     cout<<"Numero 2: "; cin>>n2;
     cout<<"Numero 3: "; cin>>n3;

     //Proceso
     if(n1 > n2 && n1 > n3){
         mayor = n1;
     }else{
        if(n2 > n1 && n2 > n3){
                  mayor = n2;
        }else{
                  mayor = n3;
        }
     }

     if(n1 < n2 && n1 < n3){
         menor = n1;
     }else{
         if(n2 < n1 && n2 < n3){
             menor = n2;
         }else{
             menor = n3;
         }
     }

     inter = (n1 + n2 + n3) - (mayor + menor);

     //Salida
     cout<<"\n";
     cout<<"Mayor: "<<mayor<<"\n";
     cout<<"Intermedio: "<<inter<<"\n";
     cout<<"Menor : "<<menor<<"\n";

}
```

Problema 19

Enunciado: Un restaurante ofrece un descuento del 10% para consumos de hasta S/.100.00 y un descuento de 20% para consumos mayores, para ambos casos se aplica un impuesto del 19%. Determinar el monto del descuento, el impuesto y el importe a pagar.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese el consumo y el sistema verifica y calcula el monto del descuento, el impuesto y el importe a pagar.

Entrada

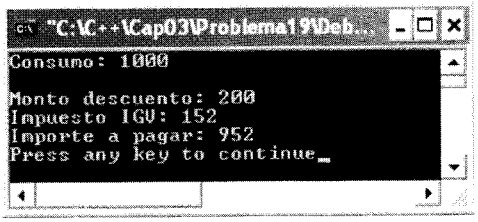
- Consumo (c)

Salida

- Monto del descuento (m_d)
- Impuesto (m_igv)
- Importe a pagar (p)

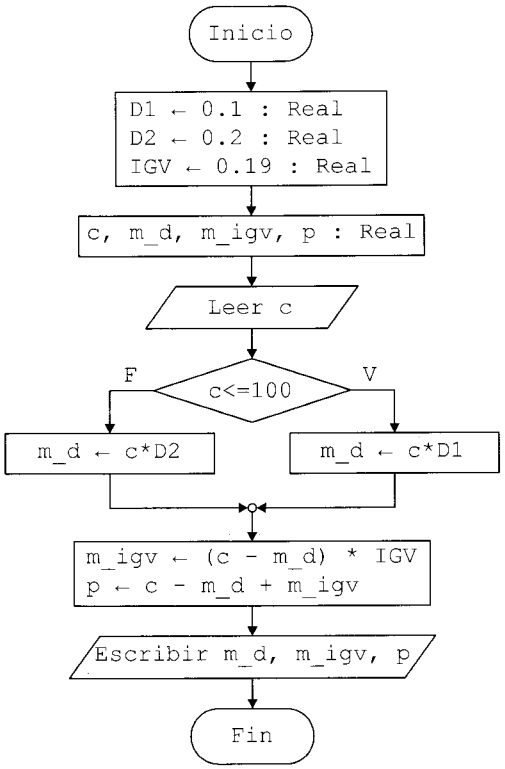
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Constantes
   D1 = 0.1 : Real
   D2 = 0.2 : Real
   IGV = 0.19 : Real

   //Variables
   c, m_d, m_igv, p : Real

   //Entrada
   Leer c

   //Proceso
   Si c <= 100 Entonces
       m_d ← c * D1
   SiNo
       m_d ← c * D2
   Fin Si

   m_igv ← (c - m_d) * IGV
   p ← c - m_d + m_igv

   //Salida
   Escribir m_d, m_igv, p

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>

using namespace std;

void main(void) {

     //Constantes
     const float D1 = 0.1F;
     const float D2 = 0.2F;
     const float IGV = 0.19F;

    //Variables
     float c,m_d,m_igv,p;

    //Entrada
    cout<<"Consumo: "; cin>>c;

    //Proceso
     if(c <= 100 ){
         m_d = c * D1;
     }else{
         m_d = c * D2;
     }

     m_igv = (c - m_d) * IGV;
     p = c - m_d + m_igv;

    //Salida
    cout<<"\n";
    cout<<"Monto descuento: "<<m_d<<"\n";
    cout<<"Impuesto IGV: "<<m_igv<<"\n";
    cout<<"Importe a pagar: "<<p<<"\n";

}
```

Problema 20

Enunciado: Debido a los excelentes resultado, el restaurante decide ampliar sus ofertas de acuerdo a la siguiente escala de consumo, ver tabla. Determinar el monto del descuento, el importe del impuesto y el importe a pagar.

Consumo (S/.)	Descuento (%)
Hasta 100	10
Mayor a 100	20
Mayor a 200	30

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese el consumo y el sistema verifica y calcula el monto del descuento, el impuesto y el importe a pagar.

Entrada

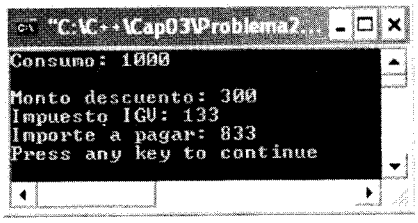
- Consumo (c)

Salida

- Monto del descuento (m_d)
- Impuesto (m_igv)
- Importe a pagar (p)

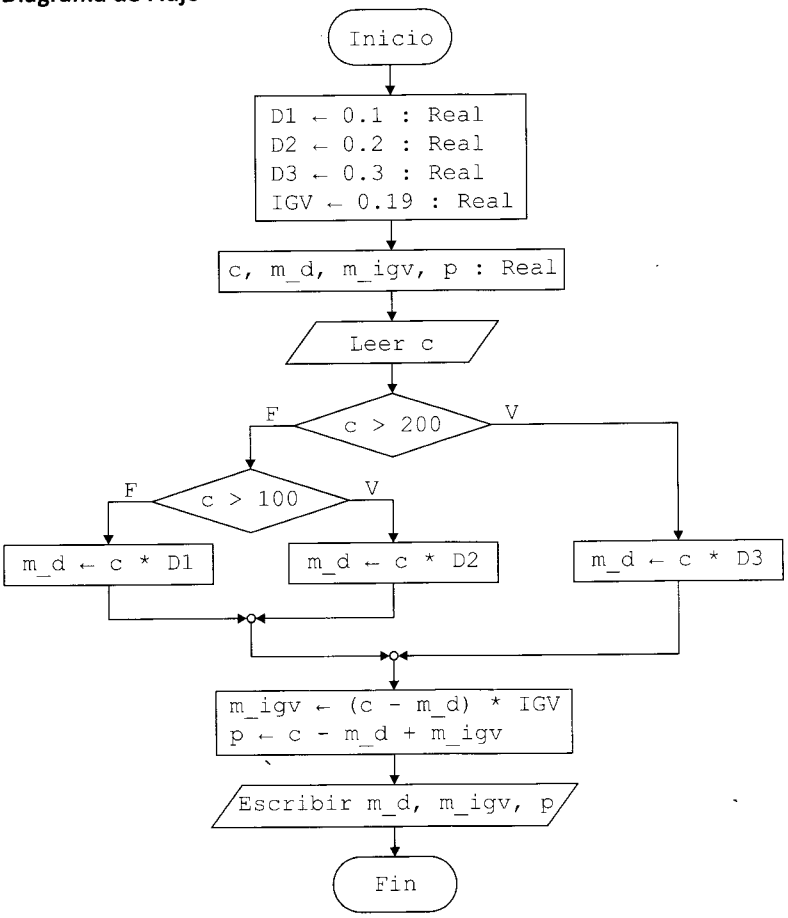
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Constantes
   D1 = 0.1 : Real
   D2 = 0.2 : Real
   D3 = 0.3 : Real
   IGV = 0.19 : Real
   //Variables
   c, m_d, m_igv, p : Real

   //Entrada
   Leer c
```

```
    //Proceso
    Si c > 200 Entonces
        m_d ← c * D3
    SiNo
        Si c > 100 Entonces
              m_d ← c * D2
        SiNo
              m_d ← c * D1
        Fin Si
    Fin Si

    m_igv ← (c - m_d) * IGV
    p ← c - m_d + m_igv

    //Salida
    Escribir m_d, m_igv, p

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>

using namespace std;

void main(void) {

     //Constantes
    const float D1 = 0.1F;
    const float D2 = 0.2F;
    const float D3 = 0.3F;
    const float IGV = 0.19F;

     //Variables
     float c,m_d,m_igv,p;


     //Entrada
     cout<<"Consumo: "; cin>>c;

     //Proceso
     if(c > 200){
         m_d = c * D3;
     }else{
          if(c > 100 ){
                m_d = c * D2;
           }else{
                m_d = c * D1;
           }
     }

     m_igv = (c - m_d) * IGV;
     p = c - m_d + m_igv;

    //Salida
    cout<<"\n";
    cout<<"Monto descuento: "<<m_d<<"\n";
    cout<<"Impuesto IGV: "<<m_igv<<"\n";
    cout<<"Importe a pagar: "<<p<<"\n";

}
```

Problema 21

Enunciado: Al ingresar el valor de una temperatura, obtener el tipo de clima según la siguiente tabla.

Temperatura	Tipo de Clima
Temp. < 10	Frío
Temp. Entre 10 Y 20	Nublado
Temp. Entre 21 Y 30	Calor
Temp. > 30	Tropical

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese la temperatura y el sistema verifica y determina el clima.

Entrada

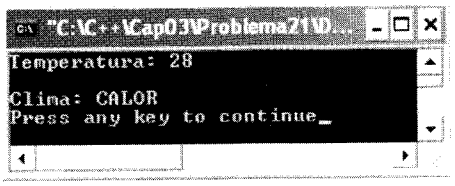
- Temperatura (t)

Salida

- Clima (c)

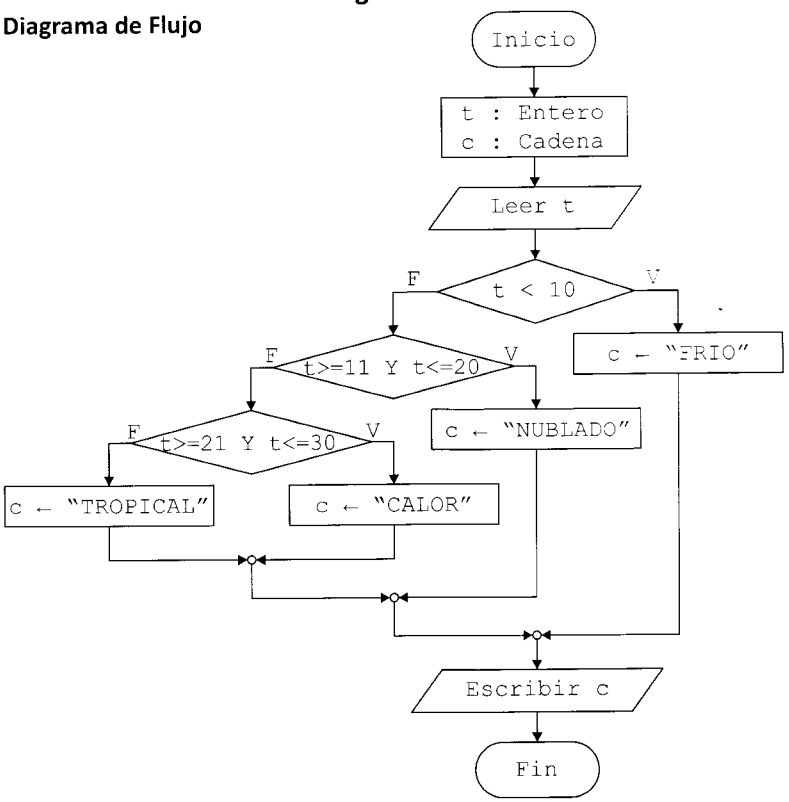
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

      //Variables
      t : Entero
      c : Cadena

      //Entrada
      Leer t

      //Proceso
      Si t < 10 Entonces
            c ← "FRIO"
      SiNo
            Si t >= 11 Y t <=20 Entonces
                  c ← "NUBLADO"
            SiNo
                  Si t >= 21 Y t <=20 Entonces
                        c ← "CALOR"
                  SiNo
                        c ← "TROPICAL"
                  Fin Si
            Fin Si
      Fin Si

      //Salida
      Escribir c

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>
#include <string>

using namespace std;

void main(void) {

   //Variables
   int t;
   string c;

   //Entrada
   cout<<"Temperatura: "; cin>>t;

   //Proceso
   if(t < 10) {
        c = "FRIO";
    }else{
        if(t >= 10 && t <= 20){
            c = "NUBLADO";
        }else{
            if(t >= 21 && t <= 30){
                c = "CALOR";
            }else{
                c = "TROPICAL";
            }
        }
    }

   //Salida
   cout<<"\n";
   cout<<"Clima: "<<c<<"\n";
}
```

Problema 22

Enunciado: *Un negocio tiene dos tipos de cliente, Cliente general (G) o Cliente afiliado (A), recibe dos formas de pago al Contador (C) o en Plazos (P), Nos piden crear un programa que al ingresar el monto de la compra se obtenga el Monto del descuento o el Monto del Recargo y el Total a Pagar según la siguiente tabla.*

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese el monto de la compra, el tipo de cliente y la forma de pago y el sistema verifica y determina el monto de descuento o recargo y el total a pagar.

Tipo	Contado (C) Descuento	Plazos (P) Recargo
Cliente general (G)	15%	10%
Cliente afiliado (A)	20%	5%

Entrada

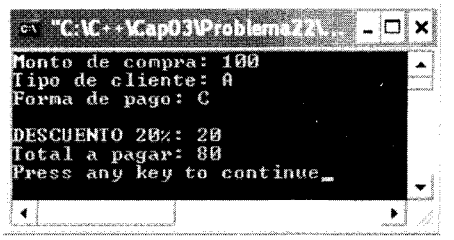
- Monto de la compra (mc)
- Tipo de cliente (tc)
- Forma de pago (fp)

Salida

- Monto de descuento o recargo (m)
- Total a pagar (tp)

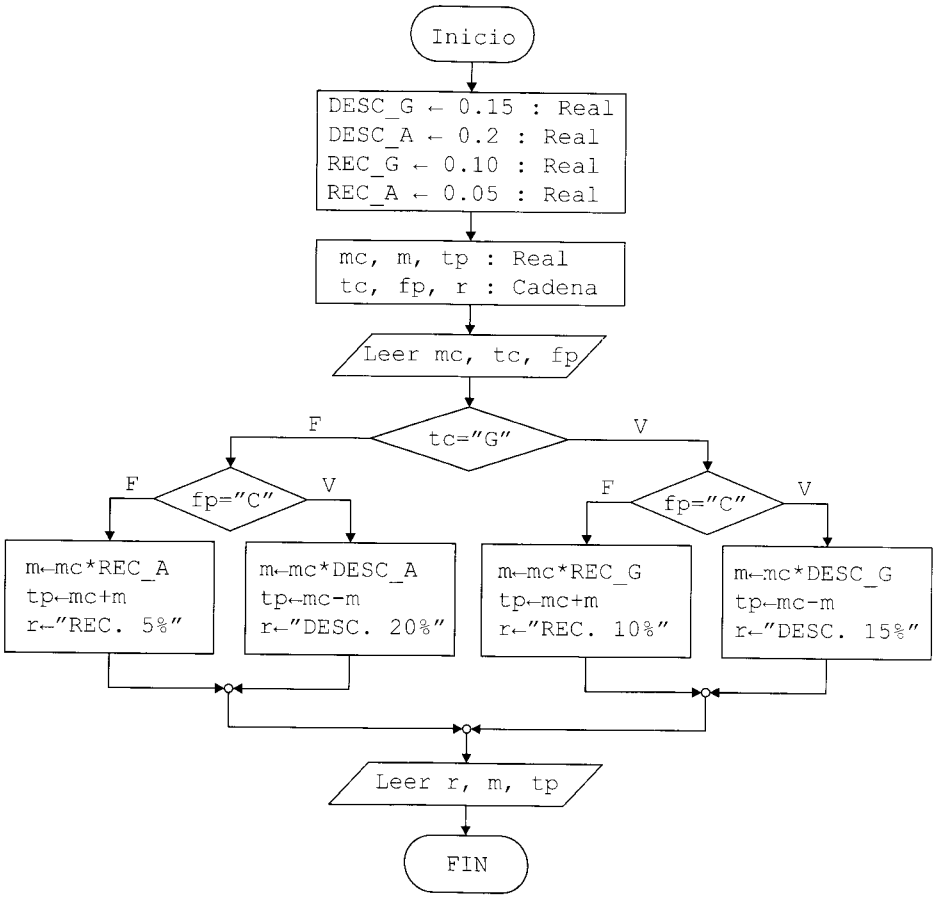
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

  //Constantes
  DESC_G = 0.15 : Real
  DESC_A = 0.2 : Real
  REC_G = 0.10 : Real
  REC_A = 0.05 : Real

  //Variables
  mc, m, tp : Real
  tc, fp, r : Cadena

  //Entrada
  Leer mc, tc, fp

  //Proceso
  Si tc = "G" Entonces
      Si fp = "C" Entonces
```

```
            m ← mc * DESC_G
            tp ← mc - m
            r ← "DESCUENTO 15%"
        SiNo
            m ← mc * REC_G
            tp ← mc + m
            r ← "RECARGA 10%"
        Fin Si
    SiNo
        Si fp = "C" Entonces
            m ← mc * DESC_A
            tp ← mc - m
            r ← "DESCUENTO 20%"
        SiNo
            m ← mc * REC_A
            tp ← mc + m
            r ← "RECARGA 5%"
        Fin Si
    Fin Si

    //Salida
    Escribir r, m, tp

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>
#include <string>

using namespace std;

void main(void) {

    //Constantes
    const float DESC_G = 0.15F;
    const float DESC_A = 0.2F;
    const float REC_G = 0.1F;
    const float REC_A = 0.05F;

    //Variables
    float mc,m,tp;
    char tc, fp;
    string r;

    //Entrada
    cout<<"Monto de compra: "; cin>>mc;
    cout<<"Tipo de cliente: "; cin>>tc;
    cout<<"Forma de pago: "; cin>>fp;

   //Proceso
  if(tc == 'G'){
      if(fp == 'C'){
```

```
            m = mc * DESC_G;
            tp = mc - m;
            r = "DESCUENTO 15%";
        }else{
            m = mc * REC_G;
            tp = mc + m;
            r = "RECARGO 10%";
        }
    }else{
        if(fp == 'C'){
            m = mc * DESC_A;
            tp = mc - m;
            r = "DESCUENTO 20%";
        }else{
            m = mc * REC_A;
            tp = mc + m;
            r = "RECARGO 5%";
        }
    }

    //Salida
    cout<<"\n";
    cout<<r<<": "<<m<<"\n";
    cout<<"Total a pagar: "<<tp<<"\n";

}
```

Problema 23

Enunciado: Elabore un algoritmo que resuelva una ecuación de primer grado.

$$ax + b = 0 \qquad x = \frac{-b}{a}$$

Considerar si **a** es diferente a 0 no es una ecuación de primer grado.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese el valor de a y b, luego el sistema verifica y determina el valor de x.

Entrada

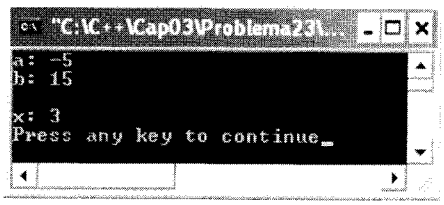
- Coeficiente a (a)
- Termino independiente b (b)

Salida

- Raíz x (x)

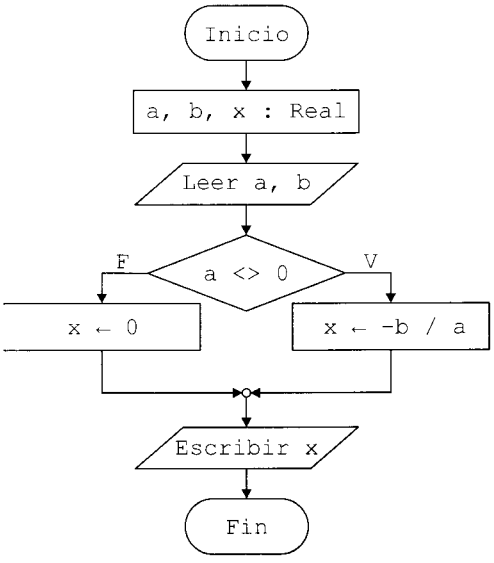
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   a, b, x : Real

   //Entrada
   Leer a, b

   //Proceso
   Si a <> 0 Entonces
      x ← -b / a
   SiNo
      x ← 0
   Fin Si

   //Salida
   Escribir r

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>

using namespace std;

void main(void) {

      //Variables
      float a,b,x;

      //Entrada
      cout<<"a: "; cin>>a;
      cout<<"b: "; cin>>b;

      //Proceso
      if(a != 0){
          x = -b / a;
      }else{
          x = 0;
      }

      //Salida
      cout<<"\n";
      cout<<"x: "<<x<<"\n";

}
```

Problema 24

Enunciado: Elabore un algoritmo que obtenga las raíces reales de una ecuación de segundo grado.

$$ax^2 + bx + c = 0$$

$$x1 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \qquad x2 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

- Considerar que **a** ≠ 0, para poder dividir.
- Considerar $b^2 - 4ac \neq 0$, para obtener la raíz cuadrada.

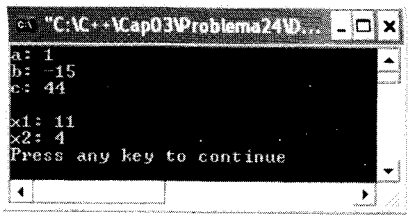
Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese el valor de a, b y c, luego el sistema verifica y determina el valor de x1 y x2.

Entrada
- Coeficiente a (a)
- Coeficiente b (b)
- Término independiente c (c)

Salida
- Primera raíz x (x1)
- Segunda raíz x (x2)

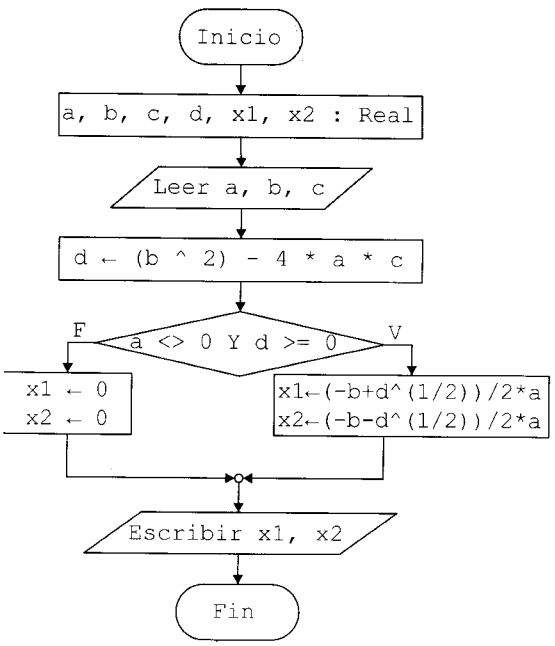
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   a, b, c, x1, x2 : Real

   //Entrada
   Leer a, b, c

   //Proceso
   d ← (b ^ 2) - 4 * a * c

   Si a <> 0 Y d >= 0  Entonces
     x1 ← (-b + d ^ (1 / 2)) / 2 * a
     x2 ← (-b - d ^ (1 / 2)) / 2 * a
   SiNo
     x1 ← 0
     x2 ← 0
   Fin Si

   //Salida
   Escribir x1, x2

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>
#include <string>
#include <math.h>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     double a, b, c, d, x1, x2;

     //Entrada
     cout<<"a: "; cin>>a;
     cout<<"b: "; cin>>b;
     cout<<"c: "; cin>>c;

     //Proceso
     d = pow(b , 2.0) - 4.0 * a * c;
     if(a != 0 && d >= 0){
          x1 = (-b + pow(d, (1.0 / 2.0))) / 2 * a;
          x2 = (-b - pow(d, (1.0 / 2.0))) / 2 * a;
     }else{
          x1 = 0;
          x2 = 0;
     }

     //Salida
     cout<<"\n";
     cout<<"x1: "<<x1<<"\n";
     cout<<"x2: "<<x2<<"\n";

}
```

Problema 25

Enunciado: Dado la hora, minuto y segundo, encuentre la hora del siguiente segundo.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese la hora, minuto y segundo, luego el sistema verifica y determina la hora, minuto y segundo del siguiente segundo.

Entrada

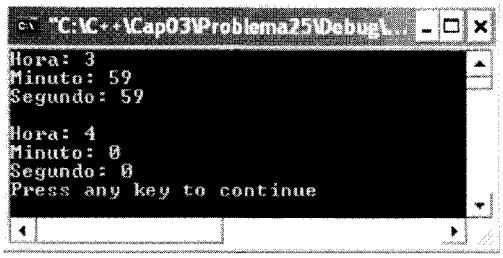
- Hora (h)
- Minuto (m)
- Segundo (s)

Salida

- Hora (h)
- Minuto (m)
- Segundo (s)

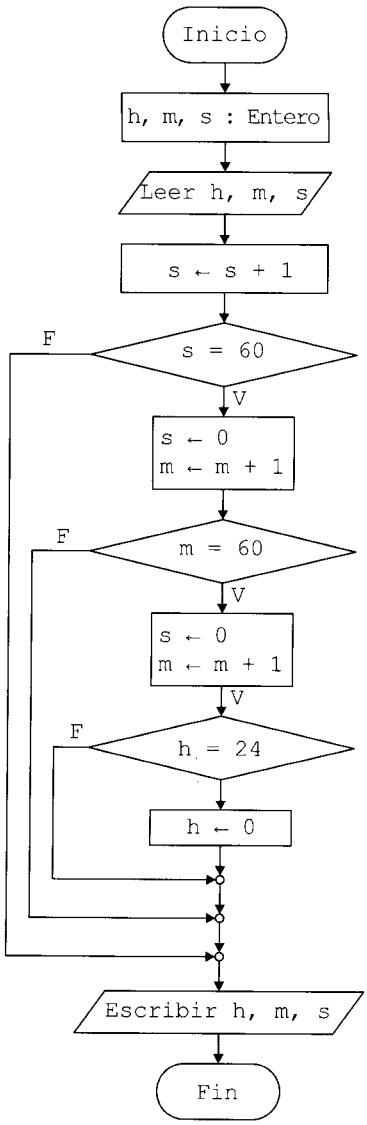
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   h, m, s : Entero

   //Entrada
   Leer h, m, s

   //Proceso
   s ← s + 1
   Si  s = 60 Entonces
       s ← 0
       m ← m + 1
       Si     m = 60 Entonces
              m ← 0
              h ← h + 1
              Si     h = 60 Entonces
                     h ← 0
              Fin Si
       Fin Si
   Fin Si

   //Salida
   Escribir h, m, s

Fin
```

undo,

Codificación:

```
#include <iostream>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     int h,m,s;

     //Entrada
     cout<<"Hora: "; cin>>h;
     cout<<"Minuto: "; cin>>m;
     cout<<"Segundo: "; cin>>s;

     //Proceso
     s += 1;
     if(s == 60){
         s = 0;
         m += 1;
         if(m == 60){
             m = 0;
             h += 1;
             if(h == 24){
                 h = 0;
             }
         }
     }

     //Salida
     cout<<"\n";
     cout<<"Hora: "<<h<<"\n";
     cout<<"Minuto: "<<m<<"\n";
     cout<<"Segundo: "<<s<<"\n";

}
```

Problemas Propuestos

Los siguientes problemas le servirán para medir su aprendizaje, es importante que los resuelva.

Propuesto 11

Enunciado: Dado la edad de una persona determinar si es Mayor de edad o Menor de edad, considere que mayor de edad es mayor o igual a 18.

Propuesto 12

Enunciado: Dado dos números enteros, devolver el número Menor.

Propuesto 13

Enunciado: Dado dos números determinar si son iguales o son diferentes.

Propuesto 14

Enunciado: Dado un número entero, devolver el doble del número si el número es Positivo, el Triple del número si es Negativo, y Cero si el número es Neutro.

Propuesto 15

Enunciado: Crear un programa que al ingresar tres números enteros, devuelva los números ordenado en forma ascendente y en forma descendente.

Propuesto 16

Enunciado: Después de ingresar 4 notas, obtener el promedio de la tres mejores notas y el mensaje Aprobado si el promedio es mayor o igual a 11, caso contrario Desaprobado.

Propuesto 17

Enunciado: Dado los siguientes datos de entrada: Saldo anterior, Tipo de Movimiento R (retiro) o D (deposito) y Monto de la transacción, obtener como dato de Salida el Saldo actual.

Propuesto 18

Enunciado: Dado 2 números enteros a y b, determinar cual es mayor con respecto al otro.

a es mayor que **b**

b es mayor que **a**

a es igual a **b**

Propuesto 19

Enunciado: Dado 3 longitudes, diga si forman un triángulo.

TEOREMA: En todo triángulo, cada lado es menor que la suma de los otros dos, pero mayor que su diferencia.

Propuesto 20

Enunciado: Dado 3 longitudes, si forman un triángulo devolver el tipo de triángulo según sus lados.

T. Equilátero: Sus 3 lados son iguales

T. Isósceles: 2 lados iguales.

T. Escaleno: 3 lados diferentes.

Capítulo 4

Estructura Selectiva Múltiple

Introducción

Sabes que en la actualidad tienes muchos bancos financieros que ofrecen préstamos con condiciones diferentes, usted al solicitar un préstamo, tiene que evaluar diversas alternativas y decidir por una de ellas.

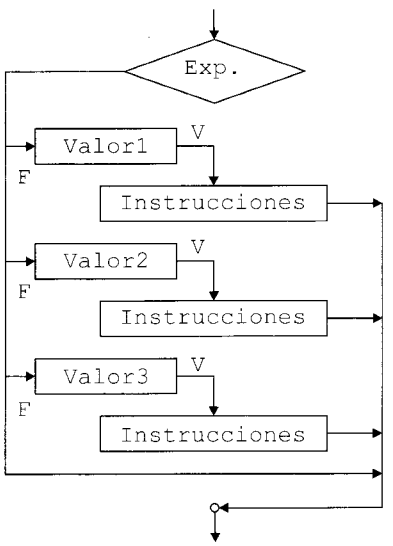
En los lenguajes de programación se cuenta con una implementación similar, llamada estructura selectiva múltiple que permite evaluar varias alternativas y realizar el proceso si cumple con la condición elegida.

Muchas veces para solucionar este tipo de problemas se utiliza estructuras selectivas dobles anidadas (en cascada), dando una solución muy complicada y confusa para analizar, es recomendable que cuando se tenga que evaluar varias alternativas se utilice estructuras selectiva múltiples por ser la más legible, eficiente y fácil de interpretar.

Estructura selectiva múltiple

Permite comparar un valor con diversas alternativas, si la comparación tiene éxito se ejecuta el grupo de instrucción que contenga la alternativa seleccionada y luego sale de la estructura.

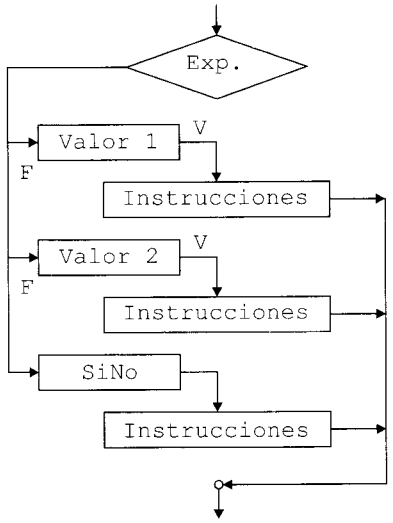
Muchas se pueden implementar en forma opcional una alternativa por defecto, es decir al comparar con todas las alternativas propuestas no se tiene éxito con ninguna, entonces se ejecuta la alternativa por defecto.




```
En Caso que <Exp.>        Sea
   Caso Valor1
            <Instrucciones>
   Caso Valor2
            <Instrucciones>
   Caso Valor3
            <Instrucciones>
Fin Caso
```

Sintaxis 1 C++

```
switch (<Exp.>) {
   case Valor1:
        <Instrucciones>;
        break;
   case Valor2:
        <Instrucciones>;
        break;
   case Valor3:
        <Instrucciones>;
        break;
}
```



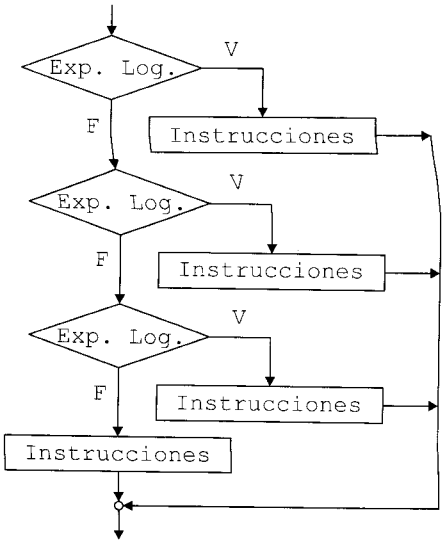

```
En Caso que <Exp.> Sea
   Caso Valor1
      <Instrucciones>
   Caso Valor2
      <Instrucciones>
   SiNo
      <Instrucciones>
Fin Caso
```

Sintaxis 2 C++

```
switch (<Exp.>) {
   case Valor1:
        <Instrucciones>;
        break;
   case Valor2:
        <Instrucciones>;
        break;
   default:
        <Instrucciones>;
        break;
}
```

Estructura selectiva múltiple usando rangos

La estructura selectiva múltiple permite comparar un valor (igualdad), pero cuando se requiere manejar rangos (>= Y <=), se puede usar una estructura selectiva múltiple similar a la estructura selectiva doble anidada.




```
Si <Exp.Log.> Entonces
      <Instrucciones>
SiNoSi <Exp.Log.> Entonces
      <Instrucciones>
SiNoSi <Exp.Log.> Entonces
      <Instrucciones>
SiNo
      <Instrucciones>
Fin Si
```

Sintaxis C++

```
if (<Exp. Log.>)
   <Instrucciones>;
else if (<Exp. Log.>)
   <Instrucciones>;
else if (<Exp. Log.>)
   <Instrucciones>;
else
   <Instrucciones>;
```

Problema 26

Enunciado: Al ingresar un número entre 1 y 4 devolver la estación del año de acuerdo a la siguiente tabla.

Número	Estación
1	Verano
2	Otoño
3	Invierno
4	Primavera

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese un número entero y el sistema realice el proceso para devolver la estación.

Entrada

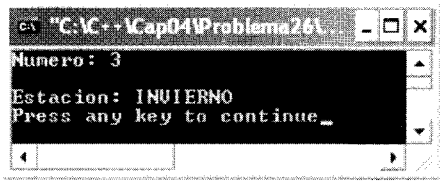
- Número (n).

Salida

- Estación (e).

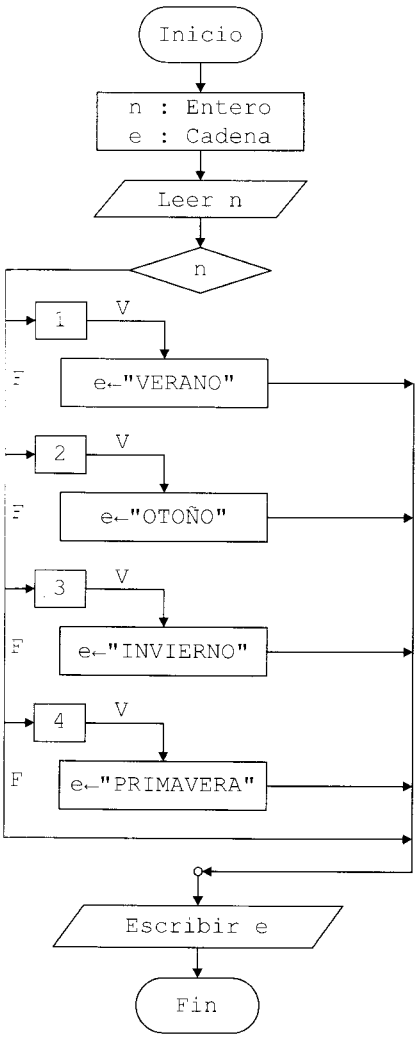
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   n : Entero
   e : Cadena

   //Entrada
   Leer n

   //Proceso
   En Caso que n Sea
       Caso 1
          e ← "VERANO"
       Caso 2
          e ← "INVIERNO"
       Caso 3
          e ← "OTOÑO"
       Caso 4
          e ← "PRIMAVERA"
   Fin Caso

   //Salida
   Escribir e

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>
#include <string>

using namespace std;

void main(void) {

    //Variables
    int n;
    string e = "";

    //Entrada
    cout<<"Numero: "; cin>>n;

    //Proceso
    switch(n){
        case 1:
            e = "VERANO";
            break;
        case 2:
            e = "OTOÑO";
            break;
        case 3:
            e = "INVIERNO";
            break;
        case 4:
           e = "PRIMAVERA";
           break;
    }

    //Salida
    cout<<"\n";
    cout<<"Estacion: "<<e<<"\n";
}
```

Problema 27

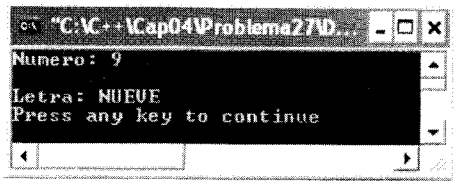
Enunciado: Dado un número entero de un digito (0 al 9), devolver el número en letras.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese un número entero y e sistema verifica y devuelve el número en letras.

Entrada	Salida
• Número (n).	• Resultado (r).

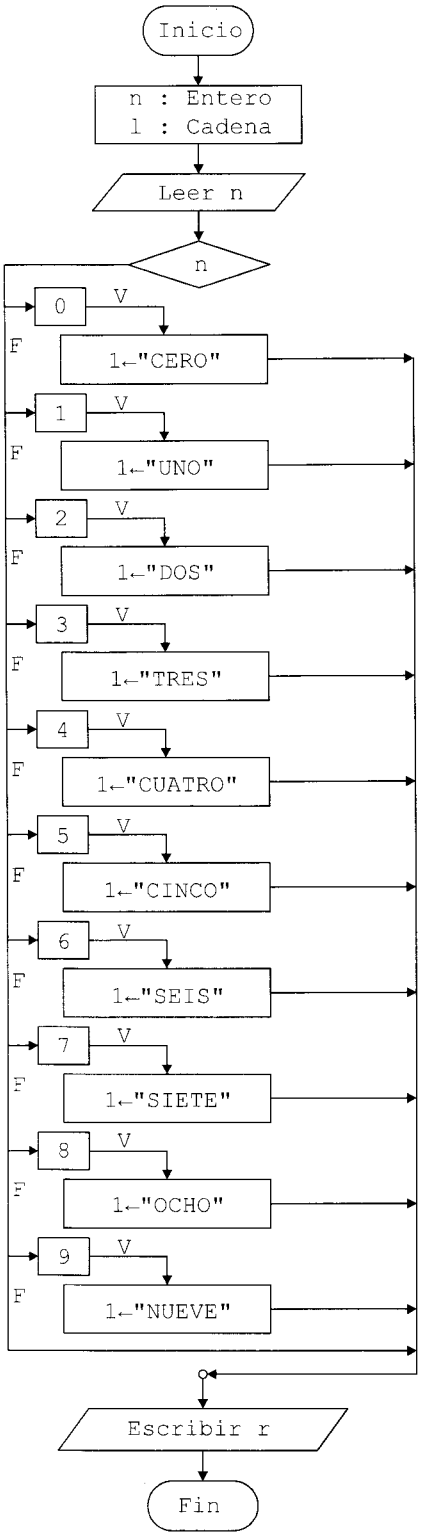
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   n : Entero
   l : Cadena

   //Entrada
   Leer n

   //Proceso
   En Caso que n Sea
       Caso 0
         l ← "CERO"
       Caso 1
         l ← "UNO"
       Caso 2
         l ← "DOS"
       Caso 3
         l ← "TRES"
       Caso 4
         l ← "CUATRO"
       Caso 5
         l ← "CINCO"
       Caso 6
         l ← "SEIS"
       Caso 7
         l ← "SIETE"
       Caso 8
         l ← "OCHO"
       Caso 7
         l ← "NUEVE"
   Fin Caso

   //Salida
   Escribir l

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>
#include <string>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     int n;
     string l = "";

     //Entrada
     cout<<"Numero: "; cin>>n;

    //Proceso
     switch(n) {
          case 0:
               l = "CERO";
               break;
          case 1:
               l = "UNO";
               break;
          case 2:
               l = "DOS";
               break;
          case 3:
               l = "TRES";
               break;
          case 4:
               l = "CUATRO";
               break;
          case 5:
               l = "CINCO";
               break;
          case 6:
               l = "SEIS";
               break;
          case 7:
               l = "SIETE";
               break;
          case 8:
               l = "OCHO";
               break;
          case 9:
               l = "NUEVE";
               break;
     }


     //Salida
     cout<<"\n";
     cout<<"Letra: "<<l<<"\n";
}
```

Problema 28

Enunciado: Dado dos números enteros y un operador +, -, * y /, devolver la operación de los dos números según el operador ingresado, considere que si el segundo número es cero y el operador es /, no es divisible con el primer número, entonces devolver como resultado 0.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese un operador y dos números y el sistema verifica que operación debe realizar y devuelve el resultado de la operación.

Entrada

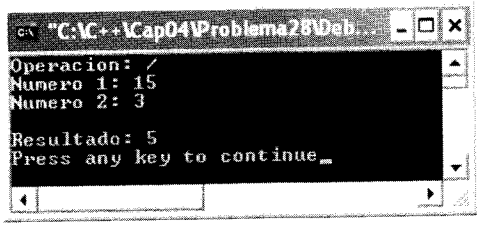
- Operador (op).
- Número (n1 y n2).

Salida

- Resultado (r).

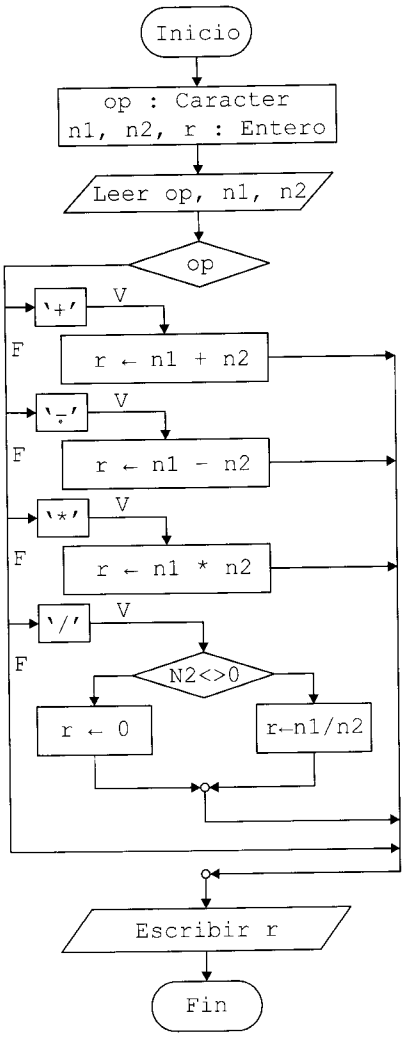
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   op : Caracter
   n1, n2, r : Entero

   //Entrada
   Leer op, n1, n2

   //Proceso
   En Caso que op Sea
       Caso '+'
          r ← n1 + n2
       Caso '-'
          r ← n1 - n2
       Caso '*'
          r ← n1 * n2
       Caso '/'
          Si n2 <> 0 Entonces
             r ← n1 / n2
          SiNo
             r ← 0
          Fin Sin
   Fin Caso

   //Salida
   Escribir r

Fin
```

dos

Codificación:

```
#include <iostream>

using namespace std;

void main(void) {

      //Variables
      int n1,n2,r = 0;
      char op;

      //Entrada
      cout<<"Operacion: "; cin>>op;
      cout<<"Numero 1: "; cin>>n1;
      cout<<"Numero 2: "; cin>>n2;

      //Proceso
      if(op == '+') {
            r = n1 + n2;
      }else if(op == '-') {
            r = n1 - n2;
      }else if(op == '*') {
      r = n1 * n2;
      }else if(op == '/') {
          if(n2 != 0)
              r = n1 / n2;
          else
              r = 0;
      }

      //Salida
      cout<<"\n";
      cout<<"Resultado: "<<r<<"\n";
}
```

Problema 29

Enunciado: Dado una letra determinar si en una vocal.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese una letra l, luego el sistema analiza y determina si es una vocal.

Entrada

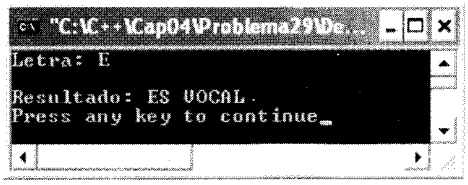
- Letra (l).

Salida

- Resultado (r).

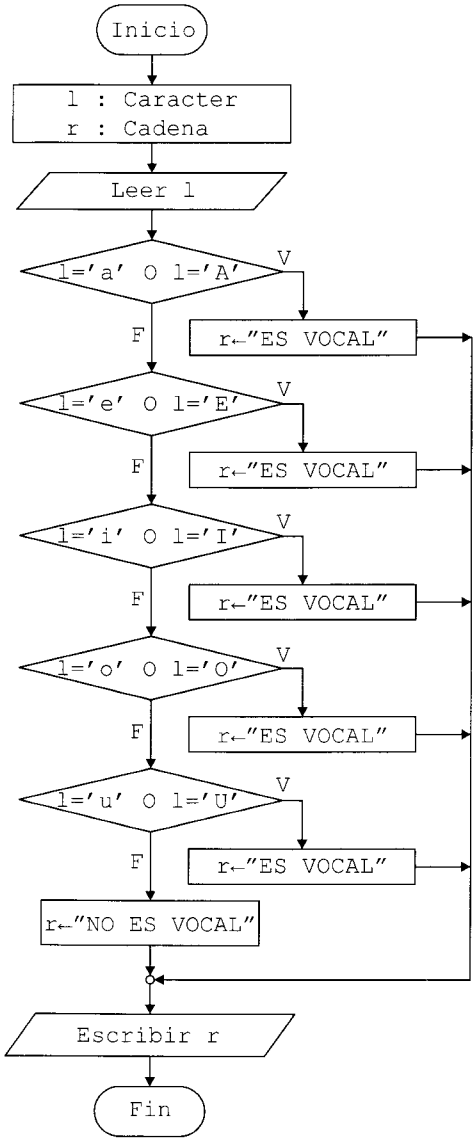
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   l : Caracter
   r : Cadena

   //Entrada
   Leer l

   //Proceso
   Si l = 'a' O l = 'A' Entonces
       r ← "ES VOCAL"
   SiNoSi l = 'e' O l = 'E' Entonces
       r ← "ES VOCAL"
   SiNoSi l = 'i' O l = 'I' Entonces
       r ← "ES VOCAL"
   SiNoSi l = 'o' O l = 'O' Entonces
       r ← "ES VOCAL"
   SiNoSi l = 'u' O l = 'U' Entonces
       r ← "ES VOCAL"
   SiNo
       r ← "NO ES VOCAL"
   Fin Si

   //Salida
   Escribir r

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>
#include <string>

using namespace std;

void main(void) {

    //Variables
    char l;
    string r = "";

    //Entrada
    cout<<"Letra: "; cin>>l;

    //Proceso
    if(l == 'a' || l == 'A')
        r = "ES VOCAL";
    else if(l == 'e' || l == 'E')
        r = "ES VOCAL";
    else if(l == 'i' || l == 'I')
        r = "ES VOCAL";
    else if(l == 'o' || l == 'O')
        r = "ES VOCAL";
    else if(l == 'u' || l == 'U')
        r = "ES VOCAL";
    else
        r = "NO ES VOCAL";

    //Salida
    cout<<"\n";
    cout<<"Resultado: "<<r<<"\n";

}
```

Problema 30

Enunciado: Al ingresar el número de un mes, devolver la estación del año de acuerdo a la siguiente tabla.

Mes	Estación
1, 2,3	Verano
4,5,6	Otoño
7,8,9	Invierno
10,11,12	Primavera

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese el número del mes, luego el sistema verifica y determine la estación.

Entrada

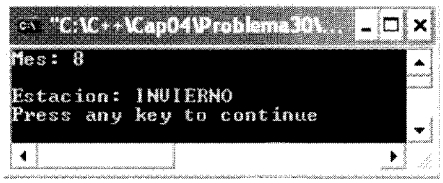
- Mes (m).

Salida

- Estación (e).

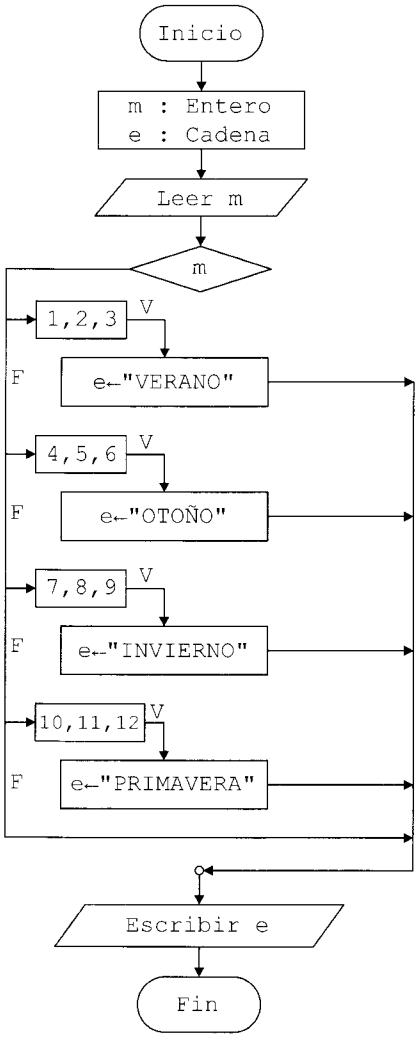
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   m : Entero
   e : Cadena

   //Entrada
   Leer m

   //Proceso
   En Caso que m Sea
       Caso 1,2,3
          e ← "VERANO"
       Caso 4,5,6
          e ← "OTOÑO"
       Caso 7,8,9
          e ← "INVIERNO"
       Caso 10,11,12
          e ← "PRIMAVERA"
   Fin Caso

   //Salida
   Escribir e

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>
#include <string>

using namespace std;

void main(void) {

    //Variables
    int m;
    string e = "";

    //Entrada
    cout<<"Mes: "; cin>>m;

    //Proceso
    switch(m){
        case 1:
        case 2:
        case 3:
            e = "VERANO";
            break;
        case 4:
        case 5:
        case 6:
            e = "OTOÑO";
            break;
        case 7:
        case 8:
        case 9:
            e = "INVIERNO";
            break;
        case 10:
        case 11:
        case 12:
                e = "PRIMAVERA";
            break;
    }

    //Salida
    cout<<"\n";
    cout<<"Estacion: "<<e<<"\n";
}
```

Problema 31

Enunciado: Dado la nota promedio de un alumno, obtener la categoría, según la siguiente tabla.

Promedio	Categoría
Entre 0 Y 5	Pésimo
Entre 6 Y 10	Malo
Entre 11 Y 14	Regular
Entre 15 Y 17	Bueno
Entre 18 y 20	Excelente

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese el promedio, luego el sistema verifique y devuelva la categoría.

Entrada

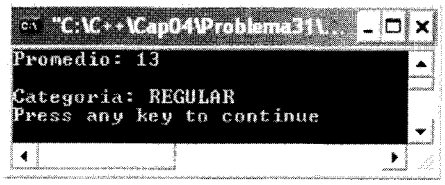
- Promedio (p).

Salida

- Categoría (c).

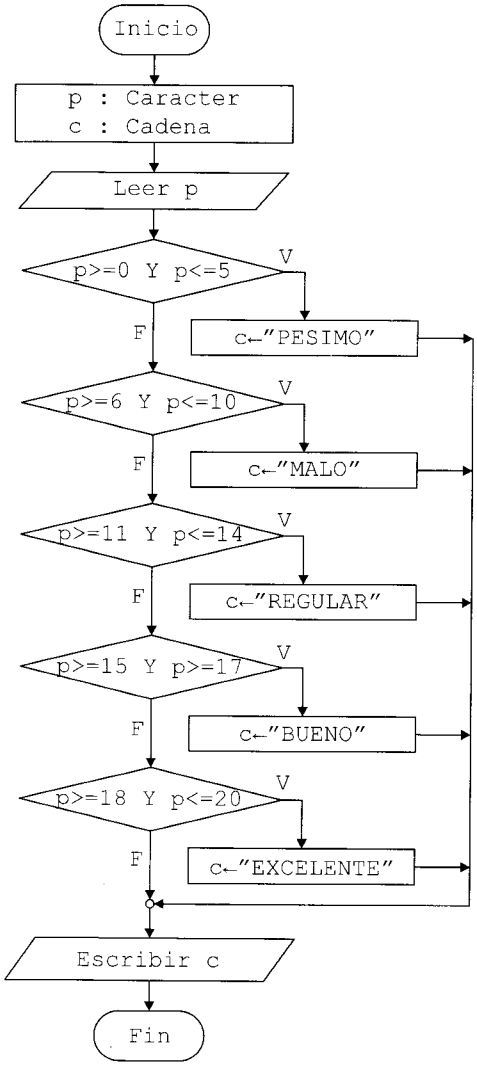
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   p : Entero
   c : Cadena

   //Entrada
   Leer p

   //Proceso
   Si p >= 0 Y p <= 5 Entonces
       c ← "PESIMO"
   SiNoSi p >= 6 Y p <= 10 Entonces
       c ← "MALO"
   SiNoSi p >= 11 Y p <= 14 Entonces
       c ← "REGULAR"
   SiNoSi p >= 15 Y p <= 17 Entonces
             c ← "BUENO"
   SiNoSi p >= 18 Y p <= 20 Entonces
       c ← "EXCELENTE"
   Fin Si

   //Salida
   Escribir c

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>
#include <string>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     int p;
     string c = "";

     //Entrada
     cout<<"Promedio: "; cin>>p;

     //Proceso
     if(p >= 0 && p <= 5){
            c = "PESIMO";
     }else if(p >= 6 && p <= 10){
            c = "MALO";
     }else if(p >= 11 && p <= 14){
            c = "REGULAR";
     }else if(p >= 15 && p <= 17){
            c = "BUENO";
     }else if(p >= 18 && p <= 20){
             c = "EXCELENTE";
     }

     //Salida
     cout<<"\n";
     cout<<"Categoria: "<<c<<"\n";
}
```

Problema 32

Enunciado: Al ingresar el día y el número de un mes, devolver la estación del año de acuerdo a la siguiente tabla.

Estación	Tiempo
Verano	Del 21 de Diciembre al 20 de Marzo
Otoño	Del 21 de Marzo al 21 de Junio
Invierno	Del 22 de Junio al 22 de Septiembre
Primavera	Del 23 de Septiembre al 20 de Diciembre

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese el día y el mes, luego el sistema verifica y devuelve la estación.

Entrada

- Dia (d).
- Mes (m).

Salida

- Estación (e).

Diseño:

Interfaz de Usuario

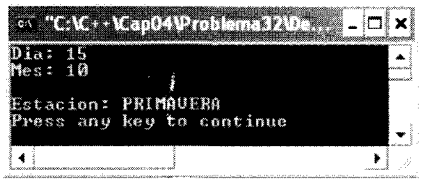
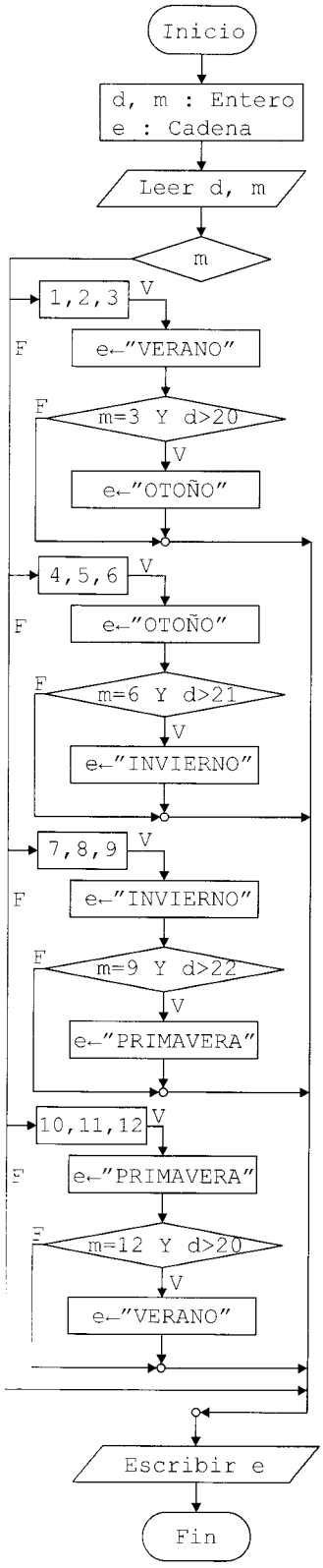


Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

Algoritmo

```
Inicio

   //Variables
   d, m : Entero
   e : Cadena

   //Entrada
   Leer d, m

   //Proceso
   En Caso que m Sea
       Caso 1, 2, 3
         e ← "VERANO"
         Si m = 3 Y d > 20 Entonces
             e ← "OTOÑO"
         Fin Si
       Caso 4, 5, 6
         e ← "OTOÑO"
         Si m = 6 Y d > 21 Entonces
             e ← "INVIERNO"
         Fin Si
       Caso 7, 8, 9
         e ← "INVIERNO"
         Si m = 9 Y d > 22 Entonces
             e ← "PRIMAVERA"
         Fin Si
       Caso 10, 11, 12
         e ← "PRIMAVERA"
         Si m = 12 Y d > 20 Entonces
             e ← "VERANO"
         Fin Si
   Fin Caso

   //Salida
   Escribir e

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>
#include <string>

using namespace std;

void main(void) {

    //Variables
    int d, m;
    string e = "";

    //Entrada
    cout<<"Dia: "; cin>>d;
    cout<<"Mes: "; cin>>m;

    //Proceso
    switch(m){
        case 1:
        case 2:
        case 3:
            e = "VERANO";
            if(m == 3 && d > 20)
                e = "OTOÑO";

            break;
        case 4:
        case 5:
        case 6:
            e = "OTOÑO";
            if(m == 6 && d > 21)
                e = "INVIERNO";

            break;
        case 7:
        case 8:
        case 9:
            e = "INVIERNO";
            if(m == 9 && d > 22)
                e = "PRIMAVERA";

            break;
        case 10:
        case 11:
        case 12:
            e = "PRIMAVERA";
            if(m == 12 && d > 20)
                e = "VERANO";

            break;
    }


    //Salida
    cout<<"\n";
    cout<<"Estacion: "<<e<<"\n";

}
```

Problema 33

Enunciado: En una Universidad se ha establecido los siguientes puntajes de ingreso a sus respectivas facultades:

Facultad	Puntaje Mínimo
Sistemas	100
Electrónica	90
Industrial	80
Administración	70

De acuerdo al puntaje obtenido por un postulante determinar la facultad a la cual ingresó o dar un mensaje correspondiente para el caso que no ingrese.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese el puntaje, luego el sistema verifica y devuelve la facultad que ingreso.

Entrada

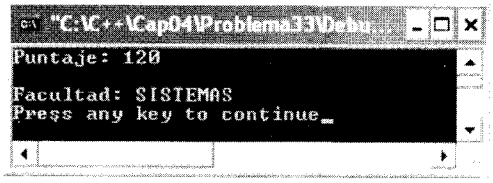
- Puntaje (p)

Salida

- Facultad (f)

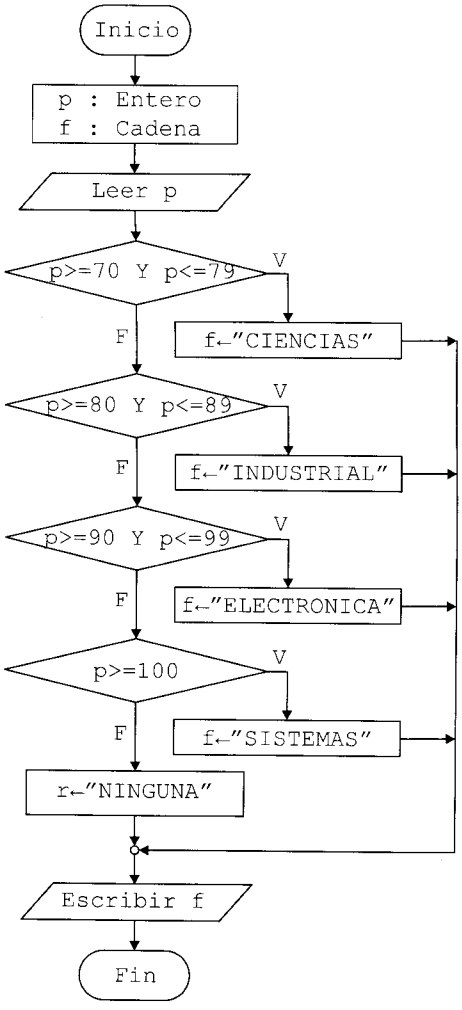
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   p : Entero
   f : Cadena

   //Entrada
   Leer p

   //Proceso
   Si p >= 70 Y p <= 79 Entonces
       f ← "CIENCIAS"
   SiNoSi p >= 80 Y p <= 89 Entonces
       f ← "INDUSTRIAL"
   SiNoSi p >= 90 Y p <= 99 Entonces
       f ← "ELECTRONICA"
   SiNoSi p >= 100 Entonces
       f ← "SISTEMAS"
   SiNo
       f ← "NINGUNO"
   Fin Si

   //Salida
   Escribir f

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>
#include <string>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     int p;
     string f = "";

     //Entrada
     cout<<"Puntaje: "; cin>>p;

     //Proceso
     if(p >= 70 && p <= 79)
         f = "CIENCIAS";
     else if(p >= 80 && p <= 89)
         f = "INDUSTRIAL";
     else if(p >= 90 && p <= 99)
         f = "ELECTRONICA";
     else if(p >= 100)
         f = "SISTEMAS";
     else
         f = "NINGUNA";

     //Salida
     cout<<"\n";
     cout<<"Facultad: "<<f<<"\n";
}
```

Problema 34

Enunciado: Determine el importe a pagar para el examen de admisión de una universidad, cuyo valor depende del nivel socioeconómico y el colegio de procedencia.

	Nivel Social		
Colegio	**A**	**B**	**C**
Nacional	300	200	100
Particular	400	300	200

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese el colegio y el nivel socioeconómico y el sistema verifica y determina el monto a pagar.

Entrada

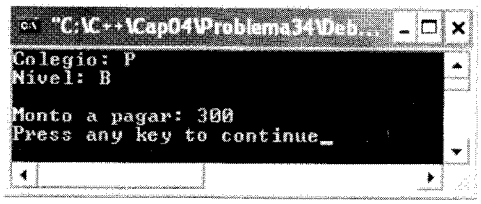
- Colegio (c)
- Nivel (n)

Salida

- Monto a pagar (mp)

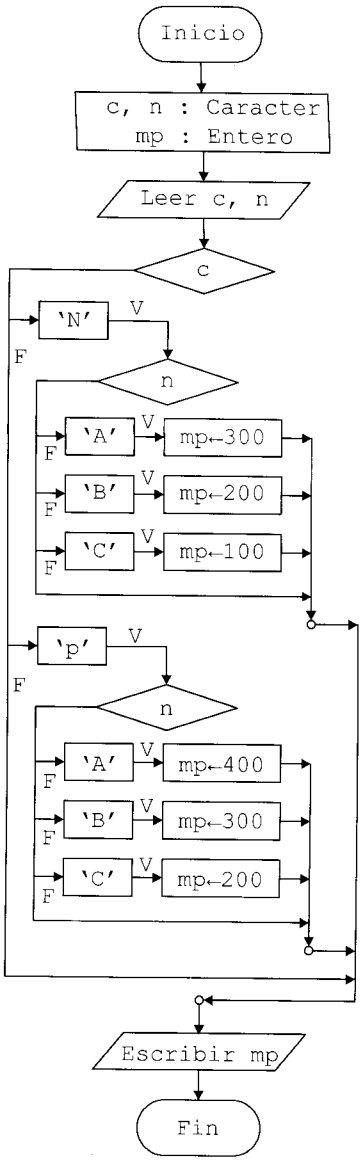
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   c, n : Carácter
   mp : Entero

   //Entrada
   Leer c, n

   //Proceso
   En Caso que c Sea
       Caso 'N'
             En Caso que n Sea
                   Caso 'A'
                         mp ← 300
                   Caso 'B'
                         mp ← 200
                   Caso 'C'
                         mp ← 100
             Fin Caso
       Caso 'P'
             En Caso que n Sea
                   Caso 'A'
                         mp ← 400
                   Caso 'B'
                         mp ← 300
                   Caso 'C'
                         mp ← 200
             Fin Caso
   Fin Caso

   //Salida
   Escribir mp

Fin
```

valor

el nivel

Codificación:

```
#include <iostream>

using namespace std;

void main(void) {

    //Variables
    char c,n;
    int mp = 0;

    //Entrada
    cout<<"Colegio: "; cin>>c;
    cout<<"Nivel: "; cin>>n;

    //Proceso
     if(c == 'N'){
        if(n == 'A')
            mp = 300;
        else if(n == 'B')
            mp = 200;
        else if(n == 'C')
                mp = 100;
      }else if(c == 'P'){
        if(n == 'A')
            mp = 400;
        else if(n == 'B')
            mp = 300;
        else if(n == 'C')
            mp = 200;
     }

     //Salida
     cout<<"\n";
     cout<<"Monto a pagar: "<<mp<<"\n";
}
```

Problema 35

Enunciado: Dado el número del mes y el año (cuatro dígitos) de una fecha, determinar que mes es en letras y cuantos días tiene, considerar que febrero tiene 28 o 29 días si el año es bisiesto, un año es bisiesto si es múltiplo de 4, pero no de 100 y si de 400.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese el mes y el año y el sistema verifica y determina cuantos días tiene y que mes es en letras.

Entrada

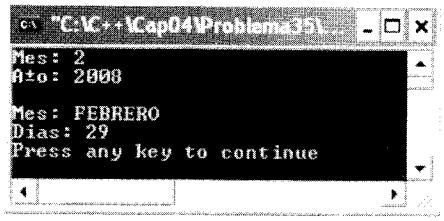
- Mes (m)
- Año (a)

Salida

- Dias (d)
- Mes Letras (ml)

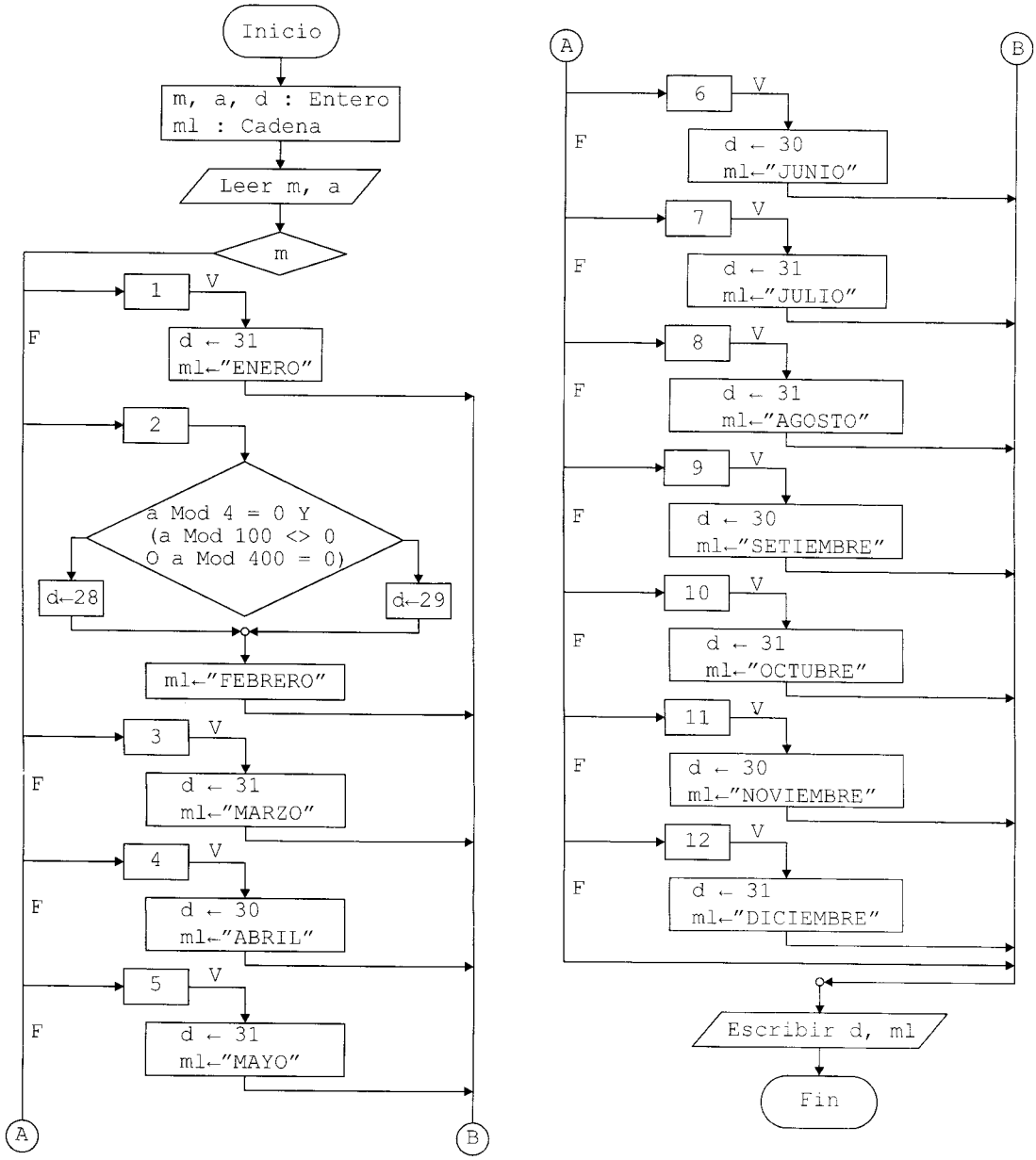
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   m, a, d : Entero
   ml : Cadena

   //Entrada
   Leer m, a

   //Proceso
   En Caso que m Sea
       Caso 1
          d ← 31
          ml ← "ENERO"
       Caso 2
          Si a Mod 4 = 0 Y (a Mod 100 <> 0 O
                                a Mod 400 = 0) Entonces
             d ← 29
          SiNo
             d ← 28
          Fin Si
          ml ← "FEBRERO"
       Caso 3
          d ← 31
          ml ← "MARZO"
       Caso 4
          d ← 30
          ml ← "ABRIL"
       Caso 5
          d ← 31
          ml ← "MAYO"
       Caso 6
          d ← 30
          ml ← "JUNIO"
       Caso 7
          d ← 31
          ml ← "JULIO"
       Caso 8
          d ← 31
          ml ← "AGOSTO"
       Caso 9
          d ← 30
          ml ← "SEPTIEMBRE"
       Caso 10
          d ← 31
          ml ← "OCTUBRE"
       Caso 11
          d ← 30
          ml ← "NOVIEMBRE"
       Caso 12
          d ← 31
          ml ← "DICIEMBRE"
   Fin Caso

   //Salida
   Escribir d, ml

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>
#include <string>

using namespace std;

void main(void) {

    //Variables
    int m, a, d = 0;
       string ml = "";

    //Entrada
    cout<<"Mes: "; cin>>m;
    cout<<"Año: "; cin>>a;

    //Proceso
    switch(m){
        case 1:
            d = 31;
            ml = "ENERO";
            break;
        case 2:
            if(a % 4 == 0 && (a % 100 != 0 || a % 400 == 0))
                d = 29;
            else
                d = 28;

            ml = "FEBRERO";
            break;
        case 3:
            d = 31;
            ml = "MARZO";
            break;
        case 4:
            d = 30;
            ml = "ABRIL";
            break;
        case 5:
            d = 31;
            ml = "MAYO";
            break;
        case 6:
            d = 30;
            ml = "JUNIO";
            break;
        case 7:
            d = 31;
            ml = "JULIO";
            break;
        case 8:
            d = 31;
            ml = "AGOSTO";
            break;
        case 9:
            d = 30;
            ml = "SEPTIEMBRE";
            break;
```

```
        case 10:
            d = 31;
            ml = "OCTUBRE";
            break;
        case 11:
            d = 30;
            ml = "NOVIEMBRE";
            break;
        case 12:
            d = 31;
            ml = "DICIEMBRE";
            break;
    }

    //Salida
    cout<<"\n";
    cout<<"Mes: "<<ml<<"\n";
    cout<<"Dias: "<<d<<"\n";
}
```

Problema 36

Enunciado: Una empresa ha establecido diferentes precios a sus productos, según la calidad.

Producto \ Calidad	1	2	3
1	5000	4500	4000
2	4500	4000	3500
3	4000	3500	3000

Cree un programa que devuelva el precio a pagar por un producto y una calidad dada.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese la calidad y el producto, luego el sistema verifica y determina el precio.

Entrada

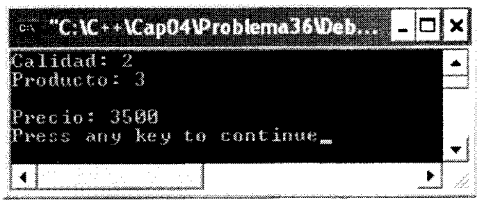
- Calidad (c)
- Producto (p)

Salida

- Precio (precio)

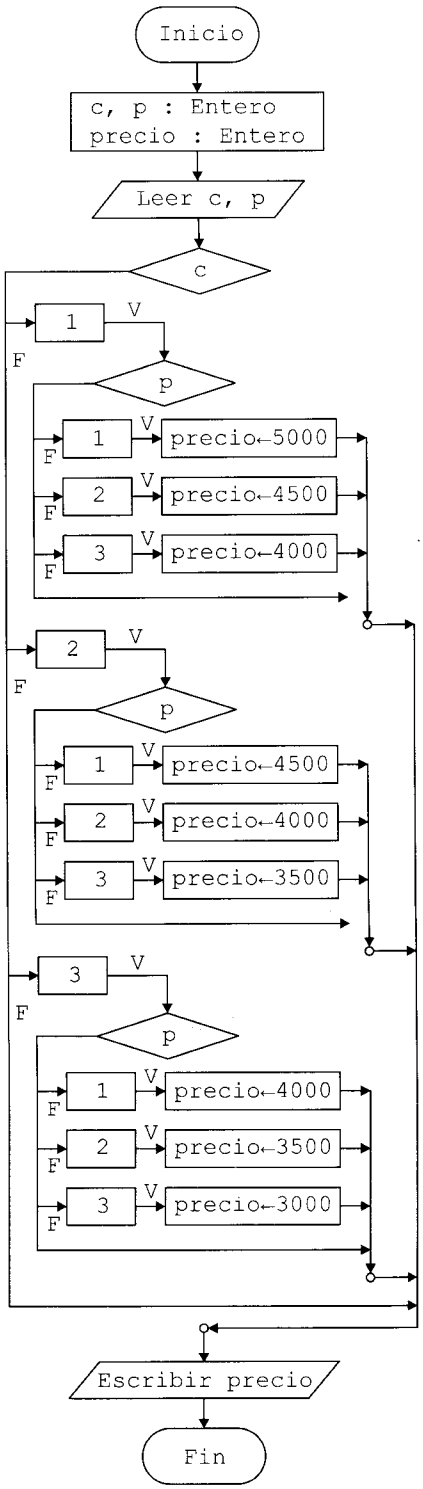
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   c, p : Entero
   precio : Entero

   //Entrada
   Leer c, p

   //Proceso
   En Caso que c Sea
       Caso 1
             En Caso que p Sea
                Caso 1
                   precio ← 5000
                Caso 2
                   precio ← 4500
                Caso 3
                   precio ← 4000
             Fin Caso
       Caso 2
             En Caso que p Sea
                Caso 1
                   precio ← 4500
                Caso 2
                   precio ← 4000
                Caso 3
                   precio ← 3500
             Fin Caso
       Caso 3
             En Caso que p Sea
                Caso 1
                   precio ← 4000
                Caso 2
                   precio ← 3500
                Caso 3
                   precio ← 3000
             Fin Caso
   Fin Caso

   //Salida
   Escribir precio

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     int c, p, precio = 0;

     //Entrada
     cout<<"Calidad: "; cin>>c;
     cout<<"Producto: "; cin>>p;

     //Proceso
       switch(c){
          case 1:
               switch(p){
                    case 1:
                         precio = 5000;
                         break;
                    case 2:
                         precio = 4500;
                         break;
                    case 3:
                         precio = 4000;
                         break;
               }
               break;
          case 2:
               switch(p){
                    case 1:
                         precio = 4500;
                         break;
                    case 2:
                         precio = 4000;
                         break;
                    case 3:
                         precio = 3500;
                         break;
               }
               break;
          case 3:
               switch(p){
                    case 1:
                         precio = 4000;
                         break;
                    case 2:
                         precio = 3500;
                         break;
                    case 3:
                         precio = 3000;
                         break;
               }
     }

     //Salida
     cout<<"\n";
     cout<<"Precio: "<<precio<<"\n";

}
```

Problema 37

Enunciado: Diseñe un algoritmo que califique el puntaje obtenido en el lanzamiento de tres dados en base a la cantidad de seis obtenidos, de acuerdo a lo siguiente:

Tres seis: Oro

Dos seis: Plata

Un seis: Bronce

Ningún seis: Perdió

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese el puntaje de los dados y el sistema verifique y determine el premio.

Entrada

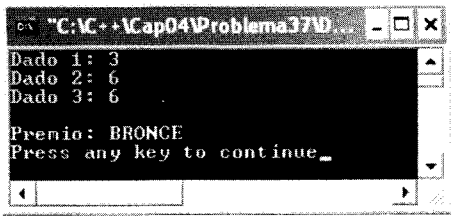
- Primer dado (d1)
- Segundo dado (d2)
- Tercer dado (d3)

Salida

- Premio (p)

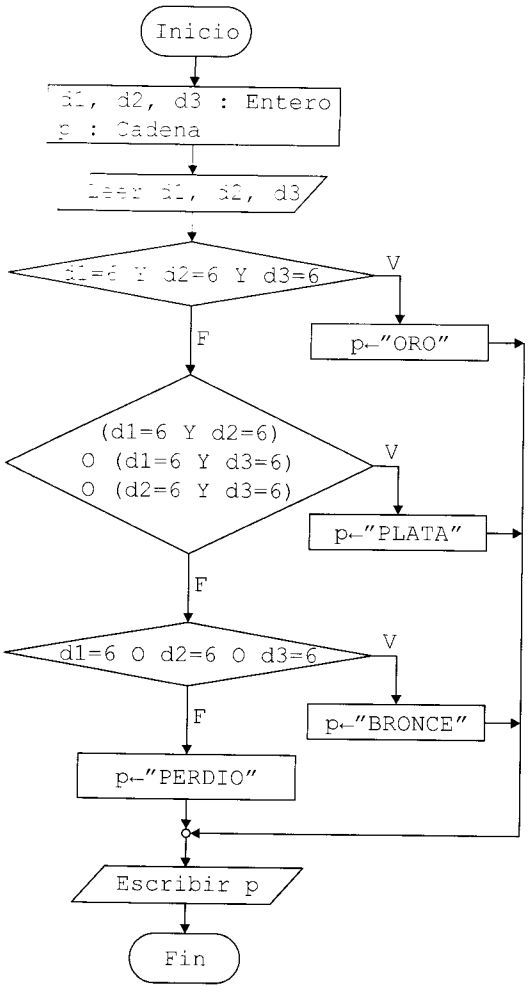
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   d1, d2, d3 : Entero
   p : Cadena

   //Entrada
   Leer d1, d2, d3

   //Proceso
   Si d1=6 Y d2=6 Y d3=6 Entonces
       p ← "ORO"
   SiNoSi (d1=6 Y d2=6) O (d1=6 Y d3=6)
          O (d2=6 Y d3=6) Entonces
       p ← "PLATA"
   SiNoSi  d1=6 O d2=6 O d3=6 Entonces
       p ← "BRONCE"
   SiNo
       p ← "PERDIO"
   Fin Si

   //Salida
   Escribir p

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>
#include <string>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     int d1,d2,d3;
     string p = "";

     //Entrada
     cout<<"Dado 1: "; cin>>d1;
     cout<<"Dado 2: "; cin>>d2;
     cout<<"Dado 3: "; cin>>d3;
```

```
    //Proceso
    if(d1 == 6 && d2 == 6 && d3 == 6)
        p = "ORO";
    else if((d1 == 6 && d2 == 6) || (d1 == 6 && d3 == 6) &&
            (d2 == 6 && d3 == 6))
        p = "PLATA";
    else if(d1 == 6 || d2 == 6 || d3 == 6)
        p = "BRONCE";
    else
        p = "PERDIO";

    //Salida
    cout<<"\n";
    cout<<"Premio: "<<p<<"\n";
}
```

Problema 38

Enunciado: Dado el día, mes y año, determine si es una fecha correcta, considere los años bisiestos.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese el día, mes y años, luego el sistema verifica y determina el resultado si es o no una fecha correcta.

Entrada

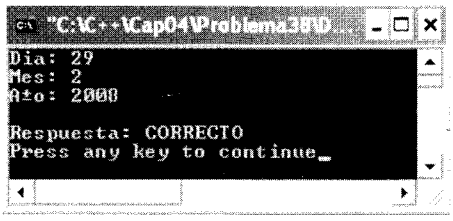
- Día (d)
- Mes (m)
- Año (a)

Salida

- Respuesta (r)

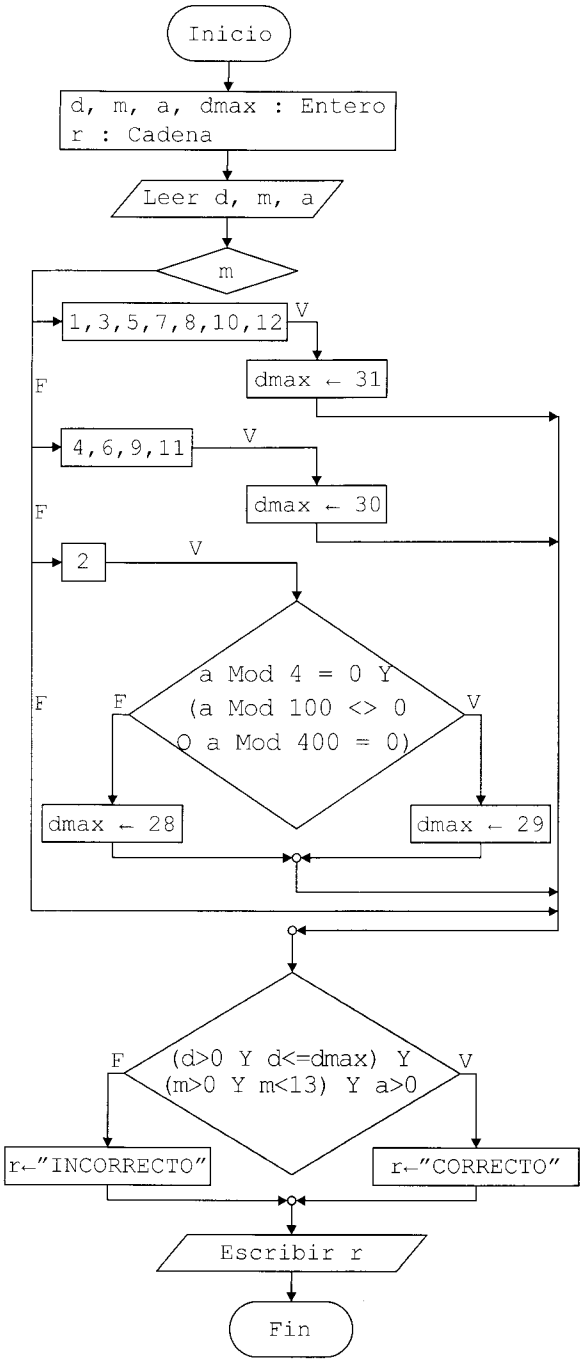
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   d, m, a, dmax : Entero
   r : Cadena

   //Entrada
   Leer d, m, a

   //Proceso
   En Caso que m Sea
       Caso 1,3,5,7,8,10,12
              dmax ← 31
       Caso 4, 6, 9, 11
              dmax ← 30
       Caso 2
       Si a Mod 4 = 0 And (a Mod 100 <> 0
          Or a Mod 400 = 0) Entonces
                    dmax ← 29
              SiNo
                    dmax ← 28
               Fin Si
   Fin Caso
   Si d>0 Y d<=dmax) Y (m>0 Y m<13)
          Y a>0  Entonces
       r ← "CORRECTO"
   SiNo
       r ← "INCORRECTO"
   Fin Si

   //Salida
   Escribir r

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>
#include <string>

using namespace std;

void main(void) {

    //Variables
    int d,m,a,dmax = 0;
    string r = "";

    //Entrada
    cout<<"Dia: "; cin>>d;
    cout<<"Mes: "; cin>>m;
    cout<<"Año: "; cin>>a;

    //Proceso
    switch(m) {
        case 1:
        case 3:
        case 5:
        case 7:
        case 8:
        case 10:
        case 12:
            dmax = 31;
            break;
        case 4:
        case 6:
        case 9:
        case 11:
            dmax = 30;
            break;
        case 2:
            if(a % 4 == 0 && (!(a % 100 == 0) || a % 400 == 0))
                dmax = 29;
            else
                dmax = 28;
    }

    if ((d > 0 && d <= dmax) && (m > 0 && m < 13) && a > 0)
        r = "CORRECTO";
    else
        r = "INCORRECTO";


    //Salida
    cout<<"\n";
    cout<<"Respuesta: "<<r<<"\n";

}
```

Problema 39

Enunciado: Dada una fecha válida, halle la fecha del siguiente día.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese el día, mes y año, luego el sistema devuelve la fecha del siguiente día.

Entrada

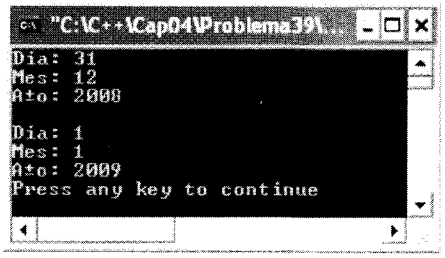
- Día (d)
- Mes (m)
- Año (a)

Salida

- Día (d)
- Mes (m)
- Año (a)

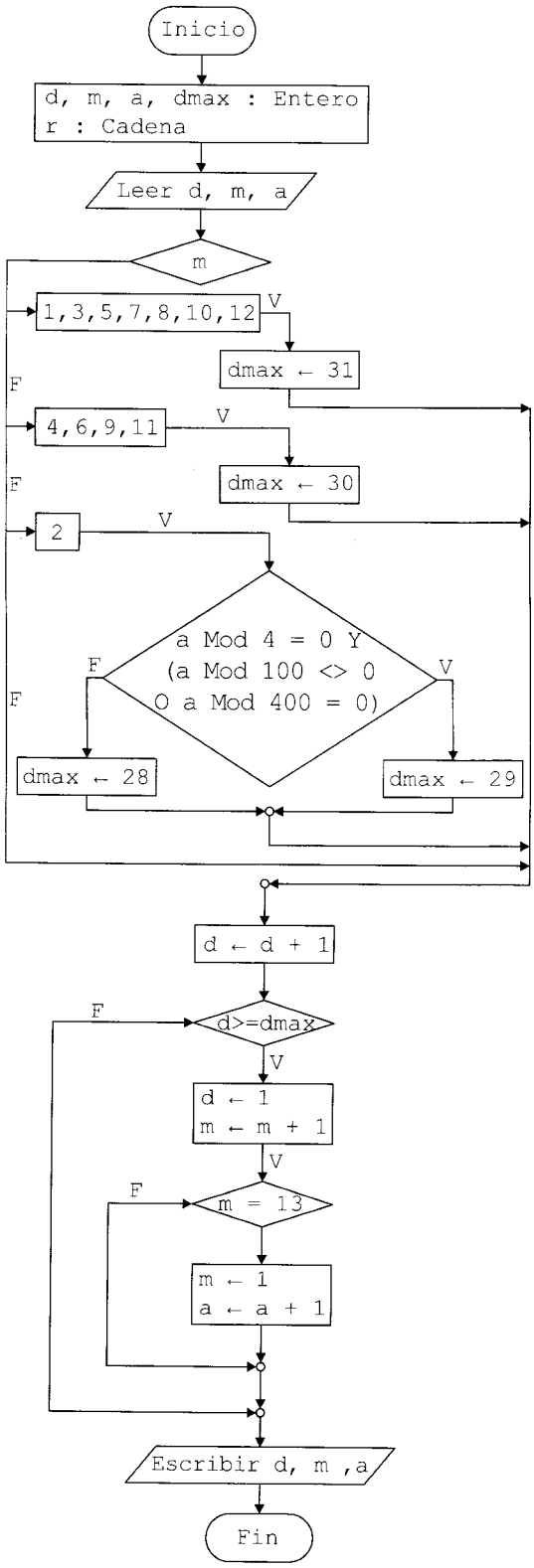
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   d, m, a, dmax : Entero
   r : Cadena

   //Entrada
   Leer d, m, a

   //Proceso
   En Caso que m Sea
       Caso 1,3,5,7,8,10,12
              dmax ← 31
       Caso 4, 6, 9, 11
              dmax ← 30
       Caso 2
       Si a Mod 4 = 0 Y (a Mod 100 <> 0
          O a Mod 400 = 0) Entonces
                    dmax ← 29
              SiNo
                    dmax ← 28
              Fin Si
   Fin Caso
   d = d + 1
   Si d > dmax Entonces
       d ← 1
       m ← m + 1
       Si m = 13 Entonces
              m ← 1
              a ← a + 1
       Fin Si
   Fin Si

   //Salida
   Escribir d, m , a

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     int d,m,a,dmax = 0;

     //Entrada
     cout<<"Dia: "; cin>>d;
     cout<<"Mes: "; cin>>m;
     cout<<"Año: "; cin>>a;

     //Proceso
     switch(m) {
         case 1:
         case 3:
         case 5:
         case 7:
         case 8:
         case 10:
         case 12:
             dmax = 31;
             break;
         case 4:
         case 6:
         case 9:
         case 11:
             dmax = 30;
             break;
         case 2:
             if(a % 4 == 0 && (!(a % 100 == 0) || a % 400 == 0))
                 dmax = 29;
             else
                 dmax = 28;
     }

     d = d + 1;

     if(d > dmax) {
         d = 1;
         m +=1;
         if(m == 13){
             m = 1;
             a++;
         }
     }

     //Salida
     cout<<"\n";
     cout<<"Dia: "<<d<<"\n";
     cout<<"Mes: "<<m<<"\n";
     cout<<"Año: "<<a<<"\n";
}
```

Problema 40

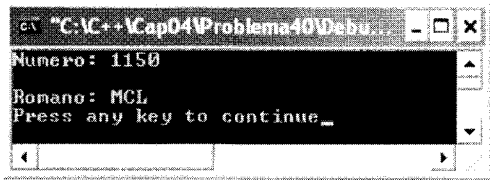
Enunciado: Convierta a números romanos, números menores a 4000.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese el número, luego el sistema convierte y devuelve el número a romano.

Entrada	Salida
• Número decimal (n)	• Número romano (r)

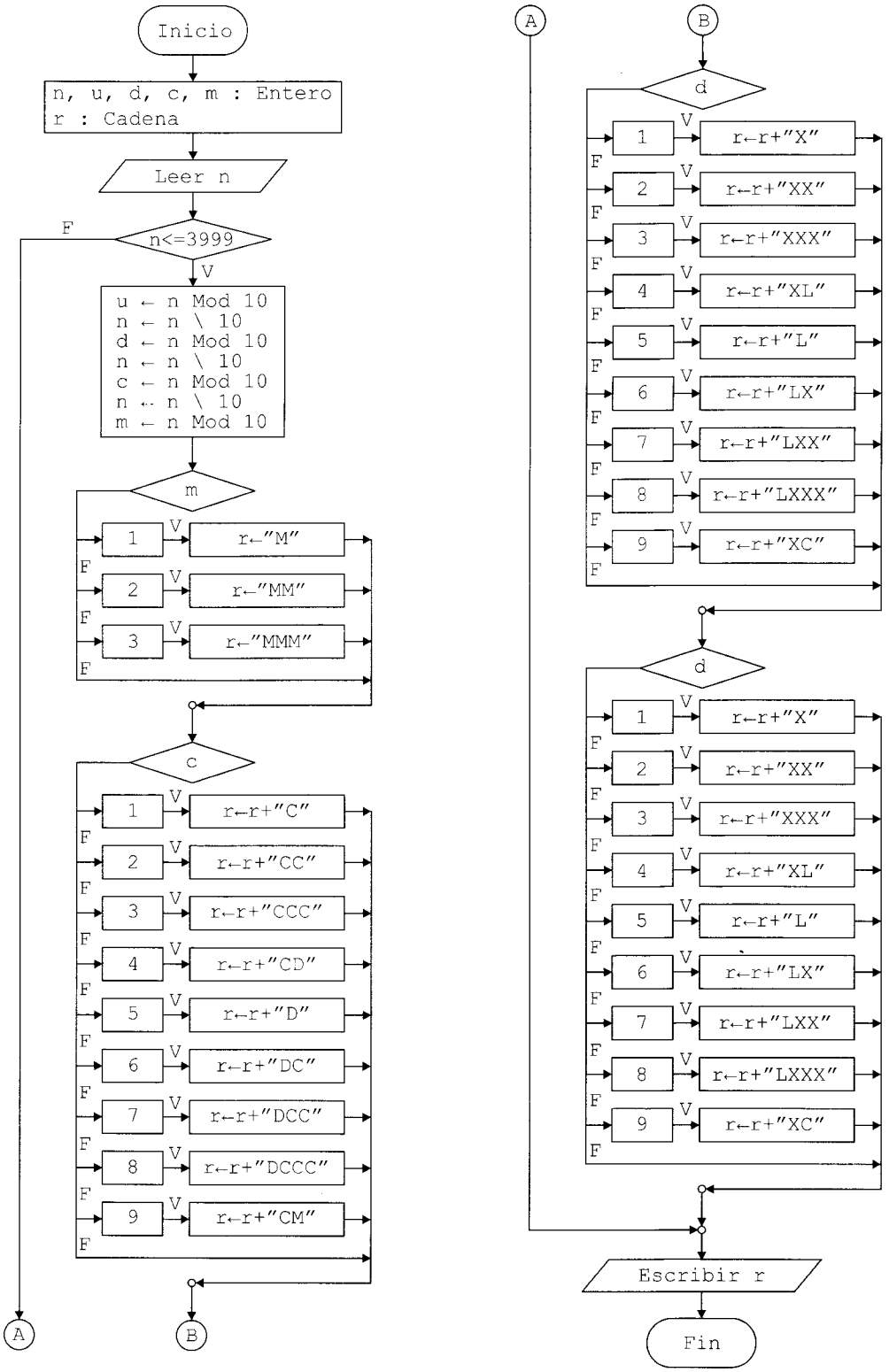
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   n, u, d, c, m : Entero
   r : Cadena


   //Entrada
   Leer n

   //Proceso
   Si n <= 3999 Entonces
        u ← n Mod 10
        n ← n \ 10
        d ← n Mod 10
        n ← n \ 10
        c ← n Mod 10
        n ← n \ 10
        m ← n Mod 10

             En Caso que m Sea
                  Caso 1
                        r ← "M"
                  Caso 2
                        r ← "MM"
                  Caso 3
                        r ← "MMM"
             Fin Caso
             En Caso que c Sea
                  Caso 1
                        r ← r + "C"
                  Caso 2
                        r ← r + "CC"
                  Caso 3
                        r ← r + "CCC"
                  Caso 4
                        r ← r + "CD"
                  Caso 5
                        r ← r + "D"
                  Caso 6
                        r ← r + "DC"
                  Caso 7
                        r ← r + "DCC"
                  Caso 8
                        r ← r + "DCCC"
                  Caso 9
                        r ← r + "CM"
             Fin Caso
             En Caso que d Sea
                  Caso 1
```

```
                    r ← r + "X"
                Caso 2
                    r ← r + "XX"
                Caso 3
                    r ← r + "XXX"
                Caso 4
                    r ← r + "XL"
                Caso 5
                    r ← r + "L"
                Caso 6
                    r ← r + "LX"
                Caso 7
                    r ← r + "LXX"
                Caso 8
                    r ← r + "LXXX"
                Caso 9
                    r ← r + "XC"
            Fin Caso
            En Caso que u Sea
                Caso 1
                    r ← r + "I"
                Caso 2
                    r ← r + "II"
                Caso 3
                    r ← r + "III"
                Caso 4
                    r ← r + "IV"
                Caso 5
                    r ← r + "V"
                Caso 6
                    r ← r + "VI"
                Caso 7
                    r ← r + "VII"
                Caso 8
                    r ← r + "VIII"
                Caso 9
                    r ← r + "IX"
            Fin Caso
        Fin Si

    //Salida
    Escribir r

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>
#include <string>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     int n,u,d,c,m;
     string r = "";

     //Entrada
     cout<<"Numero: "; cin>>n;

     //Proceso
     if (n <= 3999) {
         u = n % 10;
         n = n / 10;
         d = n % 10;
         n = n / 10;
         c = n % 10;
         n = n / 10;
         m = n % 10;

         switch (m){
             case 1:
                 r = "M";
                 break;
             case 2:
                 r = "MM";
                 break;
             case 3:
                 r = "MMM";
                 break;
         }

         switch (c){
                 case 1:
                 r = r + "C";
                 break;
             case 2:
                 r = r + "CC";
                 break;
             case 3:
                 r = r + "CCC";
                 break;
             case 4:
                 r = r + "CD";
                 break;
             case 5:
                 r = r + "D";
                 break;
             case 6:
                 r = r + "DC";
                 break;
             case 7:
                 r = r + "DCC";
                 break;
             case 8:
                 r = r + "DCCC";
                 break;
             case 9:
                 r = r + "CM";
                 break;
         }
```

```
        switch (d){
            case 1:
                r = r + "X";
                break;
            case 2:
                r = r + "XX";
                break;
            case 3:
                r = r + "XXX";
                break;
            case 4:
                r = r + "XL";
                break;
            case 5:
                r = r + "L";
                break;
            case 6:
                r = r + "LX";
                break;
            case 7:
                r = r + "LXX";
                break;
            case 8:
                r = r + "LXXX";
                break;
            case 9:
                r = r + "XC";
                break;
        }

        switch(u){
            case 1:
                r = r + "I";
                break;
            case 2:
                r = r + "II";
                break;
            case 3:
                r = r + "III";
                break;
            case 4:
                r = r + "IV";
                break;
            case 5:
                r = r + "V";
                break;
            case 6:
                r = r + "VI";
                break;
            case 7:
                r = r + "VII";
                break;
            case 8:
                r = r + "VIII";
                break;
            case 9:
                r = r + "IX";
                break;
        }
    }

    //Salida
    cout<<"\n";
    cout<<"Romano: "<<r<<"\n";
}
```

Problemas Propuestos

Los siguientes problemas le servirán para medir su aprendizaje, es importante que los resuelva.

Propuesto 21

Enunciado: Dado el número de un mes, devolver el mes en letras.

Propuesto 22

Enunciado: Lea un número del 1 al 7 y devuelva el día de la semana, considere que 1 es Domingo.

Propuesto 23

Enunciado: Dado los siguientes operadores aritméticos +, -, * y / , devuelva el nombre del operador.

Propuesto 24

Enunciado: Dado el número de un canal de televisión, determine cual es el nombre del canal.

Propuesto 25

Enunciado: En una empresa se ha determinado la siguiente política de descuento.

Sexo / Tarjeta	Hombres	Mujeres
Obrero	15%	10%
Empleado	20%	15%

Determine mediante un programa, cual será el monto del descuento al sueldo ingresado de un trabajador.

Propuesto 26

Enunciado: Una frutería ofrece las manzanas con descuento según la siguiente tabla:

Kilos	% Descuento
0 - 2	0%
2.01 - 5	10%
5.01 - 10	20%
Mayor a 10	30%

Determinar cuanto pagará una persona que compre manzanas en esa frutería.

Propuesto 27

Enunciado: Obtenga el nombre del estado civil según la siguiente tabla

Código	Estado Civil
0	Soltero
1	Casado
2	Divorciado
3	Viudo

Propuesto 28

Enunciado: Determinar el monto que recibirá un trabajador por utilidades, después de ingresar el tiempo de servicio y el cargo, según la siguiente tabla.

Cargo / Tiempo de Servicio	Administrador	Contador	Empleado
Entre 0 y 2 años	2000	1500	1000
Entre 3 y 5 años	2500	2000	1500
Entre 6 y 8 años	3000	2500	2000
Mayor a 8 años	4000	3500	1500

Propuesto 29

Enunciado: Según la siguiente tabla, obtener la ciudad que visitará, después de ingresar su sexo y el puntaje obtenido en un examen.

Sexo / Puntaje	Masculino	Femenino
Entre 18 y 35	Arequipa	Cuzco
Entre 36 y 75	Cuzco	Iquitos
Mayor a 75	Iquitos	Arequipa

Propuesto 30

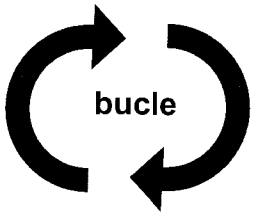
Enunciado: Dada una fecha determine cuántos días faltan para que acabe el año.

Capítulo 5

Estructura Repetitiva Mientras

Introducción

Muchas veces se requiere repetir una o varias instrucciones para llevar a cabo una tarea, en la programación se cuenta con estructuras que permiten realizar este proceso, llamados también bucles, iterativas, lazos, entre otros.



Dependiendo el lenguaje de programación, estas incorporan dos o más estructuras repetitivas, dentro de las cuales las infaltables son mientras (**while**) y para (**for**), con las cuales se puede resolver todo problema que involucre procesos repetitivos.

Cuando se trabaja con estas estructuras se utiliza términos como contadores, acumuladores, forzar la salida del bucle y continuar al inicio del bucle.

Contador

Son variables enteras que se incrementan (+) o decrementan (-) con un valor constante, por ejemplo una variable c cuyo valor se incrementa de 1 en 1, se conoce como variable contador.

Ejemplos Pseudocodigo

```
c ← c + 1
i ← i + 2
j ← j - 1
```

C++

```
c = c + 1;
i += 2;
j--;
```

Acumulador

Son variables de cualquier tipo que almacenan valores variables, por ejemplo la variable c cuyo valor se incrementa por el valor que va tomando otra variable llamada x.

Ejemplo Pseudocodigo

```
c ← c + x
i ← i + c
j ← j - i
```

C++

```
c = c + x;
i += c;
j -= i;
```

Salir del bucle

Es una instrucción que permite forzar la salida de un bucle, para esto los lenguajes de programación incorporan una instrucción que permita realizar dicha operación.

Pseudocodigo

```
Salir
```

C++

```
break;
```

Continuar al inicio del bucle

Es una instrucción que permite saltar al inicio del bucle para volver a ejecutarse, para esto los lenguajes de programación incorporan una instrucción que permita realizar dicha operación.

Pseudocodigo

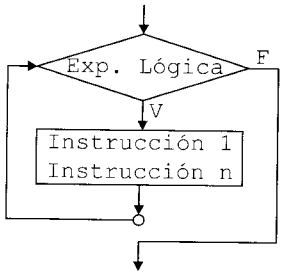
```
Continuar
```

C++

```
continue;
```

Estructura repetitiva Mientras

Permite repetir una o más instrucciones hasta que la condición (expresión lógica) sea verdadera, cuando la condición es falsa sale del bucle.



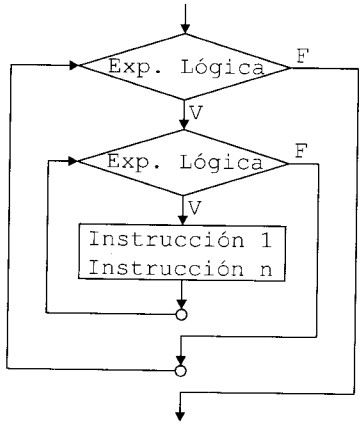

```
Mientras Exp. Lógica

   Instrucción 1
   Instrucción n

Fin Mientras
```

Sintaxis C++

```
while (<Exp. Log.>) {

   <instrucción 1>;
   <instrucción n>;

}
```

Estructura repetitiva Mientras anidada

Dentro de la estructura repetitiva es posible colocar una o más estructuras repetitivas así como otras estructuras.




```
Mientras Exp. Lógica

   Mientras Exp. Lógica

      Instrucción 1
      Instrucción n

   Fin Mientras

Fin Mientras
```

Sintaxis C++

```
while (<Exp. Log.>) {
   while (<Exp. Log.>) {

      <instruccion1>;
      <instruccionn>;

   }
}
```

Problema 41

Enunciado: Obtener la suma de los primeros N números naturales positivos.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese un número y el sistema realice el proceso para devolver la suma de los N primeros números.

Entrada

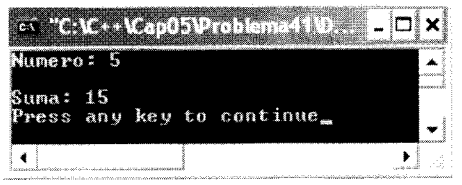
- Número (n).

Salida

- Suma (s).

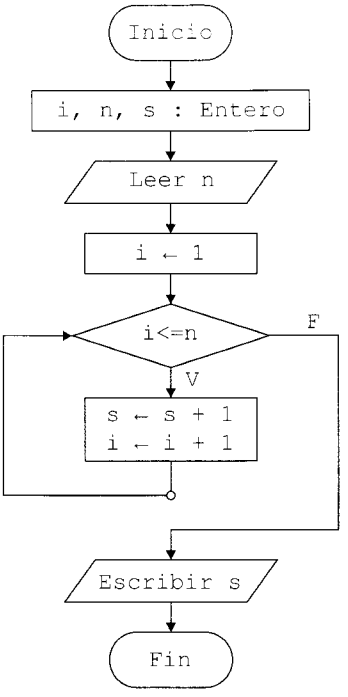
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   i, n, s : Entero

   //Entrada
   Leer n

   //Proceso
   i ← 1
   Mientras i<=n
       s ← s + 1
       i ← i + 1
   Fin Mientras

   //Salida
   Escribir s

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     int i,n,s = 0;

     //Entrada
     cout<<"Numero: "; cin>>n;

     //Proceso
     i = 1;
     while(i <= n){
         s = s + i;
         i = i + 1;
     }

     //Salida
     cout<<"\n";
     cout<<"Suma: "<<s<<"\n";
}
```

Problema 42

Enunciado: Dado un rango de números enteros, obtener la cantidad de números enteros que contiene.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese el número inicial y final, luego el sistema procesa y devuelve la cantidad de números enteros que contiene el rango.

Entrada

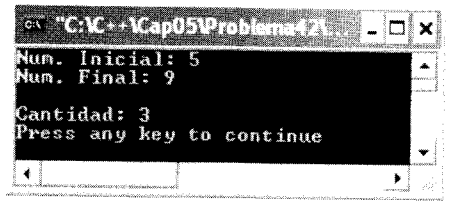
- Número Inicial (ni).
- Número Final (nf).

Salida

- Cantidad (c).

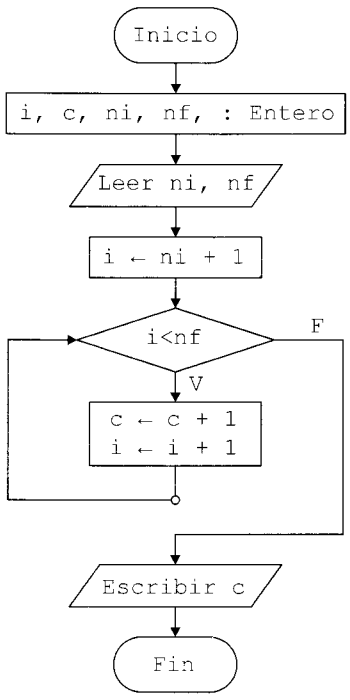
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   i, c, ni, nf : Entero

   //Entrada
   Leer ni, nf

   //Proceso
   i ← ni + 1
   Mientras i < nf
       c ← c + 1
       i ← i + 1
   Fin Mientras

   //Salida
   Escribir c

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     int i,ni,nf,c = 0;

     //Entrada
     cout<<"Num. Inicial: "; cin>>ni;
     cout<<"Num. Final: "; cin>>nf;

     //Proceso
     i = ni + 1;
     while(i < nf){
         c +=1;
         i++;
     }

     //Salida
     cout<<"\n";
    cout<<"Cantidad: "<<c<<"\n";
}
```

Problema 43

Enunciado: Dado un rango de números enteros, obtener la cantidad de números pares que contiene.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese el número inicial y final y el sistema procese y devuelva la cantidad números pares que contiene el rango.

Entrada

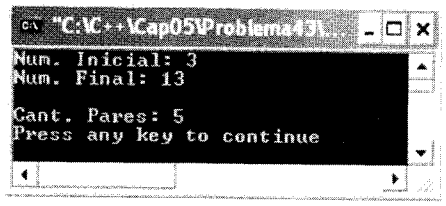
- Número inicial (ni).
- Número final (nf).

Salida

- Cantidad de pares (cp).

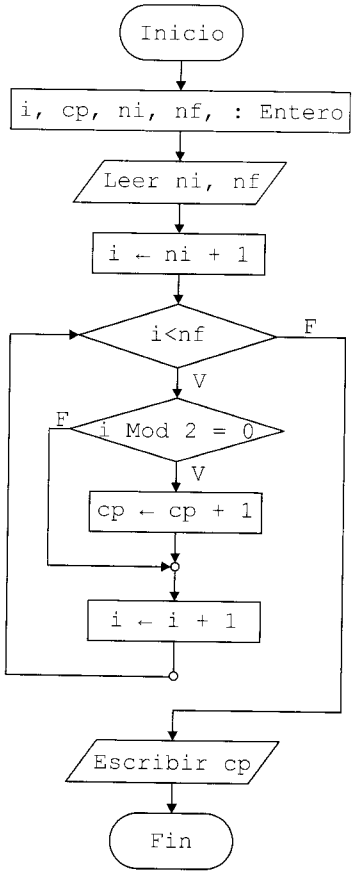
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio
   //Variables
   i, cp, ni, nf : Entero

   //Entrada
   Leer ni, nf

   //Proceso
   i ← ni + 1
   Mientras i < nf
       Si i Mod 2 = 0 Entonces
             cp ← cp + 1
       Fin Si
       i ← i + 1
   Fin Mientras

   //Salida
   Escribir cp

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     int i,ni,nf,cp = 0;

     //Entrada
     cout<<"Num. Inicial: "; cin>>ni;
     cout<<"Num. Final: "; cin>>nf;

     //Proceso
     i = ni + 1;
     while(i < nf){
         if(i % 2 == 0){
           cp += 1;
         }
         i++;
     }

     //Salida
     cout<<"\n";
     cout<<"Cant. Pares: "<<cp<<"\n";
```

Problema 44

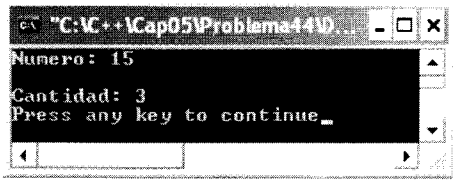
Enunciado: Obtener la cantidad de los primeros N números múltiplos de 5.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese un número, luego el sistema devuelva la cantidad de números múltiplos de 5.

Entrada	Salida
• Número (n).	• Cantidad (c).

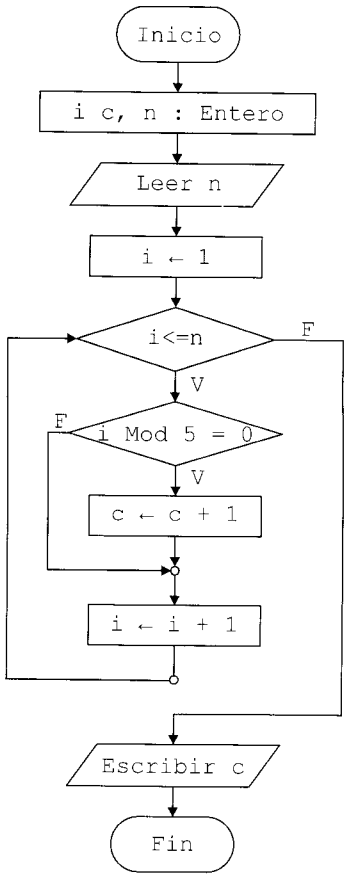
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   i, c, n : Entero

   //Entrada
   Leer n

   //Proceso
   i ← 1
   Mientras i <= n
       Si i Mod 5 = 0 Entonces
             c ← c + 1
       Fin Si
       i ← i + 1
   Fin Mientras

   //Salida
   Escribir c

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     int i,n,c = 0;

     //Entrada
     cout<<"Numero: "; cin>>n;

     //Proceso
     i = 1;
     while(i <= n){
         if(i % 5 == 0){
           c += 1;
         }
         i++;
     }

     //Salida
     cout<<"\n";
     cout<<"Cantidad: "<<c<<"\n";
}
```

Problema 45

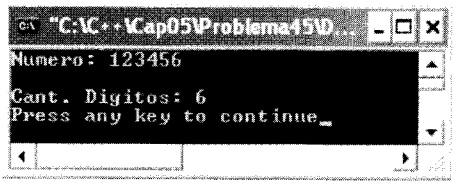
Enunciado Dado un número, determinar cuantos dígitos tiene.

Análisis Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese un número entero, luego el sistema verifica y determina la cantidad de dígitos que contiene.

Entrada	Salida
• Número (n).	• Cantidad de dígitos (c).

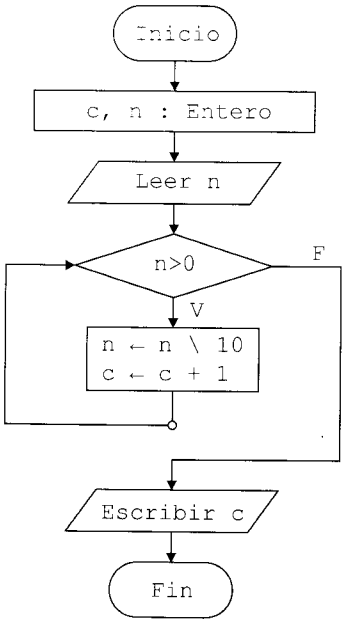
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   n, c : Entero

   //Entrada
   Leer n

   //Proceso
   Mientras n>0
       n ← n \ 10
       c ← c + 1
   Fin Mientras

   //Salida
   Escribir c

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     int n,c = 0;

     //Entrada
     cout<<"Numero: "; cin>>n;

     //Proceso
     while(n > 0) {
         n = n / 10;
         c += 1;
     }

     //Salida
     cout<<"\n";
     cout<<"Cant. Digitos: "<<c<<"\n";
}
```

Problema 46

Enunciado: Dado un número, determinar la cantidad de dígitos pares que contiene.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese un número entero y el sistema verifica y devuelve la cantidad de dígitos enteros que contiene el número.

Entrada

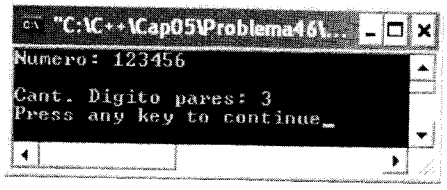
- Números (n).

Salida

- Cantidad de dígitos pares (c).

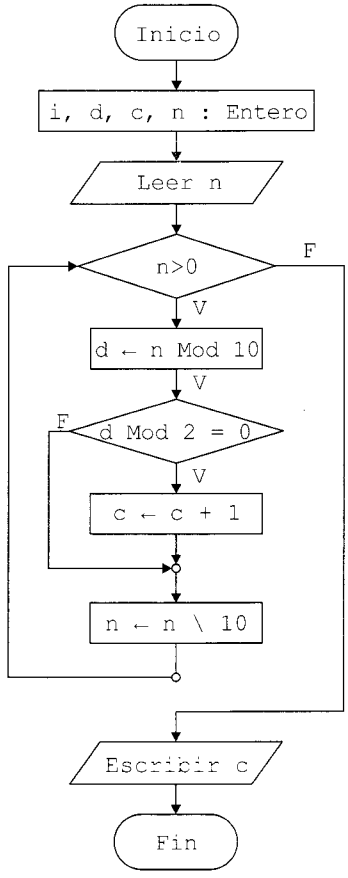
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   i, d, c, n : Entero

   //Entrada
   Leer n

   //Proceso
   Mientras n > 0
       d ← n Mod 10
       Si d Mod 2 = 0 Entonces
             c ← c + 1
       Fin Si
       n ← n \ 10
   Fin Mientras

   //Salida
   Escribir c

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>

using namespace std;

void main(void) {

      //Variables
      int i,d,c = 0,n;

      //Entrada
      cout<<"Numero: "; cin>>n;

      //Proceso
      while(n > 0){
          d = n % 10;
          if(d % 2 == 0) {
                  c += 1;
          }
          n /= 10;
      }

      //Salida
      cout<<"\n";
      cout<<"Cant. Digito pares: "<<c<<"\n";
}
```

Problema 47

Enunciado: Dado un número, devolver el dígito mayor.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese un número entero, luego el sistema verifica y devuelve el dígito mayor.

Entrada

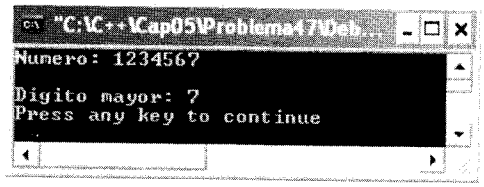
- Número entero (n).

Salida

- Dígito mayor (m).

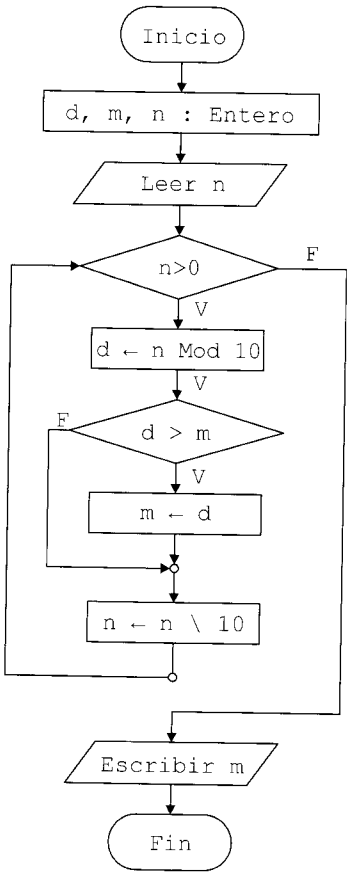
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   d, m, n : Entero

   //Entrada
   Leer n

   //Proceso
   Mientras n > 0
       d ← n Mod 10
       Si d > m Entonces
             m ← d
       Fin Si
       n ← n \ 10
   Fin Mientras

   //Salida
   Escribir m

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     int d,m = 0,n;

     //Entrada
     cout<<"Numero: "; cin>>n;

     //Proceso
     while(n > 0){
         d = n % 10;
         if(d > m){
           m = d;
           }
         n /= 10;
     }

     //Salida
     cout<<"\n";
     cout<<"Digito mayor: "<<m<<"\n";
}
```

Problema 48

Enunciado: Dado 2 números diga si son amigos, recuerde que dos números son amigos si la suma de sus divisores de uno de ellos es igual al otro y viceversa, por ejemplo 220 y 284 son amigos:

Divisores de 220 son:

$$1 + 2 + 4 + 5 + 10 + 11 + 20 + 22 + 44 + 55 + 110 = \mathbf{284}$$

Divisores de 284 son:

$$1 + 2 + 4 + 71 + 142 = \mathbf{220}$$

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese dos números (n1 y n2), luego el sistema verifica y devuelve si es o no número amigos.

Entrada

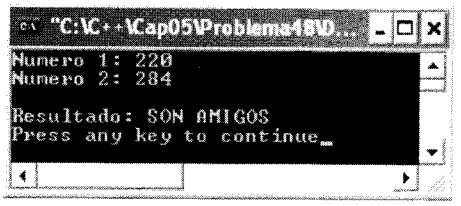
- Números (n1, n2)

Salida

- Respuesta (r)
  - SON AMIGOS
  - NO SON AMIGOS

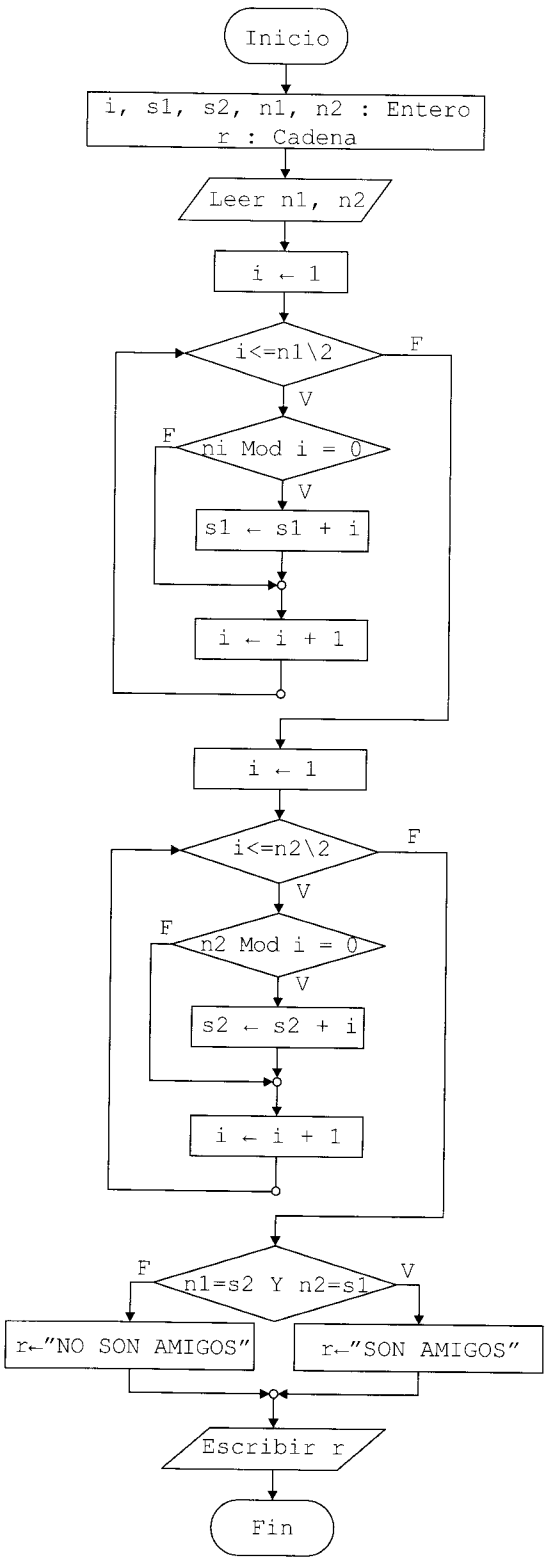
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   i, s1, s2, n1, n2 : Entero
   r : Cadena

   //Entrada
   Leer n1, n2

   //Proceso
   i ← 1
   Mientras i <= n1\2
       Si n1 Mod i = 0 Entonces
             s1 ← s1 + i
       Fin Si
       i = i + 1
   Fin Mientras

   i ← 1
   Mientras i <= n2\2
       Si n2 Mod i = 0 Entonces
             s2 ← s2 + i
       Fin Si
       i = i + 1
   Fin Mientras
   Si n1 = s2 Y n2 = n1 Entonces
       r ← "SON AMIGOS"
   SiNo
       r ← "NO SON AMIGOS"
   Fin Si

   //Salida
   Escribir r

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>
#include <string>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     int i,n1,n2,s1 = 0, s2 = 0;
     string r = "";

     //Entrada
     cout<<"Numero 1: "; cin>>n1;
     cout<<"Numero 2: "; cin>>n2;

     //Proceso
     i = 1;
     while(i <= n1 / 2){
          if(n1 % i == 0){
            s1 += i;
          }
          i++;
     }

     i = 1;
     while(i <= n2 / 2){
          if(n2 % i == 0){
                  s2 += i;
          }
          i++;
     }

     if(n1 == s2 && n2 == s1)
          r = "SON AMIGOS";
     else
          r = "NO SON AMIGOS";

     //Salida
     cout<<"\n";
     cout<<"Resultado: "<<r<<"\n";
}
```

Problema 49

Enunciado: Dado un número, devuelva el inverso del número.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese el número y el sistema procesa y devuelve el inverso del número.

Entrada

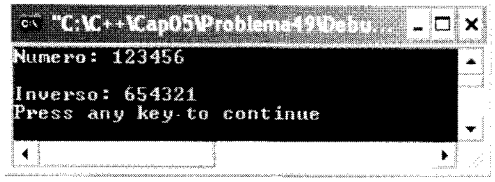
- Número (n)

Salida

- Número inverso (i)

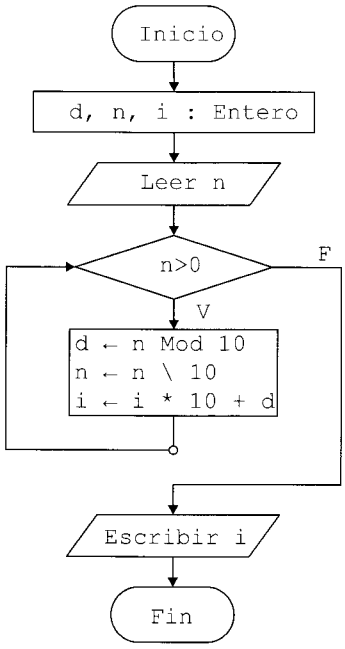
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   d, n, i : Entero

   //Entrada
   Leer n

   //Proceso
   Mientras n > 0
       d ← n Mod 10
       n ← n \ 10
       i ← i * 10 + d
   Fin Mientras

   //Salida
   Escribir i

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     int d,n,i = 0;

     //Entrada
     cout<<"Numero: "; cin>>n;

     //Proceso
     while(n > 0) {
          d = n % 10;
          n = n / 10;
          i = i * 10 + d;
     }

     //Salida
     cout<<"\n";
     cout<<"Inverso: "<<i<<"\n";
}
```

Problema 50

Enunciado: Crear un algoritmo que indique si un número es cubo perfecto (anstrong) o no, se dice que un número es cubo perfecto si al sumar los cubos de sus dígitos dan el mismo número, por ejemplo 153, cubos de sus dígitos $1^3 + 5^3 + 3^3 = 153$ el número 153 es cubo perfecto.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese el número y el sistema procesa y determina si es o no un cubo perfecto.

Entrada

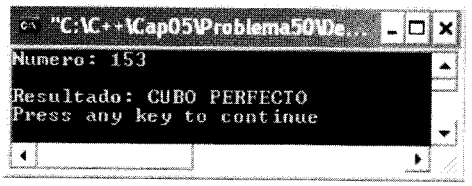
- Número (n)

Salida

- Respuesta (r)
  - CUBO PERFECTO
  - NO ES CUBO PERFECTO

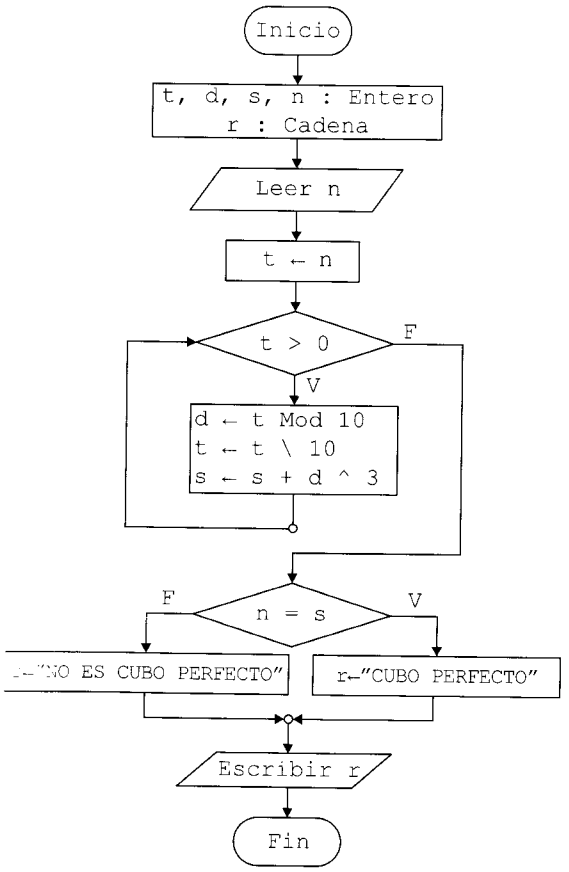
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   t, d, s, n : Entero
   r : Cadena

   //Entrada
   Leer n

   //Proceso
   t ← n
   Mientras t > 0
       d ← t Mod 10
       t ← t \ 10
       s ← s + d ^ 3

   Fin Mientras

   Si n = s Entonces
       r ← "CUBO PERFECTO"
   SiNo
       r ← "NO ES CUBO PERFECTO"
   Fin Si

   //Salida
   Escribir r

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>
#include <string>
#include <math.h>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     int t,d,s = 0,n;
     string r = "";

     //Entrada
     cout<<"Numero: "; cin>>n;

     //Proceso
     t = n;
     while(t > 0){
         d = t % 10;
         t /= 10;
         s = (int)(s + pow((double)d, 3.0));
     }

     if(n == s)
         r = "CUBO PERFECTO";
     else
         r = "NO ES CUBO PERFECTO";

     //Salida
     cout<<"\n";
     cout<<"Resultado: "<<r<<"\n";
}
```

Problema 51

Enunciado: Obtenga el cociente y el residuo de una división mediante restas sucesivas, por ejemplo si el dividendo es 3989 y el divisor es 1247, entonces:

3989 – 1247 = 2742	R(1)
2742 – 1247 = 1495	R(2)
1495 – 1247 = 248	R(3)

Ya no se puede seguir restando, pues 248 es menor a 1247, entonces el cociente es el número de veces restado (3) y el residuo es el último número obtenido (248).

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese la temperatura y el sistema verifica y determina el clima.

Entrada

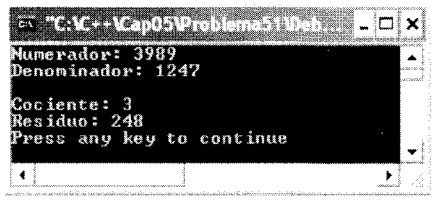
- Numerador (n)
- Denominador (d)

Salida

- Cociente (c)
- Residuo (r)

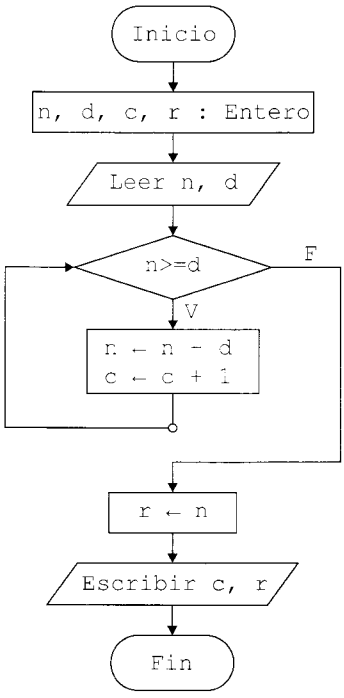
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   n, d, c, r : Entero

   //Entrada
   Leer n, d

   //Proceso
   Mientras n >= d
       n ← n - d
       c ← c + 1
   Fin Mientras
   r ← n

   //Salida
   Escribir c, r

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>
using namespace std;
void main(void) {
     //Variables
     int n,d,c = 0,r;
     //Entrada
     cout<<"Numerador: "; cin>>n;
     cout<<"Denominador: "; cin>>d;
     //Proceso
     while(n >= d){
         n -= d;
         c++;
     }
     r = n;
     //Salida
     cout<<"\n";
     cout<<"Cociente: "<<c<<"\n";
     cout<<"Residuo: "<<r<<"\n";
}
```

Problema 52

Enunciado: Determine si un número es capicúa o no, se dice que un número capicúa es aquel número que al invertir sus cifras da el mismo número, por ejemplo 12321 invertido es 12321 entonces es un número capicúa.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese un número y el sistema verifica y determina el es o no capicúa.

Entrada

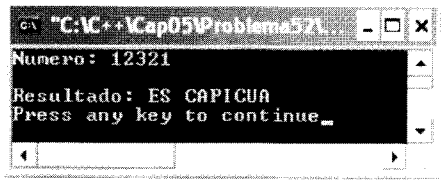
- Número (n)

Salida

- Respuesta (r)
  - ES CAPICUA
  - NO ES CAPICUA

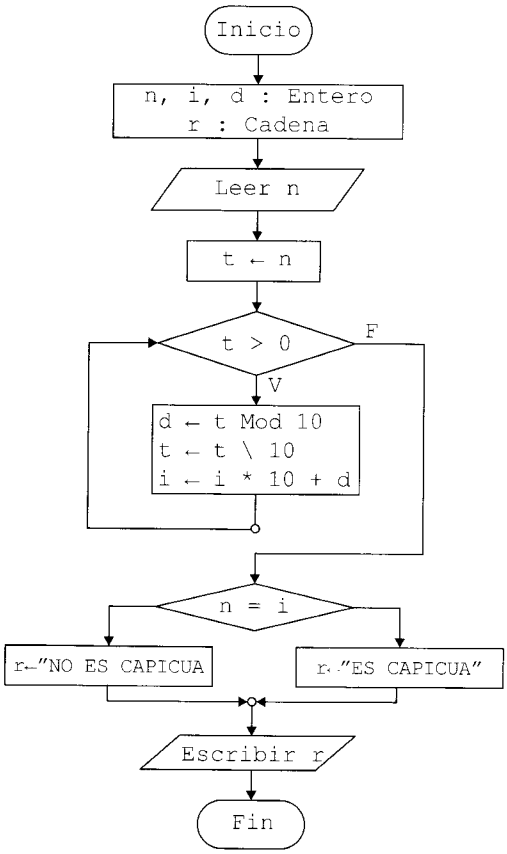
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   n, i, d : Entero
   r : Cadena

   //Entrada
   Leer n

   //Proceso
   t ← n
   Mientras t > 0
       d ← t Mod 10
       t ← t \ 10
       i ← i * 10 + d

   Fin Mientras

   Si n = i Entonces
       r ← "ES CAPICUA"
   SiNo
       r ← "NO ES CAPICUA"
   Fin Si

   //Salida
   Escribir r

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>
#include <string>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     int n,i = 0,d,t;
     string r = "";

     //Entrada
     cout<<"Numero: "; cin>>n;

     //Proceso
     t = n;
     while(t > 0){
         d = t % 10;
         t = t / 10;
         i = i * 10 + d;
     }

     if(n == i)
         r = "ES CAPICUA";
     else
         r = "NO ES CAPICUA";

     //Salida
     cout<<"\n";
     cout<<"Resultado: "<<r<<"\n";
}
```

Problema 53

Enunciado: Dado un número, determine si un número primo, recuerde que un número primo es aquel que solo es divisible por 1 y por si mismo.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese un número y el sistema determina si primo.

Entrada

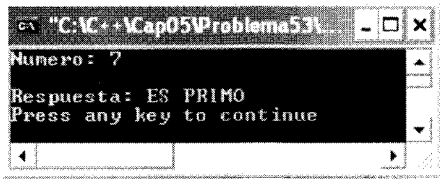
- Número (n)

Salida

- Respuesta (r)
  - ES PRIMO
  - NO ES PRIMO

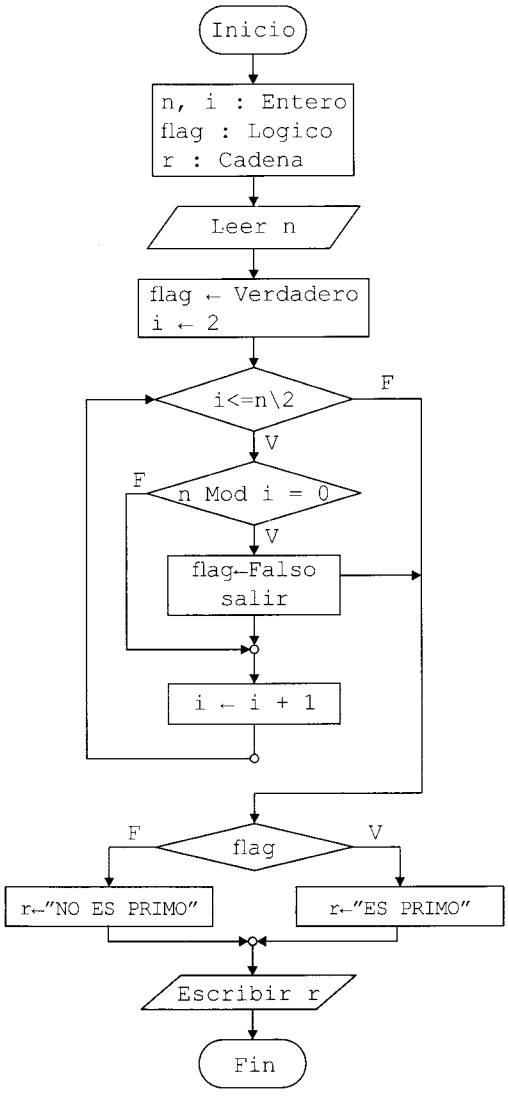
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   n, i : Entero
   flag : Logico
   r : Cadena

   //Entrada
   Leer n
   //Proceso
   flag ← Verdadero
   i ← 2
   Mientras i <= n\2
       Si n Mod i = 0
              flag ← Falso
              Salir
       Fin Si
       i ← i + 1
   Fin Mientras

   Si flag Entonces
       r ← "ES PRIMO"
   SiNo
       r ← "NO ES PRIMO"
   Fin Si

   //Salida
   Escribir r

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>
#include <string>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     int n,i;
     bool flag;
     string r = "";

     //Entrada
     cout<<"Numero: "; cin>>n;

     //Proceso
     flag = true;
     i = 2;
     while(i <= n / 2){
          if(n % i == 0){
               flag = false;
               break;
          }
          i++;
     }

     if(flag)
          r = "ES PRIMO";
     else
          r = "NO ES PRIMO";

     //Salida
     cout<<"\n";
     cout<<"Respuesta: "<<r<<"\n";
}
```

Problema 54

Enunciado: Dado un número y su base, determine si el número pertenece a la base ingresada, recuerde que un número pertenece a un base si sus dígitos son menores a su base.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese un número, luego el sistema verifica y determina si pertenece a la base.

Entrada

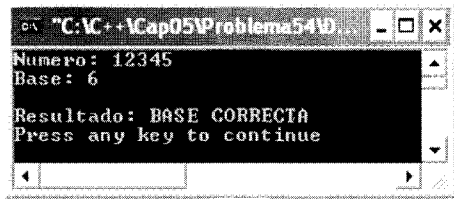
- Número (n)
- Base (b)

Salida

- Respuesta (r)
  - BASE CORRECTA
  - BASE INCORRECTA

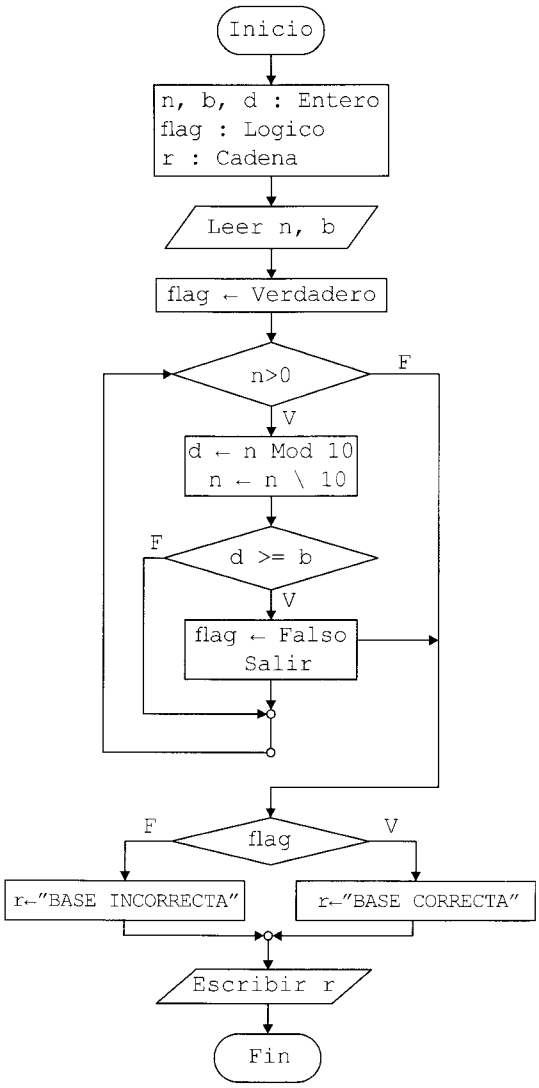
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   n, b, d : Entero
   flag : Logico
   r : Cadena

   //Entrada
   Leer n, b

   //Proceso
   flag ← Verdadero
   Mientras n > 0
       d ← n Mod 10
       n ← n \ 10
       Si d >= b Entonces
             flag ← Falso
             Salir
       Fin Si
   Fin Mientras

   Si flag Entonces
             r ← "BASE CORRECTA"
   SiNo
             r ← "BASE INCORRECTA"
   Fin Si

   //Salida
   Escribir r

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>
#include <string>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     int n,b,d;
     bool flag;
     string r = "";

     //Entrada
     cout<<"Numero: "; cin>>n;
     cout<<"Base: "; cin>>b;

     //Proceso
     flag = true;
     while(n > 0) {
         d = n % 10;
         n /= 10;
         if(d >= b){
                 flag = false;
             break;
         }
     }

     if(flag)
         r = "BASE CORRECTA";
     else
         r = "BASE INCORRECTA";

     //Salida
     cout<<"\n";
     cout<<"Resultado: "<<r<<"\n";
}
```

Problema 55

Enunciado: Dado un número entero en base 10, convertir el número a otra base menor que 10.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese el número entero y la base a convertir, luego el sistema devuelve el número convertido a su nueva base.

Entrada

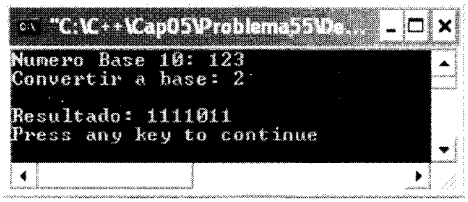
- Número (n)
- Base (b)

Salida

- Número convertido (r)

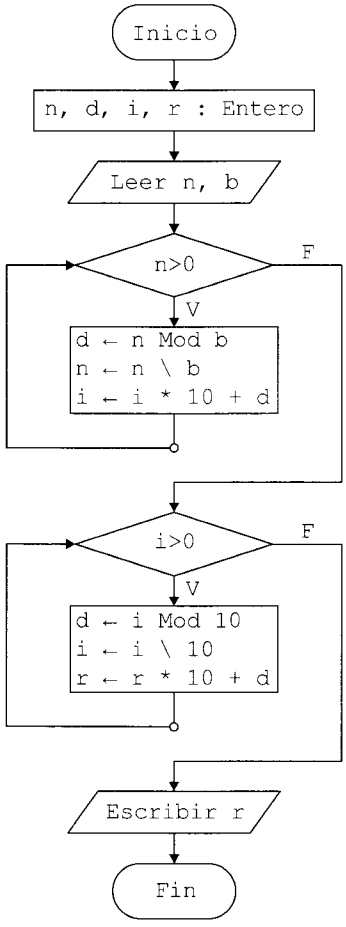
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   n, d, i, r : Entero

   //Entrada
   Leer n, b

   //Proceso
   Mientras n > 0
       d ← n Mod b
       n = n \ 10
       i = i * 10 + d
   Fin Mientras

   Mientras i > 0
       d ← i Mod 10
       i = i \ 10
       r = r * 10 + d
   Fin Mientras

   //Salida
   Escribir r

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>

using namespace std;

void main(void) {

    //Variables
    int n,b,d,i=0,r=0;

    //Entrada
    cout<<"Numero Base 10: "; cin>>n;
    cout<<"Convertir a base: "; cin>>b;

    //Proceso
    while(n > 0) {
        d = n % b;
        n /= b;
        i = i * 10 + d;
    }

    while(i > 0){
        d = i % 10;
        i /= 10;
        r = r * 10 + d;
    }

    //Salida
    cout<<"\n";
    cout<<"Resultado: "<<r<<"\n";
}
```

Problemas Propuestos

Los siguientes problemas le servirán para medir su aprendizaje, es importante que los resuelva.

Propuesto 31

Enunciado: Obtener el factorial de un número, recuerde que el factorial de un número es el producto de 1 x 2 x 3 x ... x N.

Propuesto 32

Enunciado: Dado un rango de números enteros, obtener la cantidad de números pares e impares que contiene el rango, sin considerar los múltiplos de 5.

Propuesto 33

Enunciado: Calcular la suma y el producto de los N primeros números naturales múltiplos de 3.

Propuesto 34

Enunciado: Dado un número, determinar cuantos dígitos 0 contiene.

Propuesto 35

Enunciado: Se requiere saber si existe un determinado dígito en un número dado.

Propuesto 36

Enunciado: Dado un número, determinar cual es el porcentaje de números pares, impares y neutros (0).

Propuesto 37

Enunciado: Dado un rango de números determine cuántos números primos contiene.

Propuesto 38

Enunciado: Dado un rango de números determine cuántos números capicúa hay.

Propuesto 39

Enunciado: Dado 2 números obtener el MCD (máximo común divisor), utilice el método EUCLIDES (divisiones sucesivas).

Propuesto 40

Enunciado: Dado 2 números obtener el MCD (máximo común divisor), utilice el método Factorización simultanea.

Recuerde: El máximo común divisor es el divisor mayor común de todos ellos.

Capítulo 6

Estructura Repetitiva Para

Introducción

Cada vez que requiere repetir un proceso una cantidad de veces, deberá usar la estructura repetitiva **para** (for) que facilitará realizar en forma simple este trabajo.

Esta estructura usa una variable **contador** donde se estable el valor inicial (**vi**), valor final (**vf**) y el valor de incremento (**inc**), que determina las veces a repetir la instrucción.

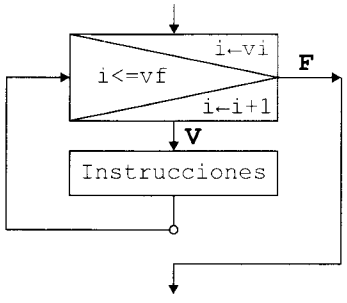
Estructura repetitiva Para

Permite repetir una o más instrucciones una cantidad de veces.

i Es nuestra variable contador, donde establecemos el valor inicial.

vf Representa el valor final de la variable contador.

+1 Valor de incremento.



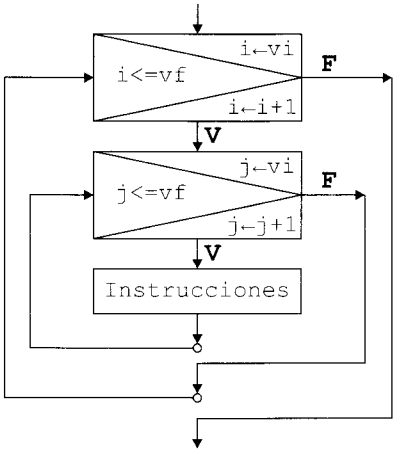

```
Para i ← vi Hasta vf Inc +1
      Instrucciones
Fin Para
```

Sintaxis C++

```
for (i=vi;i<=vf;i++) {

      <instrucciones>;

}
```

Estructura repetitiva Para anidada

Dentro de la estructura repetitiva es posible colocar una o más estructuras repetitivas así como otras estructuras.




```
Para i ← vi Hasta vf Inc +1
      Para j ← vi Hasta vf Inc +1
            Instrucciones
      Fin Para
Fin Para
```

Sintaxis C++

```
for (i=vi;i<=vf;i++) {
   for (j=vi;j<=vf;j++) {

       <instrucciones>;

   }
}
```

Problema 56

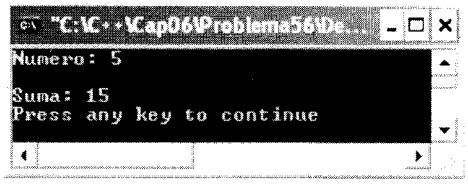
Enunciado: Obtener la suma de los primeros N números naturales positivos.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese un número y el sistema realice el proceso para devolver la suma de los N primeros números.

Entrada	Salida
• Número (n).	• Suma (s)

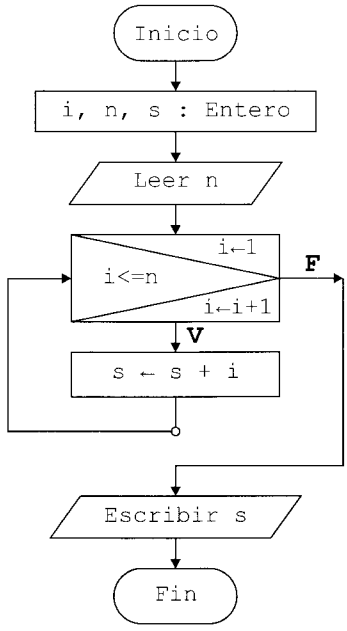
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   i, n, s : Entero

   //Entrada
   Leer n

   //Proceso
   Para i←1 Hasta n Inc 1
       s ← s + i
   Fin Para

   //Salida
   Escribir s

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     int i,n,s = 0;

     //Entrada
     cout<<"Numero: "; cin>>n;

     //Proceso
     for (i = 1; i<=n; i++)
           s = s + i;


     //Salida
     cout<<"\n";
     cout<<"Suma: "<<s<<"\n";
}
```

Problema 57

Enunciado: Dado un rango de números enteros, obtener la cantidad de números enteros que contiene.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese el número inicial y final, luego el sistema procesa y devuelve la cantidad de números enteros que contiene el rango.

Entrada

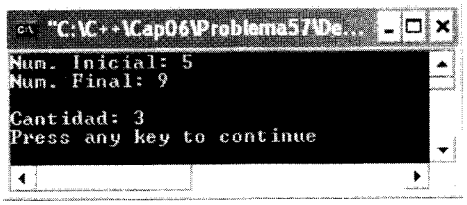
- Número Inicial (ni).
- Número Final (nf).

Salida

- Cantidad (c)

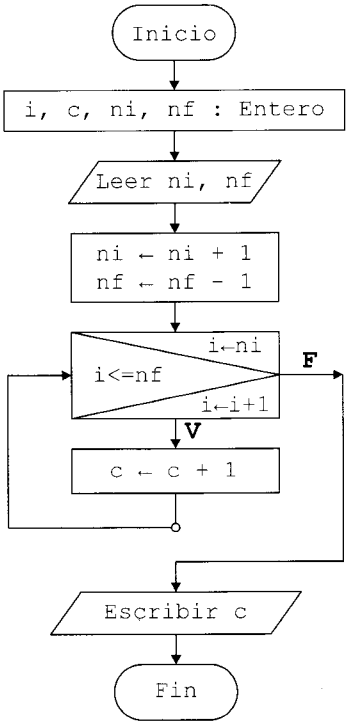
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   i, c, ni, nf : Entero

   //Entrada
   Leer ni, nf

   //Proceso
   ni ← ni + 1
   nf ← nf - 1
   Para i←ni Hasta nf Inc 1
       c ← c + 1
   Fin Para

   //Salida
   Escribir c

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     int i,ni,nf,c = 0;

     //Entrada
     cout<<"Num. Inicial: "; cin>>ni;
     cout<<"Num. Final: "; cin>>nf;

     //Proceso
     ni = ni + 1;
     nf = nf - 1;

     for(i = ni; i<=nf; i++)
         c += 1;

     //Salida
     cout<<"\n";
     cout<<"Cantidad: "<<c<<"\n";
}
```

Problema 58

Enunciado: Dado un rango de números enteros, obtener la cantidad de números pares que contiene.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese el número inicial y final y el sistema procese y devuelva la cantidad números pares que contiene el rango.

Entrada

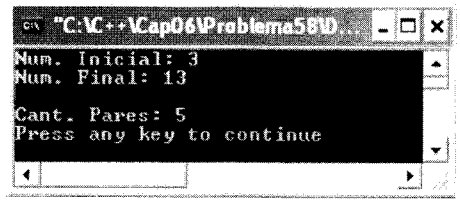
- Número inicial (ni).
- Número final (nf).

Salida

- Cantidad de pares (cp).

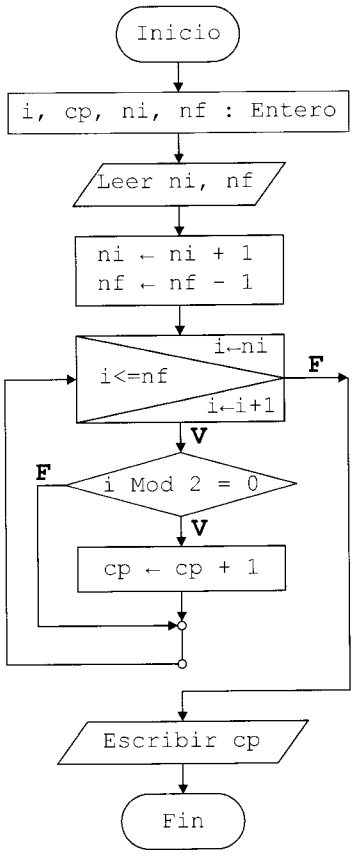
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   i, cp, ni, nf : Entero

   //Entrada
   Leer ni, nf

   //Proceso
   ni ← ni + 1
   nf ← nf - 1
   Para i←ni Hasta nf Inc 1
       Si i Mod 2 = 0 Entonces
             cp ← cp + 1
       Fin Si
   Fin Para

   //Salida
   Escribir cp

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     int i,ni,nf,cp = 0;

     //Entrada
     cout<<"Num. Inicial: "; cin>>ni;
     cout<<"Num. Final: "; cin>>nf;

     //Proceso
     ni = ni + 1;
     nf = nf - 1;
     for(i = ni; i <= nf; i++){
         if(i % 2 == 0)
             cp += 1;
     }

     //Salida
     cout<<"\n";
     cout<<"Cant. Pares: "<<cp<<"\n";
}
```

Problema 59

Enunciado: Obtener la cantidad de los primeros N números múltiplos de 5.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese un número, luego el sistema devuelva la cantidad de números múltiplos de 5.

Entrada

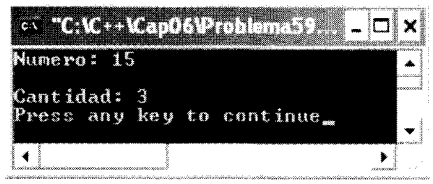
- Número (n).

Salida

- Cantidad (c)

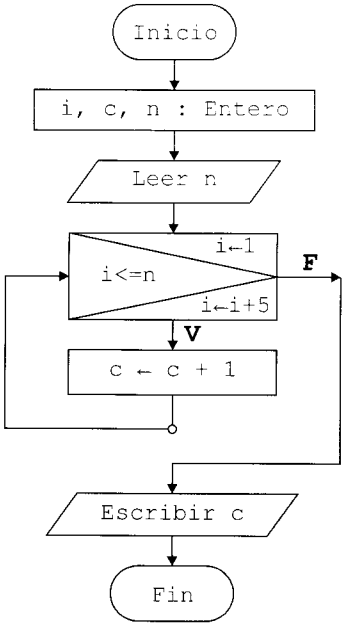
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

  //Variables
  i, c, n : Entero

  //Entrada
  Leer n

  //Proceso
  Para i←1 Hasta n Inc 5
      c ← c + 1
  Fin Para

  //Salida
  Escribir c

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     int i,n,c = 0;

     //Entrada
     cout<<"Numero: "; cin>>n;

     //Proceso
     for(i = 1; i<=n; i+=5)
          c += 1;

     //Salida
     cout<<"\n";
     cout<<"Cantidad: "<<c<<"\n";
}
```

Problema 60

Enunciado: Obtener la suma de pares e impares de los primeros N números enteros positivos.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese un número, luego el sistema devuelva la suma de pares e impares.

Entrada	Salida
• Número (n).	• Suma pares (sp) • Suma impares (si)

Diseño:

Interfaz de Usuario

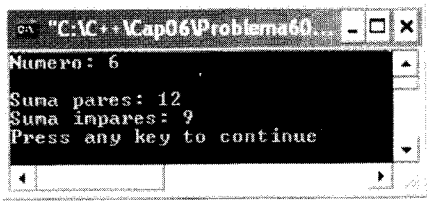
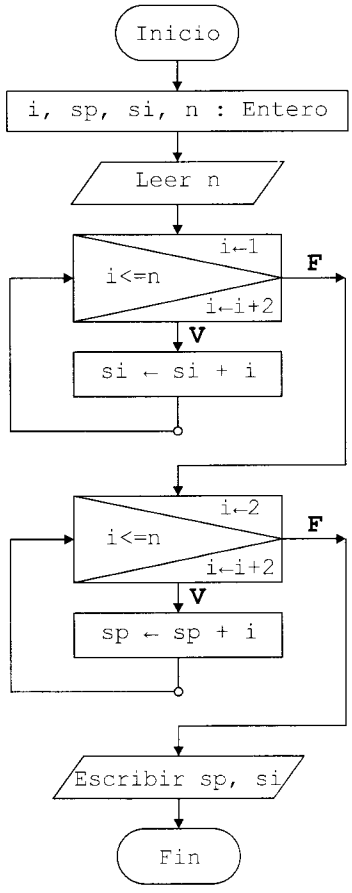


Diagrama de Flujo



Algoritmo

Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   i, sp, si, n : Entero

   //Entrada
   Leer n

   //Proceso
   Para i←1 Hasta n Inc 2
       si ← si + i
   Fin Para

   Para i←2 Hasta n Inc 2
       sp ← sp + i
   Fin Para

   //Salida
   Escribir sp, si

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     int i,n,sp = 0, si = 0;

     //Entrada
     cout<<"Numero: "; cin>>n;

     //Proceso
     for(i = 1; i <= n; i += 2){
           si += i;
     }

     for(i = 2; i <= n; i += 2){
         sp += i;
     }

     //Salida
     cout<<"\n";
     cout<<"Suma pares: "<<sp<<"\n";
     cout<<"Suma impares: "<<si<<"\n";
}
```

Problema 61

Enunciado: Hallar el cuadrado de un número usando la siguiente relación $N^2 = 1 + 3 + 5 + \ldots\ldots + 2N - 1$.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese un número, luego el sistema devuelva el cuadrado del número.

Entrada

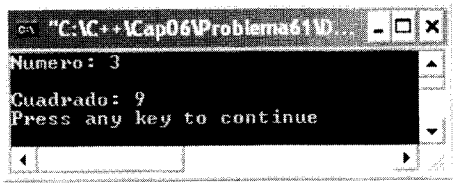
- Número (n).

Salida

- Cuadrado (c)

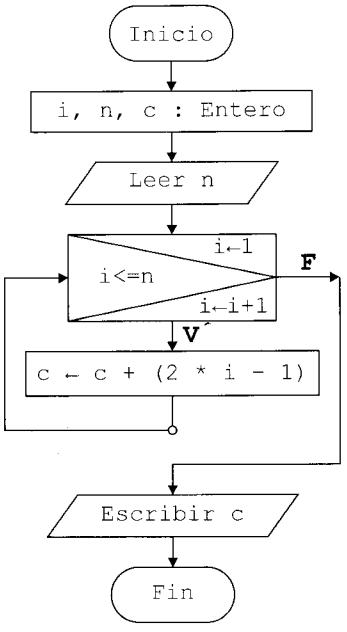
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   i, n, c : Entero

   //Entrada
   Leer n

   //Proceso
   Para i←1 Hasta n Inc 1
       c ← c + (2 * i - 1)
   Fin Para

   //Salida
   Escribir c

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     int i,n,c=0;

     //Entrada
     cout<<"Numero: "; cin>>n;

     //Proceso
     for(i = 1; i<= n; i++)
          c = c + (2 * i - 1);

     //Salida
     cout<<"\n";
     cout<<"Cuadrado: "<<c<<"\n";
}
```

Problema 62

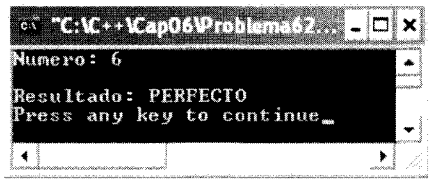
Enunciado: Crear el algoritmo que indique si un número es perfecto o no, se dice que un número es perfecto si la suma de sus divisores es igual al número, por ejemplo 6 tiene como divisores 1, 2 y 3, entonces 1 + 2 + 3 = 6 el número 6 es perfecto, si el número es 9 tiene como divisores 1, 3, entonces 1 + 3 = 4 no es perfecto.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese un número, luego el sistema devuelva si el numero es o no perfecto.

Entrada	Salida
• Número (n).	• Respuesta (r)

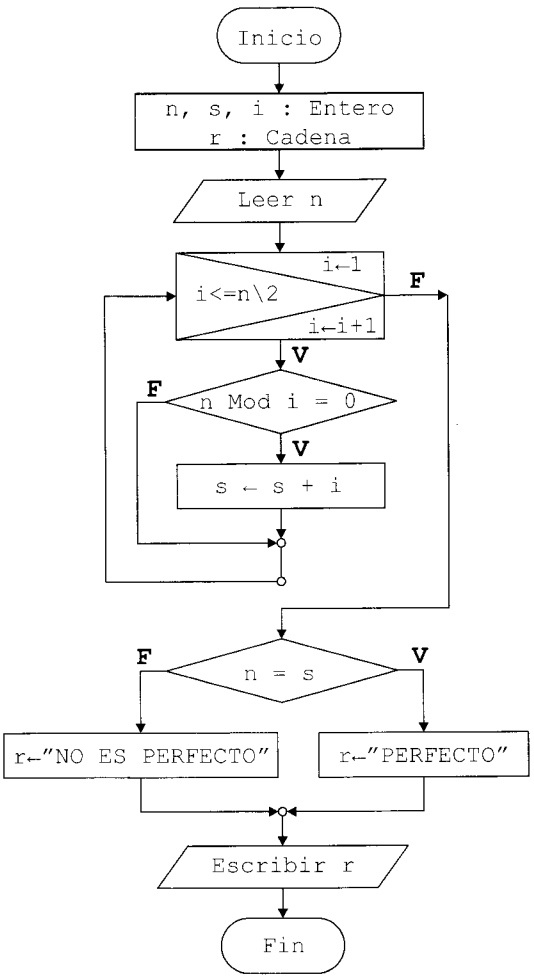
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   n, s, i : Entero
   r : Cadena

   //Entrada
   Leer n

   //Proceso
   Para i←1 Hasta n\2 Inc 1
       Si n Mod i = 0 Entonces
             s ← s + i
       Fin Si
   Fin Para

   Si n = s Entonces
       r ← "PERFECTO"
   SiNo
       r ← "NO ES PERFECTO"
   Fin Si

   //Salida
   Escribir r

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>
#include <string>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     int n,s=0,i;
     string r = "";

     //Entrada
     cout<<"Numero: "; cin>>n;

     //Proceso
     for(i = 1; i <= n / 2; i++) {
         if(n % i == 0)
             s += i;
     }

     if(n == s)
         r = "PERFECTO";
     else
         r = "NO ES PERFECTO";

     //Salida
     cout<<"\n";
     cout<<"Resultado: "<<r<<"\n";
}
```

Problema 63

Enunciado: Dado 2 números diga si son amigos o no, recuerde que dos números son amigos si la suma de sus divisores de uno de ellos es igual al otro y viceversa, por ejemplo 220 y 284 son amigos:

Divisores de 220 son: 1 + 2 + 4 + 5 + 10 + 11 + 20 + 22 + 44 + 55 + 110 = 284

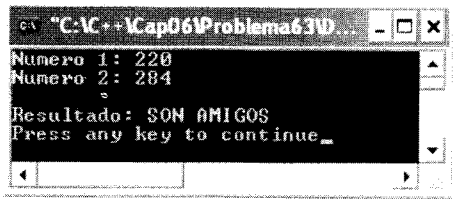
Divisores de 284 son: 1 + 2 + 4 + 71 + 142 = 220

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese dos números, luego el sistema devuelva el resultado si los números son amigos o no.

Entrada	Salida
• Números (n1, n2)	• Resultado (r)

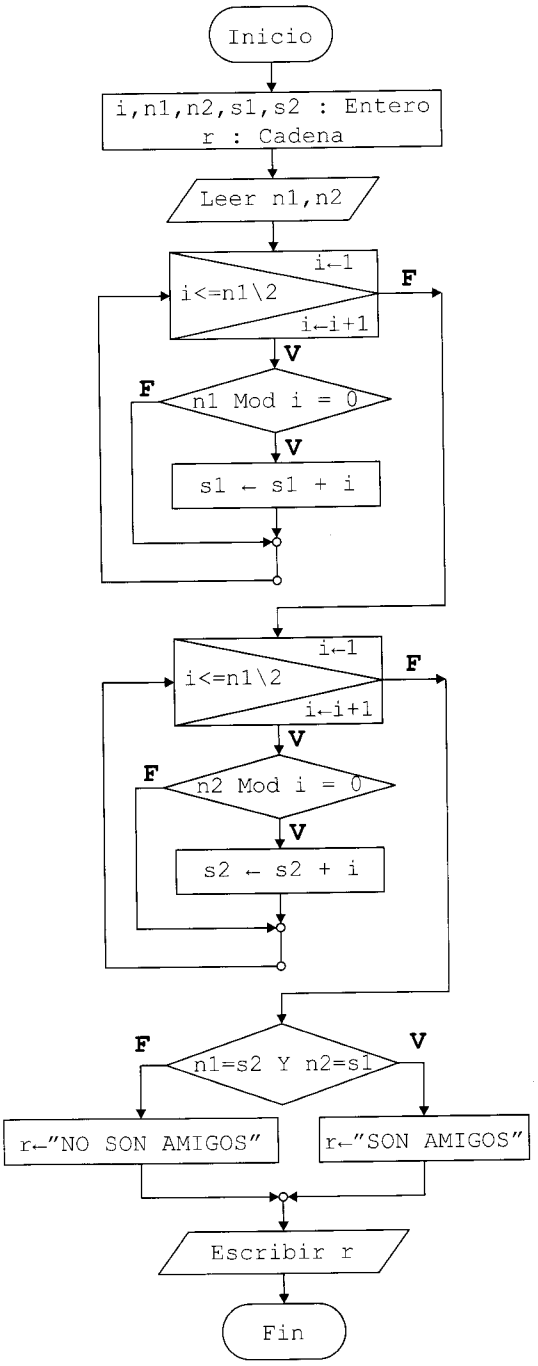
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   i,n1,n2,s1,s2 : Entero
   r : Cadena

   //Entrada
   Leer n1,n2

   //Proceso
   Para i←1 Hasta n\2 Inc 1
       Si n1 Mod i = 0 Entonces
             s1 ← s1 + i
       Fin Si
   Fin Para

   Para i←1 Hasta n\2 Inc 1
       Si n2 Mod i = 0 Entonces
             s2 ← s2 + i
       Fin Si
   Fin Para

   Si n1=s2 Y n2=s1 Entonces
       r ← "SON AMIGOS"
   SiNo
       r ← "NO SON AMIGOS"
   Fin Si

   //Salida
   Escribir r

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>
#include <string>

using namespace std;

void main(void) {

      //Variables
      int i,n1,n2,s1=0,s2=0;
      string r = "";

      //Entrada
      cout<<"Numero 1: "; cin>>n1;
      cout<<"Numero 2: "; cin>>n2;

      //Proceso
      for(i = 1; i <= n1/2; i++){
          if(n1 % i == 0)
              s1 += i;
      }

      for(i = 1; i <= n2/2; i++){
          if(n2 % i == 0)
              s2 += i;
      }

      if(n1 == s2 && n2 == s1)
          r = "SON AMIGOS";
      else
          r = "NO SON AMIGOS";

      //Salida
      cout<<"\n";
      cout<<"Resultado: "<<r<<"\n";
}
```

Problema 64

Enunciado: Escriba un algoritmo que calcule, la suma de la siguiente serie, hasta el número entero positivo N ingresado.

$\frac{1}{2}+\frac{2}{3}+\frac{3}{4}+\frac{4}{N}$, por ejemplo si N es 3 entonces $\frac{1}{2}+\frac{2}{3}+\frac{7}{6}=1{,}1666667$

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese un número, luego el sistema devuelva el resultado de la suma de quebrados.

Entrada

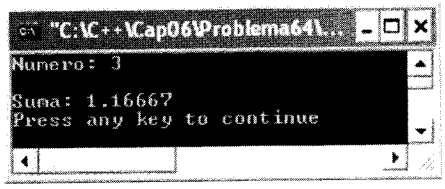
- Número (n)

Salida

- Suma (s)

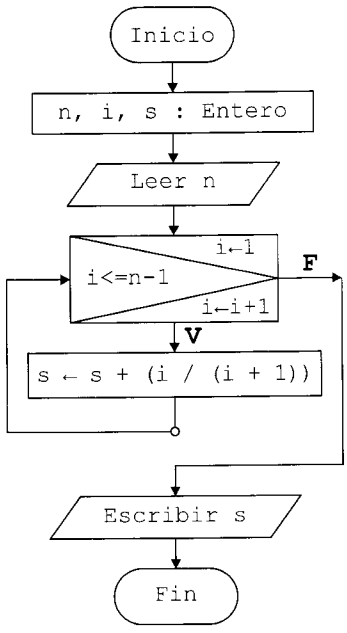
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   i, n,s : Entero

   //Entrada
   Leer n

   //Proceso
   Para i←1 Hasta n-1 Inc 1
       s ← s + (i / (i + 1))
   Fin Para

   //Salida
   Escribir s

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     float n,i,s = 0;

     //Entrada
     cout<<"Numero: "; cin>>n;

     //Proceso
     for(i = 1; i <= n - 1; i++)
          s = s + (i / (i + 1));

     //Salida
     cout<<"\n";
     cout<<"Suma: "<<s<<"\n";
}
```

Problema 65

Enunciado: Dado un rango numérico entero num. inicial y num. final, obtener la cantidad de números positivos y negativos que existen en el rango.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese dos números, luego el sistema devuelve la cantidad de números positivos y negativos.

Entrada

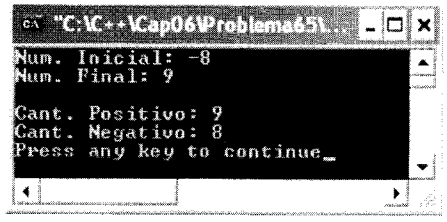
- Número Inicial (ni)
- Número Final (nf)

Salida

- Cantidad Positivos (cp)
- Cantidad Negativos (cn)

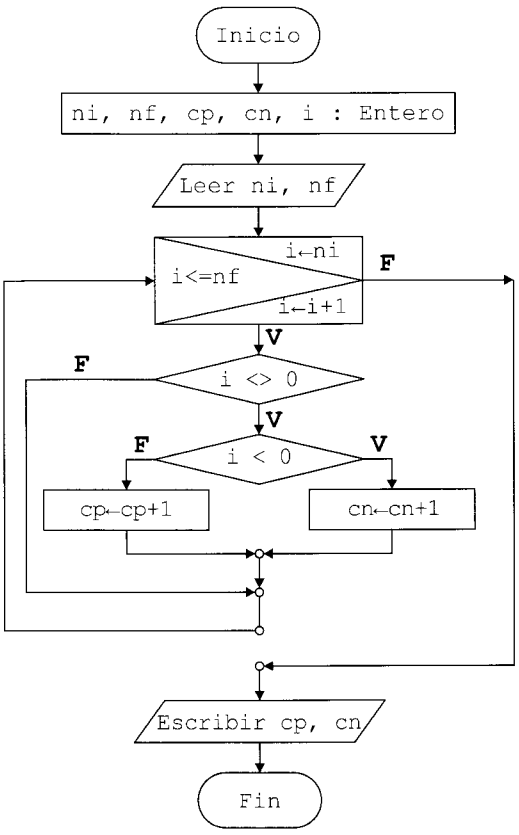
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   ni, nf, cp, cn, i : Entero

   //Entrada
   Leer ni, nf

   //Proceso
   Para i←ni Hasta nf Inc 1
       Si i <> 0 Entonces
          Si i<0 Entonces
                    cn ← cn + 1
          SiNo
                    cp ← cp + 1
          Fin Si
       Fin Si
   Fin Para

   //Salida
   Escribir cp, cn

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     int ni,nf,cp=0,cn=0,i;

     //Entrada
     cout<<"Num. Inicial: "; cin>>ni;
     cout<<"Num. Final: "; cin>>nf;

     //Proceso
     for(i = ni; i <= nf; i++) {
         if(i != 0) {
           if(i < 0)
```

```
                cn += 1;
            else
                cp += 1;
        }
    }

    //Salida
    cout<<"\n";
    cout<<"Cant. Positivo: "<<cp<<"\n";
    cout<<"Cant. Negativo: "<<cn<<"\n";
}
```

Problema 66

Enunciado: Hallar cuantos múltiplos de M hay en un rango de números enteros.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese tres números (Num. Inicial,Num. Final y Num. Múltiplo), luego el sistema devuelve la cantidad de múltiplos que hay en el rango.

Entrada

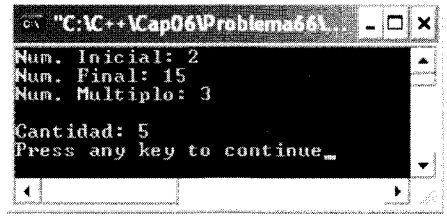
- Número Inicial (ni)
- Número Final (nf)
- Número Múltiplo

Salida

- Cantidad (c)

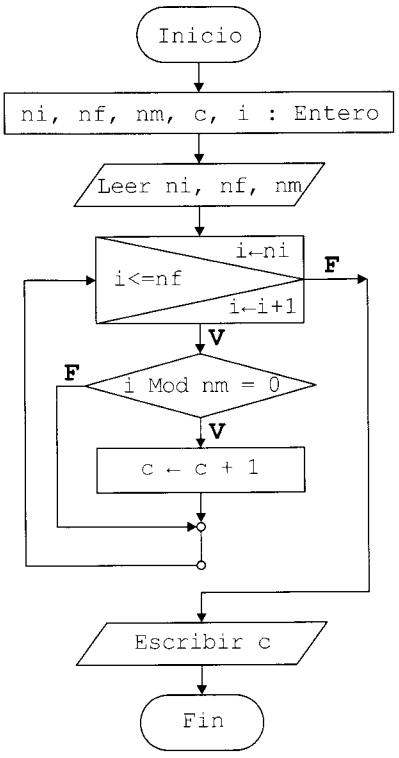
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   ni, nf, nm, c, i : Entero

   //Entrada
   Leer ni, nf, nm

   //Proceso
   Para i←ni Hasta nf Inc 1
       Si i Mod nm = 0 Entonces
             c ← c + 1
       Fin Si
   Fin Para

   //Salida
   Escribir c

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     int ni,nf,nm,c=0,i;

     //Entrada
     cout<<"Num. Inicial: "; cin>>ni;
     cout<<"Num. Final: "; cin>>nf;
     cout<<"Num. Multiplo: "; cin>>nm;

     //Proceso
     for(i = ni; i<=nf; i++){
         if(i % nm == 0)
             c += 1;
     }

     //Salida
     cout<<"\n";
     cout<<"Cantidad: "<<c<<"\n";
}
```

Problema 67

Enunciado: Crear un algoritmo para hallar el factorial de un número, el factorial es el producto de todos los números consecutivos desde la unidad hasta el número, por ejemplo factorial de 3! (se denota !) es 1 X 2 X 3 = 6.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese un número, luego el sistema devuelva el factorial del número.

Entrada

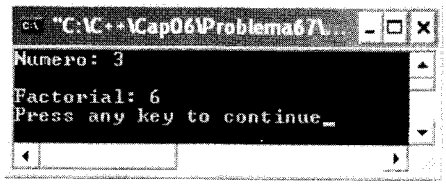
- Número (n).

Salida

- Factorial (f)

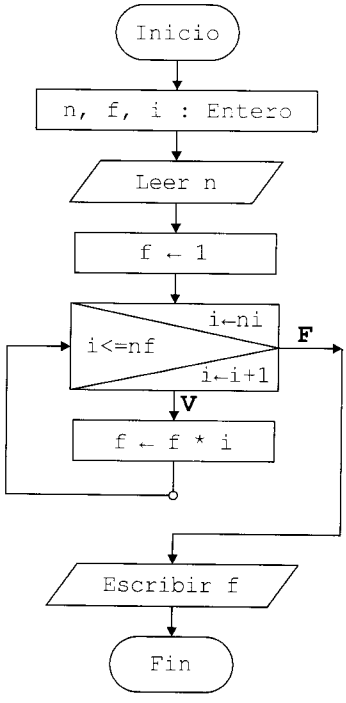
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   n, f, i : Entero

   //Entrada
   Leer n

   //Proceso
   f ← 1
   Para i←1 Hasta n Inc 1
       f ← f * i
   Fin Para

   //Salida
   Escribir f

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     int n,f,i;

     //Entrada
     cout<<"Numero: "; cin>>n;

     //Proceso
     f = 1;
     for(i = 1; i<=n; i++)
          f *= i;

     //Salida
     cout<<"\n";
     cout<<"Factorial: "<<f<<"\n";
}
```

Problema 68

Enunciado: Determine si un número es primo, se dice que un número es primo si es divisible entre 1 y entre si mismo.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese un número, luego el sistema devuelva si el número es o no primo.

Entrada

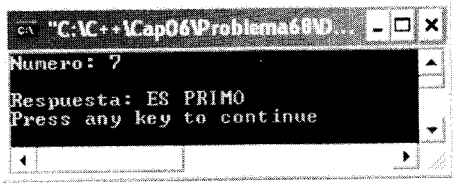
- Número (n).

Salida

- Respuesta (r)

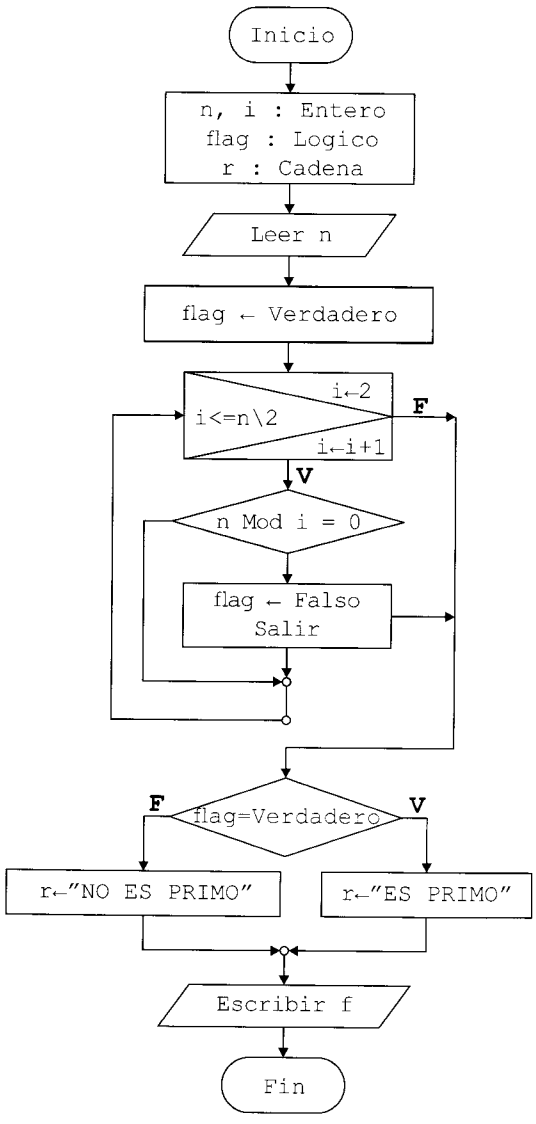
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   n, i : Entero
   flag : Logico
   r : Cadena

   //Entrada
   Leer n

   //Proceso
   flag ← Verdadero
   Para i←1 Hasta n\2 Inc 1
       Si n Mod i = 0 Entonces
             flag ← Falso
             Salir
       Fin Si
   Fin Para

   Si flag = Verdadero Entonces
       r ← "ES PRIMO"
   SiNo
       r ← "NO ES PRIMO"
   Fin Si

   //Salida
   Escribir r

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>
#include <string>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     int n,i;
     bool flag;
     string r = "";

     //Entrada
     cout<<"Numero: "; cin>>n;

     //Proceso
     flag = true;
     i = 2;
     for(i = 2; i<=n/2; i++){
         if(n % i == 0) {
             flag = false;
             break;
         }
     }

     if(flag)
         r = "ES PRIMO";
     else
         r = "NO ES PRIMO";

     //Salida
     cout<<"\n";
     cout<<"Respuesta: "<<r<<"\n";
}
```

Problema 69

Enunciado: Determine cuantos números primos hay en los primeros N números enteros positivos.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese un número, luego el sistema devuelve la cantidad de números primos, por ejemplo si ingresa 7, hay 4 números primos 1, 3, 5 y 7.

Entrada

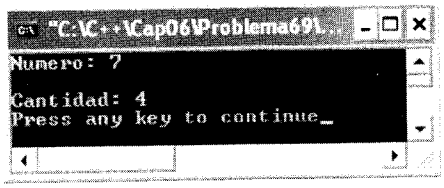
- Número (n).

Salida

- Cantidad (c)

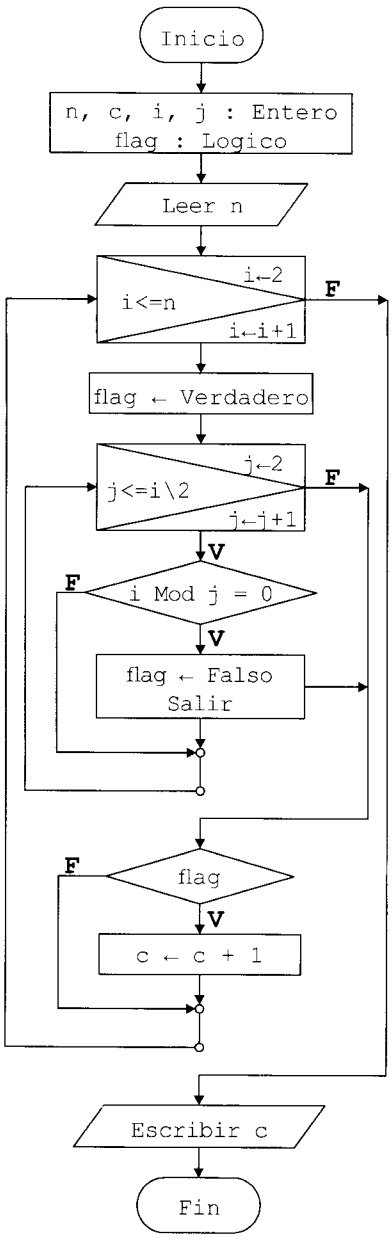
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   n, c, i, j : Entero
   flag : Logico

   //Entrada
   Leer n

   //Proceso
   Para i←2 Hasta n Inc 1
      flag ← Verdadero
      Para j←2 Hasta i\2 Inc 1
           Si i Mod j = 0 Entonces
                    flag ← Falso
                    Salir
             Fin Si
      Fin Para

      Si flag Entonces
         c ← c + 1
      Fin Si
   Fin Para

   //Salida
   Escribir c

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     int n,c = 0,i,j;
     bool flag;

     //Entrada
     cout<<"Numero: "; cin>>n;

     //Proceso
     for(i = 2; i<=n; i++){
         flag = true;
         for(j = 2; j <= i / 2; j ++){
             if(i % j == 0) {
                 flag = false;
                 break;
             }
         }
         if(flag) {
             c += 1;
             flag = true;
         }
     }

     //Salida
     cout<<"\n";
     cout<<"Cantidad: "<<c<<"\n";
}
```

Problema 70

Enunciado: Dado un número y un divisor, determine cual es el número múltiplo antecesor al número ingresado, por ejemplo si ingresa N = 21 y D = 3, entonces R = 18 por que es el número múltiplo de 3 antecesor de 21.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese un número, luego el sistema devuelva si el número múltiplo antecesor.

Entrada

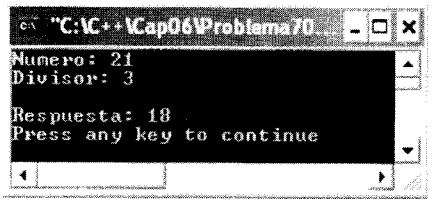
- Número (n).
- Divisor (d).

Salida

- Respuesta (r).

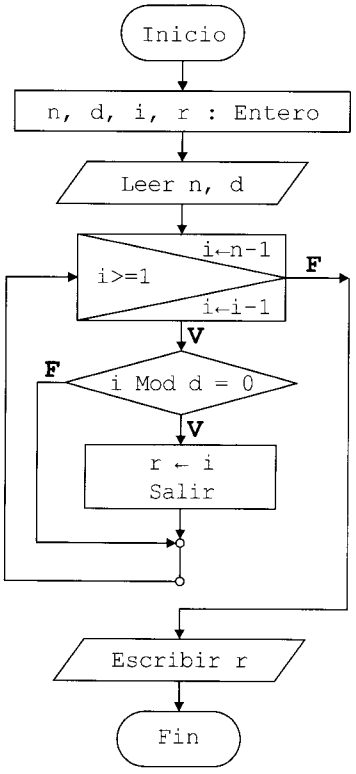
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   n, d, i, r : Entero

   //Entrada
   Leer n, d

   //Proceso
   Para i←n-1 Hasta 1 Inc -1
       Si i Mod d = 0 Entonces
             r ← i
             Salir
       Fin Si
   Fin Para

   //Salida
   Escribir r

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     int n,d,i,r = 0;

     //Entrada
     cout<<"Numero: "; cin>>n;
     cout<<"Divisor: "; cin>>d;

     //Proceso
     for(i = n - 1; i >= 1; i-=1) {
         if(i % d == 0){
           r = i;
             break;
         }
     }

     //Salida
     cout<<"\n";
     cout<<"Respuesta: "<<r<<"\n";
}
```

Problemas Propuestos

Los siguientes problemas le servirán para medir su aprendizaje, es importante que los resuelva.

Propuesto 41

Enunciado: Calcule la suma de los cuadrados y cubos de los N primeros números naturales.

Propuesto 42

Enunciado: Obtener la suma y la cantidad de los números divisibles por 3 y 5 a la vez, de los N primeros números naturales.

Propuesto 43

Enunciado: Dado un rango numérico entero positivo a y b, obtener la suma y la cantidad de los números pares, impares y múltiplos de 3.

Propuesto 44

Enunciado: Calcule la suma y la cantidad de números de la serie de fibonacci, menores a N. La serie de fibonacci es una secuencia de números cuya característica es, que cada número de la serie debe ser igual a la suma de los 2 números anteriores, la serie empieza con 0 y 1, entonces si el número N ingresado es 30, entonces la serie seria menor a 30 esto equivale a 0 1 1 2 3 5 8 13 21, y lo que se pide es la suma y la cantidad de números de la serie.

Propuesto 45

Enunciado: Dado un rango de números determine cuantos números capicúa hay.

Propuesto 46

Enunciado: Dado la cantidad de cifras y un divisor, determine cuantos números múltiplos existen del divisor con dichas cifras.

Propuesto 47

Enunciado: Calcule la suma de la siguiente serie.

$$s = \frac{1}{0!} + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^4}{4!} + \ldots + \frac{x^n}{n!}$$

Propuesto 48

Enunciado: Calcule de cuantas formas se pueden ordenar n objetos.

Propuesto 49

Enunciado: Obtenga la cantidad de los números primos de n cifras.

Propuesto 50

Enunciado: Obtenga la cantidad de los números capicúas de n cifras.

Capítulo 7

Estructuras de Datos Arreglos (vectores y matrices)

Introducción

En muchas situaciones se necesita procesar una colección de datos que están relacionados entre sí, por ejemplo la lista de notas de los alumnos, los participantes de una carrera deportiva, etc.

Procesar ese conjunto de datos en forma independiente con variables simples (primitivas), es tremendamente difícil es por eso que los lenguajes de programación incorporan un mecanismo que facilita la manipulación y organización para una colección de datos llamada Estructura de datos.

Para explicar todo lo relacionado a estructura de datos se necesita escribir todo un libro que detalle los temas involucrados, para este capítulo solo se esta considerando una parte básica e importante en la estructura de datos, llamada array (arreglos).

Vector

0	1	2	3	4
15	12	18	14	12

Matriz

	0	1	2	3
0	25	10	15	32
1	52	10	4	18
2	18	22	3	9

Las estructuras de datos están subdivididas por estáticas (espacio fijo establecido en memoria) y dinámicas (sin restricciones y limitaciones en el espacio usado en memoria).

Estructuras de datos estáticas

- Arrays (vectores y matrices)
- Cadenas
- Registros
- Ficheros

Estructuras de datos dinámicas

- Listas (pilas y colas)
- Listas enlazadas
- Árboles
- Grafos

La diferencia entre cada estructura es la forma de cómo se almacena y manipula el conjunto de datos, permitiendo así su eficiencia en el resultado de una operación sobre dichos datos.

Arrays (Arreglos)

Es un conjunto finito (tamaño fijo) y ordenado (usa un índice) de datos homogéneos (datos del mismo tipo).

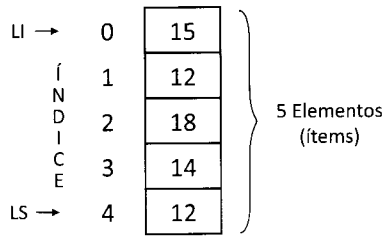
Los arreglos pueden ser de una dimensión (vector), dos dimensiones (matriz) y n dimensiones (multidimensional).

En todos los lenguajes de programación los arrays usan un índice numérico para cada elemento que contiene, que por lo general inician con el índice 0, llamado Limite Inferior (LI) y el ultimo elemento tendrá el índice llamado Limite Superior (LS), que en si es la cantidad de elementos del array menos 1.

Arreglo de una dimensión

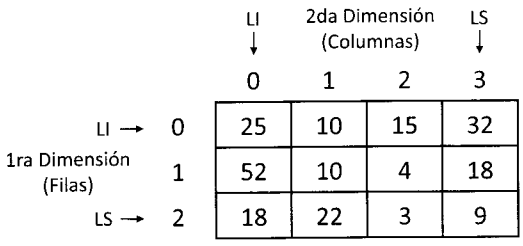
(Vector de 5 items)

0	1	2	3	4
15	12	18	14	12



Arreglo de dos dimensiones

(Matriz de 3X4)



Operaciones con Arrays

Las operaciones son el procesamiento y el tratamiento individual de los elementos del array, las cuales son las siguientes.

- Asignación
- Lectura / Escritura
- Recorrido
- Actualización (insertar, borrar, modificar)
- Ordenación
- Búsqueda

Creación de Arrays

Para la creación de un array se requiere conocer el nombre, las dimensiones, el tamaño de elementos y el tipo de dato.

Pseudocodigo

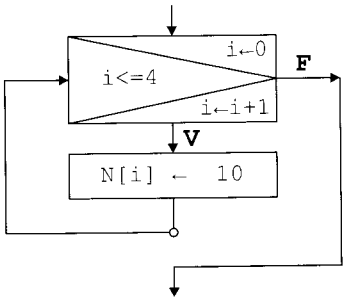
```
//Array de una dimensión (Vector)
// 5 elementos LI = 0 y LS = 4
N[5] : Entero

//Array de dos dimensiones (Matriz)
// 3X4 elementos
// 1era Dim. LI = 0 y LS = 2
// 2da Dim. LI = 0 y LS = 3
N[3][4] : Entero
```

C++

```
//Array de una dimensión (Vector)
// 5 elementos LI = 0 y LS = 4
int N[5];

//Array de dos dimensiones (Matriz)
// 3X4 elementos
// 1era Dim. LI = 0 y LS = 2
// 2da Dim. LI = 0 y LS = 3
int N[3][4];
```

Recorrido por los elementos del Array

Para realizar un recorrido por cada elemento del array utilizaremos la estructura repetitiva **para** (for).
En el siguiente diagrama se tiene el **vector** N de 5 elementos y se asigna el valor 10 a cada elemento.

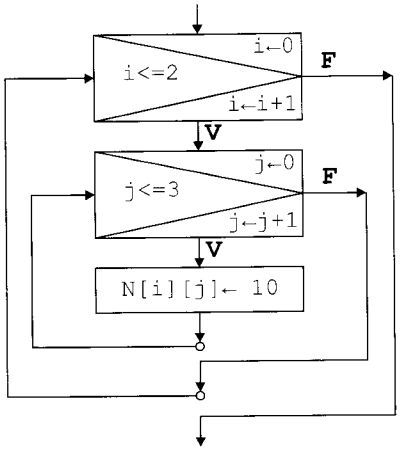



```
Para i← 0 Hasta 4 Inc +1

      N[i] ← 10

Fin Para
```

Sintaxis C++

```
for (i=0;i<=4;i++) {

      N[i] = 10;

}
```

En el siguiente diagrama se tiene la **matriz** N de 3X4 elementos y se asigna el valor 10 a cada elemento.




```
Para i← 0 Hasta 2 Inc +1
      Para j← 0 Hasta 3 Inc +1

            N[i][j] ← 10

      Fin Para
Fin Para
```

Sintaxis C++

```
for (i=0;i<=2;i++) {
   for (j=0;j<=3;j++) {

      N[i][j] = 10;

   }
}
```

Problema 71

Enunciado: Dado 5 números obtener la suma.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese 5 números y el sistema realice el proceso para devolver la suma.

Entrada

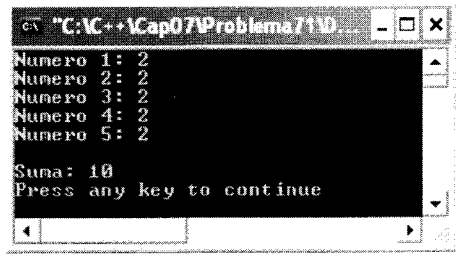
- 5 Números n[5].

Salida

- Suma (s)

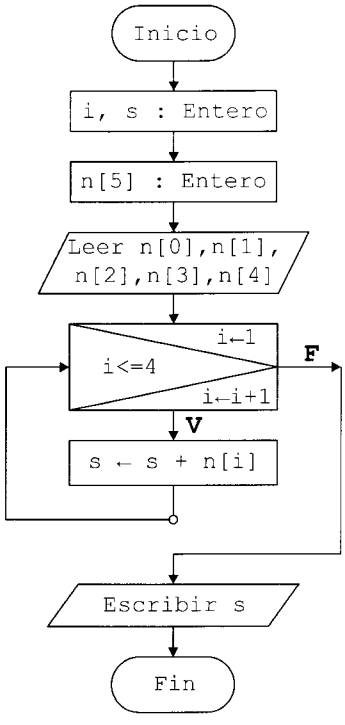
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   i, s : Entero

   //Arreglos (Vector)
   n[5] : Entero

   //Entrada
   Leer n[0],n[1],n[2],n[3],n[4]

   //Proceso
   Para i←0 Hasta 4 Inc 1
       s ← s + n[i]
   Fin Para

   //Salida
   Escribir s

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     int s = 0,i;

     //Arreglos
     int n[5];

     //Entrada
     cout<<"Numero 1: "; cin>>n[0];
     cout<<"Numero 2: "; cin>>n[1];
     cout<<"Numero 3: "; cin>>n[2];
     cout<<"Numero 4: "; cin>>n[3];
     cout<<"Numero 5: "; cin>>n[4];

     //Proceso
     for(i = 0; i <= 4; i++)
          s += n[i];

     //Salida
     cout<<"\n";
     cout<<"Suma: "<<s<<"\n";
}
```

Problema 72

Enunciado: Dado 5 números obtener el número mayor.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese 5 números y el sistema realice el proceso para devolver el mayor.

Entrada

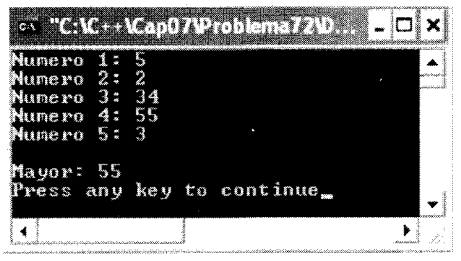
- 5 Números n[5].

Salida

- Mayor (m)

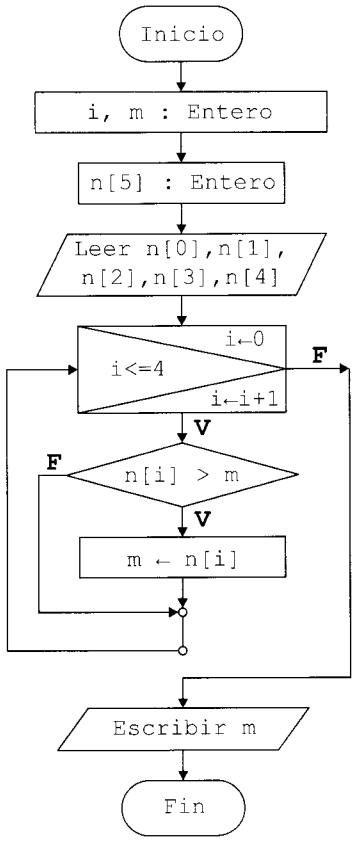
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   i, m : Entero

   //Arreglos (Vector)
   n[5] : Entero

   //Entrada
   Leer n[0],n[1],n[2],n[3],n[4]

   //Proceso
   Para i←0 Hasta 4 Inc 1
       Si n[i] > m Entonces
          m ← n[i]
       Fin Si
   Fin Para

   //Salida
   Escribir m

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>

using namespace std;

void main(void) {

      //Variables
      int m = 0,i;

      //Arreglos
      int n[5];

      //Entrada
      cout<<"Numero 1: "; cin>>n[0];
      cout<<"Numero 2: "; cin>>n[1];
      cout<<"Numero 3: "; cin>>n[2];
      cout<<"Numero 4: "; cin>>n[3];
      cout<<"Numero 5: ";.cin>>n[4];

      //Proceso
      for(i = 0; i <= 4; i++){
          if(n[i] > m)
              m = n[i];
      }

      //Salida
      cout<<"\n";
      cout<<"Mayor: "<<m<<"\n";
}
```

Problema 73

Enunciado: Dado 5 números y un divisor, determinar cuantos números múltiplos hay del divisor en los 5 números ingresados.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese 5 números, luego el sistema procesa y devuelve la cantidad de números múltiplos que hay.

Entrada

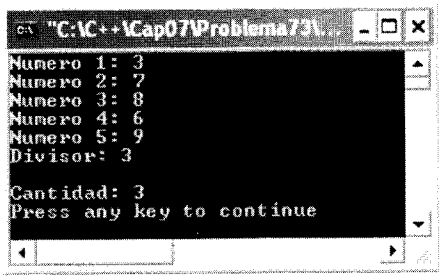
- 5 Números (n[5]).
- Divisor (d).

Salida

- Cantidad (c).

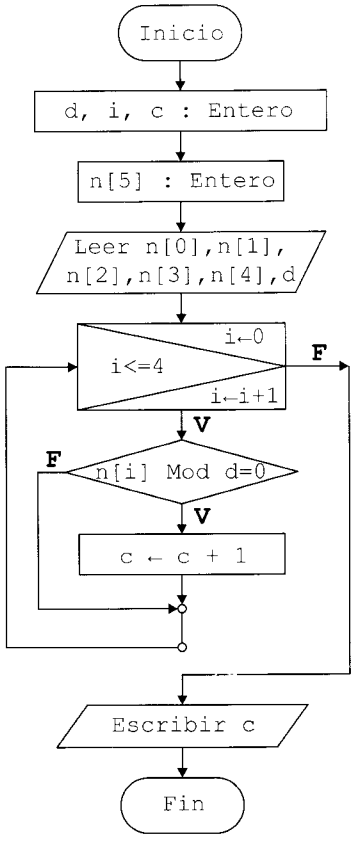
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   d, i, c : Entero

   //Arreglos (Vector)
   n[5] : Entero

   //Entrada
   Leer n[0],n[1],n[2],n[3],n[4],d

   //Proceso
   Para i←0 Hasta 4 Inc 1
       Si n[i] Mod d = 0 Entonces
             c ← c + 1
       Fin Si
   Fin Para

   //Salida
   Escribir c

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>

using namespace std;

void main(void) {

      //Variables
      int d,i,c=0;

      //Arreglos
      int n[5];

      //Entrada
      cout<<"Numero 1: "; cin>>n[0];
      cout<<"Numero 2: "; cin>>n[1];
      cout<<"Numero 3: "; cin>>n[2];
      cout<<"Numero 4: "; cin>>n[3];
      cout<<"Numero 5: "; cin>>n[4];
      cout<<"Divisor: "; cin>>d;

      //Proceso
      for(i = 0; i <= 4; i++){
          if(n[i] % d == 0)
              c += 1;
      }

      //Salida
      cout<<"\n";
      cout<<"Cantidad: "<<c<<"\n";
}
```

Problema 74

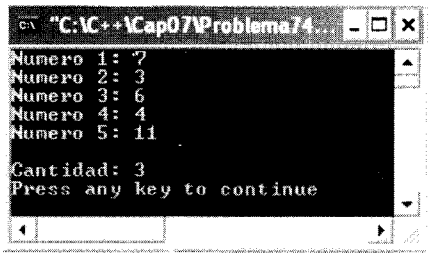
Enunciado: Dado 5 números, obtener la cantidad de números primos ingresados.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese 5 números y el sistema procesa y devuelve la cantidad números primos.

Entrada	Salida
• 5 Números (n[5])	• Cantidad (c)

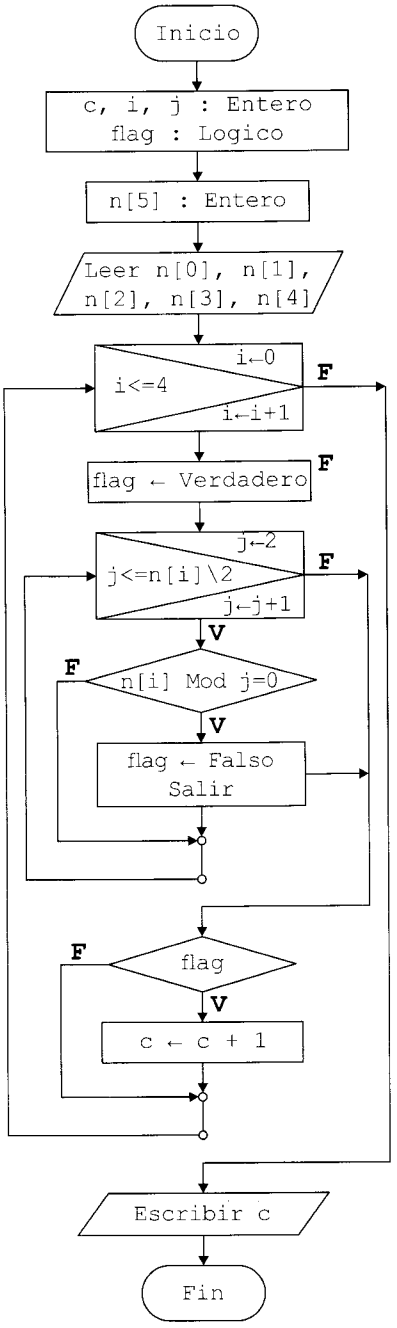
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio
   //Variables
   c, i, j : Entero
   flan : Logico

   //Arreglos (Vector)
   n[5] : Entero

   //Entrada
   Leer n[0],n[1],n[2],n[3],n[4]

   //Proceso
   Para i←0 Hasta 4 Inc 1
      flag ← Verdadero
       Para j←2 Hasta n[i]\2 Inc 1
         Si n[i] Mod j=0 Entonces
            flag ← Falso
            Salir
         Fin Si
       Fin Para
      Si flag Entonces
         c ← c + 1
      Fin Si
   Fin Para

   //Salida
   Escribir c

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     int c=0,i,j;
     bool flag;

     //Arreglos
     int n[5];

     //Entrada
     cout<<"Numero 1: "; cin>>n[0];
     cout<<"Numero 2: "; cin>>n[1];
     cout<<"Numero 3: "; cin>>n[2];
     cout<<"Numero 4: "; cin>>n[3];
     cout<<"Numero 5: "; cin>>n[4];

     //Proceso
     for(i = 0; i<= 4; i++){
         flag = true;
         for(j = 2; j<=n[i]/2; j++){
             if(n[i] % j == 0){
                 flag = false;
                 break;
             }
         }
         if(flag)
             c += 1;
     }

     //Salida
     cout<<"\n";
     cout<<"Cantidad: "<<c<<"\n";
}
```

Problema 75

Enunciado: Busque un número en 7 números ingresados y determine la posición y si existe o no el número buscado, use el método de búsqueda secuencial.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese 7 números, luego el sistema devuelva la respuesta si existe o no el número y la posición del número encontrado.

Entrada

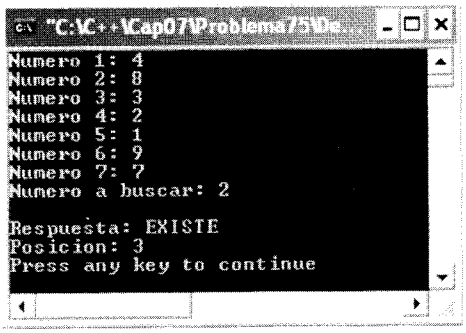
- 7 Números (n[7]).
- Numero a buscar (nb)

Salida

- Respuesta (r)
- Posición (p)

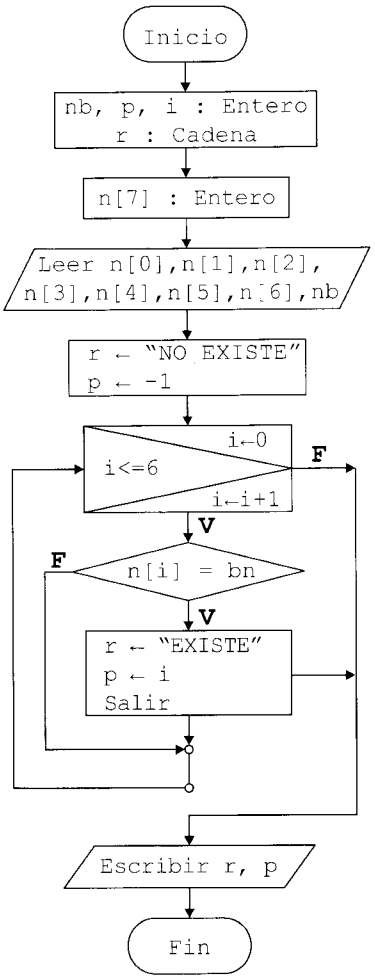
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   nb, p, i : Entero
   r : Cadena

   //Arreglos (Vector)
   n[7] : Entero

   //Entrada
   Leer n[0],n[1],n[2],n[3],n[4],
        n[5],n[6],nb

   //Proceso
   r ← "NO EXISTE"
   p ← -1
   Para i←0 Hasta 6 Inc 1
       Si n[i] = nb Entonces
              r ← "EXISTE"
              p ← i
              Salir
       Fin Si
   Fin Para

   //Salida
   Escribir r, p

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>
#include <string>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     int nb,p,i;
     string r = "";

     //Arreglos
     int n[7];

     //Entrada
     cout<<"Numero 1: "; cin>>n[0];
     cout<<"Numero 2: "; cin>>n[1];
     cout<<"Numero 3: "; cin>>n[2];
     cout<<"Numero 4: "; cin>>n[3];
     cout<<"Numero 5: "; cin>>n[4];
     cout<<"Numero 6: "; cin>>n[5];
     cout<<"Numero 7: "; cin>>n[6];
     cout<<"Numero a buscar: "; cin>>nb;

     //Proceso
     r = "NO EXISTE";
     p = -1;
     for(i = 0 ; i <=6; i++) {
         if(n[i] == nb){
             r = "EXISTE";
             p = i;
             break;
         }
     }

     //Salida
     cout<<"\n";
     cout<<"Respuesta: "<<r<<"\n";
     cout<<"Posicion: "<<p<<"\n";
}
```

Problema 76

Enunciado: Lea 4 números y almacénelo en un vector de llamado A, y otros 4 números en un vector llamado B, y determine cuantos números de A se encuentran en B.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese 8 números, luego el sistema devuelve la cantidad.

Entrada

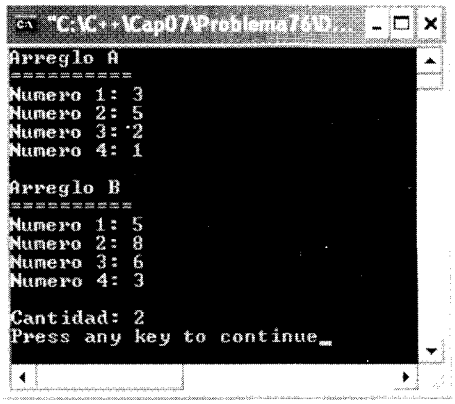
- 4 Números (a[4]).
- 4 Números (b[4]).

Salida

- Cantidad (c)

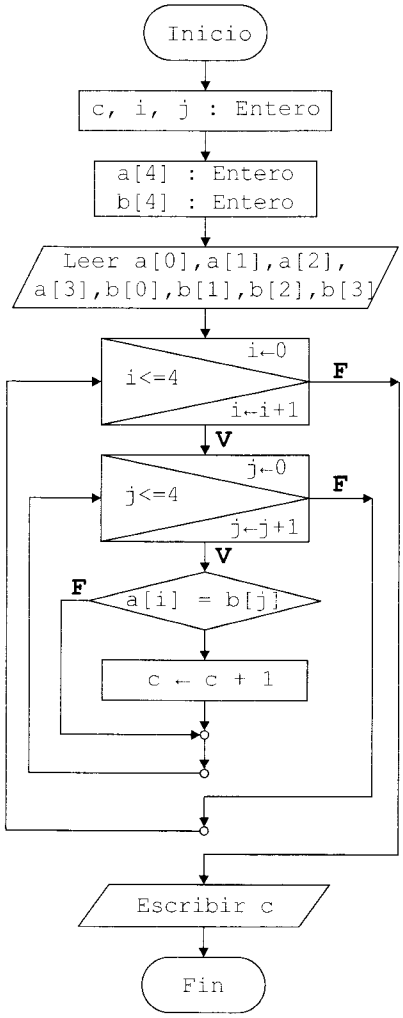
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   c, i, j : Entero

   //Arreglos (Vector)
   a[4], b[4] : Entero

   //Entrada
   Leer a[0],a[1],a[2],a[3],
        b[0],b[1],b[2],b[3]

   //Proceso
   Para i←0 Hasta 4 Inc 1
       Para j←0 Hasta 4 Inc 1
      Si a[i]=b[j] Entonces
             c ← c + 1
          Fin Si
       Fin Para
   Fin Para

   //Salida
   Escribir c

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     int c=0,i,j;

     //Arreglos
     int a[4];
     int b[4];

     //Entrada
     cout<<"Arreglo A  \n";
     cout<<"========== \n";
     cout<<"Numero 1: "; cin>>a[0];
     cout<<"Numero 2: "; cin>>a[1];
     cout<<"Numero 3: "; cin>>a[2];
     cout<<"Numero 4: "; cin>>a[3];

     cout<<"\n";
     cout<<"Arreglo B  \n";
     cout<<"========== \n";
     cout<<"Numero 1: "; cin>>b[0];
     cout<<"Numero 2: "; cin>>b[1];
     cout<<"Numero 3: "; cin>>b[2];
     cout<<"Numero 4: "; cin>>b[3];


     //Proceso
     for(i = 0;i <=3; i++){
         for(j = 0; j <=3; j++) {
           if(a[i] == b[j])
                 c += 1;
         }
     }

     //Salida
     cout<<"\n";
     cout<<"Cantidad: "<<c<<"\n";
}
```

Problema 77

Enunciado: Ordene 4 números usando el método de ordenación por intercambio (burbuja).

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese 4 números, luego el sistema devuelva los números ordenados.

Entrada

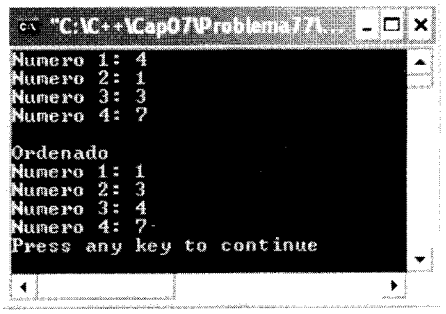
- 4 Números (n[4]).

Salida

- 4 Números ordenados (n[4])

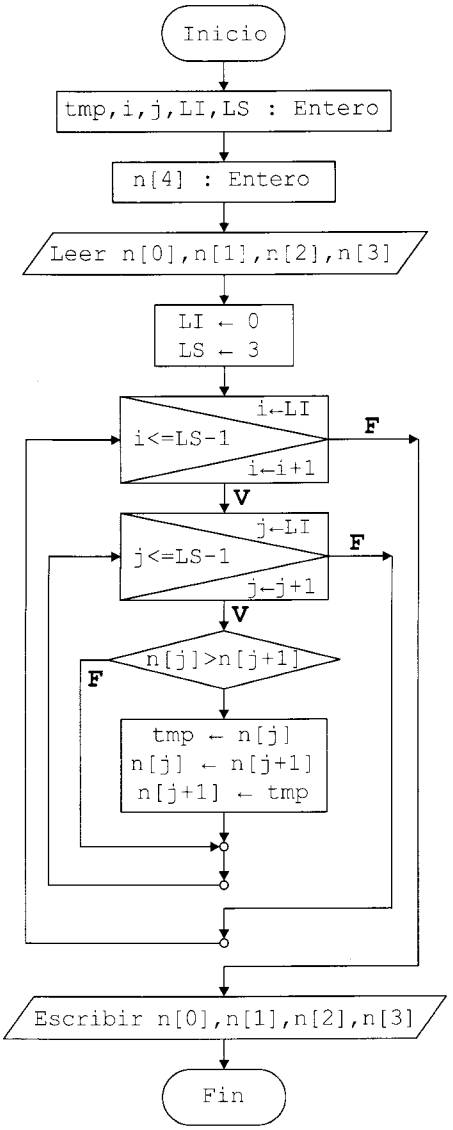
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   tmp,i,j,LI,LS : Entero

   //Arreglos (Vector)
   n[4] : Entero

   //Entrada
   Leer n[0],n[1],n[2],n[3]

   //Proceso
   LI ← 0
   LS ← 3
   Para i←LI Hasta LS-1 Inc 1
       Para j←LI Hasta LS-1 Inc 1
          Si n[j]>n[j+1] Entonces
             tmp ← n[j]
             n[j] ← n[j+1]
             n[j+1] ← tmp
          Fin Si
       Fin Para
   Fin Para

   //Salida
   Escribir n[0],n[1],n[2],n[3]

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>

using namespace std;

void main(void) {

    //Variables
    int tmp,i,j, LI, LS;

    //Arreglos
    int n[4];

    //Entrada
    cout<<"Numero 1: "; cin>>n[0];
    cout<<"Numero 2: "; cin>>n[1];
    cout<<"Numero 3: "; cin>>n[2];
    cout<<"Numero 4: "; cin>>n[3];

    //Proceso
    LI = 0;
    LS = (sizeof(n)/sizeof(int))-1;

    for(i = LI; i <= LS - 1; i++){
        for(j = LI; j <= LS - 1; j++){
            if(n[j] > n[j + 1]){
                tmp = n[j];
                n[j] = n[j + 1];
                n[j + 1] = tmp;
            }
        }
    }

    //Salida
    cout<<"\n";
    cout<<"Ordenado \n";
    cout<<"Numero 1: "<<n[0]<<"\n";
    cout<<"Numero 2: "<<n[1]<<"\n";
    cout<<"Numero 3: "<<n[2]<<"\n";
    cout<<"Numero 4: "<<n[3]<<"\n";
}
```

Problema 78

Enunciado: Ingrese 6 números en un arreglo de dos dimensiones (matriz) de 3X2 y obtenga la suma de los números ingresados.

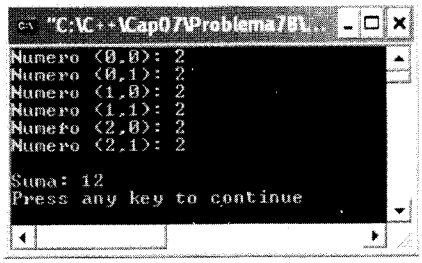
Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese 6 números, luego el sistema devuelva la suma de los números.

Entrada
- 6 Números (n[3][2]).

Salida
- Suma (s)

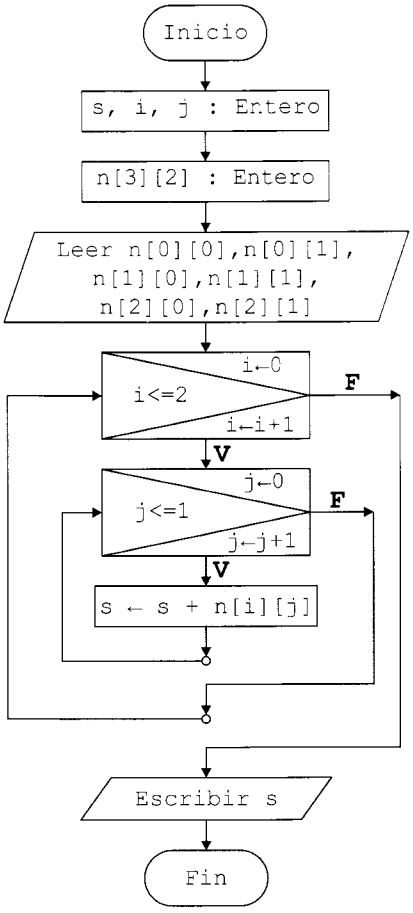
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   s,i,j : Entero

   //Arreglos (Matriz)
   n[3][2] : Entero

   //Entrada
   Leer n[0][0],n[0][1],
        n[1][0],n[0][1],
        n[2][0],n[0][1],

   //Proceso
   Para i←0 Hasta 2 Inc 1
       Para j←0 Hasta 1 Inc 1
          s ← s + n[i][j]
       Fin Para
   Fin Para

   //Salida
   Escribir s

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     int s = 0,i,j;

     //Arreglos
     int n[3][2];

     //Entrada
     cout<<"Numero (0,0): "; cin>>n[0][0];
     cout<<"Numero (0,1): "; cin>>n[0][1];
     cout<<"Numero (1,0): "; cin>>n[1][0];
     cout<<"Numero (1,1): "; cin>>n[1][1];
     cout<<"Numero (2,0): "; cin>>n[2][0];
     cout<<"Numero (2,1): "; cin>>n[2][1];


     //Proceso
     for(i = 0; i <= 2; i++)
         for(j = 0; j <= 1; j++)
             s += n[i][j];

     //Salida
     cout<<"\n";
     cout<<"Suma: "<<s<<"\n";
}
```

Problema 79

Enunciado: Ingrese 12 números en un arreglo bidimensional (Matriz) de 4X3, y obtenga la suma de cada columna.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese 12 números, luego el sistema devuelva la suma de cada columna.

Entrada

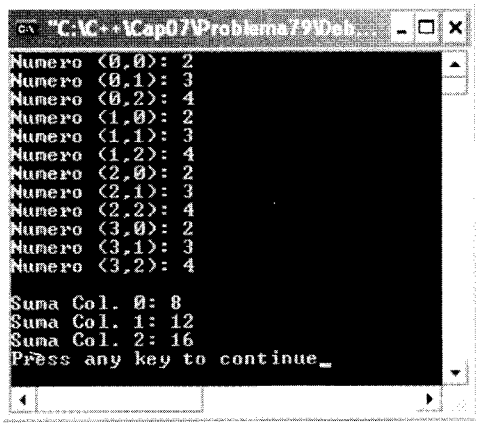
- 12 Números (n[4][3])

Salida

- Suma Columna 1 (s0)
- Suma Columna 2 (s1)
- Suma Columna 3 (s2)

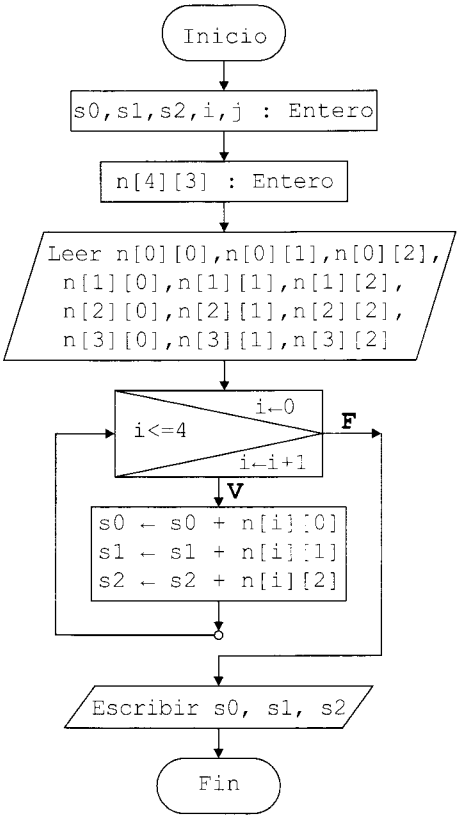
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   s0,s1,s2,i,j : Entero

   //Arreglos (Matriz)
   n[4][3] : Entero

   //Entrada
   Leer n[0][0],n[0][1],n[0][2],
        n[1][0],n[1][1],n[1][2],
        n[2][0],n[2][1],n[2][2],
        n[3][0],n[3][1],n[3][2],

   //Proceso
   Para i←0 Hasta 4 Inc 1
        s0 ← s0 + n[i][0]
        s1 ← s1 + n[i][1]
        s2 ← s2 + n[i][2]
   Fin Para

   //Salida
   Escribir s0, s1, s2

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     int s0=0,s1=0,s2=0,i,j;

     //Arreglos
     int n[4][3];

     //Entrada
     cout<<"Numero (0,0): "; cin>>n[0][0];
     cout<<"Numero (0,1): "; cin>>n[0][1];
     cout<<"Numero (0,2): "; cin>>n[0][2];
     cout<<"Numero (1,0): "; cin>>n[1][0];
     cout<<"Numero (1,1): "; cin>>n[1][1];
     cout<<"Numero (1,2): "; cin>>n[1][2];
     cout<<"Numero (2,0): "; cin>>n[2][0];
     cout<<"Numero (2,1): "; cin>>n[2][1];
     cout<<"Numero (2,2): "; cin>>n[2][2];
     cout<<"Numero (3,0): "; cin>>n[3][0];
     cout<<"Numero (3,1): "; cin>>n[3][1];
     cout<<"Numero (3,2): "; cin>>n[3][2];


     //Proceso
     for(i = 0; i<=3; i++) {
         s0 += n[i][0];
         s1 += n[i][1];
         s2 += n[i][2];
     }

     //Salida
     cout<<"\n";
     cout<<"Suma Col. 0: "<<s0<<"\n";
     cout<<"Suma Col. 1: "<<s1<<"\n";
     cout<<"Suma Col. 2: "<<s2<<"\n";
}
```

Problema 80

Enunciado: Almacene en una matriz de 3X2, 6 números y obtenga la cantidad de pares e impares.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese 6 números, luego el sistema devuelva la cantidad de pares e impares.

Entrada

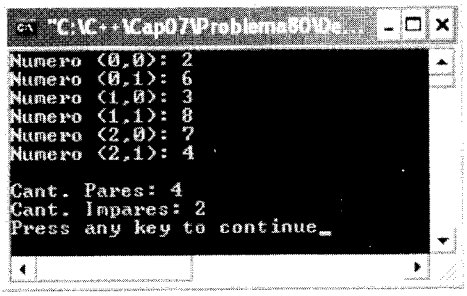
- 6 Número (n[3][2])

Salida

- Cantidad de pares (cp)
- Cantidad de impares (ci)

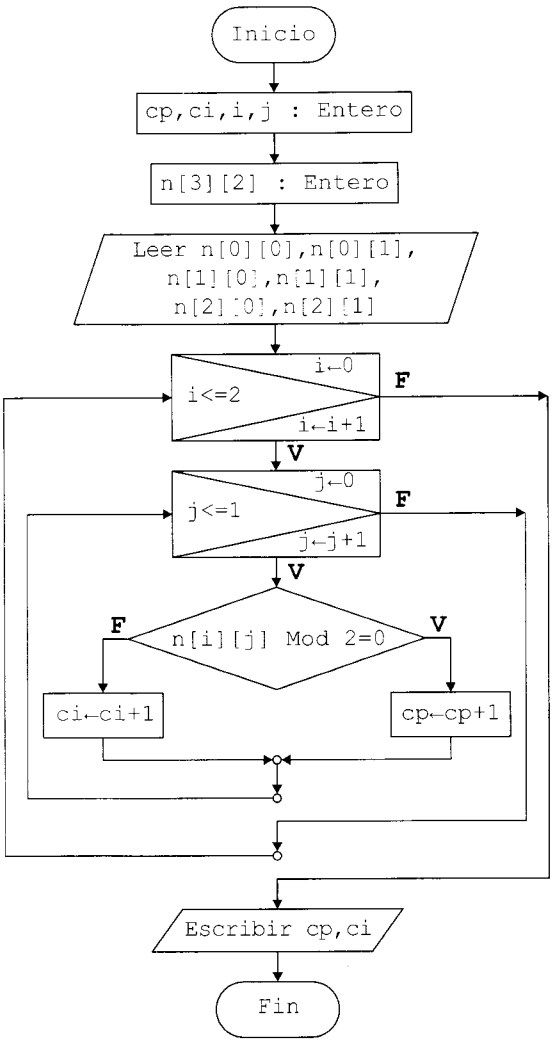
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   cp,ci,i,j : Entero

   //Arreglos (Matriz)
   n[3][2] : Entero

   //Entrada
   Leer n[0][0],n[0][1],
        n[1][0],n[1][1],
        n[2][0],n[2][1]

   //Proceso
   Para i←0 Hasta 2 Inc 1
       Para j←0 Hasta 1 Inc 1
      Si n[i][j] Mod 2=0 Entonces
       cp ← cp + 1
     SiNo
       ci ← ci + 1
     Fin Si
       Fin Para
   Fin Para

   //Salida
   Escribir cp, ci

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>

using namespace std;

void main(void) {

      //Variables
      int cp=0,ci=0,i,j;

      //Arreglos
      int n[3][2];

      //Entrada
      cout<<"Numero (0,0): "; cin>>n[0][0];
      cout<<"Numero (0,1): "; cin>>n[0][1];
      cout<<"Numero (1,0): "; cin>>n[1][0];
      cout<<"Numero (1,1): "; cin>>n[1][1];
      cout<<"Numero (2,0): "; cin>>n[2][0];
      cout<<"Numero (2,1): "; cin>>n[2][1];

      //Proceso
      for(i = 0;i<=2;i++){
          for(j = 0;j<=1; j++){
              if(n[i][j] % 2 == 0)
                  cp += 1;
              else
                  ci += 1;
          }
      }

      //Salida
      cout<<"\n";
      cout<<"Cant. Pares: "<<cp<<"\n";
      cout<<"Cant. Impares: "<<ci<<"\n";
}
```

Problema 81

Enunciado: Busque un número dentro de una matriz de 4X3 y determine la posición y si existe o no el número buscado, use el método de búsqueda secuencial.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese dos números, luego el sistema devuelve la cantidad de números positivos y negativos.

Entrada

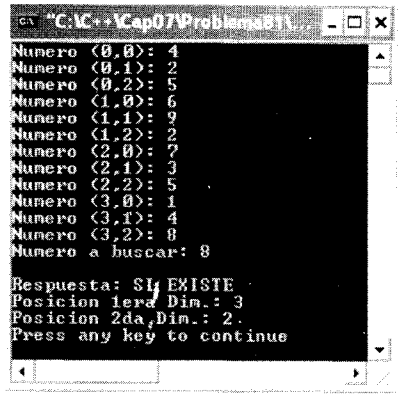
- Matriz (n[4][3])
- Número a buscar (nb)

Salida

- Respuesta (r)
- Posición 1era dim. (p1)
- Posición 2da dim. (p2)

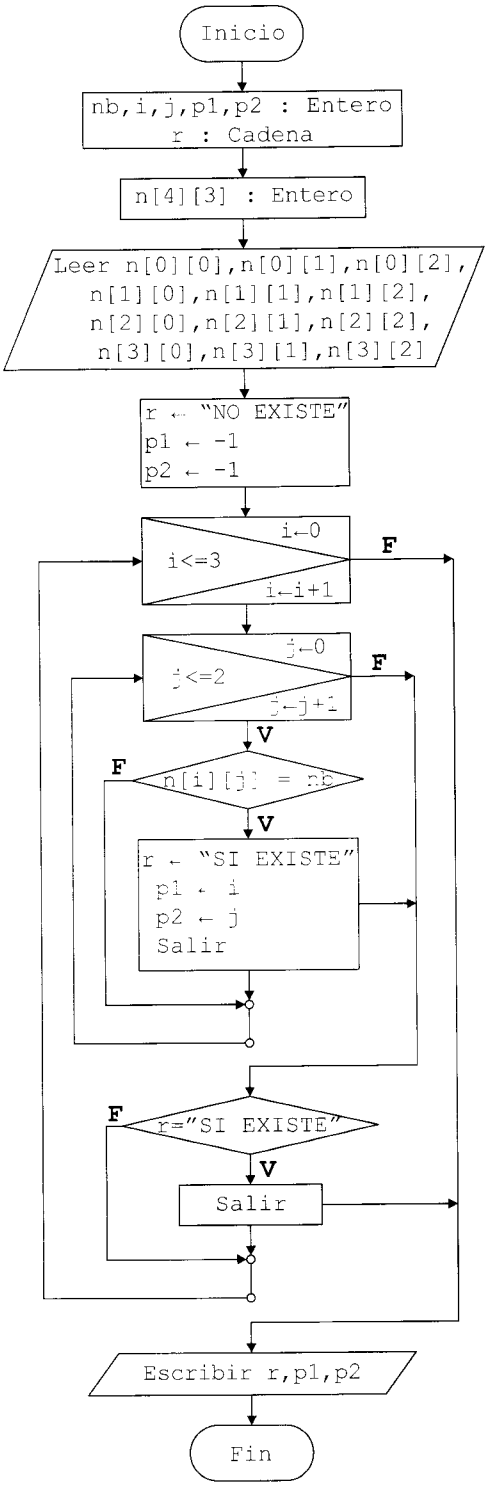
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

  //Variables
  nb, i, j, p1, p2 : Entero
  r : Cadena

  //Arreglos (Matriz)
  n[4][3] : Entero

  //Entrada
  Leer n[0][0],n[0][1],n[0][2],
       n[1][0],n[1][1],n[1][2],
       n[2][0],n[2][1],n[2][2],
       n[3][0],n[3][1],n[3][2]

  //Proceso
  r ← "NO EXISTE"
  p1 ← -1
  p2 ← -1
  Para i←0 Hasta 3 Inc 1
      Para j←0 Hasta 2 Inc 1
        Si n[i][j]=nb Entonces
            r ← "SI EXISTE"
            p1 ← i
            p2 ← j
            Salir
        Fin Si
      Fin Para
      Si r="SI EXISTE" Entonces
         Salir
      Fin Si
  Fin Para

  //Salida
  Escribir r, p1, p2

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>
#include <string>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     int nb,i,j,p1,p2;
     string r = "";

     //Arreglos
     int n[4][3];

     //Entrada
     cout<<"Numero (0,0): "; cin>>n[0][0];
     cout<<"Numero (0,1): "; cin>>n[0][1];
     cout<<"Numero (0,2): "; cin>>n[0][2];
     cout<<"Numero (1,0): "; cin>>n[1][0];
     cout<<"Numero (1,1): "; cin>>n[1][1];
     cout<<"Numero (1,2): "; cin>>n[1][2];
     cout<<"Numero (2,0): "; cin>>n[2][0];
     cout<<"Numero (2,1): "; cin>>n[2][1];
     cout<<"Numero (2,2): "; cin>>n[2][2];
     cout<<"Numero (3,0): "; cin>>n[3][0];
     cout<<"Numero (3,1): "; cin>>n[3][1];
     cout<<"Numero (3,2): "; cin>>n[3][2];
     cout<<"Numero a buscar: "; cin>>nb;

     //Proceso
     r = "NO EXISTE";
     p1 = -1;
     p2 = -1;

     for(i = 0; i<=3;i++){
         for(j = 0;j<=2;j++){
           if(n[i][j] == nb){
                 r = "SI EXISTE";
                 p1 = i;
                 p2 = j;
                 break;
             }
         }
         if(r == "SI EXISTE")
             break;

     }

     //Salida
     cout<<"\n";
     cout<<"Respuesta: "<<r<<"\n";
     cout<<"Posicion 1era Dim.: "<<p1<<"\n";
     cout<<"Posicion 2da Dim.: "<<p2<<"\n";
}
```

Problema 82

Enunciado: Dado la matriz A de 2X2, la matriz B de 2X2, obtenga la suma de dichas matriz.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese 8 números, luego el sistema devuelve la suma de matrices.

Entrada

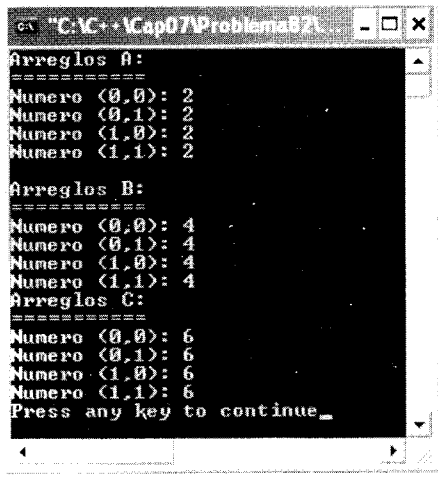
- 4 Números matriz A (a[2][2])
- 4 Números matriz B (b[2][2])

Salida

- 4 Números matriz C (c[2][2])

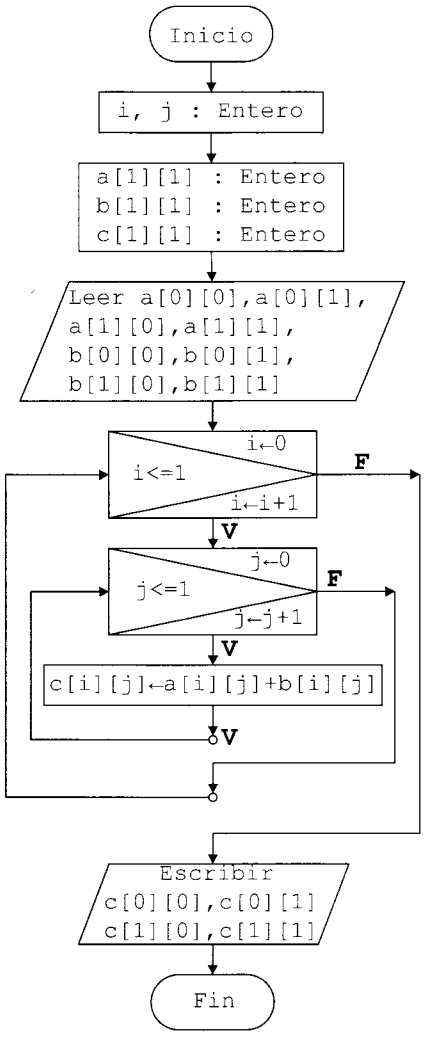
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   i, j : Entero

   //Arreglos (Matriz)
   a[1][1] : Entero
   b[1][1] : Entero
   c[1][1] : Entero

   //Entrada
   Leer a[0][0],a[0][1],
        a[1][0],a[1][1],
        b[0][0],b[0][1],
        b[1][0],b[1][1]

   //Proceso
   Para i←0 Hasta 1 Inc 1
       Para j←0 Hasta 1 Inc 1
      c[i][j]←a[i][j]+b[i][j]
       Fin Para
   Fin Para

   //Salida
   Escribir c[0][0],c[0][1],
            c[1][0],c[1][1]

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     int i,j;

     //Arreglos
     int a[2][2];
     int b[2][2];
     int c[2][2];

     //Entrada
     cout<<"Arreglos A: \n";
     cout<<"========== \n";
     cout<<"Numero (0,0): "; cin>>a[0][0];
     cout<<"Numero (0,1): "; cin>>a[0][1];
     cout<<"Numero (1,0): "; cin>>a[1][0];
     cout<<"Numero (1,1): "; cin>>a[1][1];

     cout<<"\n";
     cout<<"Arreglos B: \n";
     cout<<"========== \n";
     cout<<"Numero (0,0): "; cin>>b[0][0];
     cout<<"Numero (0,1): "; cin>>b[0][1];
     cout<<"Numero (1,0): "; cin>>b[1][0];
     cout<<"Numero (1,1): "; cin>>b[1][1];


     //Proceso
     for(i = 0; i<=1; i++){
         for(j = 0; j<=1; j++)
             c[i][j] = a[i][j] + b[i][j];
     }

     //Salida
     cout<<"Arreglos C: \n";
     cout<<"========== \n";
     cout<<"Numero (0,0): "<<c[0][0]<<"\n";
     cout<<"Numero (0,1): "<<c[0][1]<<"\n";
     cout<<"Numero (1,0): "<<c[1][0]<<"\n";
     cout<<"Numero (1,1): "<<c[1][1]<<"\n";
}
```

Problema 83

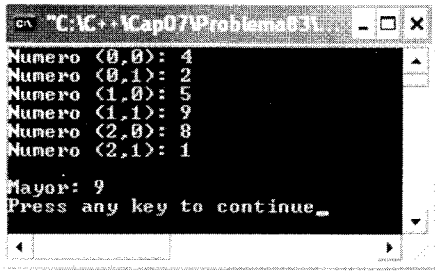
Enunciado: Ingrese 6 números en una matriz de 3X2 y obtenga el numero mayor ingresado.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese 6 números, luego el sistema devuelva el número mayor.

Entrada	Salida
• 6 Números (n[3][2]).	• Mayor (m)

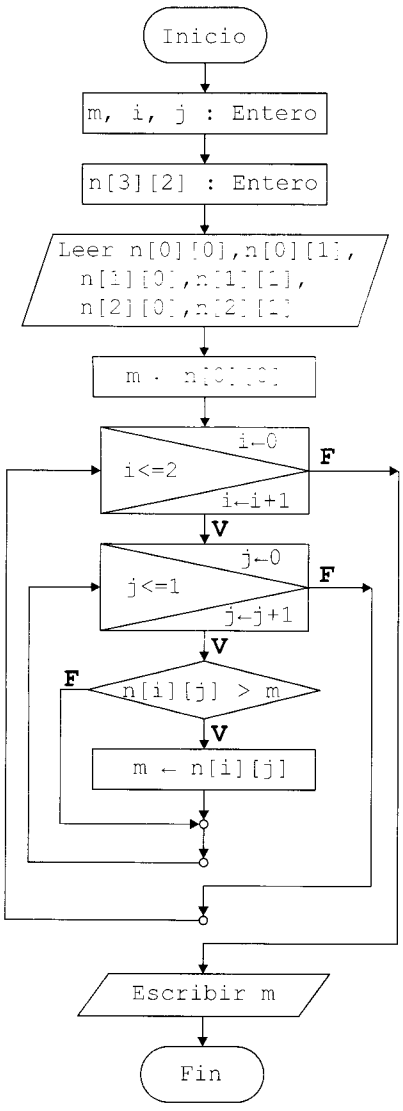
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   m, i, j : Entero

   //Arreglos (Matriz)
   n[3][2] : Entero

   //Entrada
   Leer n[0][0],n[0][1],
        n[1][0],n[1][1],
        n[2][0],n[2][1]

   //Proceso
   m ← n[0][0]
   Para i←0 Hasta 2 Inc 1
       Para j←0 Hasta 1 Inc 1
           Si n[i][j]>m Entonces
              m ← n[i][j]
           Fin Si
       Fin Para
   Fin Para

   //Salida
   Escribir m

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>

using namespace std;

void main(void) {

      //Variables
      int m,i,j;

      //Arreglos
      int n[3][2];

      //Entrada
      cout<<"Numero (0,0): "; cin>>n[0][0];
      cout<<"Numero (0,1): "; cin>>n[0][1];
      cout<<"Numero (1,0): "; cin>>n[1][0];
      cout<<"Numero (1,1): "; cin>>n[1][1];
      cout<<"Numero (2,0): "; cin>>n[2][0];
      cout<<"Numero (2,1): "; cin>>n[2][1];

      //Proceso
      m = n[0][0];
      for(i = 0;i<=2;i++){
          for(j = 0; j<=1;j++){
             if(n[i][j] > m)
                   m = n[i][j];
          }
      }

      //Salida
      cout<<"\n";
      cout<<"Mayor: "<<m<<"\n";
}
```

Problema 84

Enunciado: Ingrese 6 números en una matriz de 3X2 y ordene los números de cada columna.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese 6 números, luego el sistema devuelva las columnas ordenadas.

Entrada

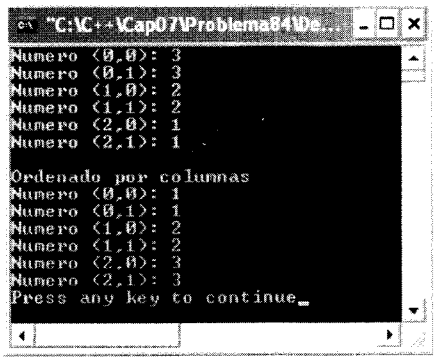
- 6 Números (n[3][2]).

Salida

- Cada columna ordenada (n[3][2])

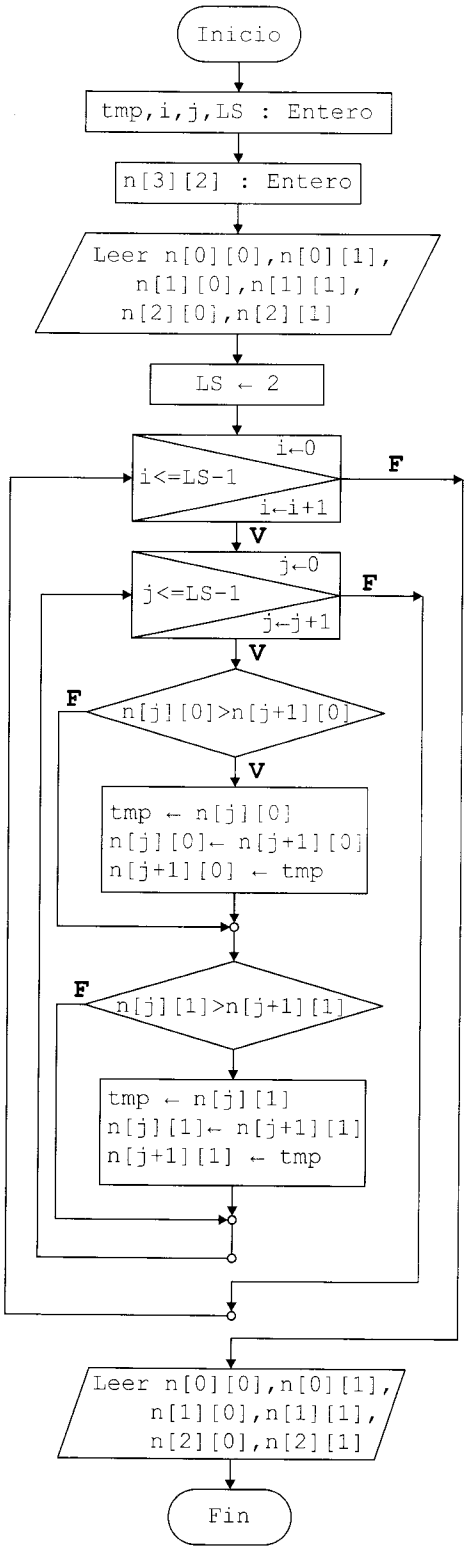
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   tmp,i,j,LS : Entero

   //Arreglos (Matriz)
   n[3][2] : Entero

   //Entrada
   Leer n[0][0],n[0][1],
        n[1][0],n[1][1],
        n[2][0],n[2][1]

   //Proceso
   LS ← 2
   Para i←0 Hasta LS-1 Inc 1
     Para j←0 Hasta LS-1 Inc 1

   Si n[j][0]>n[j+1][0] Entonces
        tmp ← n[j][0]
        n[j][0]← n[j+1][0]
        n[j+1][0] ← tmp
   Fin Si
   Si n[j][1]>n[j+1][1] Entonces
        tmp ← n[j][1]
        n[j][1]← n[j+1][1]
        n[j+1][1] ← tmp
   Fin Si
        Fin Para
   Fin Para
   //Salida
   Escribir n[0][0],n[0][1],
        n[1][0],n[1][1],
        n[2][0],n[2][1]

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     int tmp,i,j,LS;

     //Arreglos
     int n[3][2];

     //Entrada
     cout<<"Numero (0,0): "; cin>>n[0][0];
     cout<<"Numero (0,1): "; cin>>n[0][1];
     cout<<"Numero (1,0): "; cin>>n[1][0];
     cout<<"Numero (1,1): "; cin>>n[1][1];
     cout<<"Numero (2,0): "; cin>>n[2][0];
     cout<<"Numero (2,1): "; cin>>n[2][1];

     //Proceso
     LS = 2;
     for(i = 0;i<=LS - 1; i++){
         for(j = 0;j<=LS - 1; j++){
                 if(n[j][0] > n[j + 1][0]){
                       tmp = n[j][0];
                   n[j][0] = n[j + 1][0];
                   n[j + 1][0] = tmp;
               }
               if(n[j][1] > n[j + 1][1]){
                   tmp = n[j][1];
                   n[j][1] = n[j + 1][1];
                   n[j + 1][1] = tmp;
               }
          }
     }

     //Salida
     cout<<"\n";
     cout<<"Ordenado por columnas\n";
     cout<<"Numero (0,0): "<<n[0][0]<<"\n";
     cout<<"Numero (0,1): "<<n[0][1]<<"\n";
     cout<<"Numero (1,0): "<<n[1][0]<<"\n";
     cout<<"Numero (1,1): "<<n[1][1]<<"\n";
     cout<<"Numero (2,0): "<<n[2][0]<<"\n";
     cout<<"Numero (2,1): "<<n[2][1]<<"\n";
}
```

Problema 85

Enunciado: Almacene 9 números en una matriz de 3X3 y obtenga los números ordenados.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese 9 números, luego el sistema devuelve la matriz con los números ordenados.

Entrada

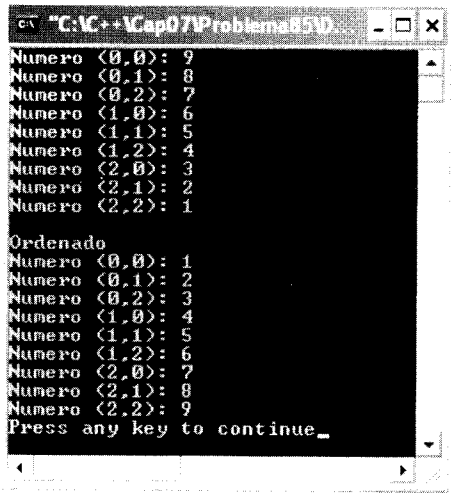
- 9 Números (n[3][3]).

Salida

- 9 Números ordenados (n[3][3])

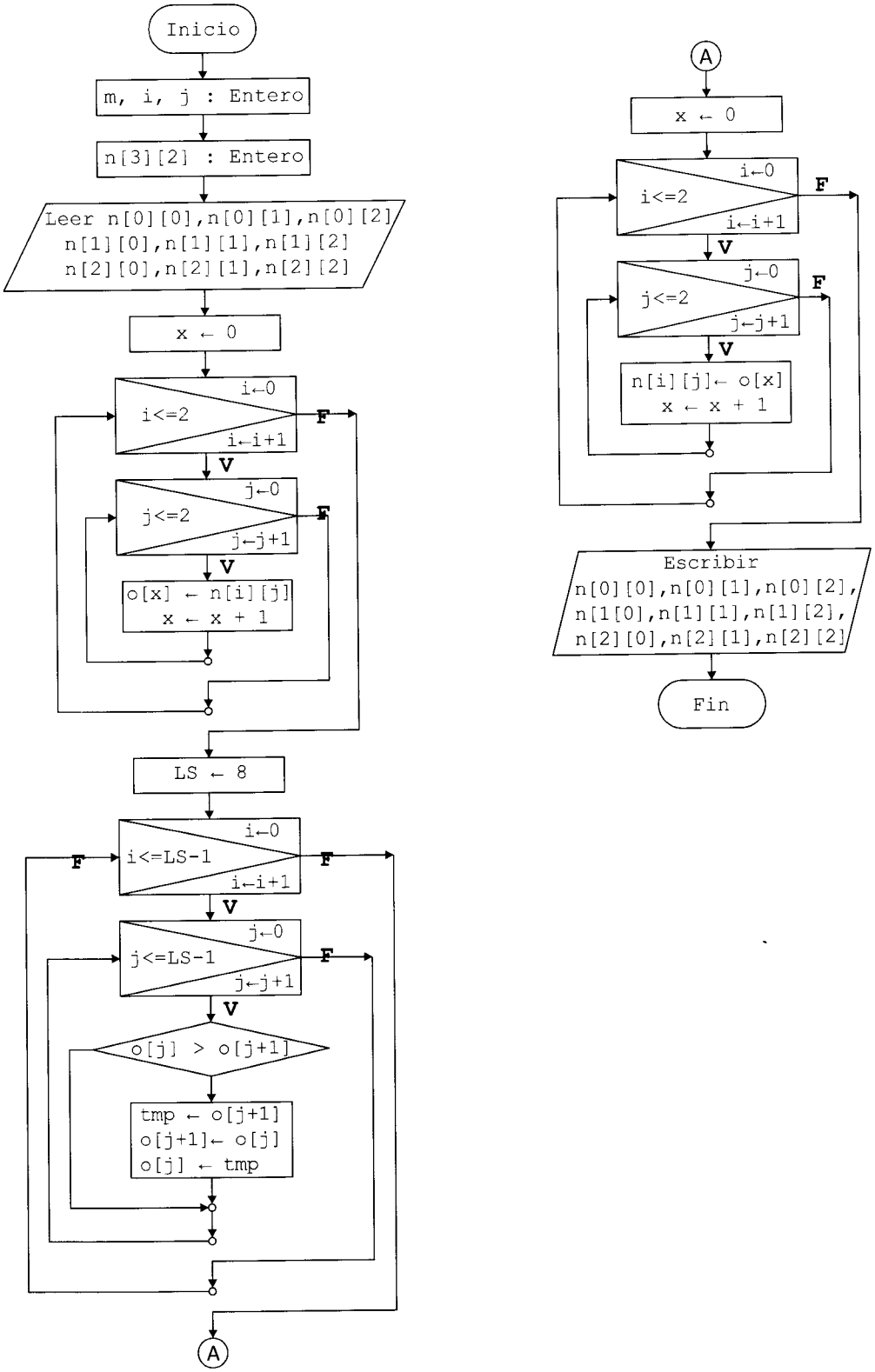
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   tmp, i, j, x, LS : Entero
   flag : Logico

   //Arreglos (Matriz y Vector)
   n[3][3] : Entero
   O[9] : Entero

   //Entrada
   Leer n[0][0],n[0][1],n[0][2],
       n[1][0],n[1][1],n[1][2],
       n[2][0],n[2][1],n[2][2]

   //Proceso
   x ← 0
   Para i←0 Hasta 2 Inc 1
       Para j←0 Hasta 2 Inc 1
             o[x] ← n[i][j]
             x ← x + 1
       Fin Para
   Fin Para

   LS ← 8
   Para i←0 Hasta LS-1 Inc 1
      Para j←0 Hasta LS-1 Inc 1
         Si o[j] > o[j+1] Entonces
             tmp ← o(j + 1)
             o(j + 1) ← o(j)
             o(j) ← tmp
         Fin Si
       Fin Para
   Fin Para

   x ← 0
   Para i←0 Hasta 2 Inc 1
       Para j←0 Hasta 2 Inc 1
             n[i][j] ← o[x]
             x ← x + 1
       Fin Para
   Fin Para

   //Salida
   Escribir n[0][0],n[0][1],n[0][2],
       n[1][0],n[1][1],n[1][2],
       n[2][0],n[2][1],n[2][2]

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     int tmp,i,j,x, LS;

     //Arreglos
     int n[3][3];
     int o[9];

     //Entrada
     cout<<"Numero (0,0): "; cin>>n[0][0];
     cout<<"Numero (0,1): "; cin>>n[0][1];
     cout<<"Numero (0,2): "; cin>>n[0][2];
     cout<<"Numero (1,0): "; cin>>n[1][0];
     cout<<"Numero (1,1): "; cin>>n[1][1];
     cout<<"Numero (1,2): "; cin>>n[1][2];
     cout<<"Numero (2,0): "; cin>>n[2][0];
     cout<<"Numero (2,1): "; cin>>n[2][1];
     cout<<"Numero (2,2): "; cin>>n[2][2];

    //Proceso
     x = 0;
     for(i = 0; i<=2; i++) {
         for(j = 0; j<=2; j++){
           o[x] = n[i][j];
             x++;
         }
     }

     LS = (sizeof(o)/sizeof(int)) - 1;
     for(i = 0;i<=LS - 1;i++){
         for(j = 0; j <= LS - 1; j++) {
             if(o[j] > o[j + 1]) {
                 tmp = o[j + 1];
                 o[j + 1] = o[j];
                 o[j] = tmp;
             }
         }
     }
```

```
    x = 0;
    for(i = 0; i<=2; i++) {
        for(j = 0; j<=2; j++){
          n[i][j] = o[x];
            x++;
        }
    }

    //Salida
    cout<<"\n";
    cout<<"Ordenado\n";
    cout<<"Numero (0,0): "<<n[0][0]<<"\n";
    cout<<"Numero (0,1): "<<n[0][1]<<"\n";
    cout<<"Numero (0,2): "<<n[0][2]<<"\n";
    cout<<"Numero (1,0): "<<n[1][0]<<"\n";
    cout<<"Numero (1,1): "<<n[1][1]<<"\n";
    cout<<"Numero (1,2): "<<n[1][2]<<"\n";
    cout<<"Numero (2,0): "<<n[2][0]<<"\n";
    cout<<"Numero (2,1): "<<n[2][1]<<"\n";
    cout<<"Numero (2,2): "<<n[2][2]<<"\n";
}
```

Problemas Propuestos

Los siguientes problemas le servirán para medir su aprendizaje, es importante que los resuelva.

Propuesto 51

Enunciado: Dado 4 números y almacénelo en un vector, luego obtenga la suma y el promedio de los valores almacenados.

Propuesto 52

Enunciado: Dado 4 números y almacénelo en un vector, el números mayor y menor.

Propuesto 53

Enunciado: Dado 6 números y almacénelo en un vector, luego obtenga cuantos números múltiplos de n ha ingresado.

Propuesto 54

Enunciado: Ordene 5 números según la forma que se indique A (ascendente) o D (descendente).

Propuesto 55

Enunciado: Ingrese 6 números y determine cuantos números repetidos existen.

Propuesto 56

Enunciado: Ingrese 6 números en una matriz de 3X2 y obtenga la suma de cada fila.

Propuesto 57

Enunciado: Ingrese 6 números en una matriz de 3X2 y obtenga el promedio aritmético.

Propuesto 58

Enunciado: En una matriz de 2X3 ingrese 6 números y múltiple su contenido por un valor K y obtenga la suma de los números de la matriz.

Propuesto 59

Enunciado: Cree una matriz de A de 2X2 y otra B de 2X2 y obtenga una matriz C = A * B

Propuesto 60

Enunciado: Cree una matriz de 4X3 y obtenga los números mayores de cada columna.

Capítulo 8

Cadenas de Caracteres

Introducción

Inicialmente las computadoras fueron creadas con la finalidad de resolver problemas aritméticos, sin embargo hoy en día el manejo de datos alfanuméricos (texto) es importante para el procesamiento de operaciones con caracteres (cadenas) y es de gran utilidad.

Una cadena de caracteres es una secuencia de cero o más símbolos, que incluye letras del alfabeto, dígitos y caracteres especiales.

Juego de caracteres

Los lenguajes de programación utilizan un conjunto de caracteres para comunicarse con las computadoras, dentro de las cuales existen diferentes tipos de juego de caracteres de los que destacan el ASCII, UNICODE, etc.

Standard ASCII (Caracteres Alfanuméricos)

33	!	49	1	65	A	81	Q	97	a	113	q
34	"	50	2	66	B	82	R	98	b	114	r
35	#	51	3	67	C	83	S	99	c	115	s
36	$	52	4	68	D	84	T	100	d	116	t
37	%	53	5	69	E	85	U	101	e	117	u
38	&	54	6	70	F	86	V	102	f	118	v
39	'	55	7	71	G	87	W	103	g	119	w
40	(	56	8	72	H	88	X	104	h	120	x
41	)	57	9	73	I	89	Y	105	i	121	y
42	*	58	:	74	J	90	Z	106	j	122	z
43	+	59	;	75	K	91	[	107	k	123	{
44	,	60	<	76	L	92	\	108	l	124	|
45	-	61	=	77	M	93	]	109	m	125	}
46	.	62	>	78	N	94	^	110	n	126	~
47	/	63	?	79	O	95	_	111	o	127	⌂
48	0	64	@	80	P	96	`	112	p		

Caracteres Extendidos de ASCII

128	€	144	•	160		176	°	193	Á	209	Ñ	225	á	241	ñ
129	•	145	‘	161	¡	177	±	194	Â	210	Ò	226	â	242	ò
130	‚	146	’	162	¢	178	²	195	Ã	211	Ó	227	ã	243	ó
131	*f*	147	“	163	£	179	³	196	Ä	212	Ô	228	ä	244	ô
132	„	148	”	164	¤	180	´	197	Å	213	Õ	229	å	245	õ
133	…	149	•	165	¥	181	µ	198	Æ	214	Ö	230	æ	246	ö
134	†	150	–	166	¦	182	¶	199	Ç	215	×	231	ç	247	÷
135	‡	151	—	167	§	183	·	200	È	216	Ø	232	è	248	ø
136	ˆ	152	˜	168	¨	184	¸	201	É	217	Ù	233	é	249	ù
137	‰	153	™	169	©	185	¹	202	Ê	218	Ú	234	ê	250	ú
138	Š	154	š	170	ª	186	V	203	Ë	219	Û	235	ë	251	û
139	‹	156	œ	171	«	187	»	204	Ì	220	Ü	236	ì	252	ü
140	Œ	157	•	172	¬	188	¼	205	Í	221	Ý	237	í	253	ý
141	•	158	ž	173		189	½	206	Î	222	Þ	238	î	254	þ
142	Ž	159	Ÿ	174	®	190	¾	207	Ï	223	ß	239	ï	255	ÿ
143	•	192	À	175	¯	191	¿	208	Ð	224	à	240	ð		

Carácter (char)

Representa un solo valor de tipo carácter, por lo general se representa con comillas simples.

Pseudocodigo

```
//Crear una variable caracter
c : Caracter

//Asignar un valor
c ← 'A'
```

C++

```
//Crear una variable caracter
char c;

//Asignar un valor
c = 'A';
```

Cadena de caracteres (String)

Representa un conjunto de caracteres y por lo general lo representamos entre comillas dobles.

Pseudocodigo

```
//Crear una variable cadena
c : Cadena

//Asignar un valor
c ← "ABC"
```

C++

```
//Uno o más caracteres
string c;

//Asignar un valor
c = "ABC";
```

Operaciones con cadena

Para la manipulación de las cadenas los lenguajes de programación incorporan una variedad de funciones y/o métodos que permiten realizar operaciones con cadenas.

Las operaciones con cadenas mas usadas son:

- Concatenación
- Comparación
- Cálculo de longitud
- Extracción de cadenas (subcadenas)
- Búsqueda de cadenas
- Conversiones

Concatenación

Unir varias cadenas en una sola.

Pseudocodigo

```
//Unir cadenas
c ← "ABC" + "XYZ"
```

C++

```
//Unir cadenas
c = "ABC" + "XYZ";
```

Comparación

Igualdad y desigualdad de cadenas.

Pseudocodigo

```
//Igualdad (Falso)
"AAA" = "aaa"

//Desigualdad (Verdadero)
"LUISA" > "LUIS"
```

C++

```
'Igualdad (Falso)
"AAA" == "aaa";

'Desigualdad (Verdadero)
"LUISA" > "LUIS";
```

Cálculo de longitud

Obtener la cantidad de caracteres de una cadena.

Pseudocodigo

```
//Retorna 3
l ← Longitud("aaa")
```

C++

```
//Retorna 3
l = "aaa".length();
```

Extracción de cadenas (subcadenas)

Extraer una parte especifica de la cadena, por lo general cada carácter de una cadena se representa por una posición que inicia con 0, es decir "JUAN" consta de 4 caracteres J es el primer carácter cuya posición es 0, U segundo carácter posición 1, así sucesivamente.

En Visual Basic las posiciones de los caracteres de una cadena inician con 1.

Pseudocodigo

```
//Extraer el primer caracter A
// 1 cantidad a extraer
c ← Izquierda("ABC",1)

//También se usa
// 0 posicion
// 1 cantidad a extraer
c ← subcadena("ABC",0,1)

//Extraer el último caracter C
// 1 cantidad a extraer
c ← Derecha("ABC",1)

//También se usa
// 2 posicion
// 1 cantidad a extraer
c ← subcadena("ABC",2,1)

//Extraer el segundo caracter B
// 2 posicion
// 1 cantidad a extraer
c ← Extraer("ABC",1,1)
c ← subcadena("ABC",1,1)
```

C++

```
//Extraer el primer caracter A
c = "ABC".substr(0,1);

//Extraer el último caracter C
c = "ABC".substr(2,1);

//Extraer el segundo caracter B
c = "ABC".substr(1,1);
```

Problema 86

Enunciado: Dado un nombre, obtener la cantidad de caracteres que contiene.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese una cadena de caracteres y el sistema devuelve la cantidad de caracteres que contiene.

Entrada

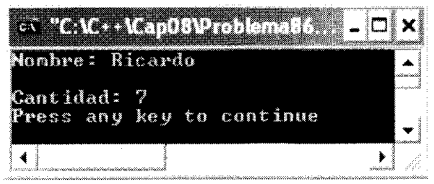
- Cadena de caracteres (nom).

Salida

- Cantidad (can).

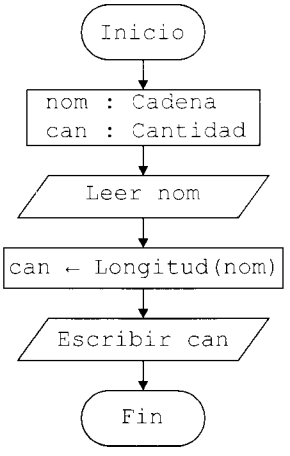
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   nom : Cadena
   can : Entero

   //Entrada
   Leer nom

   //Proceso
   can ← Longitud(nom)

   //Salida
   Escribir can

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>
#include <string>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     string nom;
     int can;

     //Entrada
     cout<<"Nombre: "; cin>>nom;

     //Proceso
     can = nom.length();

     //Salida
     cout<<"\n";
     cout<<"Cantidad: "<<can<<"\n";
}
```

Problema 87

Enunciado: Ingrese su nombre y apellido y obtenga su nombre y apellido en mayúscula separado por una coma XXXXX, XXXXX.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese su nombre y apellido y el sistema devuelve su nombre y apellido separado por una coma y en mayúscula.

Entrada

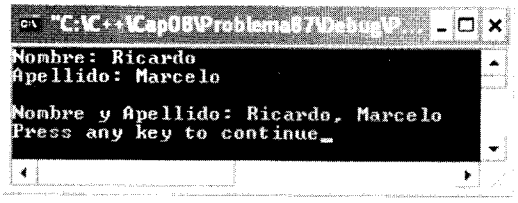
- Nombre (nom).
- Apellido (ape)

Salida

- Nombre y Apellido (nom_ape).

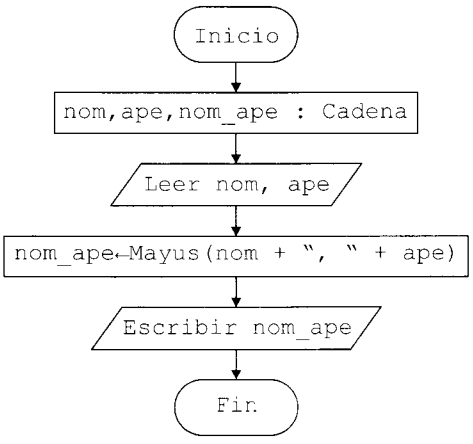
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   nom,ape,nom_ape : Cadena

   //Entrada
   Leer nom, ape

   //Proceso
   nom_ape←Mayus(nom + ", " + ape)

   //Salida
   Escribir nom_ape

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>
#include <string>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     string nom, ape, nomape;

     //Entrada
     cout<<"Nombre: "; cin>>nom;
     cout<<"Apellido: "; cin>>ape;

     //Proceso
     nomape = nom + ", " + ape;

     //Salida
     cout<<"\n";
     cout<<"Nombre y Apellido: "<<nomape<<"\n";
}
```

Problema 88

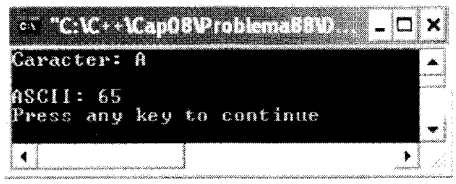
Enunciado: Dado un carácter devolver su código ASCII.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese un carácter y el sistema devuelva el ASCII.

Entrada	Salida
• Caracter (c).	• ASCII (a).

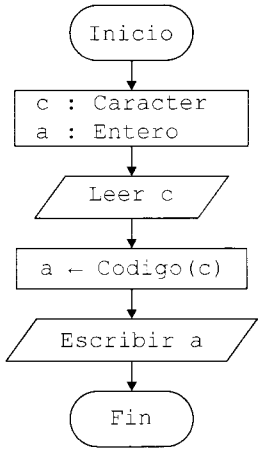
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   c : Caracater
   a : Entero

   //Entrada
   Leer c

   //Proceso
   a ← Codigo(c)

   //Salida
   Escribir a

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>
#include <string>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     char c;
     int a;

     //Entrada
     cout<<"Caracter: "; cin>>c;

     //Proceso
     a = (int)c;

     //Salida
     cout<<"\n";
     cout<<"ASCII: "<<a<<"\n";
}
```

Problema 89

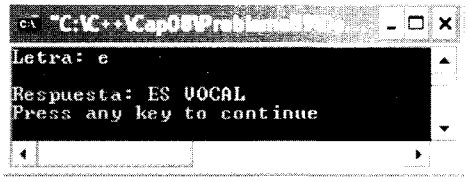
Enunciado: Al ingresar una letra determine si es una vocal.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese una letra y el sistema devuelve si es o no una vocal.

Entrada	Salida
• Letra (l).	• Respuesta (r).

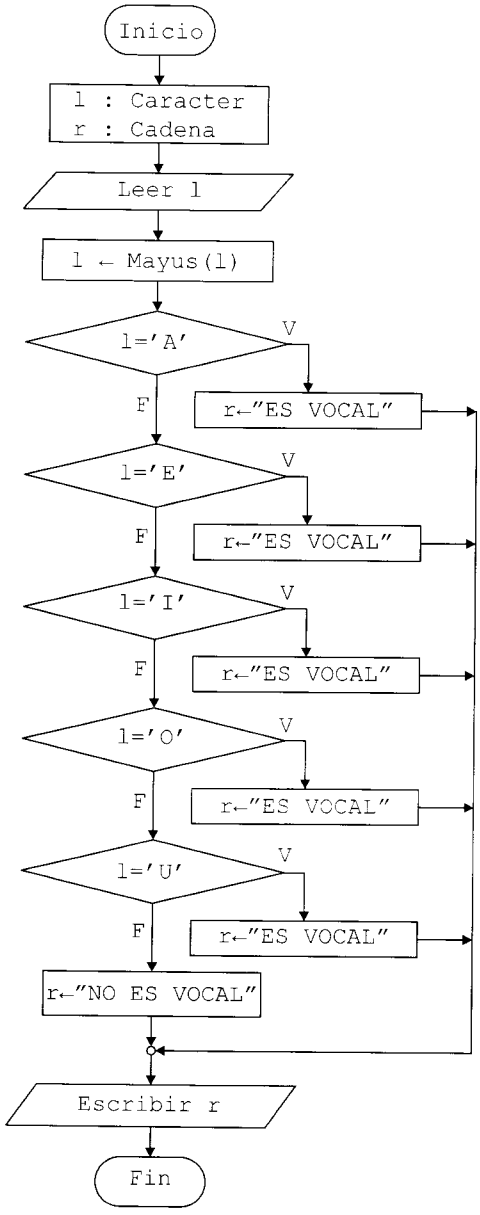
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   l : Caracter
   r : Cadena

   //Entrada
   Leer l

   //Proceso
   l ← Mayus(l)
   Si l='A' Entonces
       R ← "ES VOCAL"
   SiNoSi l='E' Entonces
       R ← "ES VOCAL"
   SiNoSi l='I' Entonces
       R ← "ES VOCAL"
   SiNoSi l='O' Entonces
       R ← "ES VOCAL"
   SiNoSi l='U' Entonces
       R ← "ES VOCAL"
   SiNo
       R ← "NO ES VOCAL"
   Fin Si

   //Salida
   Escribir r

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>
#include <string>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     char l;
     string r;

     //Entrada
     cout<<"Letra: "; cin>>l;

     //Proceso
     l = toupper(l);
     if(l == 'A')
          r = "ES VOCAL";
     else if(l == 'E')
          r = "ES VOCAL";
     else if(l == 'I')
          r = "ES VOCAL";
     else if(l == 'O')
          r = "ES VOCAL";
     else if(l == 'U')
          r = "ES VOCAL";
     else
          r = "NO ES VOCAL";

     //Salida
     cout<<"\n";
     cout<<"Respuesta: "<<r<<"\n";
}
```

Problema 90

Enunciado: Dado un carácter, determine si es una letra, número o símbolo.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese un carácter y el sistema devuelve si es letra, número o símbolo.

Entrada

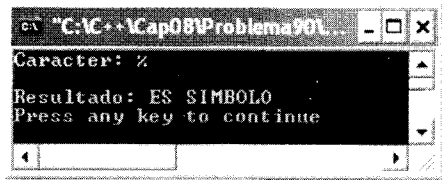
- Caracter (c).

Salida

- Respuesta (r)

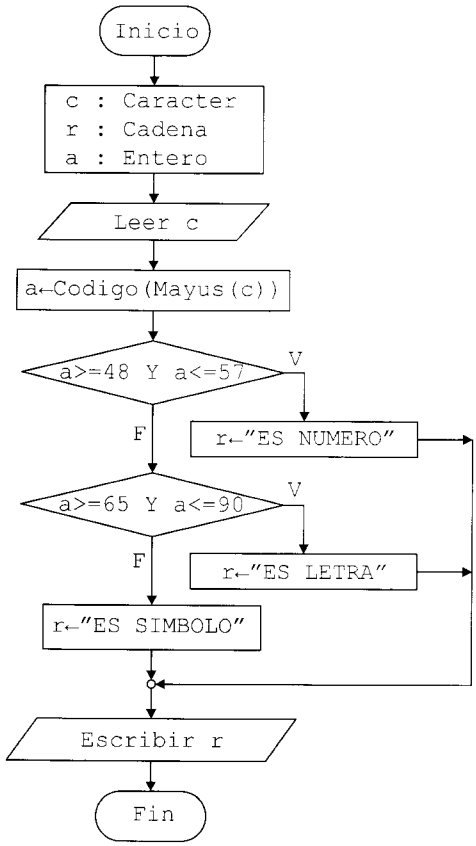
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   c : Caracter
   r : Cadena
   a : Entero

   //Entrada
   Leer c

   //Proceso
   a ← Codigo(Mayus(c))
   Si a>=48 Y a<=57 Entonces
       r ← "ES NUMERO"
   SiNoSi a>=65 Y a<=90 Entonces
       r ← "ES LETRA"
   SiNo
       r ← "ES SIMBOLO"
   Fin Si

   //Salida
   Escribir r

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>
#include <string>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     char c;
     string r;
     int a;

     //Entrada
     cout<<"Caracter: "; cin>>c;

     //Proceso
     a = (int)toupper(c);
     if(a >= 48 && a <= 57)
          r = "ES NUMERO";
     else if(a >= 65 && a <= 90)
          r = "ES LETRA";
     else
          r = "ES SIMBOLO";

     //Salida
     cout<<"\n";
     cout<<"Resultado: "<<r<<"\n";
}
```

Problema 91

Enunciado: Se desea obtener los N primeros caracteres de un nombre.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese un nombre y una cantidad y el sistema devuelve los primeros caracteres indicados por la cantidad.

Entrada

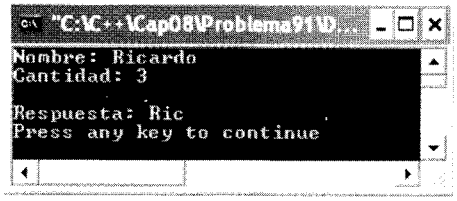
- Nombre (n).
- Cantidad (c)

Salida

- Respuesta (r).

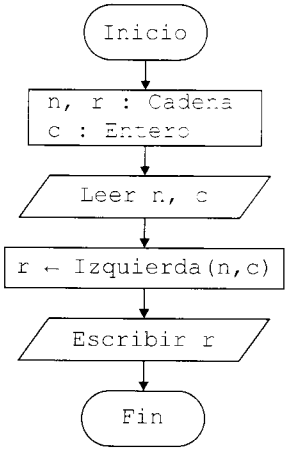
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   n, r : Cadena
   c : Entero

   //Entrada
   Leer n, c

   //Proceso
   r ← Izquierda(n,c)

   //Salida
   Escribir r

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>
#include <string>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     string n,r;
     int c;

     //Entrada
     cout<<"Nombre: "; cin>>n;
     cout<<"Cantidad: "; cin>>c;

     //Proceso
     r = n.substr(0,c);

     //Salida
     cout<<"\n";
     cout<<"Respuesta: "<<r<<"\n";
}
```

Problema 92

Enunciado: Según las siguientes especificaciones, genere un código basado en el nombre ingresado.

Especificaciones para generar el código

1era carácter del código: Primer carácter del nombre.

2do carácter del código: Tercer carácter del nombre.

3er carácter del código: Último carácter del nombre.

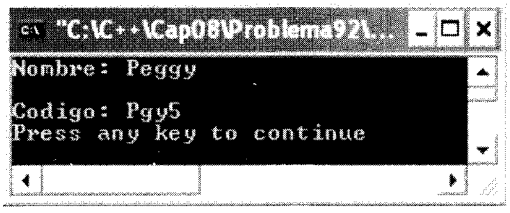
4to carácter del código: Cantidad de caracteres del nombre.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese un nombre, luego el sistema procesa y obtiene el código generado.

Entrada	Salida
• Nombre (n).	• Código (c).

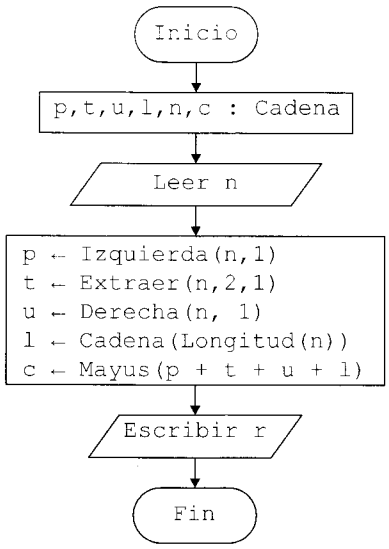
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

        //Variables
        p,t,u,l,n,c : Cadena

        //Entrada
        Leer n

        //Proceso
        p ← Izquierda(n,1)
        t ← Extraer(n,2,1)
        u ← Derecha(n, 1)
        l ← Cadena(Longitud(n))
        c ← Mayus(p + t + u + l)

        //Salida
        Escribir c

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>
#include <string>
#include <sstream>

using namespace std;

void main(void) {

      //Variables
      string p,t,u,n,c;
      ostringstream l;

      //Entrada
      cout<<"Nombre: "; cin>>n;

      //Proceso
      p = n.substr(0,1);
      t = n.substr(2,1);
      u = n.substr(n.length()-1,1);
      l << n.length();
      c = p + t + u + l.str();

      //Salida
      cout<<"\n";
      cout<<"Codigo: "<<c<<"\n";
}
```

Problema 93

Enunciado: Determine cuantas veces se repite una letra en una frase dada.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese una frase y una letra y luego el sistema devuelve la cantidad de veces que se repite la letra en la frase.

Entrada

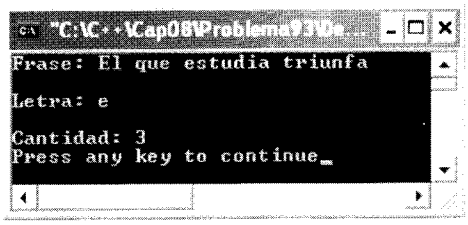
- Frase (f)
- Letra (l)

Salida

- Cantidad (c).

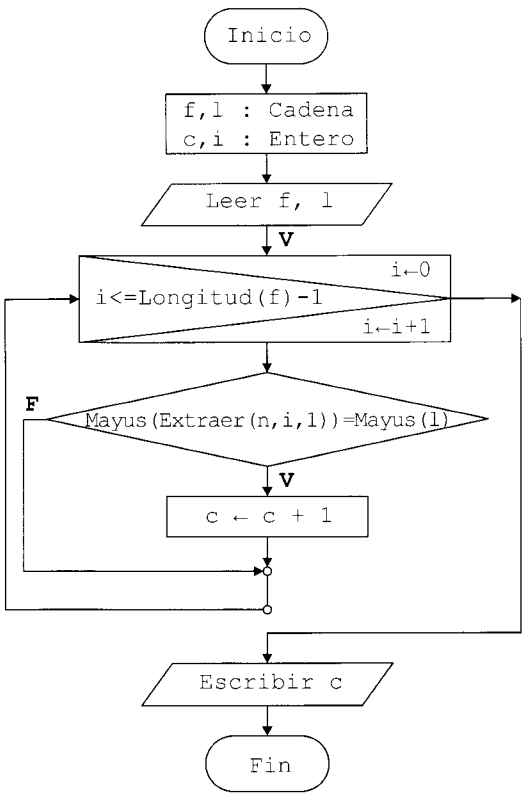
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   f,l : Cadena
   c,i : Entero

   //Entrada
   Leer f,l

   //Proceso
   Para i←0 Hasta Longitud(f)-1 Inc 1

   Si Mayus(Extraer(n,i,1))=Mayus(l)
       Entonces
       c ← c + 1
     Fin Si

   Fin Para

   //Salida
   Escribir c

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>
#include <string>

using namespace std;

void main(void) {

    //Variables
    string f,l;
    int c=0,i;

    //Entrada
    cout<<"Frase: "; getline (cin, f);
    cout<<"Letra: "; cin>>l;

    //Proceso
    for(i = 0;i<=f.length()-1;i++){
        if(toupper(f[i])==toupper(l[0]))
            c++;
    }

    //Salida
    cout<<"\n";
    cout<<"Cantidad: "<<c<<"\n";
}
```

Problema 94

Enunciado: Dado una frase devolver la frase sin espacio en blancos.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese una frase y el sistema devuelva la frase sin espacios en blancos.

Entrada

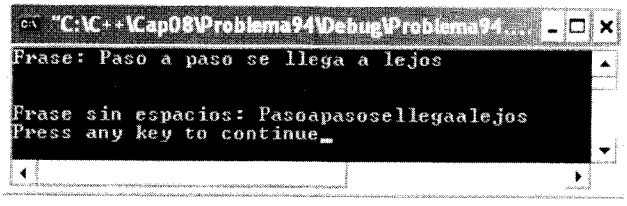
- Frase (f1)

Salida

- Frase sin espacios en blanco (f2).

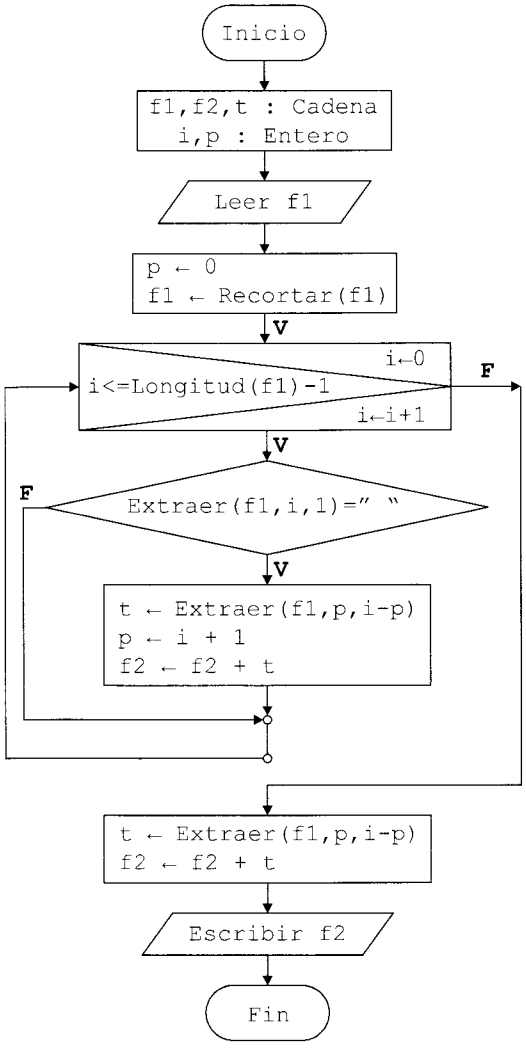
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   f1,f2,t : Cadena
   i,p : Entero

   //Entrada
   Leer f1

   //Proceso
   p ← 0
   f1 ← Recortar(f1)

   Para i←0 Hasta Longitud(f)-1 Inc 1

   Si Extraer(f1,i,1)=" " Entonces

      t ← Extraer(f1,p,i-p)
      p ← i + 1
      f2 ← f2 + t

     Fin Si

   Fin Para

     t ← Extraer(f1,p,i-p)
     f2 ← f2 + t

   //Salida
   Escribir f2

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>
#include <string>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     string f1,f2="",t;
     int i,p;


     //Entrada
     cout<<"Frase: "; getline (cin, f1);

     //Proceso
     p = 0;
     for(i = 0; i<f1.length(); i++){
         if(f1.substr(i,1) == " ") {
             t = f1.substr(p,i-p);
             p = i + 1;
             f2 = f2 + t;
         }
     }

     t = f1.substr(p, i-p);
     f2 = f2 + t;

     //Salida
     cout<<"\n";
     cout<<"Frase sin espacios: "<<f2<<"\n";
}
```

Problema 95

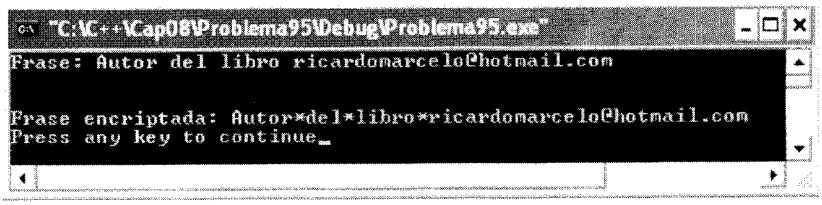
Enunciado: Dado una frase, devuelva los espacios en blanco de la frase con *.

Análisis: Para la solución de este problema, se requiere que el usuario ingrese una frase y el sistema devolverá la frase en formato encriptado.

Entrada	Salida
• Frase (f1)	• Frase encriptada (f2)

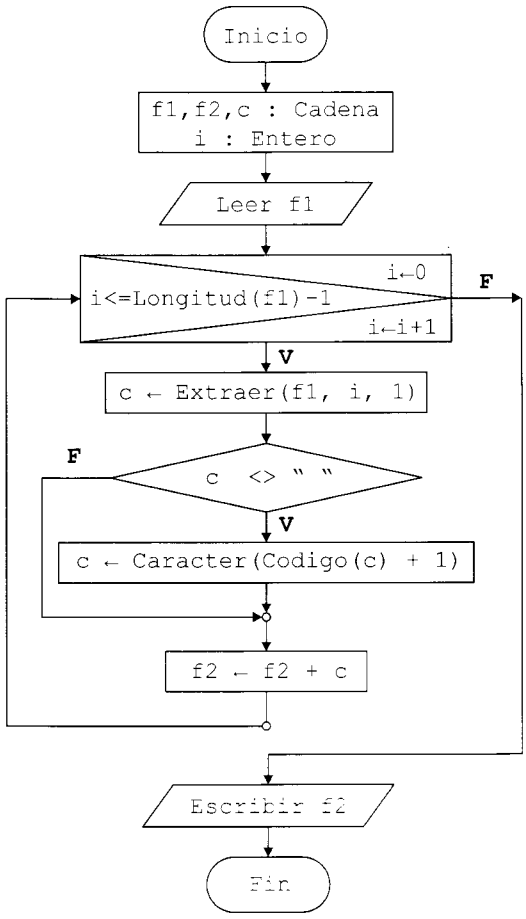
Diseño:

Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Inicio

   //Variables
   f1,f2,c : Cadena
   i : Entero

   //Entrada
   Leer f1

   //Proceso
   Para i←0 Hasta Longitud(f1)-1 Inc 1

       c ← Extraer(f1,i,1)
       Si c  <> " " Entonces
       c ← Caracter(Codigo(c) + 1)

       Fin Si
       f2 ← f2 + c
   Fin Para

   //Salida
   Escribir f2

Fin
```

Codificación:

```
#include <iostream>
#include <string>

using namespace std;

void main(void) {

     //Variables
     string f1,f2="",c;
     int i;

     //Entrada
     cout<<"Frase: "; getline (cin, f1);

     //Proceso
     for(i = 0; i<=f1.length()-1; i++){
         c = f1.substr(i, 1);
         if(c == " ") {
             c = "*";
           }
         f2 += c;
     }

     //Salida
     cout<<"\n";
     cout<<"Frase encriptada: "<<f2<<"\n";

}
```

Problemas Propuestos

Los siguientes problemas le servirán para medir su aprendizaje, es importante que los resuelva.

Propuesto 61

Enunciado: Dado el nombre de una persona obtenga el mensaje "Bienvenido: Sr(a) Gustavo, a su tienda de preferencia".

Propuesto 62

Enunciado: Dado un nombre obtenga el nombre en forma invertido, por ejemplo Julio invertido oiluJ.

Propuesto 63

Enunciado: Dado un frase devuelva la frase con asteriscos en lugar de espacios en blancos.

Propuesto 64

Enunciado: Dado una letra determine si esta en minúscula o mayúscula.

Propuesto 65

Enunciado: Lea una frase y una palabra y determine si existe o no la palabra en la frase.

Propuesto 66

Enunciado: Dado una palabra determinar si es palíndromo (una palabra es palíndromo si se lee igual de izquierda a derecha o de derecha a izquierda), por ejemplo ANA.

Propuesto 67

Enunciado: Dado una frase determine cuantas palabras palíndromos ha ingresado.

Propuesto 68

Enunciado: Dado una frase determine cuantas palabras se repiten.

Propuesto 69

Enunciado: Cree el algoritmo para encriptar una frase con el valor del carácter ASCII sumando 2 posiciones.

Propuesto 70

Enunciado: Cree el algoritmo para desencriptar la frase generada por el algoritmo anterior.

Capítulo 9

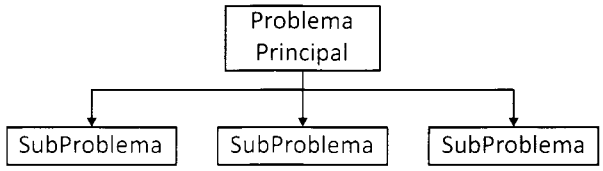
SubAlgoritmos (Procedimientos y Funciones)

Introducción

Una frase bastante usada en el mundo informático para resolver problemas complejos que se aplica con mucha frecuencia, es **"Divide y Venceras"**, acuñada al tema de subalgoritmos (subprogramas), que consiste en dividir un problema grande en problemas mas pequeños que se encargarán de resolver temas específicos.

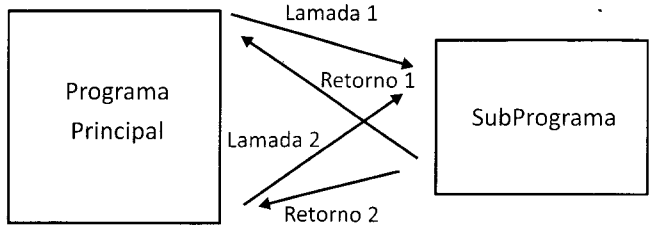
Los subalgoritmos (subprogramas) se dividen en dos tipos **procedimientos** (subrutinas) y **funciones** que evitará la duplicidad de código y ayuda a crear módulos más pequeños para un mejor mantenimiento, pudiendo reutilizarlo muchas veces.

El método de diseñar la solución de un problema principal (main) en subproblemas se conoce como diseño descendente (**top-dow design**), difundida por la programación modular.



El problema principal corresponde al programa o algoritmo principal y la solución de los subproblemas mediantes subprogramas (procedimientos y funciones), en el lenguaje algorítmico se conoce como subalgoritmos.

El subprograma recibe datos y es invocado desde el programa principal, después de terminar el proceso que tuvo que realizar el subprograma devuelve el resultado correspondiente al programa principal.



Procedimientos

Los procedimientos se caracterizan por realizar una tarea específica y no retornar un resultado, sin embargo si es posible implementar que devuelva resultados por intermedio de parámetros llamados de salida o por referencia.

Pseudocodigo

```
//Crear un procedimiento
Procedimiento Proc1(E:Param1:Entero)

   <Instrucciones>

Fin Procedimiento

//Invocar el procedimiento
Llamar Proc1(10)
```

C++

```
//Función que no retorna ningun valor (void)
void Proc1(int Param1) {

   <Instrucciones>;

}

'Invocar al método
Proc1(10);
```

Funciones

Son más conocidos por devolver un valor como resultado de la tarea realizada, los lenguajes de programación incorporan funciones que realizan algunas tareas ya programadas conocidas como funciones internas, pero las funciones programadas por el usuario (programador) se conocen como externas o funciones definidas por el usuario (FDU).

Pseudocodigo

```
//Crear una función
Funcion Func1(E:Param1:Entero):Cadena

   <Instrucciones>

   Retorna <Valor>

Fin Funcion

//Invocar la función
c ← Func1(10)
```

C++

```
//Crear una método que retorna un valor
string Func1(int Param1) {

   <Instrucciones>;

   return <Valor>;

}

//Invocar el método
c = Func1(10);
```

Paso de parámetros

Muchas veces los procedimientos y funciones requieren que le envíen una lista de valores llamados parámetros (argumentos), para usarlos en la solución de la tarea encomendada.

Los parámetros son variables muchas veces de entrada (reciben valores) y de salida (devuelven resultados) o ambos de entrada/salida.

Estos parámetros también toman el nombre de **parámetros por valor** (entrada) y **parámetros por referencias** (salida).

Parámetros por valor (entrada)

Los valores que se envían a los parámetros son asignados como una copia de los valores originales, desconectando el programa principal con el subprograma, es decir si los valores de los parámetros cambian dentro del subprograma no afecta al programa principal.

Pseudocodigo

```
//Crear una función
Funcion Incrementar(E:N:Entero):Entero

   N ← N + 1 //Modifica el valor de N

   Retorna N

Fin Funcion

//Invocar la función
Num ← 5
Res ← Incrementar(Num) //El valor de Num se copia en N
Imprimir Num  //su valor sigue siendo 5
Imprimir Res  //su valor es 6
```

C++

```
  Crear un método
int Incrementar(int N) {

  N = N + 1; //Modifica el valor de N

  return  N;

}

//Invocar el método
Num = 5;
Res = Incrementar(Num); //El valor de Num se copia en N
cout<<Num;  //su valor sigue siendo 5
cout<<Res;  //su valor es 6
```

Parámetros por referencia (salida)

Se asignan las referencias de las variables (dirección de memoria de la variable) a los parámetros, conectando el programa principal con el subprograma, es decir si los valores de los parámetros cambian dentro del subprograma afecta a las variables del programa principal.

Pseudocodigo

```
//Crear una función
Funcion Incrementar(S:N:Entero):Entero

  N ← N + 1 //Modifica el valor de N

  Retorna N

Fin Funcion

//Invocar la función
Num ← 5
Res ← Incrementar(Num) //El parámetro N hace referencia a Num
Imprimir Num  //su valor ahora es 6
Imprimir Res  //su valor es 6
```

C++

```
//Crear una función
int Incrementar(int &N) {

  N = N + 1; //Modifica el valor de N

  return N;

}
```

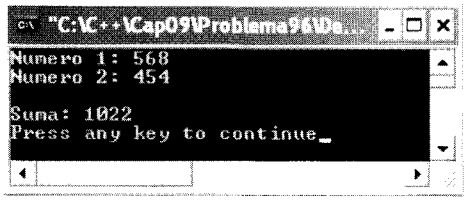
```
//'Invocar la función
Num = 5;
Res = Incrementar(Num); //El parámetro N hace referencia a Num
cout<<Num;  //su valor ahora es 6
cout<<Res;  //su valor es 6
```

Problema 96

Enunciado: Dado dos números enteros, hallar la suma. Cree una función para resolver el problema.

Sumar(E:Num1:Entero, E:Num2:Entero):Entero

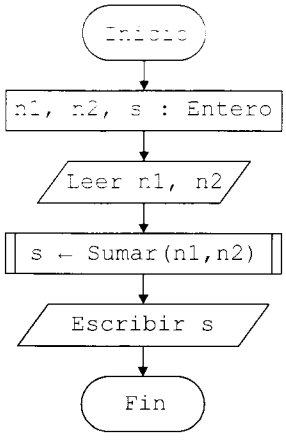
Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo

Principal



Pseudocodigo

Principal

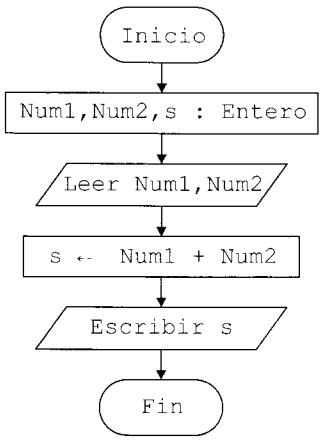
```
Inicio

  //Variables
  n1, n2, s : Entero

  //Entrada
  Leer n1, n2

  //Proceso
  s ← Sumar(n1 + n2)

  //Salida
  Escribir s

Fin
```

SubAlgoritmo

Diagrama de Flujo

Pseudocodigo

Sumar




```
Funcion Sumar(E:Num1:Entero,
              E:Num2:Entero):Entero

      //Variables locales
      s : Entero

      //Proceso
      s ← Num1 + Num2

      //Salida
      Retornar s

Fin Funcion
```

Codificación:

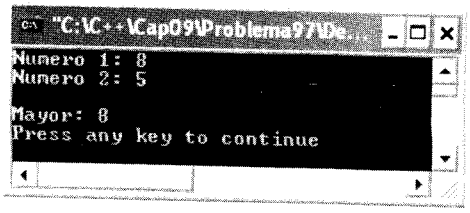
```
#include <iostream>

using namespace std;

int Sumar(int Num1, int Num2);

//Principal
void main(void) {

    //Variables
    int n1,n2,s;

    //Entrada
    cout<<"Numero 1: "; cin>>n1;
    cout<<"Numero 2: "; cin>>n2;

    //Proceso
    s = Sumar(n1, n2);

    //Salida
      cout<<"\n";
    cout<<"Suma: "<<s<<"\n";

}

//Funcion Sumar
int Sumar(int Num1, int Num2) {
    //Variables
    int s;

    //Proceso
    s = Num1 + Num2;

    //Salida
    return s;
}
```

Problema 97

Enunciado: Dado dos números enteros diferentes, devolver el número Mayor. Cree una función para resolver el problema.

Mayor(E:n1:Entero, E:n2:Entero):Entero

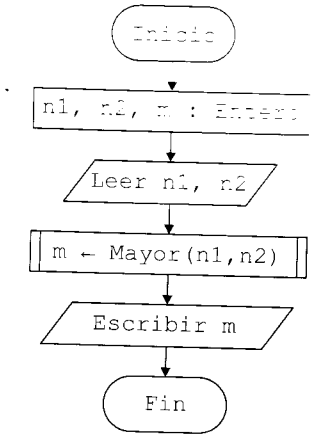
Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo

Principal



Pseudocodigo

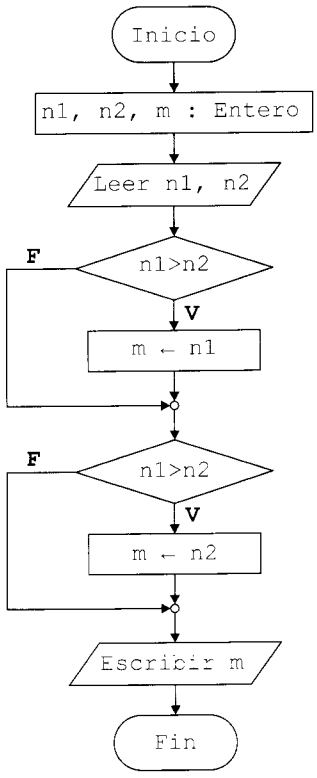
Principal

```
Inicio

   //Variables
   n1, n2, m : Entero

   //Entrada
   Leer n1, n2

   //Proceso
   m ← Mayor(n1,n2)

   //Salida
   Escribir m

Fin
```

SubAlgoritmo

Diagrama de Flujo

Mayor



Pseudocodigo

```
Funcion Mayor(E:n1:Entero,
      E:n2:Entero):Entero

  //Variables locales
  m : Entero

  //Proceso
  Si n1 > n2 Entonces
     m ← n1
  Fin Si

  Si n2 > n1 Entonces
     m ← n2
  Fin Si

  //Salida
  Retorna m

Fin Funcion
```

Codificación:

```
#include <iostream.h>

int Mayor(int n1, int n2);

//Principal
void main(void) {

    //Variables
    int n1,n2,m=0;

    //Entrada
    cout<<"Numero 1: "; cin>>n1;
    cout<<"Numero 2: "; cin>>n2;

    //Proceso
     m = Mayor(n1, n2);

    //Salida
     cout<<endl;
    cout<<"Mayor: "<<m<<endl;

}
```

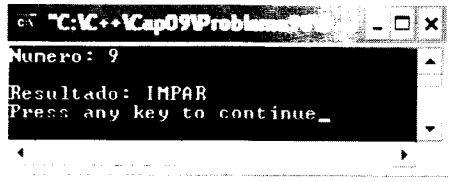
```
//Funcion Mayor
int Mayor(int n1, int n2){
     //Variables
     int m = 0;

     //Proceso
     if(n1 > n2)
         m = n1;

     if(n2 > n1)
         m = n2;

     //Salida
     return m;
}
```

Problema 98

Enunciado: Determinar si un número entero es par o impar. Cree un procedimiento para resolver el problema.

ParImpar(E:num:Entero, S:res:Entero)

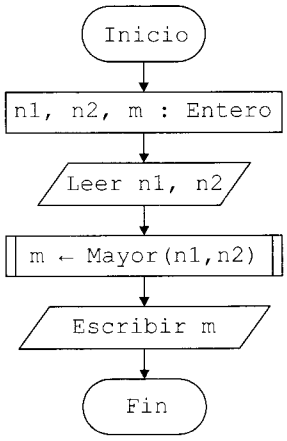
Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo

Principal



Pseudocodigo

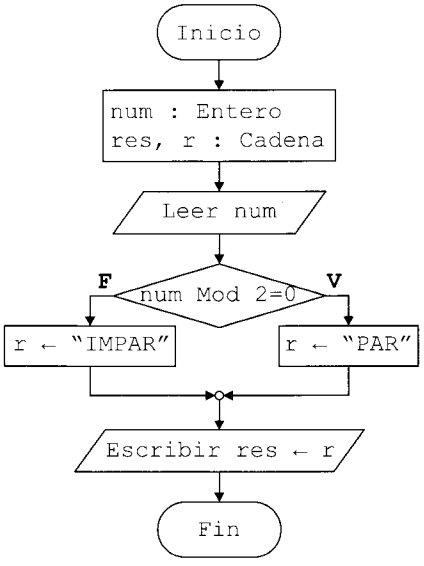
Principal

```
Inicio

   //Variables
   n : Entero
   r : Cadena

   //Entrada
   Leer n

   //Proceso
   ParImpar(n, r)

   //Salida
   Escribir r

Fin
```

SubAlgoritmo

Diagrama de Flujo

ParImpar



Pseudocodigo

```
Procedimiento ParImpar(E:num:Entero,
                       S:res:Cadena)

   //Variables locales
   r : Cadena

   //Proceso
   Si num Mod 2 = 0 Entonces
      r ← "PAR"
   SiNo
      r ← "IMPAR"
   Fin Si

   //Salida
   res ← r

Fin Procedimiento
```

Codificación:

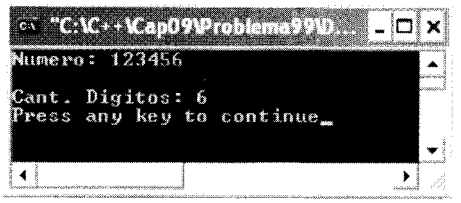
```
#include <iostream>
#include <string>

using namespace std;

void ParImpar(int num, string &res);

//Principal
void main(void) {

    //Variables
    int n;
    string r;

    //Entrada
    cout<<"Numero: "; cin>>n;

    //Proceso
     ParImpar(n,r);

    //Salida
     cout<<"\n";
    cout<<"Resultado: "<<r<<"\n";

}

//Funcion ParImpar
void ParImpar(int num, string &res) {
    //Variables
    string r = "";

     //Proceso
     if(num % 2 == 0){
         r = "PAR";
     }else{
         r = "IMPAR";
     }

     //Salida
     res = r;
}
```

Problema 99

Enunciado: Dado un número, determinar cuantos dígitos tiene. Cree una función para resolver el problema.

CantidadDigitos(E:num:Entero):Entero

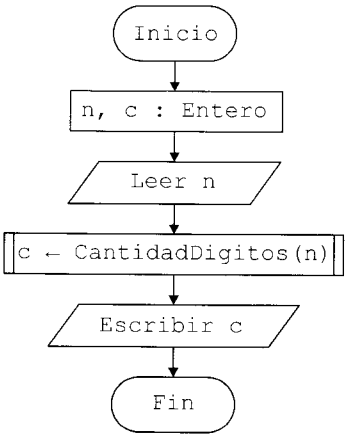
Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo

Principal



Pseudocodigo

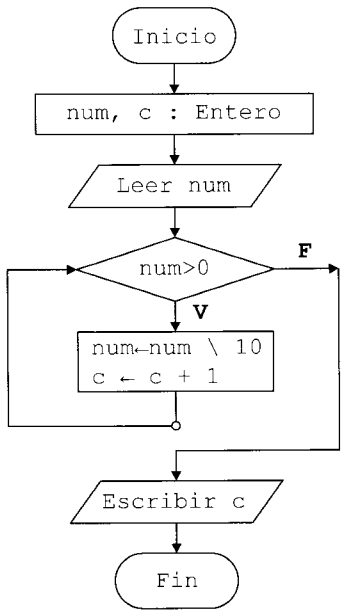
Principal

```
Inicio

   //Variables
   n, c : Entero

   //Entrada
   Leer n

   //Proceso
       c ← CantidadDigitos(n)

   //Salida
   Escribir c

Fin
```

SubAlgoritmo

Diagrama de Flujo

CantidadDigitos



Pseudocodigo

```
Funcion CantidadDigitos
(E:num:Entero):Entero

   //Variables locales
   c : Entero

   //Proceso
   Mientras num>0
       num ← num \ 10
       c ← c + 1
   Fin Mientras

   //Salida
   Retornar c

Fin Funcion
```

Codificación:

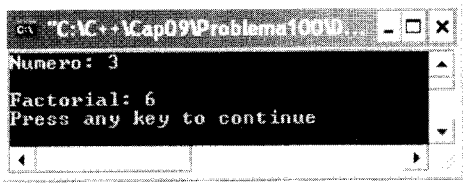
```
#include <iostream>
#include <string>

using namespace std;

int CantidadDigitos(int num);

//Principal
void main(void) {

    //Variables
    int n,c = 0;

    //Entrada
    cout<<"Numero: "; cin>>n;

    //Proceso
      c = CantidadDigitos(n);

    //Salida
      cout<<"\n";
    cout<<"Cant. Digitos: "<<c<<"\n";

}


//Funcion CantidadDigitos
int CantidadDigitos(int num) {
     //Variables
     int c=0;

     //Proceso
     while(num > 0) {
         num = num / 10;
         c += 1;
     }

     //Salida
     return  c;
}
```

Problema 100

Enunciado: Crear un algoritmo para hallar el factorial de un número, el factorial es el producto de todos los números consecutivos desde la unidad hasta el número, por ejemplo factorial de 3! (se denota !) es 1 X 2 X 3 = 6. Cree una función para resolver el problema.

Factorial(E:num:Entero):Entero

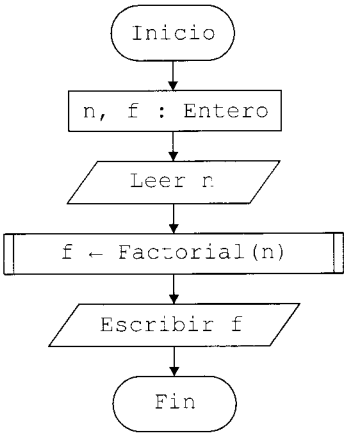
Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo

Principal



Pseudocodigo

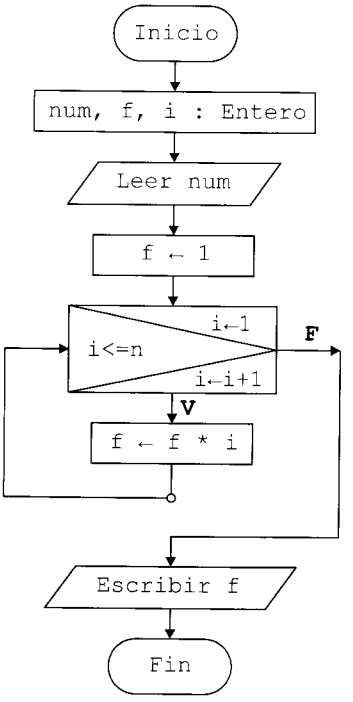
Principal

```
Inicio

   //Variables
   n, f : Entero

   //Entrada
   Leer n

   //Proceso
   f ← Factorial(n)

   //Salida
   Escribir f

Fin
```

SubAlgoritmo

Factorial

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Funcion Factorial(E:num:Entero):Entero

   //Variables locales
   f, i : Entero

   //Proceso
   f ← 1
   Para i←1 Hasta num Inc 1
       f ← f * i
   Fin Para

   //Salida
   Retornar f

Fin Funcion
```

Codificación:

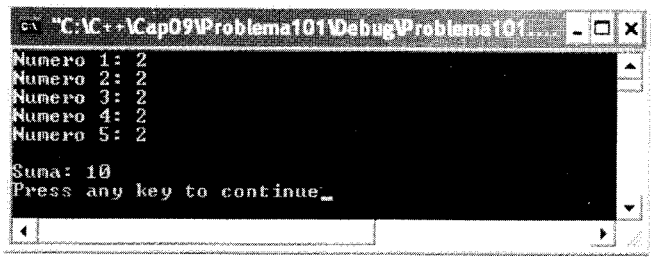
```
#include <iostream>

using namespace std;

int Factorial(int num);

//Principal
void main(void) {

     //Variables
      int n,f;

     //Entrada
     cout<<"Numero: "; cin>>n;

     //Proceso
      f = Factorial(n);

     //Salida
      cout<<"\n";
     cout<<"Factorial: "<<f<<"\n";

}

//Funcion Factorial
int Factorial(int num) {
      //Variables
      int i,f;

      //Proceso
      f = 1;
      for(i = 1; i<=num; i++)
            f *= i;

      //Salida
      return f;
}
```

Problema 101

Enunciado: Dado 5 números obtener la suma. Cree una función para resolver el problema.

Sumar(E:num[]:Entero):Entero

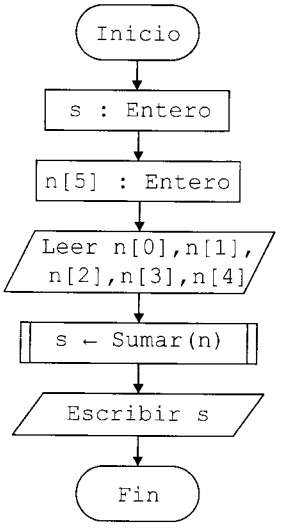
Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo

Principal



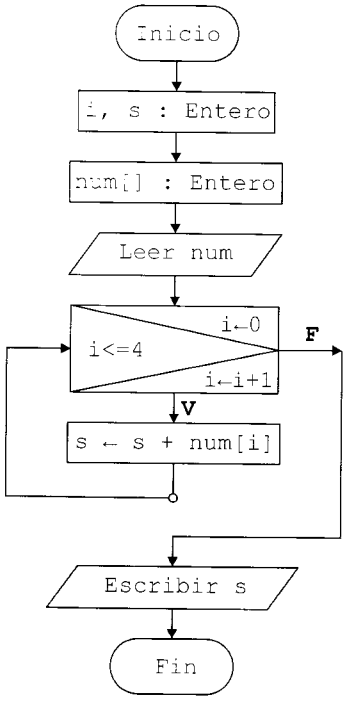
Pseudocodigo

```
Principal
Inicio

   //Variables
   s : Entero

   //Arreglos (Vector)
   n[5] : Entero

   //Entrada
   Leer n[0],n[1],n[2],n[3],n[4]

   //Proceso
   s ← Sumar(n)

   //Salida
   Escribir s

Fin
```

SubAlgoritmo

Sumar

Diagrama de Flujo



Pseudocodigo

```
Funcion Sumar(E:num[]:Entero):Entero

   //Variables locales
   i, s : Entero

   //Proceso
   Para i←0 Hasta 4 Inc 1
       s ← s + num[i]
   Fin Para

   //Salida
   Retornar s

Fin Funcion
```

Codificación:

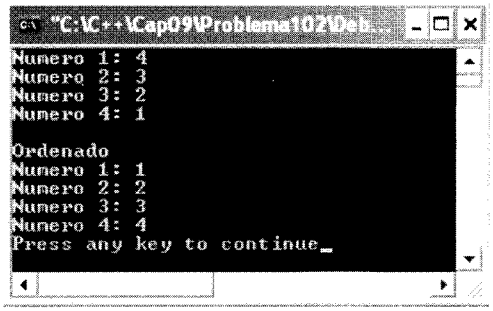
```
#include <iostream>

using namespace std;

int Sumar(int num[]);

//Principal
void main(void) {

    //Variables
    int s = 0;

    //Arreglos
     int n[5];

    //Entrada
    cout<<"Numero 1: "; cin>>n[0];
    cout<<"Numero 2: "; cin>>n[1];
     cout<<"Numero 3: "; cin>>n[2];
     cout<<"Numero 4: "; cin>>n[3];
     cout<<"Numero 5: "; cin>>n[4];

    //Proceso
     s = Sumar(n);

    //Salida
     cout<<"\n";
    cout<<"Suma: "<<s<<"\n";

}

//Funcion Sumar
int Sumar(int num[]) {
     //Variables
     int s = 0,i;

     //Proceso
     for(i = 0; i <= 4; i++)
         s += num[i];

     //Salida
     return s;
}
```

Problema 102

Enunciado: Ordene 4 números usando el método de ordenación por intercambio (burbuja). Cree un procedimiento para resolver el problema.

Ordenar (S:num[]:Entero)

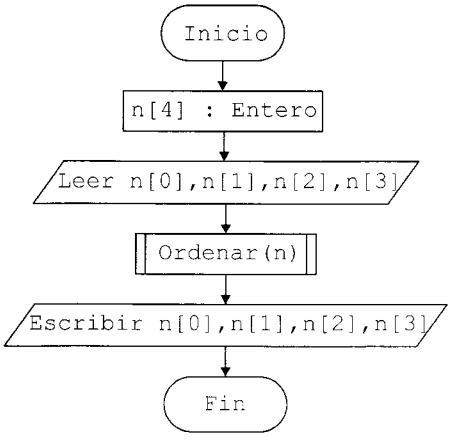
Interfaz de Usuario



Algoritmo

Diagrama de Flujo

Principal



Pseudocodigo

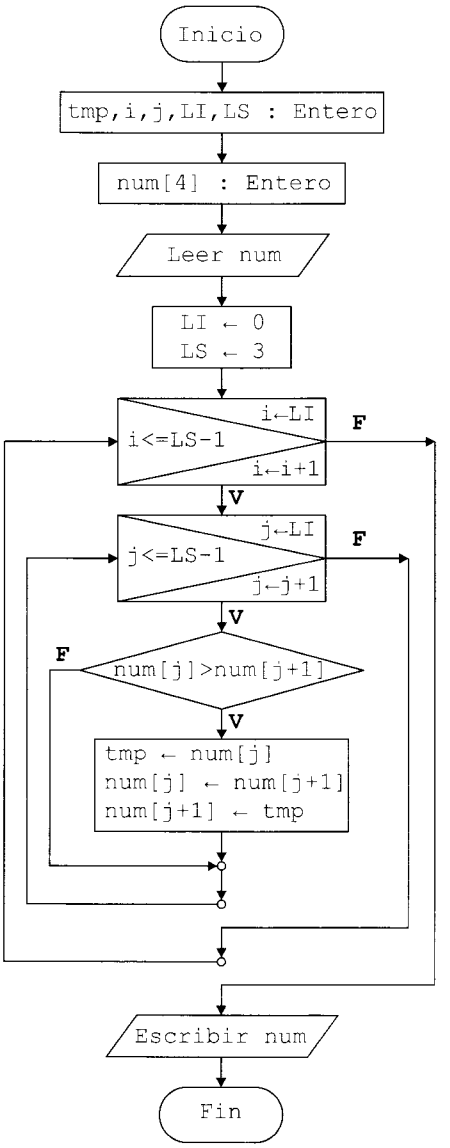
Principal

```
Inicio

   //Arreglos (Vector)
   n[4] : Entero

   //Entrada
   Leer n[0],n[1],n[2],n[3]

   //Proceso
   Ordenar(n)

   //Salida
   Escribir n[0],n[1],n[2],n[3]

Fin
```

SubAlgoritmo

Diagrama de Flujo

Ordenar



Pseudocodigo

```
Procedimiento Ordenar(S:num[]:Entero)

   //Variables locales
   tmp,i,j,LI,LS : Entero

   //Proceso
   LI ← 0
   LS ← 3
   Para i←LI Hasta LS-1 Inc 1
       Para j←LI Hasta LS-1 Inc 1
          Si num[j]>num[j+1] Entonces
             tmp ← num[j]
             num[j] ← num[j+1]
             num[j+1] ← tmp
          Fin Si
       Fin Para
   Fin Para

   //Salida
   Escribir num

Fin Procedimiento
```

Codificación:

```
#include <iostream>

using namespace std;

void Ordenar(int num[]);

//Principal
void main(void) {

    //Arreglos
    int n[4];

    //Entrada
    cout<<"Numero 1: "; cin>>n[0];
    cout<<"Numero 2: "; cin>>n[1];
     cout<<"Numero 3: "; cin>>n[2];
     cout<<"Numero 4: "; cin>>n[3];

    //Proceso
     Ordenar(n);

    //Salida
     cout<<"\n";
     cout<<"Ordenado \n";
    cout<<"Numero 1: "<<n[0]<<"\n";
    cout<<"Numero 2: "<<n[1]<<"\n";
     cout<<"Numero 3: "<<n[2]<<"\n";
     cout<<"Numero 4: "<<n[3]<<"\n";

}

//Funcion Ordenar
void Ordenar(int n[]) {
    //Variables
    int tmp,i,j, LI, LS;

    //Proceso
    LI = 0;
    LS = 3;

    for(i = LI; i <= LS - 1; i++){
          for(j = LI; j <= LS - 1; j++){
              if(n[j] > n[j + 1]){
                  tmp = n[j];
                  n[j] = n[j + 1];
                  n[j + 1] = tmp;
              }
          }
    }

}
```

Problemas Propuestos

Los siguientes problemas le servirán para medir su aprendizaje, es importante que los resuelva.

Propuesto 71

Enunciado: Hallar el Área y el Perímetro de un de un Cuadrado, cree un procedimiento para realizar dicha tarea.

Cuadrado (E:Lado:Real, S:Area:Real, S:Perimetro:Real)

Propuesto 72

Enunciado: Dado tres notas, obtenga el promedio de las dos notas mayores, cree un procedimiento para realizar dicha tarea.

Promedio(E:N1:Real,E:N2:Real,E:N3:Real,S:Promedio:Real)

Propuesto 73

Enunciado: Dado la edad de una persona, determine en que etapa de su vida se encuentra, cree un procedimiento para realizar dicha tarea.

Etapa (E:Edad:Entero, S:Etapa:Cadena)

Edad	Etapa
Entre 0 y 2	Bebé
Entre 3 y 5	Niño
Entre 6 y 12	Pubertad
Entre 13 y 18	Adolescente
Entre 19 y 25	Joven
Entre 26 y 60	Adulto
Mayor a 60	Anciano

Propuesto 74

Enunciado: Dado un número obtener la suma de sus dígitos pares e impares.

Recuerde: Crear un procedimiento que realice la tarea.

Propuesto 75

Enunciado: Dado un carácter determinar, si es vocal, letra mayúscula, letra minúscula, número o símbolo.

Recuerde: Crear un procedimiento que realice la tarea.

Propuesto 76

nunciado: Hallar el Área de un Rectángulo, cree una función para realizar dicha tarea.

AreaRectangulo(E:Base:Real, E:Altura:Real):Real

Propuesto 77

nunciado: Un negocio tiene dos tipos de cliente, Público en general (G) o Cliente Afiliado (A), recibe dos rmas de pago al Contador (C) o en Plazos (P), Nos piden crear un programa que al ingresar el monto de compra se obtenga el Monto del descuento o el Monto del Recargo y el Total a Pagar según la siguiente ta

Tipo	Contado (C) Descuento	Plazos (P) Recargo
Público en general (G)	15%	10%
Cliente Afiliado (A)	20%	5%

Cree una función para obtener el % de Recargo

Recargo(E:Tipo:Carácter):Real

Cree una función para obtener el % de descuento

Descuento(E:Tipo:Carácter):Real

Propuesto 78

nunciado: Lea un número y devuelva el número en forma inversa, por ejemplo si ingresa 123, su número vertido 321. si ingresa 12345, número invertido 54321.

ecuerde: Crear una función que realice la tarea.

Propuesto 79

nunciado: Dado una palabra determinar si es palíndromo (una palabra es palíndromo si se lee igual de quierda a derecha o de derecha a izquierda), por ejemplo ANA.

ecuerde: Crear una función que realice la tarea.

Propuesto 80

nunciado: Cree una matriz de A de 2 X 2 y otra B de 2 X 2 y obtenga una matriz C = A * B.

ecuerde: Crear una función que realice la tarea.

Impreso en los talleres Gráficos de
ISAGRAF S.R.L
Surquillo
☎ 243-2003 – 827*2650
Setiembre 2008

Ricardo Marcelo Villalobos

Profesional de sistemas y contabilidad, con mas de 10 años de experiencia en TI, ha participado como asesor y desarrollador en proyectos de software para diversas empresas privadas y públicas del país como Minera del Hill, Aruntani, Verkaufen, MINSA, IPD y transnacionales como Magna Rosséta Ceramica - MRC utilizando sus conocimientos de contabilidad y de ingeniería de software en el análisis y diseño de software con RUP, UML y Patrones de arquitectura y diseño de software con lenguajes Java, .NET y PHP y base de datos Oracle, SQL Server, MySQL y PostgreSQL.
Difunde su experiencia como docente en la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI-FIIS - CEPS-UNI), Instituto San Ignacio (ISIL) y capacitaciones para empresas (Telefónica del Perú, FAP, La Caja de Pensiones Militar Policial, ALPECO, Banco de Materiales entre otros).
Además participa como expositor en universidades e institutos (Universidad Nacional de Ingeniería - CEPS-UNI, Universidad Nacional de Trujillo, Universidad Cesar Vallejos de Trujillo, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Huacho, Instituto San Agustín, Instituto José Pardo, Instituto Manuel Seoane Corrales, Instituto La Reyna Mercedaria)

** Autor exclusivo de la Empresa Editora Macro*

Como no recordar las primeras clases de Algoritmo y la ilusión de aprender a programar esta obra plasma los primeros pasos que todo estudiante de la carrera de Ingeniería de Sistemas, Software e Informática debe conocer para empezar a analizar, diseñar y codificar sus primeros algoritmos y pasar la barra que todo programador debe dominar que son las estructuras de control de flujo tales como if, switch (c++, java y c#) y select case (vb), while y for.
Es importante en toda la carrera que usted sepa utilizar las estructuras de control por que es la base de todos los cursos afines, este libro contiene 9 capítulos con más de 100 algoritmos resueltos y 80 propuestos y al finalizar de leer la obra estoy seguro que usted formará parte del mundo de los desarrolladores de software.

aprende con los profesionales

{ Ingresa a nuestro Foro

www.editorialmacro.com/foro

Nuestros autores resolverán las dudas que pudieras tener referente al libro adquirido

Contenido

Básico

Intermedio

Avanzado

ISBN: 978-603-4007-99-4

CD ROM multimedia

- Video tutoriales
- Ejemplos
- Prácticas
- Imágenes

Empresa Editora MACRO

Ventas y Pedidos:
Telf.:(511)719-9700
ventas@editorialmacro.com
www.editorialmacro.com