

# Arreglos Bidimensionales

### □ Ejemplo:

- Tabla contiene:
  - Lluvias en milímetros
  - Correspondientes a las 12 meses del año anterior de cuatro ciudades



# Arreglos Bidimensionales

### □ Ejemplo:

| Mes/Illuvia | Valparaíso | Santiago | Quilpue | Temuco |
|-------------|------------|----------|---------|--------|
| Enero       | 50         | 45       | 60      | 58     |
| Febrero     | 7          | 3        | 15      | 22     |
| Marzo       | 12         | 10       | 8       | 17     |
| Abril       | 15         | 5        | 20      | 35     |
| Mayo        | 22         | 30       | 15      | 22     |
| Junio       | 50         | 90       | 60      | 100    |
| Julio       | 85         | 130      | 20      | 88     |
| Agosto      | 70         | 75       | 88      | 94     |
| Septiembre  | 65         | 49       | 53      | 105    |
| Octubre     | 28         | 35       | 29      | 38     |
| Noviembre   | 35         | 15       | 22      | 4      |
| Diciembre   | 17         | 8        | 14      | 0      |

# Arreglos Bidimensionales

### ❑ Ejemplo:

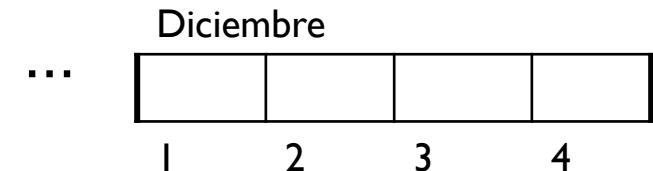
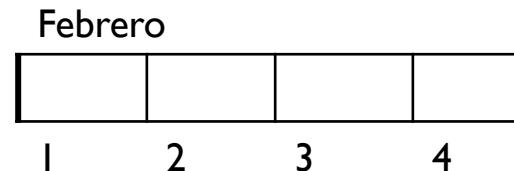
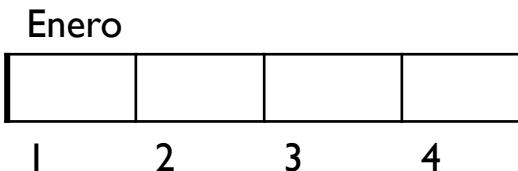
- La tabla se puede leer de la siguiente manera:
  - Dado un mes, se conocen las lluvias caídas en cada uno de las ciudades.
  - Y dado una ciudad, se conocen las lluvias caídas en forma mensual.



# Arreglos Bidimensionales

### □ Ejemplo:

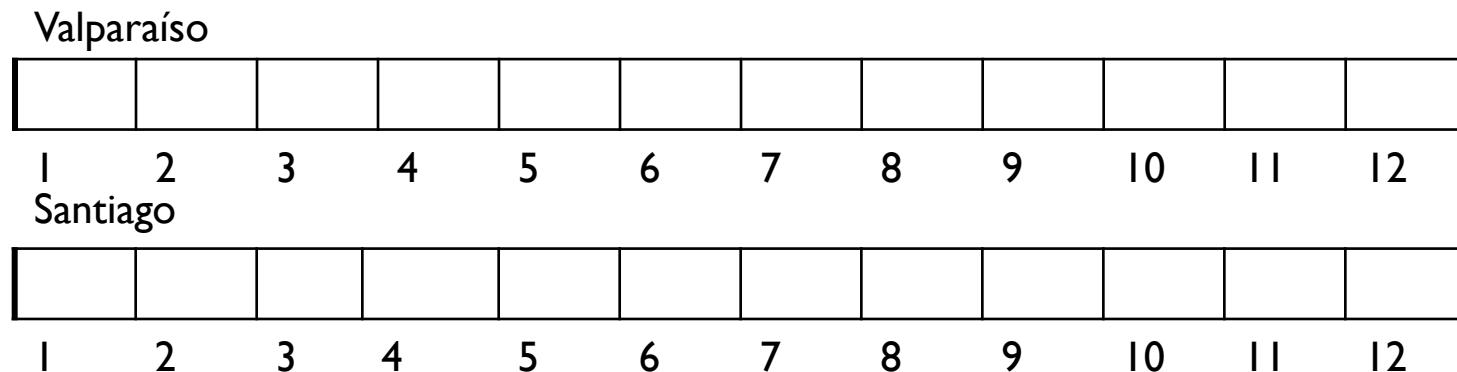
- Usando arreglos se puede representar :
  - Creando 12 arreglos de tamaño 4 cada uno.
  - Cada arreglo almacena la información de un mes.



# Arreglos Bidimensionales

### □ Ejemplo:

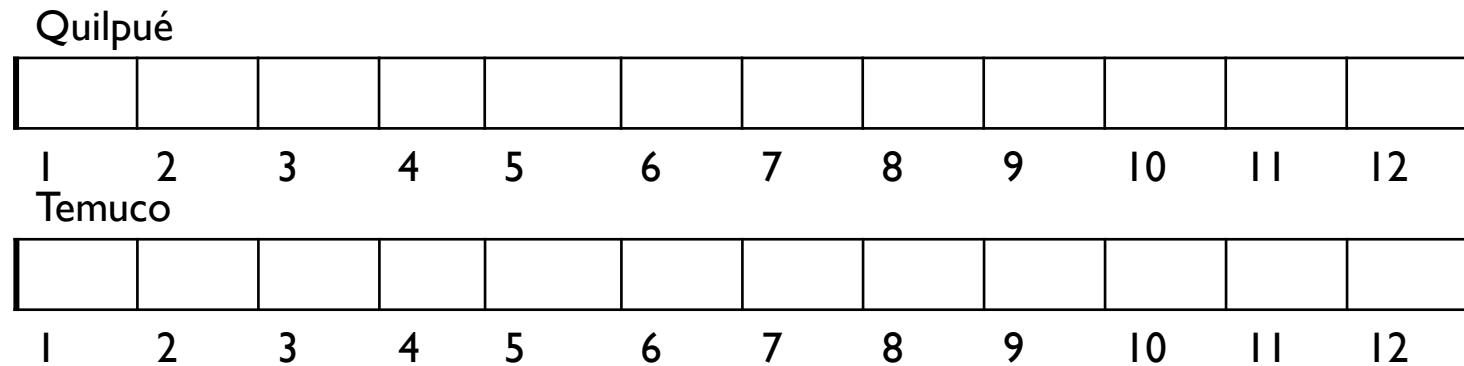
- Otra representación podría ser :
  - Utilizando 4 arreglos de 12 elementos
  - Cada arreglo almacena la información de una ciudad durante un año



# Arreglos Bidimensionales

### Ejemplo:

- Otra representación podría ser (continuación):



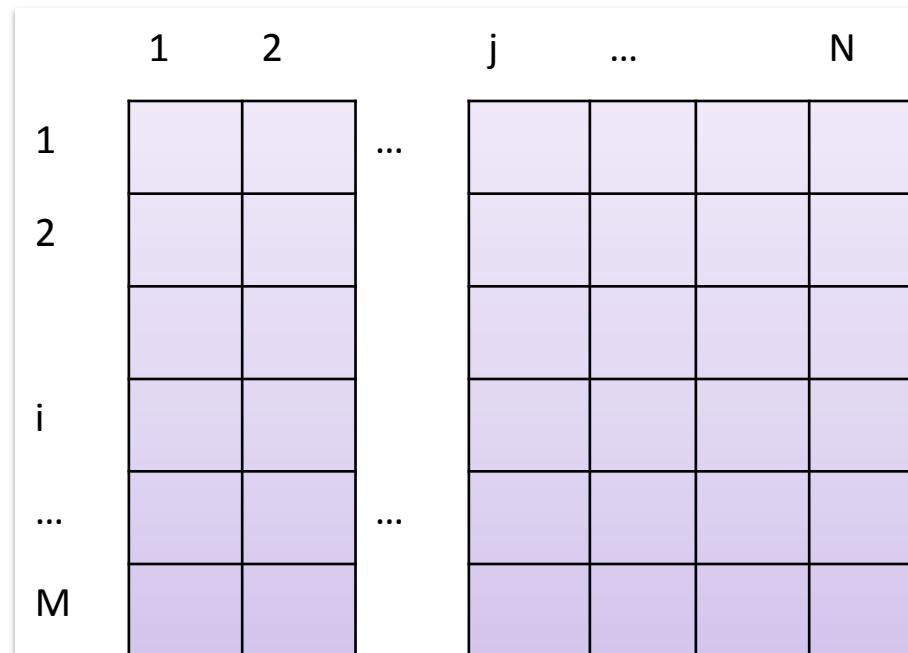
## Arreglos Bidimensionales

- ❑ En el ejemplo ninguna de las dos representaciones permiten manejar los datos considerando los meses y las ciudades como un todo
- ❑ Por lo tanto, para la tabla descrita ninguna de las estructuras establecidas es optima.
- ❑ La estructura que permite la representación es un **Arreglo Bidimensional**

## Arreglos Bidimensionales

- El arreglo A( $M \times N$ ) tiene M filas y N columnas.**
- Un elemento  $A[i,j]$  se encuentra en la fila i, y columna j**
- Interiormente se reservan  $M \times N$  posiciones consecutivas para almacenar todos los elementos de arreglo.**

# Arreglos Bidimensionales



# Arreglos Bidimensionales

- Arreglos bidimensionales
  - Declaración de arreglos Bidimensionales
  - Se debe declarar :
    - Numero de filas
    - Numero de columnas
    - Tipo de datos



# Arreglos Bidimensionales

## □ Declaración de arreglos Bidimensionales

*Id\_arreglo* = ARREGLO[ *lim\_infFila* ... *lim\_supFila* , *lim\_infCol* ... *lim\_supCol* ] de *TIPO*

- *lim\_infFila* ... *lim\_supFila* declara el tipo de índice de las filas y cuantas filas tendrá en arreglo
- *lim\_infCol* ... *lim\_supCol* declara el tipo de índice de las columnas y cuantas columnas tendrá en arreglo

## Arreglos Bidimensionales

El número de elementos del arreglo es:

- $NTE = (\text{limsupFila} - \text{liminfFila} + 1) * (\text{limsupCol} - \text{liminfCol} + 1)$
  
- Los arreglos pueden ser de cualquier tipo de dato.



# Arreglos Bidimensionales

### □ Ejemplo:

|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
|   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

- C=ARREGLO[1...4,1...5] de ENTEROS
- NTE =  $(4 - 1 + 1) * (5 - 1 + 1) = 20$

# Arreglos Bidimensionales

- Arreglos bidimensionales

### □ Ejemplo:

|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
|   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

- Para acceder a C:

➤  $C[i, j]$

- $1 \leq i \leq 4$
- $1 \leq j \leq 5$

# Arreglos Bidimensionales

### □ Ejemplo:

|   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

- Para acceder a C:

- Con : C [2,3] accedemos al elemento que esta en la fila 2 y columna 3
- Con : C[4,5] accedemos al elemento que esta en la fila 4 y columna 5

# Arreglos Bidimensionales

### □ Ejemplo:

- Sea cadena un arreglo bidimensional de tipo caracteres con índices para las filas de tipo carácter e índice de tipo entero para las columnas
- **cadena=ARREGLO[‘a’...`z’,-5...7] de Caracteres**
- $$\begin{aligned} \text{NTE} &= (\text{ord}(‘z’) - \text{ord}(‘a’) + 1) * (7 - (-5) + 1) \\ &= (122 - 97 + 1) * (7 + 5 + 1) \\ &= (26) * (13) \\ &= 338 \end{aligned}$$
- Cada elemento del arreglo debe ser de tipo carácter

# Arreglos Bidimensionales

### □ Ejemplo:

|     | -5 | -4 | -3 | ... | .... | ... | 6 | 7 |
|-----|----|----|----|-----|------|-----|---|---|
| 'a' |    |    |    |     |      |     |   |   |
| 'b' |    |    |    |     |      |     |   |   |
| 'c' |    |    |    |     |      |     |   |   |
| ... |    |    |    |     |      |     |   |   |
| ... |    |    |    |     |      |     |   |   |
| 'y' |    |    |    |     |      |     |   |   |
| 'z' |    |    |    |     |      |     |   |   |

- **cadena['b',-3]** = se accede al elemento de la segunda fila y de la tercera columna
- **cadena['z',7]** = elemento de la última fila y última columna

## Arreglos Bidimensionales

### ❑ Operaciones con Arreglos Bidimensionales:

- Lectura
- Escritura
- Asignación



# Arreglos Bidimensionales

## ❑ Operaciones con Arreglos Bidimensionales

- **Lectura**

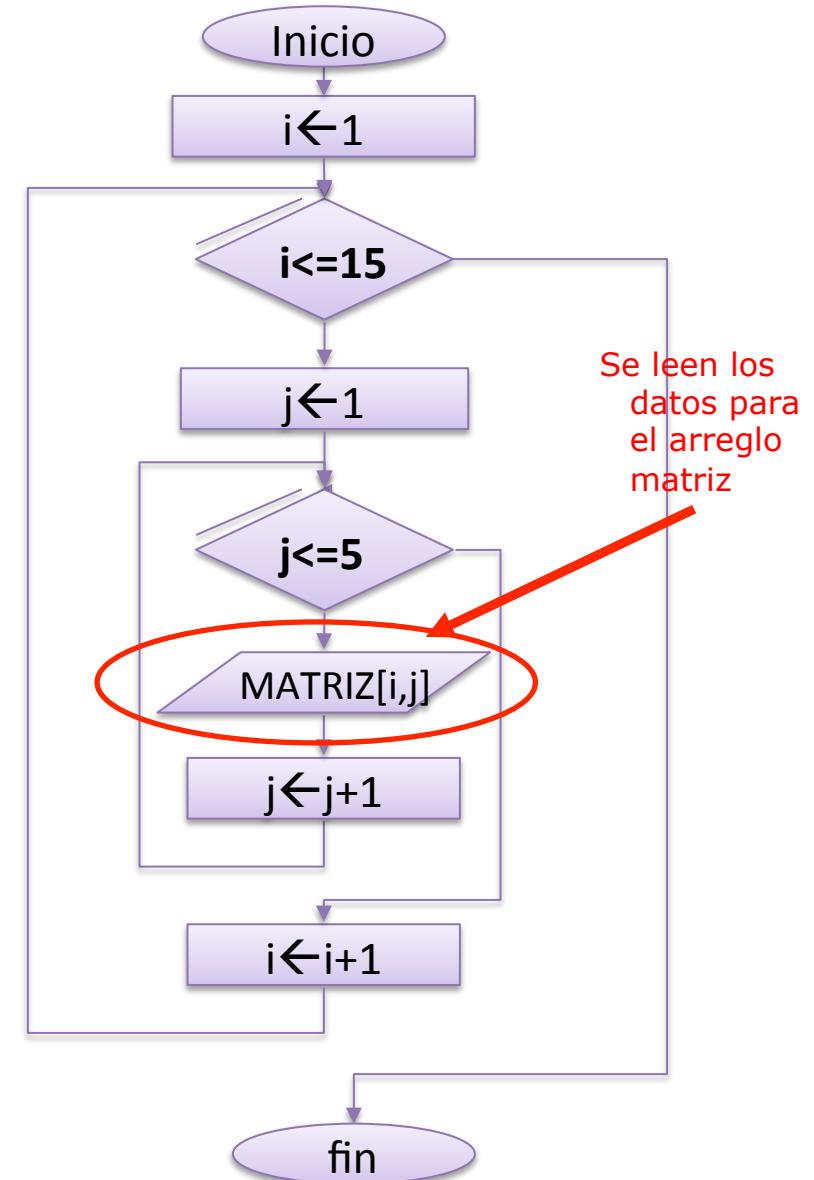
- Se asigna valor a cada uno de los componentes
- Los elementos se deben referenciar utilizando dos índices.
- Normalmente, se utilizan dos ciclos para lograr la lectura de elementos consecutivos



# Arreglos Bidimensionales

## ❑ Lectura

- En base a dos índices  $i, j$   
se avanza por el arreglo



# Arreglos Bidimensionales

## □ Lectura

```
PROGRAMA_LECTURA
{matriz=ARREGLO[1...15,1...5] DE ENTEROS}
{INICIO PROGRAMA}
HACER i ← 1
REPETIR CON i DESDE 1 HASTA 15
    HACER j ← 1
    REPETIR CON j DESDE 1 HASTA 5
        LEER matriz[i, j]
        HACER j ← j+1
    {FIN CICLO INTERNO}
    HACER i ← i+1
{FIN CICLO EXTERNO}
{FIN PROGRAMA}
```

# Arreglos Bidimensionales

## □ Operaciones con Arreglos Bidimensionales

### ○ Lectura

- Por ejemplo si se quisiera ingresar un numero de forma consecutiva desde el 1

|     | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  |
|-----|----|----|----|----|----|
| 1   | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  |
| 2   | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
| 3   | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 4   | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| ... |    |    |    |    |    |
| 14  | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 |
| 15  | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 |

| fila | Columna | Valor a insertar |
|------|---------|------------------|
| i    | j       |                  |
| 1    | 1       | 1                |
|      | ...     |                  |
| 4    |         | 4                |
|      | 5       | 5                |
| 2    | 1       | 6                |
|      | ..      |                  |
|      | 5       | 10               |
|      | ....    |                  |
| 15   | 1       | 71               |
|      | 2       | 72               |
|      | ...     |                  |
|      | 5       | 75               |

# Arreglos Bidimensionales

## ❑ Operaciones con Arreglos Bidimensionales

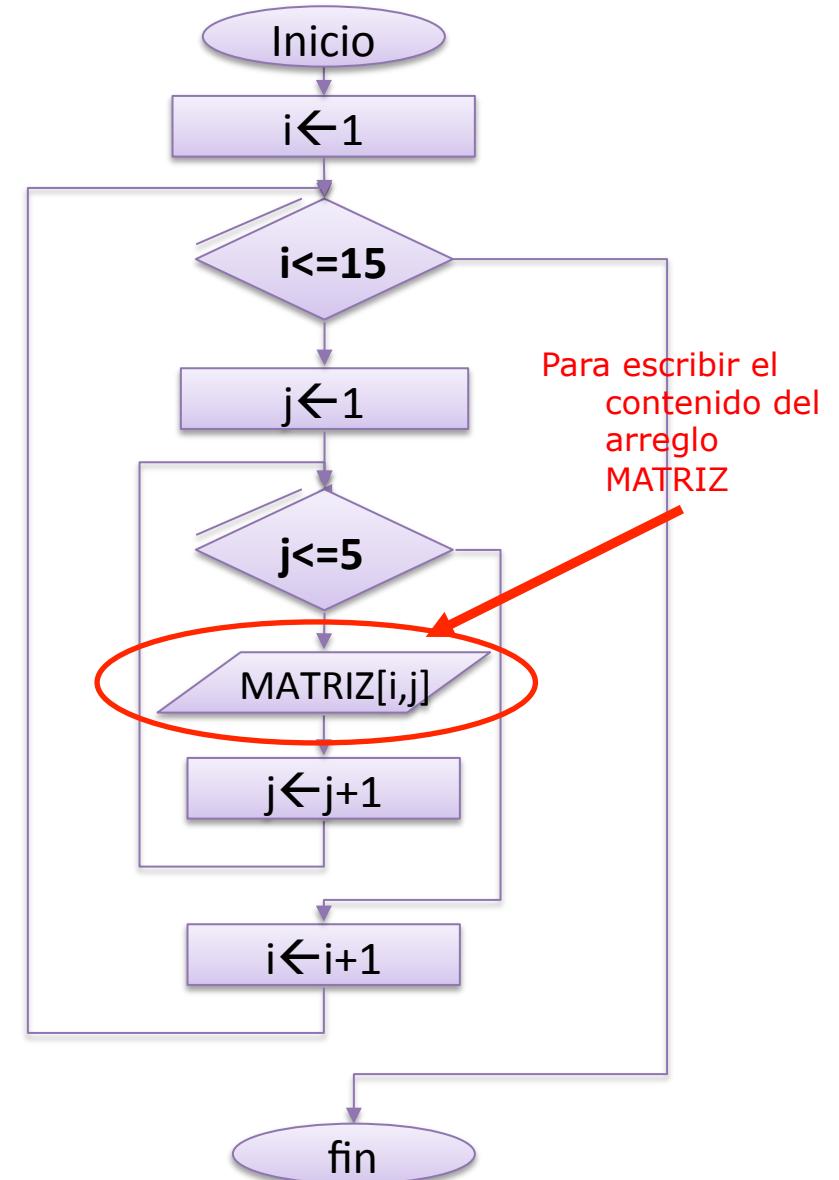
### ○ Escritura

- Se debe realizar elemento por elemento
- Para escribir todos los elementos del arreglo se debe recorrer el arreglo utilizando los dos índices



# Arreglos Bidimensionales

## ❑ Escritura



# Arreglos Bidimensionales

## ❑ Escritura

```
Programa_escritura
{matriz=ARREGLO[1...15,1...5] de enteros}
{INICIO PROGRAMA}
HACER i ← 1
REPETIR CON i DESDE 1 HASTA 15
    HACER j ← 1
    REPETIR CON j DESDE 1 HASTA 5
        Escribir MATRIZ[i, j]
        HACER j ← j+1
    {FIN CICLO INTERNO}
    HACER i ← i+1
{FIN CICLO EXTERNO}
{FIN PROGRAMA}
```

# Arreglos Bidimensionales

## ❑ Operaciones con Arreglos Bidimensionales

### ○ Escritura

- Al variar los valores de los índices  $i, j$  se escribe el elemento de la matriz que se encuentra en esa posición.

# Arreglos Bidimensionales

## ❑ Operaciones con Arreglos Bidimensionales

### ○ Asignación

- La asignación de valores a un arreglo se puede realizar de dos formas :
  - A. *Para todos los elementos del arreglo*
  - B. *Para una posición en particular del arreglo*

# Arreglos Bidimensionales

## ❑ Operaciones con Arreglos Bidimensionales

### ○ Asignación para todos los elementos del arreglo

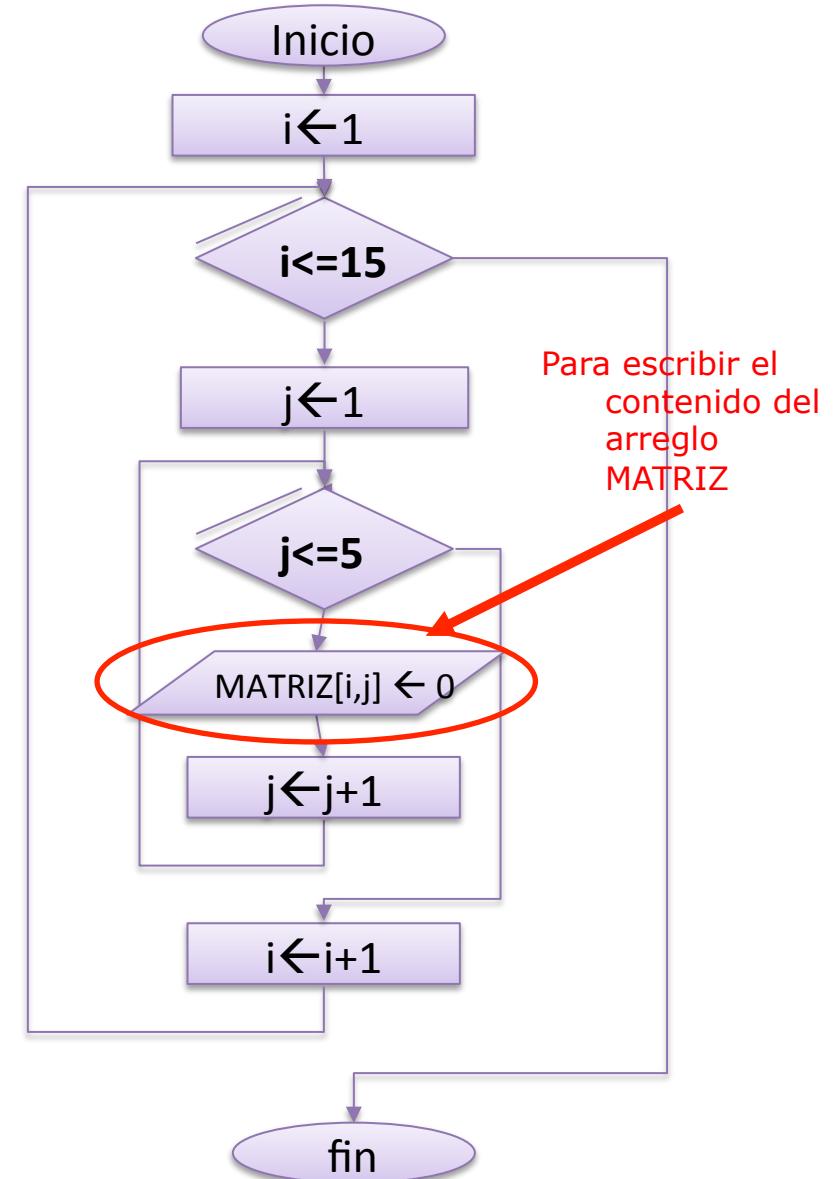
- Se necesitan dos ciclos para recorrer el arreglo :

*Para avanzar por las filas y otro para avanzar por las columnas*



# Arreglos Bidimensionales

- Asignación para todos los elementos del arreglo



# Arreglos Bidimensionales

## □ Operaciones con Arreglos Bidimensionales

- Asignación para todos los elementos del arreglo

Representación grafica  
del arreglo MATRIZ

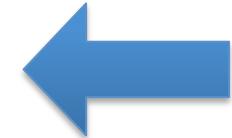
|     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----|---|---|---|---|---|
| 1   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ... | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

# Arreglos Bidimensionales

## □ Escritura

```
Programa_asignación
{matriz=ARREGLO[1...15,1...5] DE ENTERORS}
{INICIO PROGRAMA}
HACER i ← 1
REPETIR CON i DESDE 1 HASTA 15
    HACERj ← 1
    REPETIR CON j DESDE 1 HASTA 5
        HACER MATRIZ[i, j] ← 0
        HACER j ← j+1
    {FIN CICLO INTERNO}
    HACER i ← i+1
{fFIN CICLO EXTERNO}
{FIN PROGRAMA}
```

# Arreglos Bidimensionales

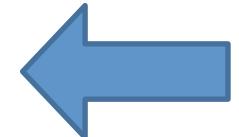


## ❑ Operaciones con Arreglos Bidimensionales

### ○ Asignación para un elemento del arreglo

- Asignación es directa
- Se define a priori las posiciones del elemento que se quiere realizar la modificación

# Arreglos Bidimensionales



## □ Operaciones con Arreglos Bidimensionales

### ○ Asignación para un elemento del arreglo

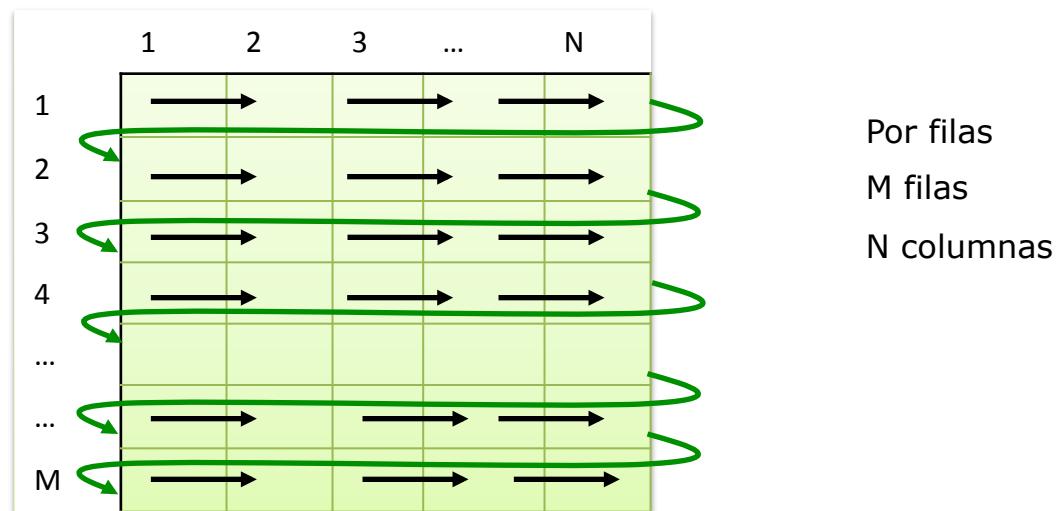
- Ejemplo
- HACER MATRIZ[14,4] ← 12
  - En la fila 14 y columna 4 de la matriz queda almacenado el valor 12

|     | 1 | 2 | 3 | 4  | 5 |
|-----|---|---|---|----|---|
| 1   | 0 | 0 | 0 | 0  | 0 |
| 2   | 0 | 0 | 0 | 0  | 0 |
| 3   | 0 | 0 | 0 | 0  | 0 |
| 4   | 0 | 0 | 0 | 0  | 0 |
| ... | 0 | 0 | 0 | 0  | 0 |
| 14  | 0 | 0 | 0 | 12 | 0 |
| 15  | 0 | 0 | 0 | 0  | 0 |

# Arreglos Bidimensionales

## □ Operaciones con Arreglos Bidimensionales

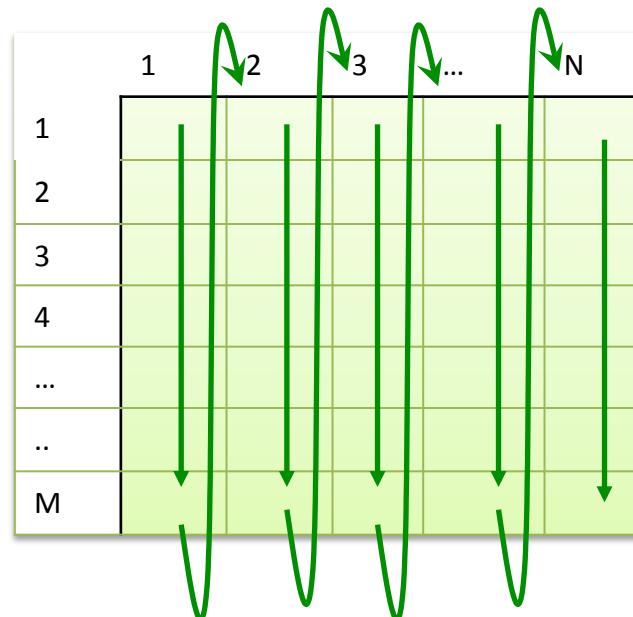
- Las operaciones de lectura, escritura y asignación se puede realizar avanzando por filas o por columnas



# Arreglos Bidimensionales

## □ Operaciones con Arreglos Bidimensionales

- Las operaciones de lectura, escritura y asignación se puede realizar avanzando por filas o por columnas



Por filas  
M filas  
N columnas

## Arreglos Bidimensionales

### ❑ Operaciones con Arreglos Bidimensionales

- Si se desea modificar sólo una parte del arreglo, como por ejemplo
  - 2 columnas
  - o 2 filas
  - o 1 fila
  - o una columna
  - ... etc

## Arreglos Bidimensionales

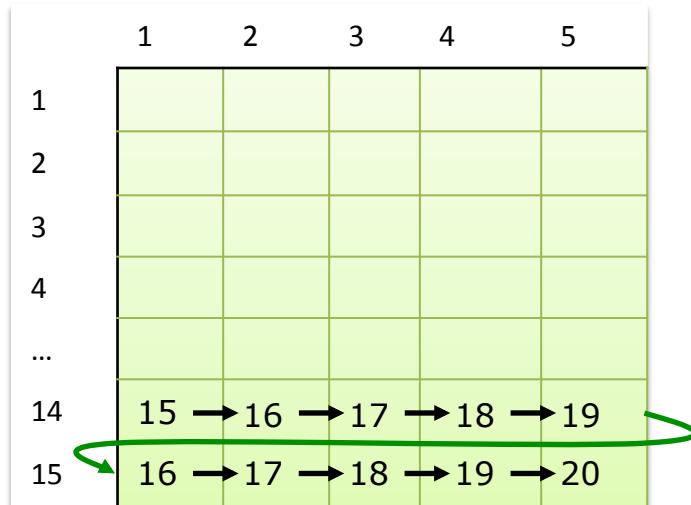
- ❑ Operaciones con Arreglos Bidimensionales
- ❑ Ejemplo

```
{matriz=ARREGLO[1...15,1...5] DE ENTEROS}
{INICIO PROGRAMA}
HACER 1 ← 14
REPETIR CON i DESDE 14 HASTA 15
HACER j ← 1
REPETIR CON j DESDE 1 HASTA 5
    HACER MATRIZ[i, j] ← i+j
    HACER j ← j+1
{FIN CICO INTERNO}
HACER i ← i+1
{fFIN CICLO EXTERNO}
{FIN PROGRAMA}
```

**Avanza  
por la  
columna  
14 y 15**

## Arreglos Bidimensionales

- Operaciones con Arreglos Bidimensionales
- Ejemplo

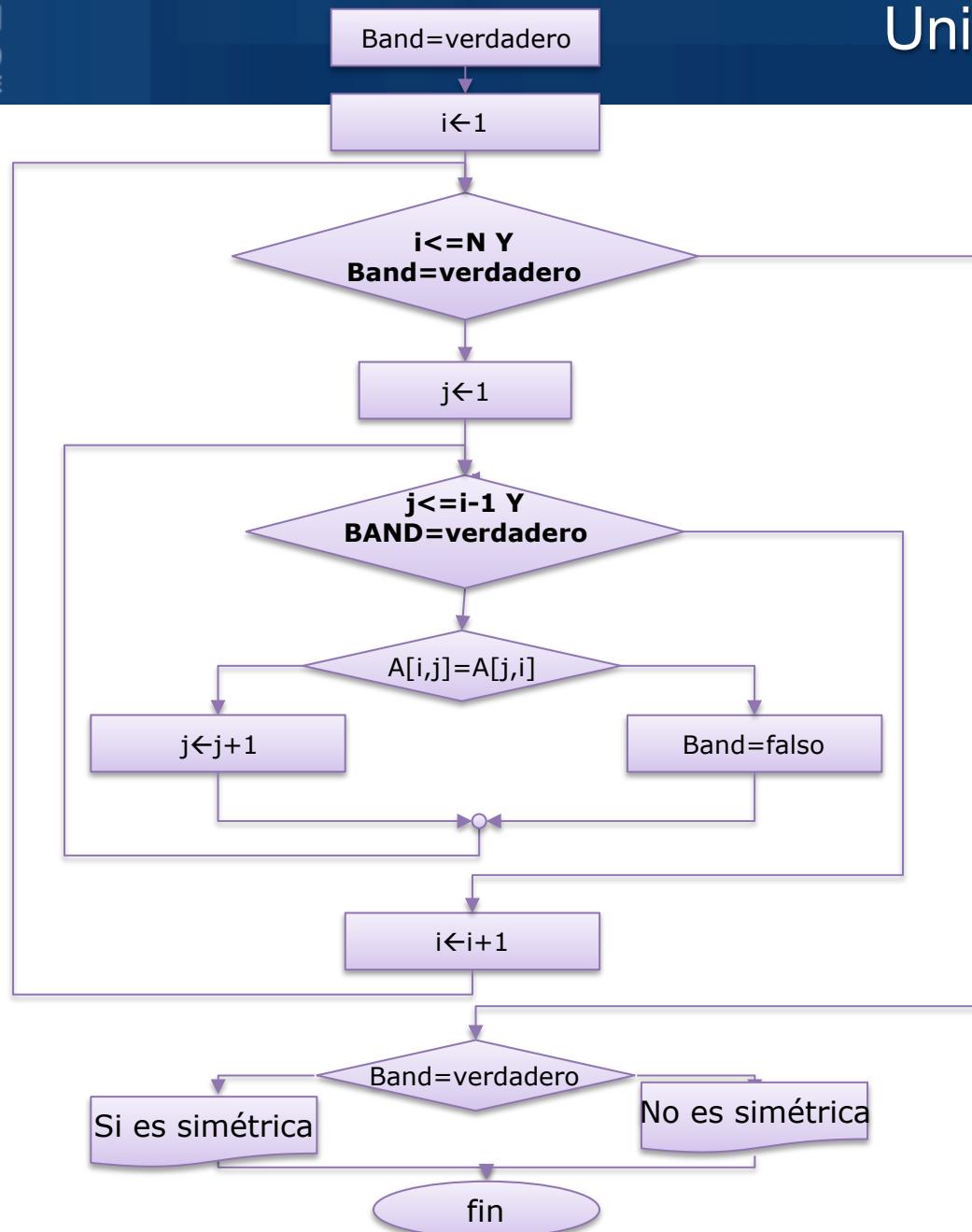


**Por filas**

## Arreglos Bidimensionales

- Operaciones con Arreglos Bidimensionales**
- Dada una matriz A, desarrollar un diagrama de flujo que permita determinar si la matriz es simétrica.**
- Una matriz es simétrica si  $A[i,j]=A[j,i]$**
- Ejercicio**

| $i / j$ | 1 | 2 | 3 |                 |
|---------|---|---|---|-----------------|
| 1       | 1 | 3 | 4 | $A[1,1]=A[1,1]$ |
| 2       | 3 | 2 | 5 | $A[3,1]=A[1,3]$ |
| 3       | 4 | 5 | 9 |                 |



Desarrollo ejercicio  
Matriz Simétrica

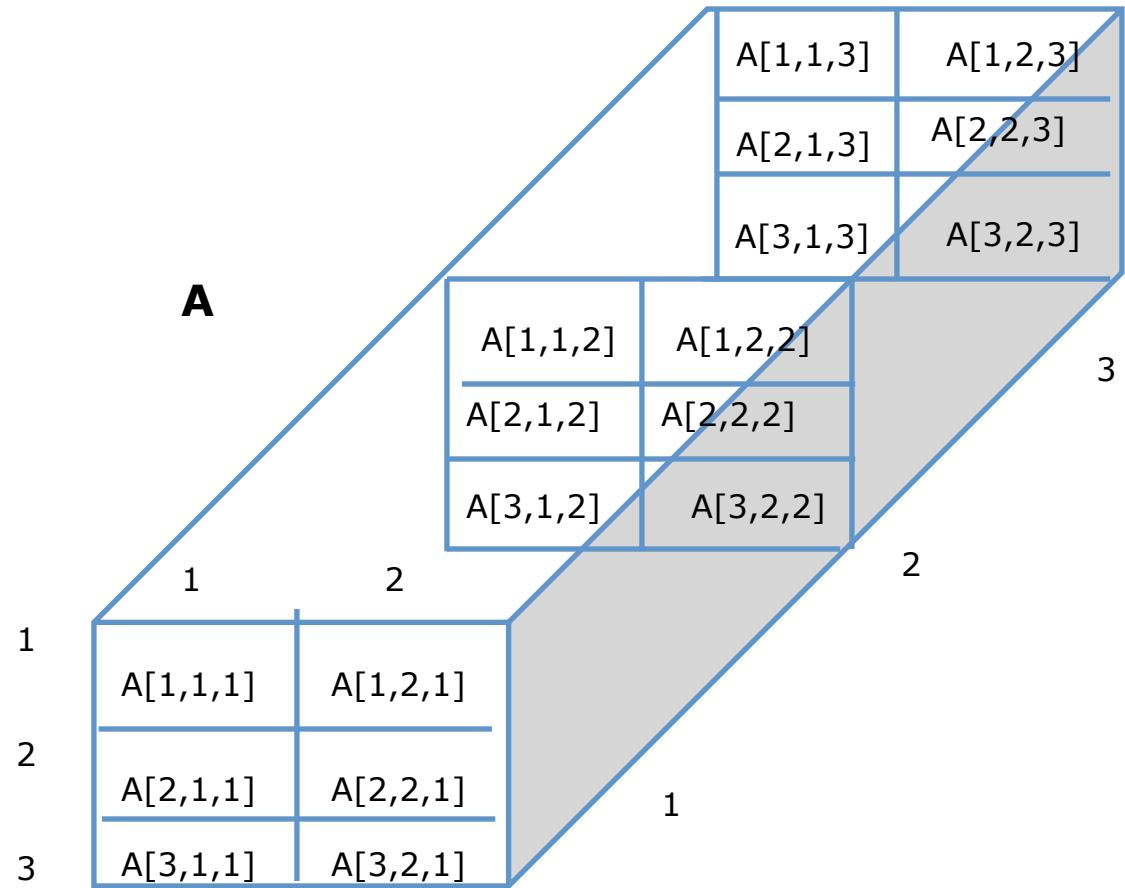
# Arreglos de más de dos Dimensiones

- Un arreglo de N dimensiones es una colección de  $K_1 \times K_2 \times \dots \times K_n$  elementos.**
- Para hacer referencia a cada componente de un arreglo de N dimensiones, se usarán N índices (1 por cada dimensión)**
- Definición**
  - A=ARREGLO[LI1...LS1, LI2...LS2, ..., LI1...LSN] DE TIPO
    - LI1...LS1, límite inferior y límite superior 1
    - LI2...LS2, límite inferior y límite superior 2
    - LI1...LSN, límite inferior y límite superior N

# Arreglos de más de dos Dimensiones

- El total de elementos de A será:**
- NTE = (LS1-LI1+1) \* ( LS2 - LI2 + 1)\*...\*( LS1 - LIN +1)**

### Arreglos de más de dos Dimensiones



$$NTE = (3-1+1)*(2-1+1)*(3-1+1) = 3*2*3 = 18$$

# Arreglos de más de dos Dimensiones

### Ejemplo:

- Un centro meteorológico lleva el control de lluvias caídas mensualmente en 32 ciudades.**
- La información se ha almacenado durante 5 años**
- Para almacenar la información se define un arreglo tridimensional de  $32*12*5$**

# Arreglos de más de dos Dimensiones

### □ Ejemplo:

- **LLUVIAS=ARREGLO[1...32,1..12,1...5] de Reales**
- **NTE=(32-1+1)(12-1+1)(5-1+1)=1920**
  
- **Para cada elemento se tiene LLUVIAS[ i, j, k]**
  - **$1 \leq i \leq 32$**
  - **$1 \leq j \leq 12$**
  - **$1 \leq k \leq 5$**

# Arreglos de más de dos Dimensiones

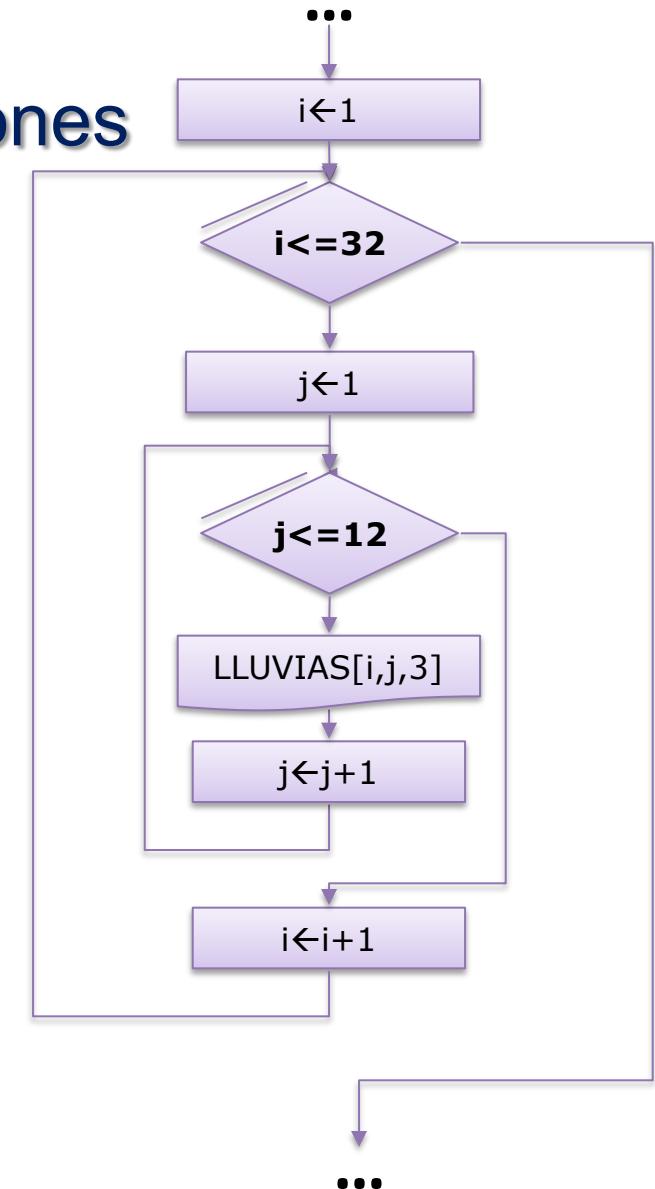
### Ejemplo:

- LLUVIAS[1,6,2]**= indica la lluvia caída en la ciudad 1, en el mes sexto del segundo año
  
- LLUVIAS[32,12,5]**= indica la lluvia caída en la ciudad 32, en el mes doce del quinto año

# Arreglos de más de dos Dimensiones

### ❑ Ejemplo:

Para obtener las lluvias  
mensuales caídas en  
cada ciudad durante  
el tercer año

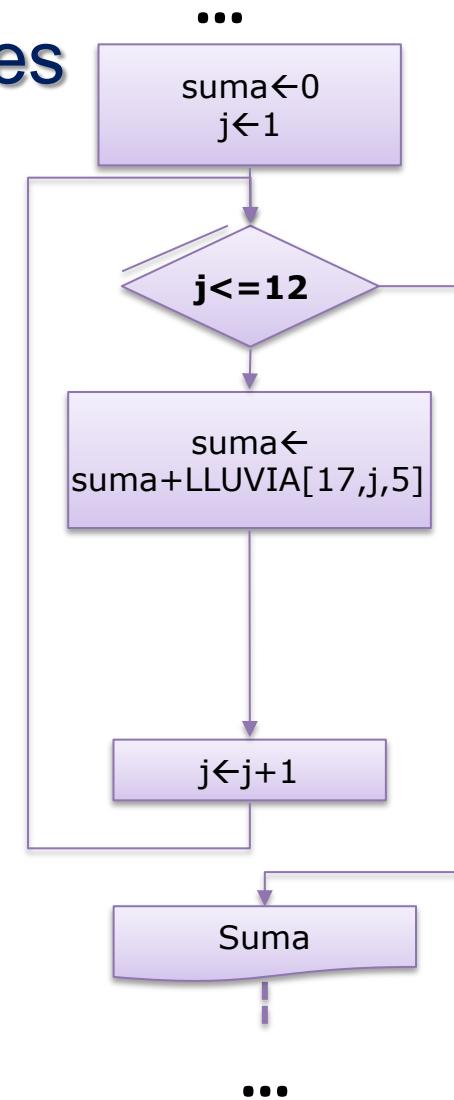


# Arreglos de más de dos Dimensiones

### ❑ Ejemplo:

El total de lluvias caídas durante

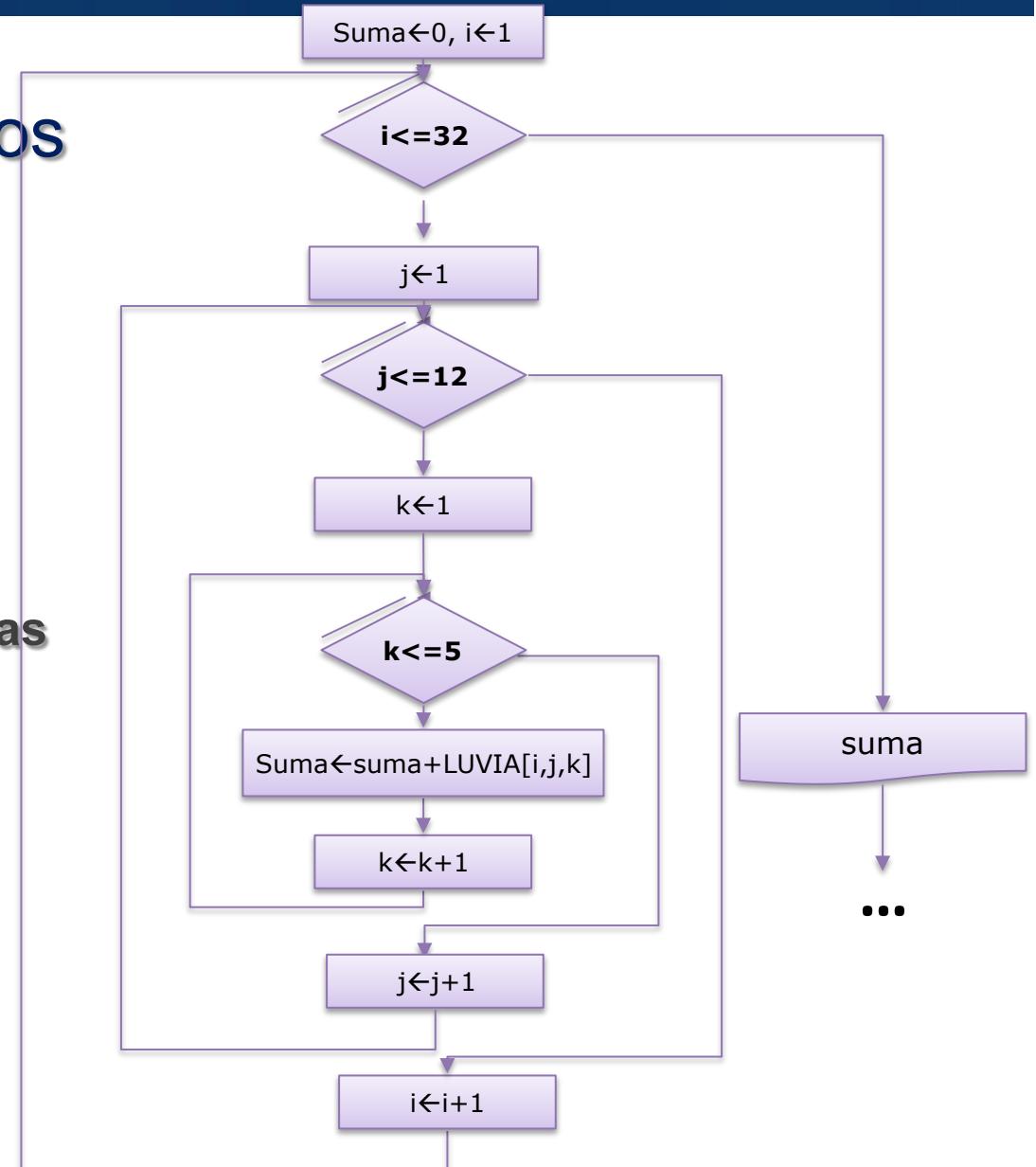
El último año de la ciudad 17



# Arreglos de más de dos Dimensiones

### ❑ Ejemplo:

**El total de lluvias de los cinco años de todas las ciudades**



# Arreglos de más de dos Dimensiones

## □ Ejemplo

```
...
    HACER SUMA ← 0 e i ← 1
    REPETIR CON i DESDE 1 HASTA 32
        HACER j ← 1
        REPETIR CON i DESDE 1 HASTA 12
            HACER k ← 1
            REPETIR CON k DESDE 1 HASTA 5
                HACER Suma ← suma+LLUVIA[i,j,k]
                HACER k ← k+1
            {FIN CICLO MAS INTERNO}
            HACER j ← j+1
        {FIN CICLO INTERNO}
        HACER i ← i+1
    {FIN CICLO EXTERNO}
    ESCRIBIR LLUVIA
...
```