

**Ejercicio 2 (página 44).** El director de la coral infantil "Veus suaus" tiene que decidir el orden de colocación de los ocho cantores. Debe distribuirlos en dos filas (A, B) de forma que en cada fila queden en orden decreciente de altura, colocando el más alto a la izquierda (posición 1). Además, la altura de cada niño de la fila trasera (A) debe ser superior o igual a la del que tenga delante. Finalmente, no quiere colocar dos hermanos seguid@s en la misma fila ni un@ delante del otr@. La relación de niños y sus alturas es la siguiente:

Nombre		Altura
Esteva Blanco	(EB)	1,40
Pedro Costa	(PC)	1,60
Ana Costa	(AC)	1,50
Juan Costa	(JC)	1,30
Oriol Pi	(OP)	1,40
María Ruiz	(MR)	1,60
Rosa Sánchez	(RS)	1,50
Carla Sánchez	(CS)	1,30

Considera como variables las posiciones de izquierda a derecha en las filas (A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3, B4) y como valores las iniciales de los nombres de los cantores. El orden de recorrido de las variables es el indicado entre paréntesis. El orden de recorrido de los valores es el de la lista anterior.

En este ejercicio nos dan todas las pistas para identificar los elementos:

**-Variables:** cada una de las posiciones

→ A1, A2, A3, A4, B1, B2 , B3, B4

**-Dominios de las variables:** l@s niñ@s que pueden ocupar esas posiciones

→ EB, PC, AC, JC, OP, MR, RS, CS

**-Restricciones:** hay cuatro tipos de restricciones explícitas y una implícita (de sentido común):

- R1: un niño más alto que otro en la misma fila (el más alto a la izquierda)
- R2: un niño más alto o igual que otro en la misma columna (el más alto detrás)
- R3: que no haya dos hermanos seguidos en la misma fila
- R4: que no haya dos hermanos en la misma columna.
- R5: cada niñ@ solo puede ocupar una sola posición a la vez.

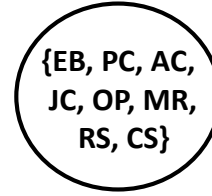
**B1**



**B2**



**B3**



**B4**



**A1**



**A2**



**A3**



**A4**

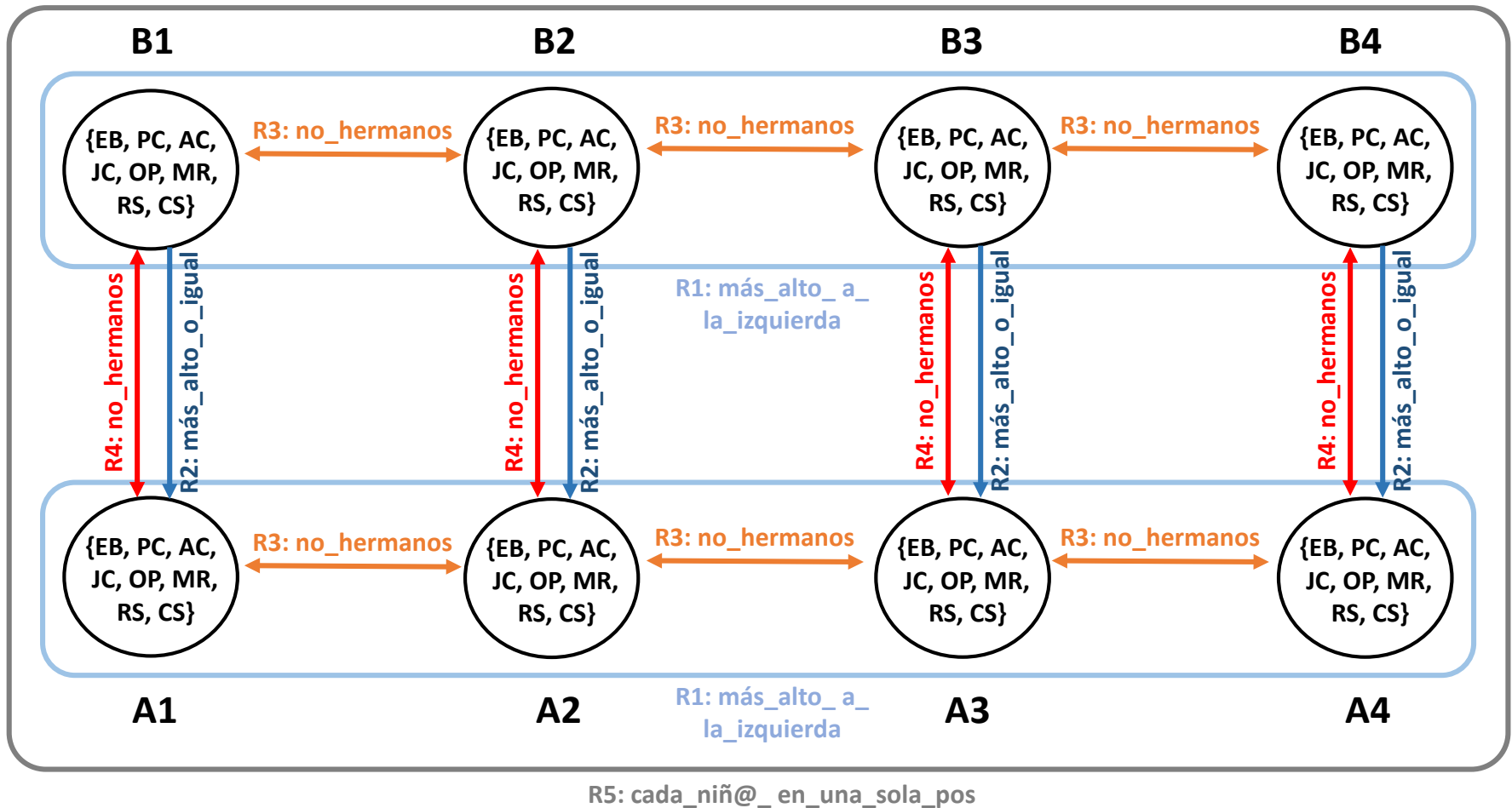


**-Variables:** cada una de las posiciones

→ A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3, B4

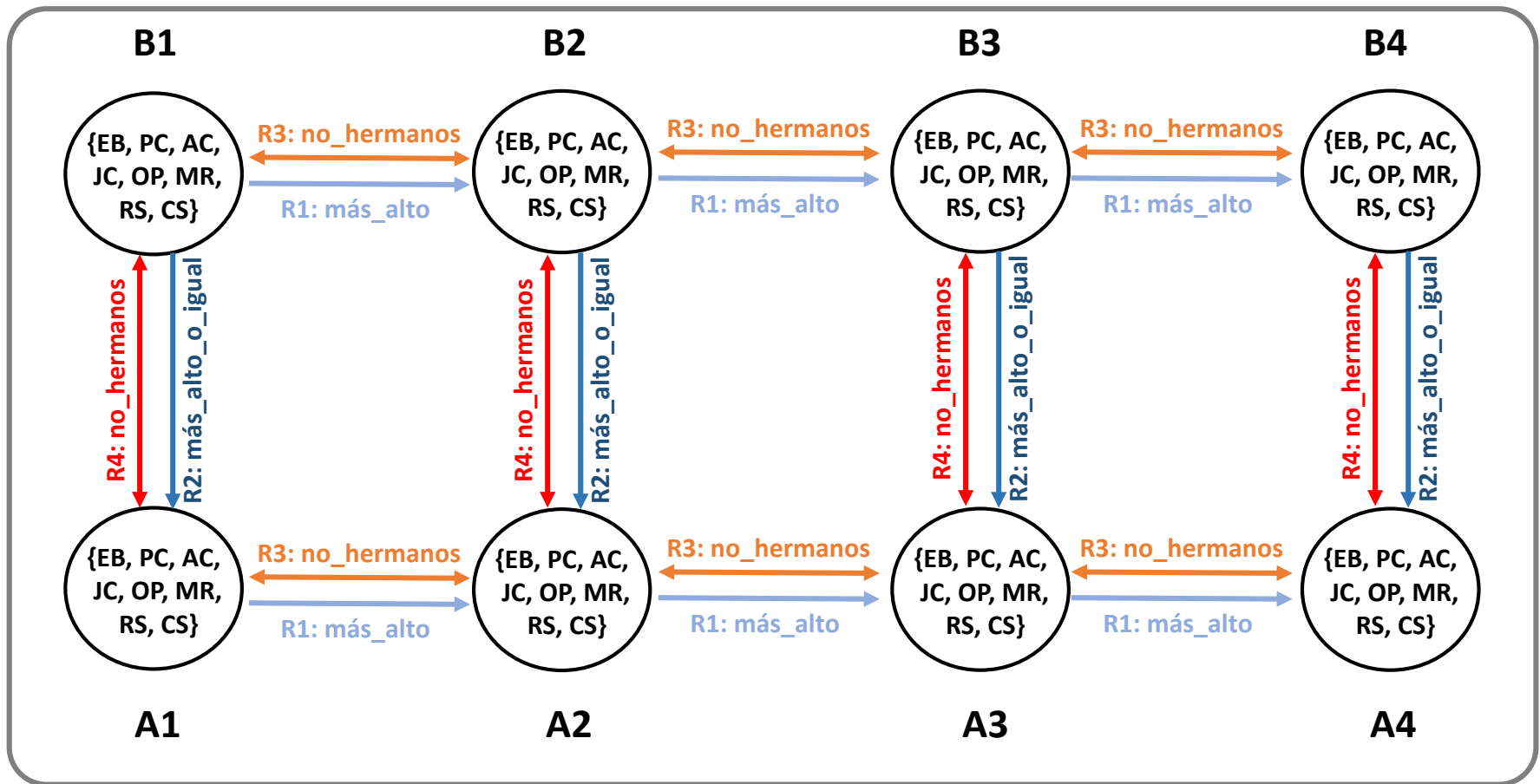
**-Dominios de las variables:** l@s niñ@s que pueden ocupar esas posiciones

→ EB, PC, AC, JC, OP, MR, RS, CS



### -Restricciones:

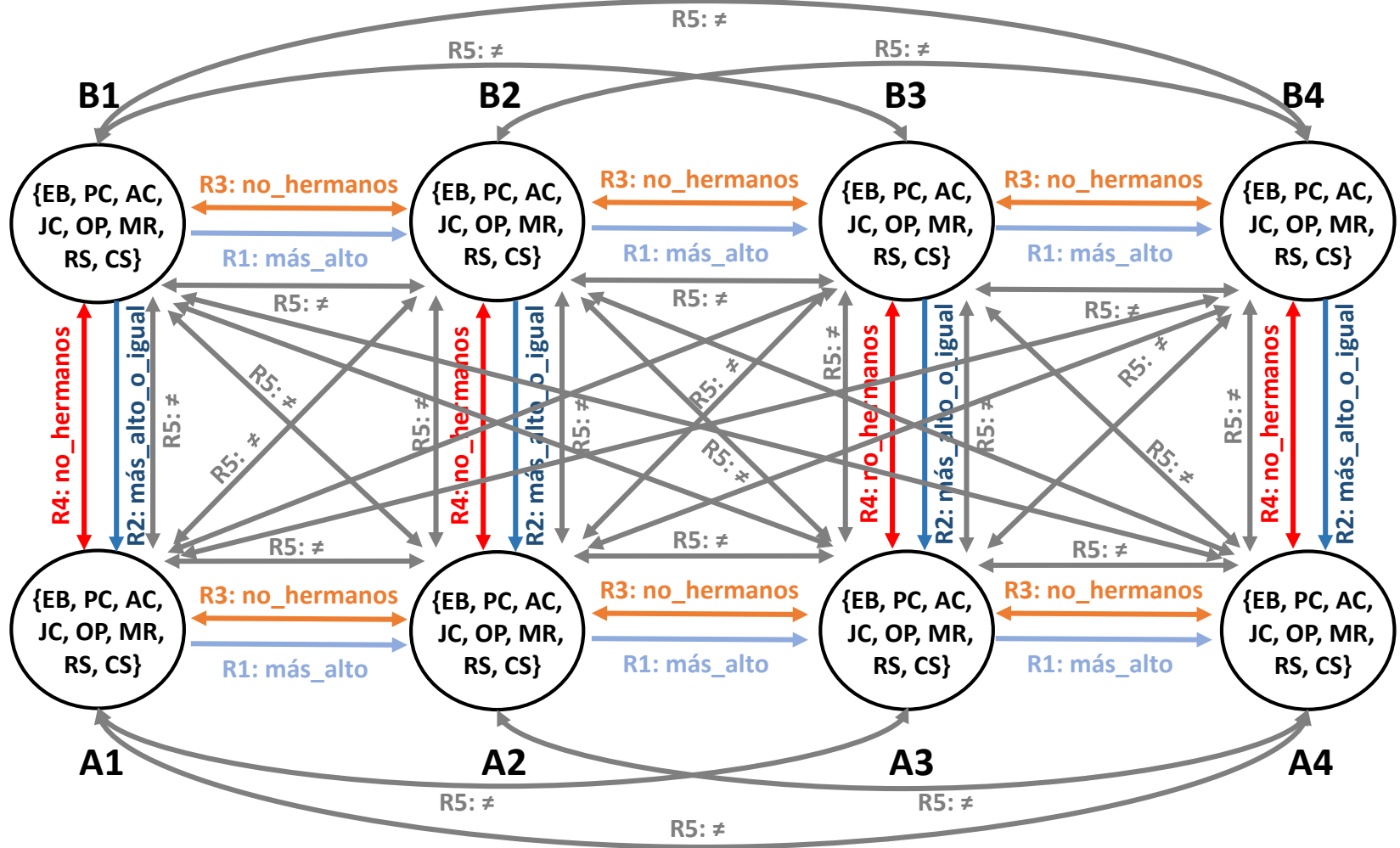
- R1: un niño más alto que otro en la misma fila (el más alto a la izquierda)
- R2: un niño más alto o igual que otro en la misma columna (el más alto detrás)
- R3: que no haya dos hermanos seguidos en la misma fila
- R4: que no haya dos hermanos en la misma columna.
- R5: cada niñ@ solo puede ocupar una sola posición a la vez.



R5: cada niñ@\_ en\_ una\_sola\_pos

## -Restricciones:

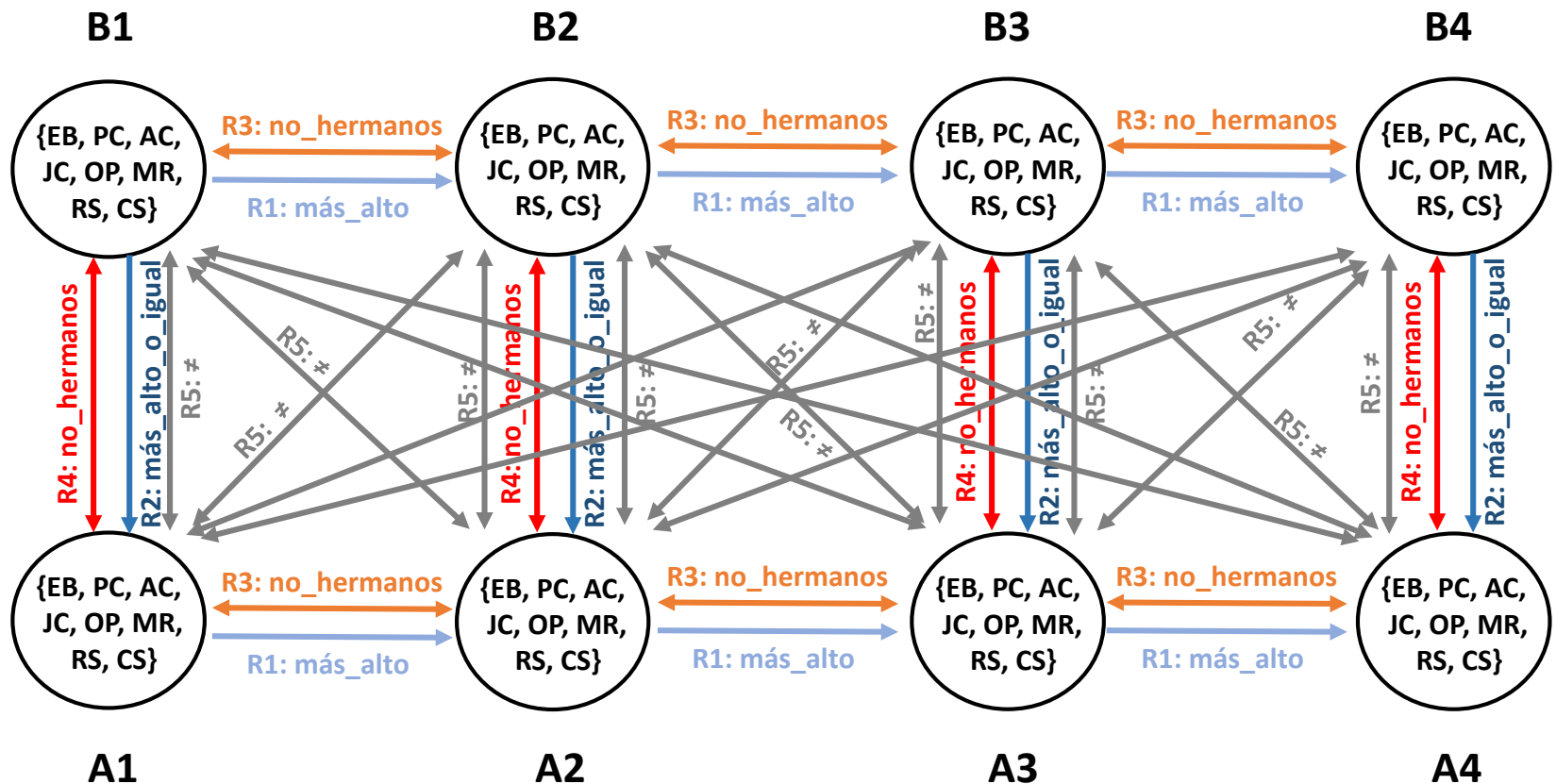
- R1: un niño más alto que otro en la misma fila (el más alto a la izquierda)
- R2: un niño más alto o igual que otro en la misma columna (el más alto detrás)
- R3: que no haya dos hermanos seguidos en la misma fila
- R4: que no haya dos hermanos en la misma columna.
- R5: cada niñ@ solo puede ocupar una sola posición a la vez.



### -Restricciones:

- R1: un niño más alto que otro en la misma fila (el más alto a la izquierda)
- R2: un niño más alto o igual que otro en la misma columna (el más alto detrás)
- R3: que no haya dos hermanos seguidos en la misma fila
- R4: que no haya dos hermanos en la misma columna.
- R5: cada niño solo puede ocupar una sola posición a la vez.

**MEJORA: dentro de una misma fila, si se cumple R1 ( $Ax$  más\_alto  $Ay$ )  $\rightarrow$  se cumple R5 ( $Ax \neq Ay$ )**



### -Restricciones:

- R1: un niño más alto que otro en la misma fila (el más alto a la izquierda)
- R2: un niño más alto o igual que otro en la misma columna (el más alto detrás)
- R3: que no haya dos hermanos seguidos en la misma fila
- R4: que no haya dos hermanos en la misma columna.
- R5: cada niño solo puede ocupar una sola posición a la vez.

**Ejercicio 8 (página 46).** La compañía de aviación “AirVostrum” debe realizar habitualmente la tarea de configurar la tripulación de los vuelos. El problema actual consiste en organizar parejas de comandante y piloto para cubrir cuatro vuelos: París, Roma, Beijing y Tokio. El personal disponible es:

Comandantes			Pilotos		
C1	Pérez	45 años	P1	Asensio	32 años
C2	Benitez	43 años	P2	Martín	35 años
C3	Almansa	40 años	P3	Marín	38 años
C4	Morales	47 años	P4	Casales	40 años

Las normas de la compañía, para vuelos fuera de Europa, impiden que la suma de edades del comandante y el piloto exceda de 75 años. Adicionalmente, los comandantes son muy supersticiosos y no admiten que su piloto tenga como inicial de apellido la misma que ellos.



**Restricciones explícitas: *¿Cuáles son?***

## Restricciones explícitas: *¿Cuáles son?*

Del segundo párrafo podemos extraer dos tipos de restricciones:

- R1: si fuera\_de\_Europa(Vx) entonces edad(Cy) + edad (Pz)  $\leq$  75
- R2: para todo vuelo Vx: inicial(Cy)  $\neq$  inicial(Pz)

**PROBLEMA:** si solo introducimos estas restricciones al algoritmo PSR, este nos devolverá soluciones sin sentido (un piloto asignado a dos vuelos a la vez, un vuelo con dos comandantes, etc)

Al algoritmo le falta introducirle el **sentido común**, que no es otra cosa que conocimiento que no está explícito en el enunciado porque el lector ya lo debería de saber. **Hemos de explicitar ese conocimiento** necesario para la resolución del problema. *¿Qué restricciones de “sentido común” habría en este caso?*

## Restricciones explícitas: *¿Cuáles son?*

Del segundo párrafo podemos extraer dos tipos de restricciones:

- R1: si fuera\_de\_Europa(Vx) entonces edad(Cy) + edad (Pz)  $\leq$  75
- R2: para todo vuelo Vx: inicial(Cy)  $\neq$  inicial(Pz)

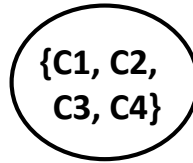
**PROBLEMA:** si solo introducimos estas restricciones al algoritmo PSR, este nos devolverá soluciones sin sentido (un piloto asignado a dos vuelos a la vez, un vuelo con dos comandantes, etc)

Al algoritmo le falta introducirle el **sentido común**, que no es otra cosa que conocimiento que no está explícito en el enunciado porque el lector ya lo debería de saber. **Hemos de explicitar ese conocimiento** necesario para la resolución del problema. *¿Qué restricciones de “sentido común” habría en este caso?*

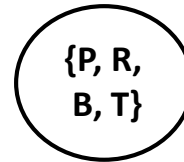
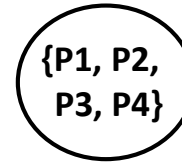
En este caso hemos de añadir tres restricciones más:

- R3: para todo vuelo Vx existe un único comandante Cy y un único piloto Pz
- R4: todo comandante Cx ha de estar asignado a un único vuelo Vy
- R5: todo piloto Px ha de estar asignado a un único vuelo Vy.

**Comandantes**

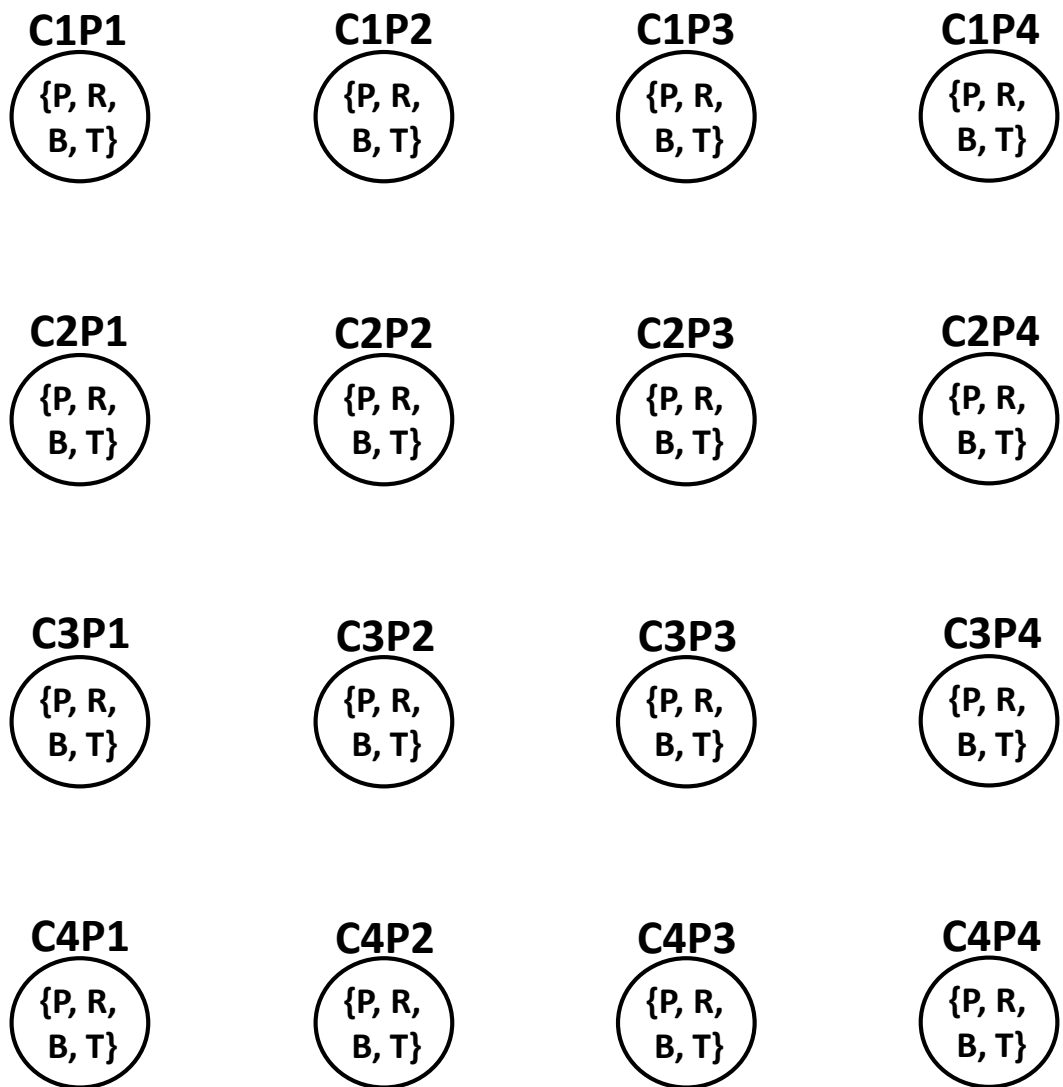


**Pilotos**



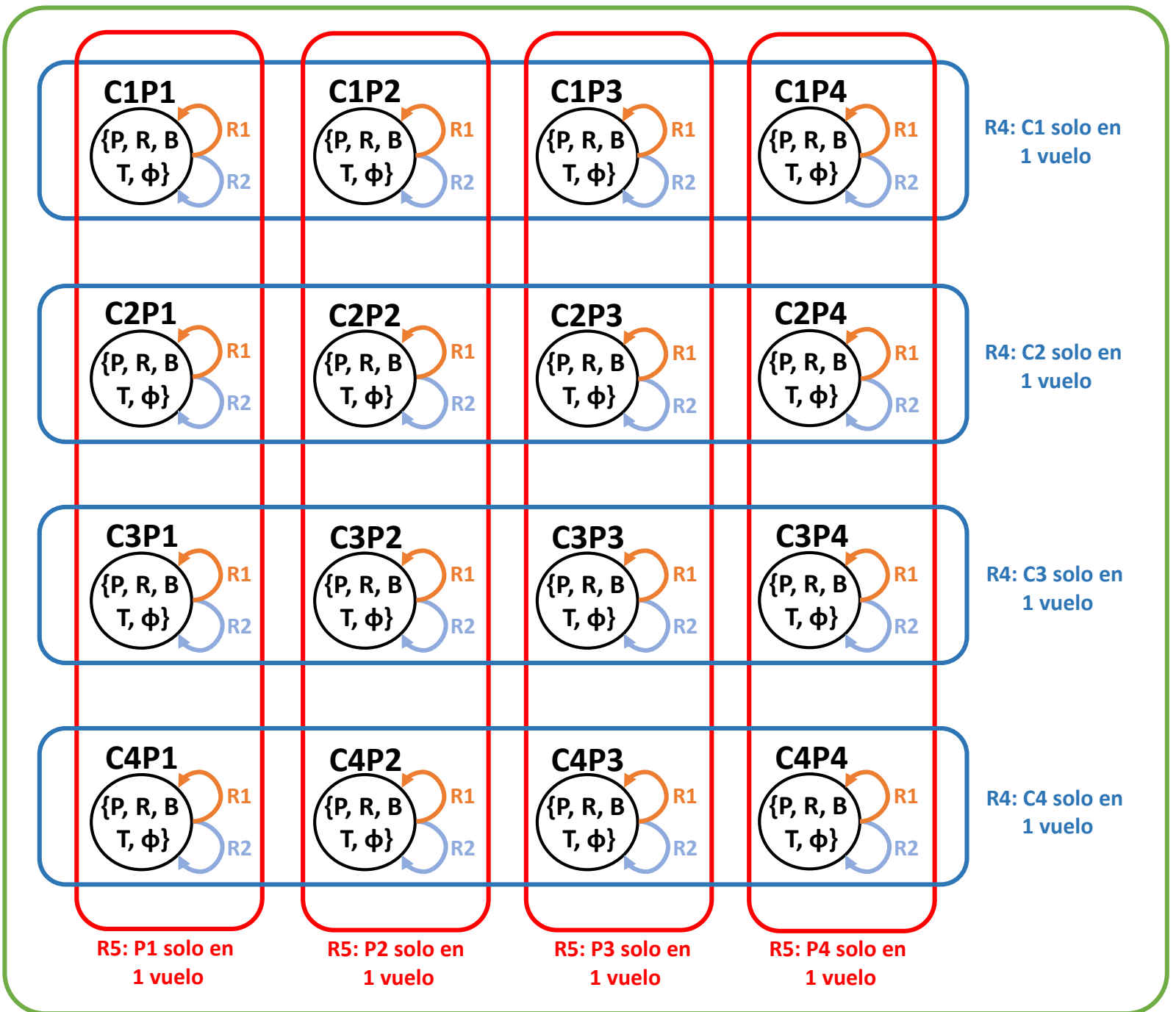
**Vuelos**

**(Variables: Comandantes + Pilotos + Vuelos)**



(Variables: Comandantes × Pilotos | Valores: Vuelos)

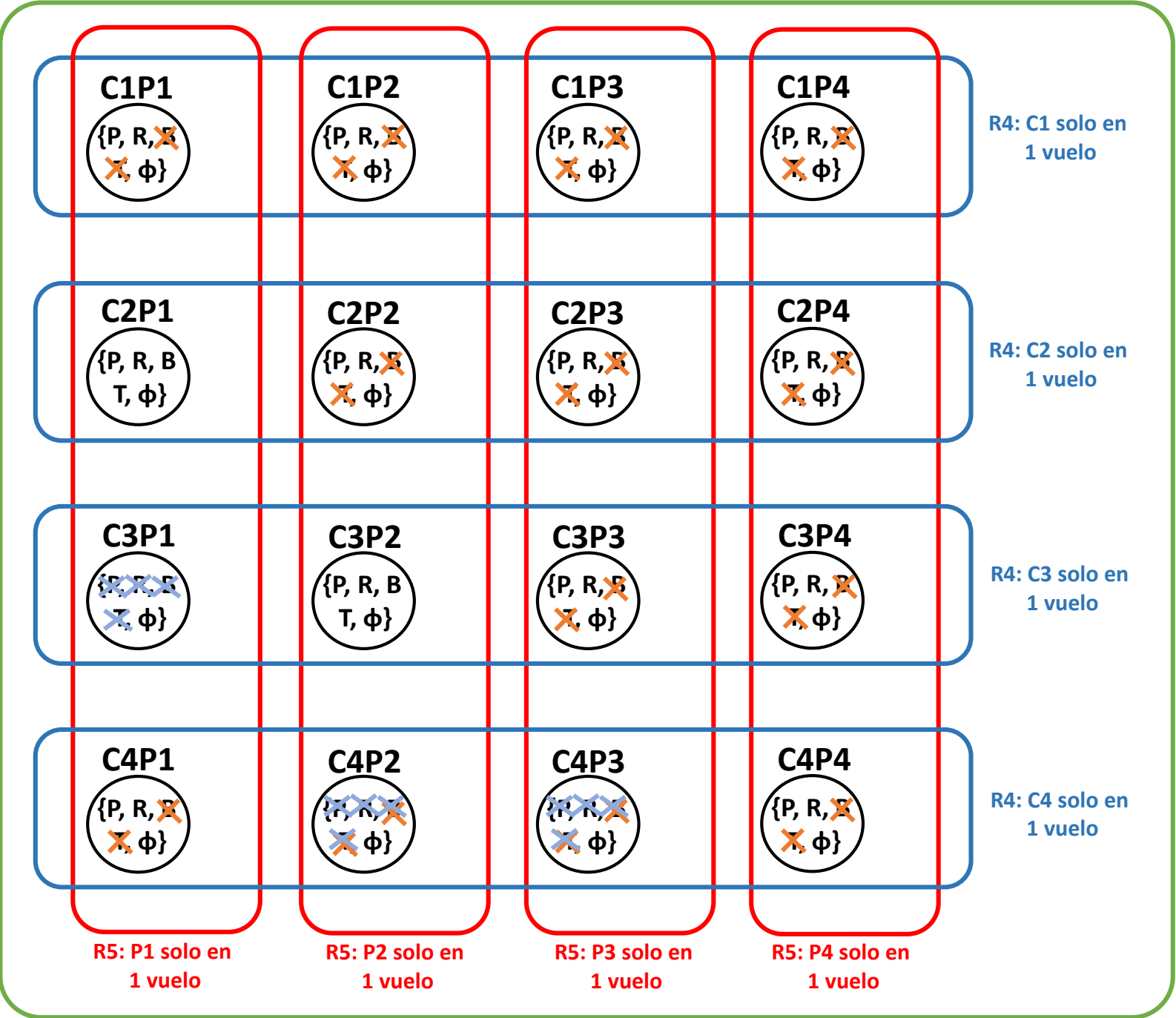
R3: cada Vx solo en 1 variable



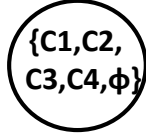
R1: pre-procesado  
por suma\_edad

R2: pre-procesado  
por inicial\_dif

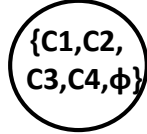
R3: cada Vx solo  
en 1 variable



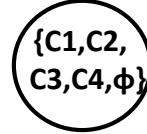
**ParisP1**



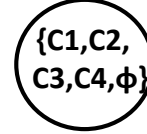
**ParisP2**



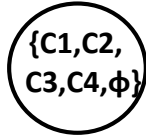
**ParisP3**



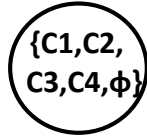
**ParisP4**



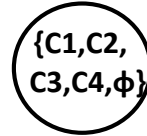
**RomaP1**



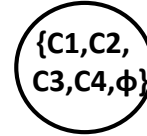
**RomaP2**



**RomaP3**



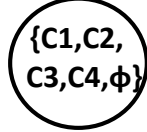
**RomaP4**



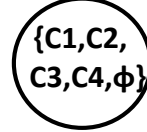
**BeijingP1**



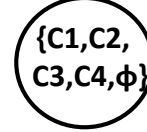
**BeijingP2**



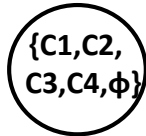
**BeijingP3**



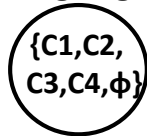
**BeijingP4**



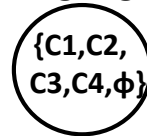
**TokioP1**



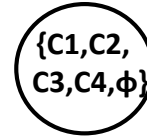
**TokioP2**



**TokioP3**

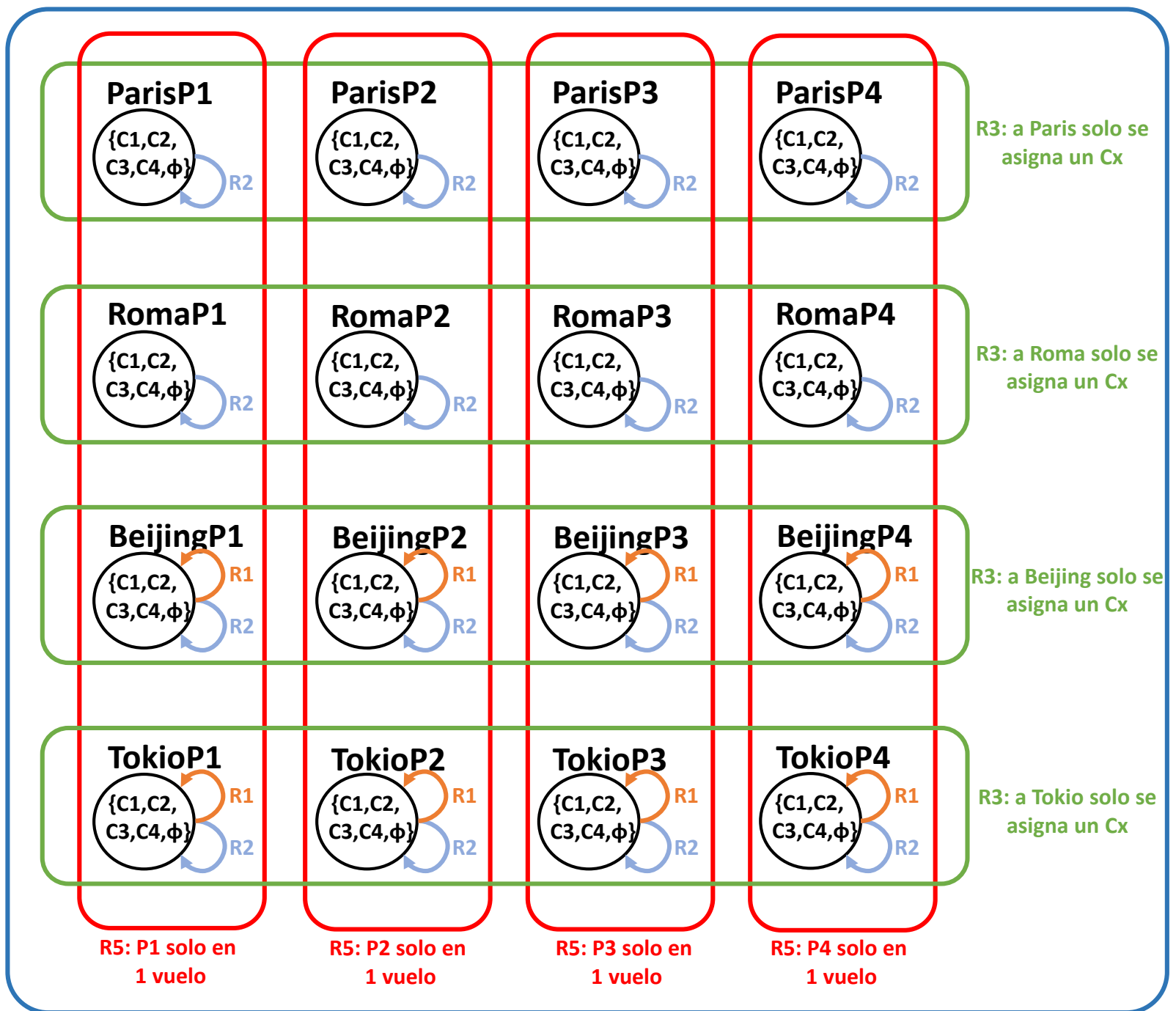


**TokioP4**



(Variables: Vuelos × Pilotos | Valores: Comandantes)

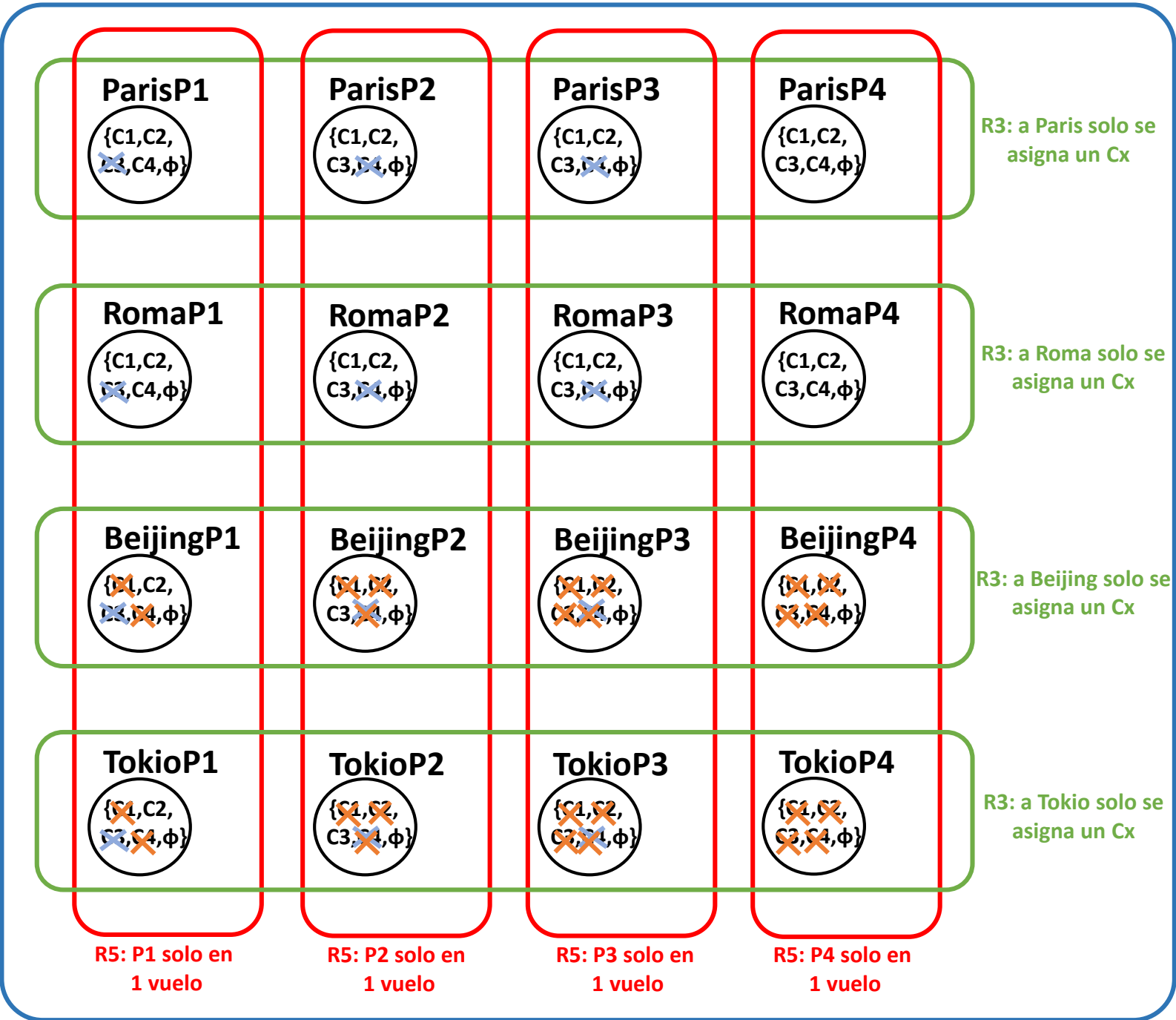




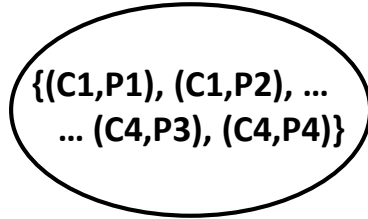
R1: pre-procesado  
por suma\_edad

R2: pre-procesado  
por inicial\_dif

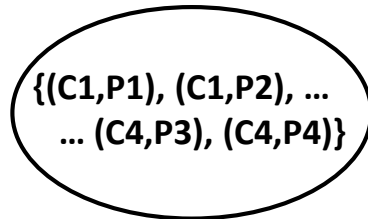
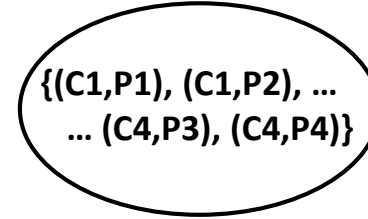
R4: cada Cx solo  
se asigna en  
1 variable



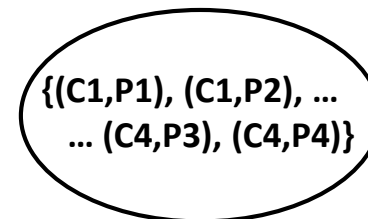
**Paris**



**Roma**

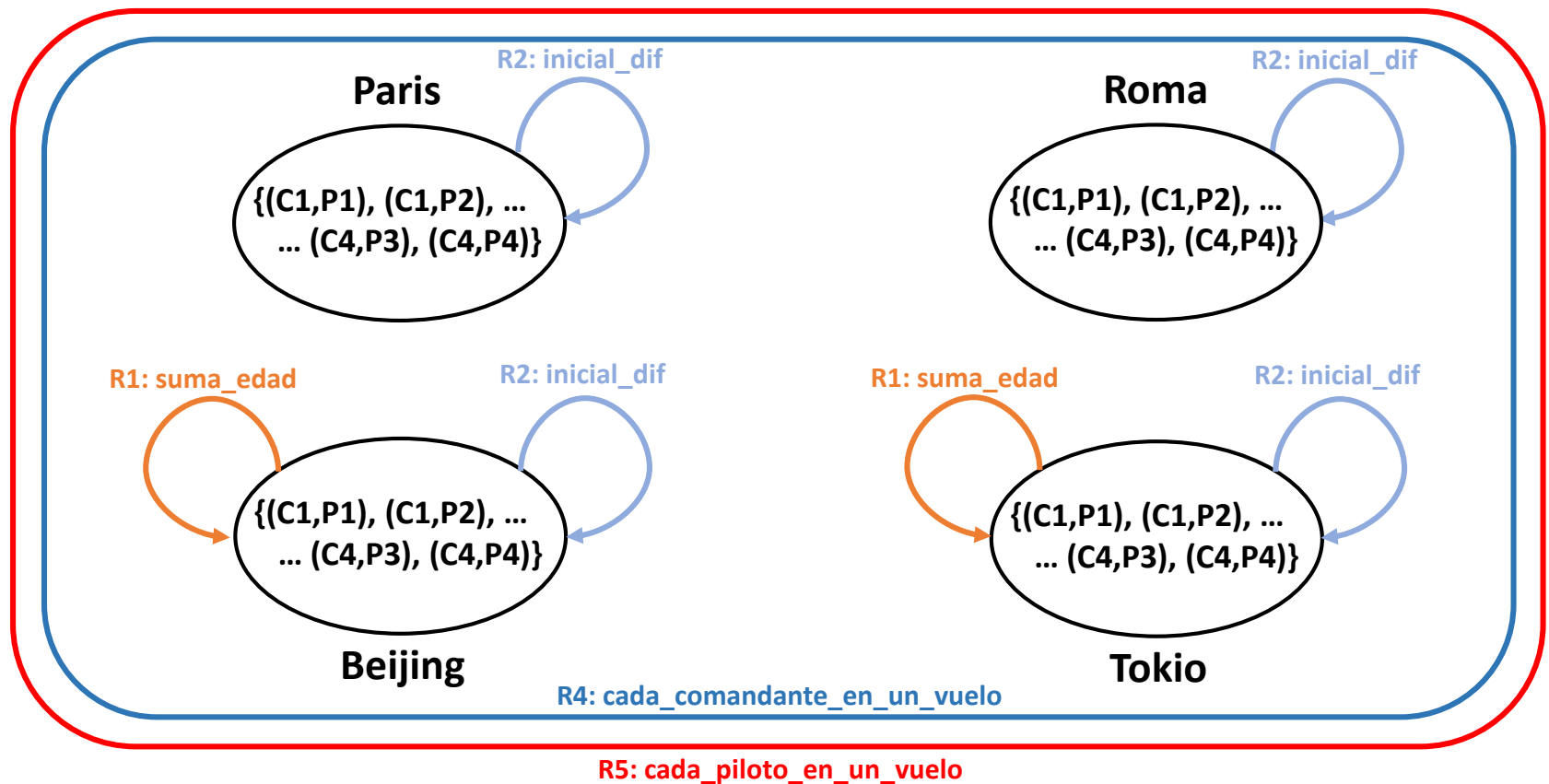


**Beijing**

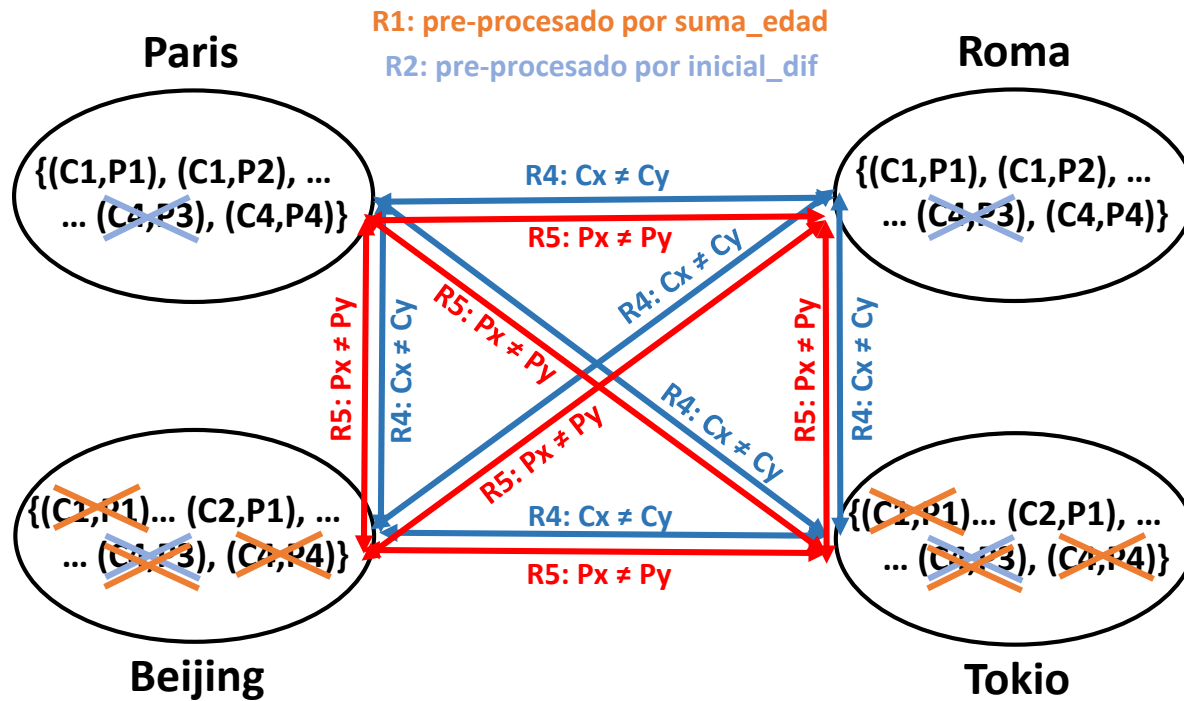


**Tokio**

**(Variables: Comandantes × Pilotos | Valores: Vuelos)**



- R1: si fuera\_de\_Europa(Vx) entonces edad(Cy) + edad (Pz) <= 75
- R2: para todo vuelo Vx: inicial(Cy) ≠ inicial(Pz)
- R3: para todo vuelo Vx existe un único comandante Cy y un único piloto Pz
- R4: todo comandante Cx ha de estar asignado a un único vuelo Vy
- R5: todo piloto Px ha de estar asignado a un único vuelo Vy.

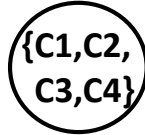


- R1: si fuera\_de\_Europa( $Vx$ ) entonces  $\text{edad}(Cy) + \text{edad}(Pz) \leq 75$
- R2: para todo vuelo  $Vx$ :  $\text{inicial}(Cy) \neq \text{inicial}(Pz)$
- R3: para todo vuelo  $Vx$  existe un único comandante  $Cy$  y un único piloto  $Pz$
- R4: todo comandante  $Cx$  ha de estar asignado a un único vuelo  $Vy$
- R5: todo piloto  $Px$  ha de estar asignado a un único vuelo  $Vy$ .

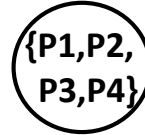
**C\_Paris**



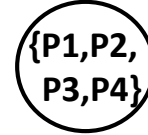
**C\_Beijing**



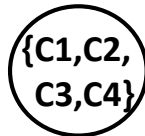
**P\_Beijing**



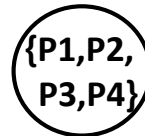
**P\_Paris**



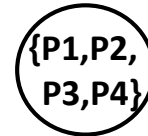
**C\_Roma**



**C\_Tokio**



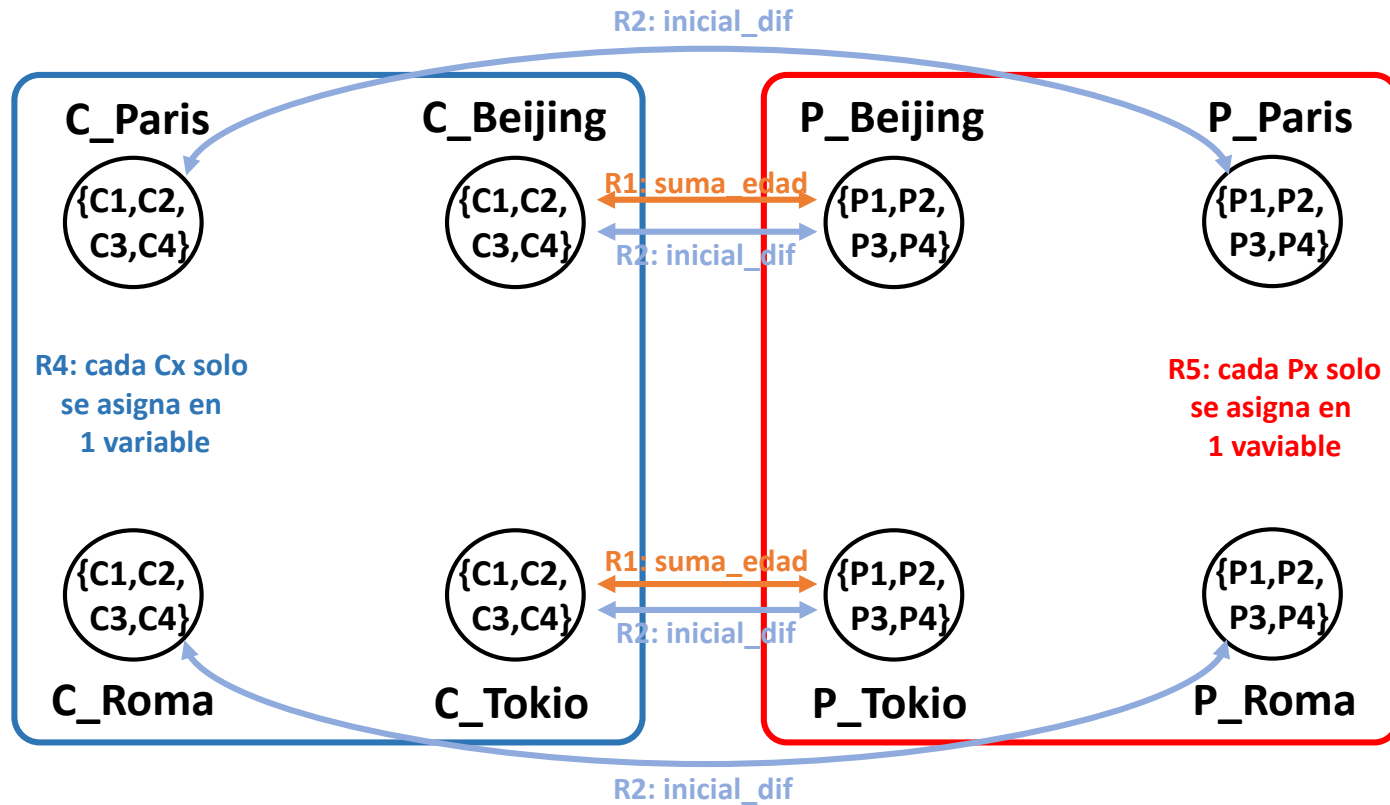
**P\_Tokio**



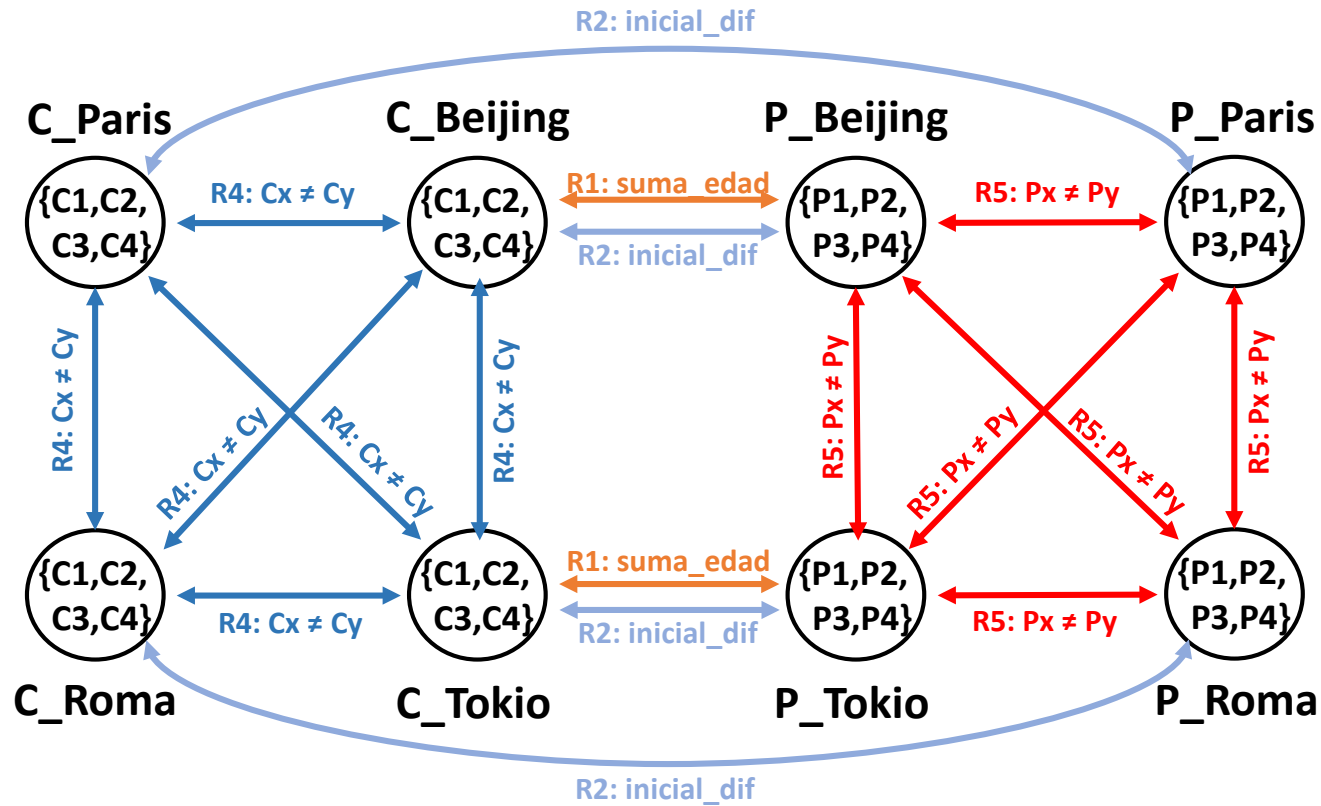
**P\_Roma**

**Variables: Cada asiento en la cabina del vuelo**

**Valores: Comandantes o Pilotos, dependiendo del asiento)**



- R1: si fuera\_de\_Europa(Vx) entonces  $\text{edad}(Cy) + \text{edad}(Pz) \leq 75$
- R2: para todo vuelo Vx:  $\text{inicial}(Cy) \neq \text{inicial}(Pz)$
- R3: para todo vuelo Vx existe un único comandante Cy y un único piloto Pz
- R4: todo comandante Cx ha de estar asignado a un único vuelo Vy
- R5: todo piloto Px ha de estar asignado a un único vuelo Vy.

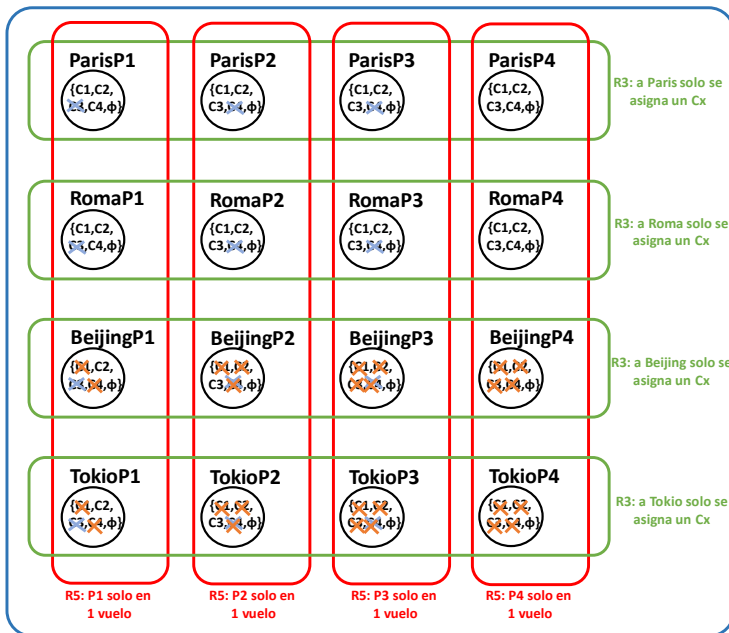


- R1: si fuera\_de\_Europa( $V_x$ ) entonces  $\text{edad}(C_y) + \text{edad}(P_z) \leq 75$
- R2: para todo vuelo  $V_x$ :  $\text{inicial}(C_y) \neq \text{inicial}(P_z)$
- R3: para todo vuelo  $V_x$  existe un único comandante  $C_y$  y un único piloto  $P_z$
- R4: todo comandante  $C_x$  ha de estar asignado a un único vuelo  $V_y$
- R5: todo piloto  $P_x$  ha de estar asignado a un único vuelo  $V_y$ .



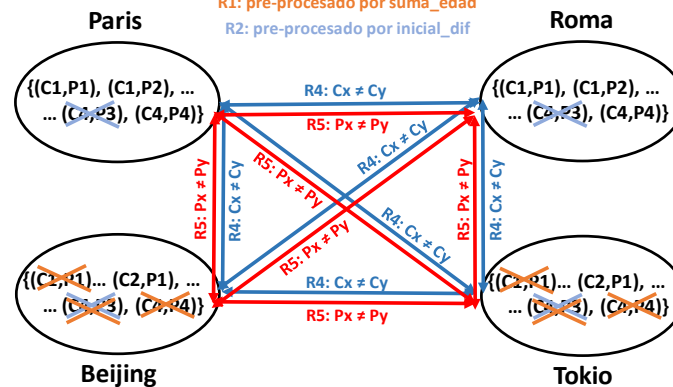
# A

R1: pre-procesado por suma\_edad  
R2: pre-procesado por inicial\_dif



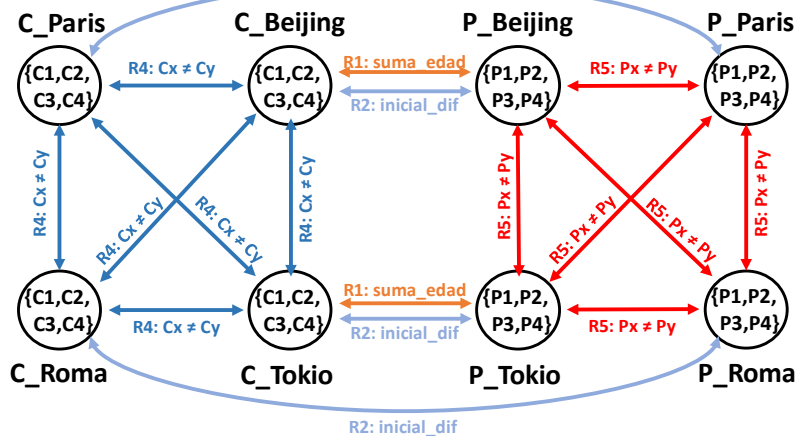
# B

R1: pre-procesado por suma\_edad  
R2: pre-procesado por inicial\_dif



# C

R2: inicial\_dif



¿Cuál es mejor?