

# Ejercicio 13 - Árboles

Dadas las siguientes operaciones, mostrar la construcción paso a paso de un árbol B de orden 5:

Política de resolución de underflows: izquierda.

+80, +50, +70, +120, +23, +52, +59, +65, +30, +40, +45, +31, +34, +38, +60, +63, +64, -23, -30, -31, -40, -45, -38.

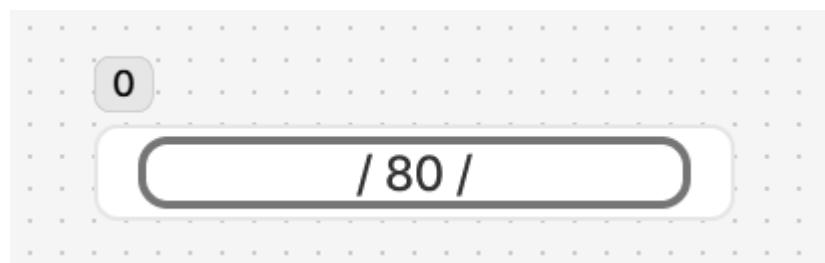
▼ Estado inicial



▼ Inserción +80

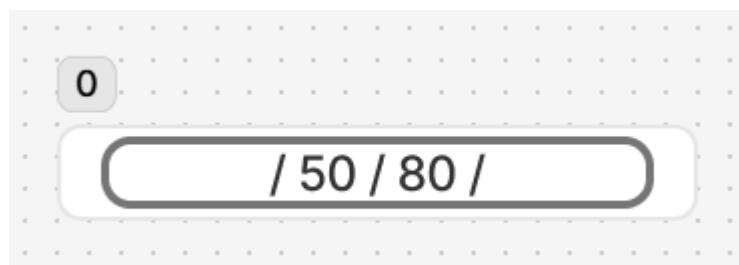
Se crea el nodo 0.

Operaciones: E0.



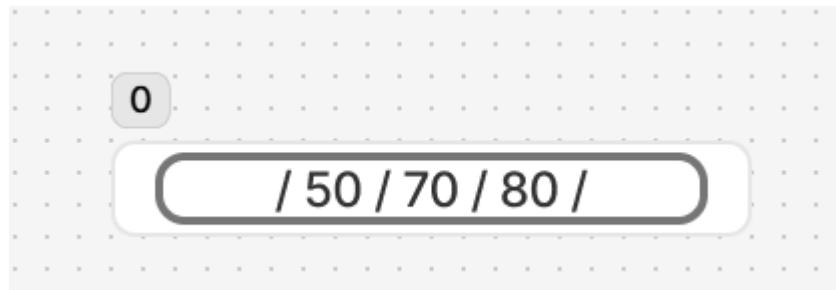
▼ Inserción +50

Operaciones: L0, E0.



▼ Inserción +70

Operaciones: L0, E0.



▼ Inserción +120

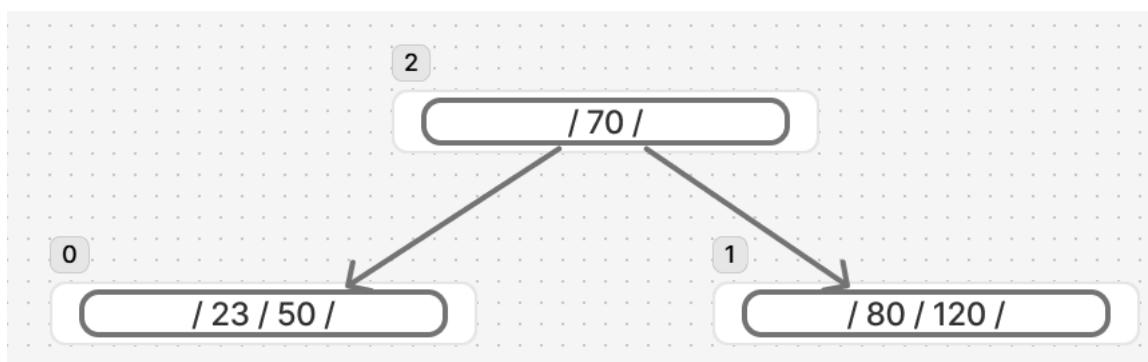
Operaciones: L0, E0.



▼ Inserción +23

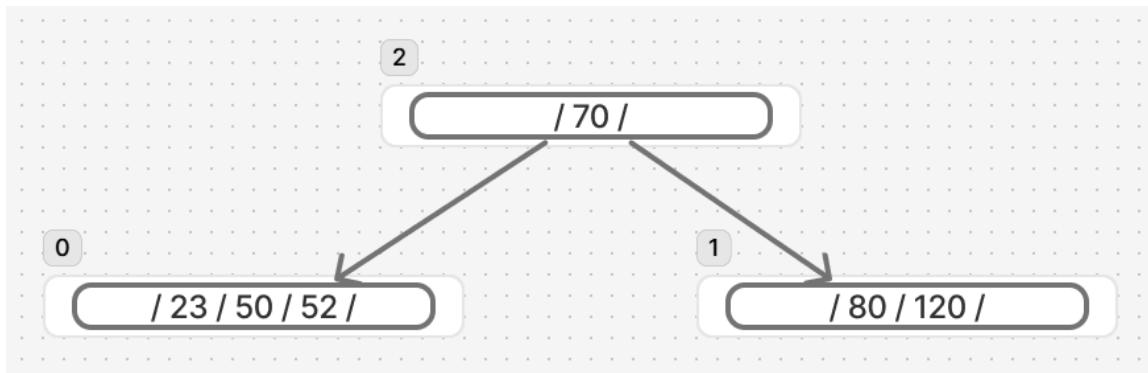
Overflow en el nodo 0. División del nodo, creación de los nodos 1 y 2, con promoción de la clave 70.

Operaciones: L0, E0, E1, E2.



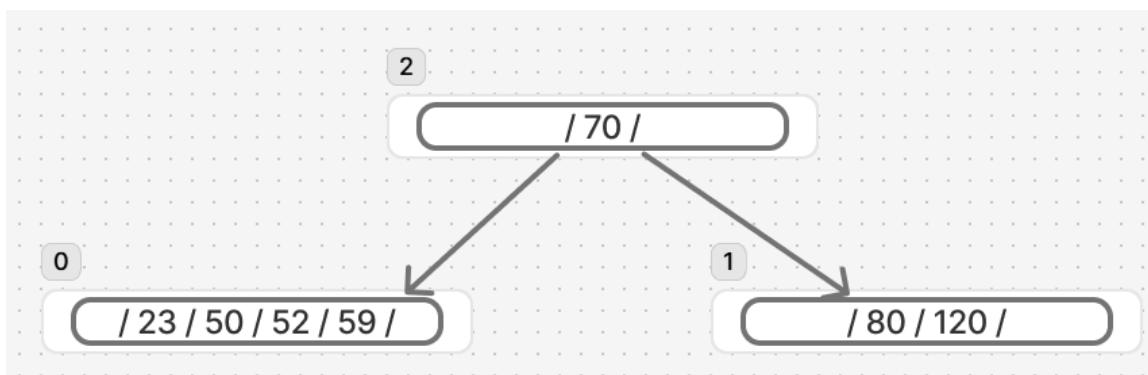
▼ Inserción +52

Operaciones: L2, L0, E0.



▼ Inserción +59

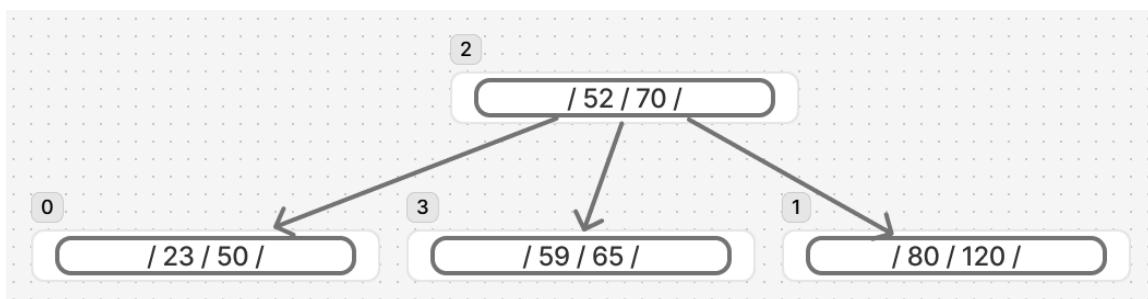
Operaciones: L2, L0, E0.



▼ Inserción +65

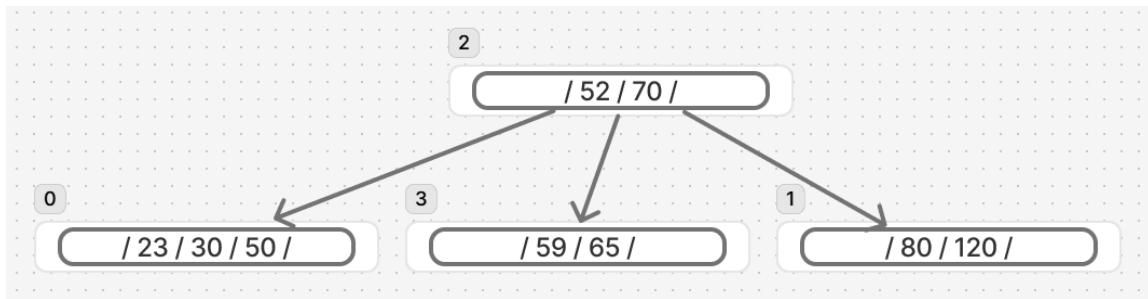
Overflow en el nodo 0. División del mismo nodo, creación del nodo 3 y promoción de la clave 52.

Operaciones: L2, L0, E0, E3, E2.



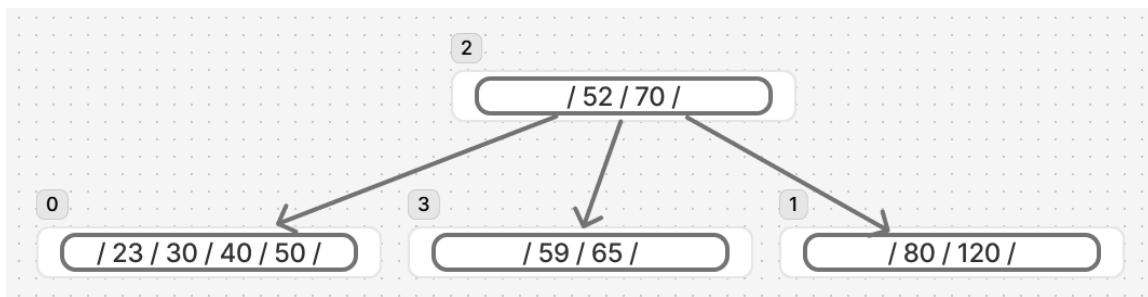
▼ Inserción +30

Operaciones: L2, L0, E0.



▼ Inserción +40

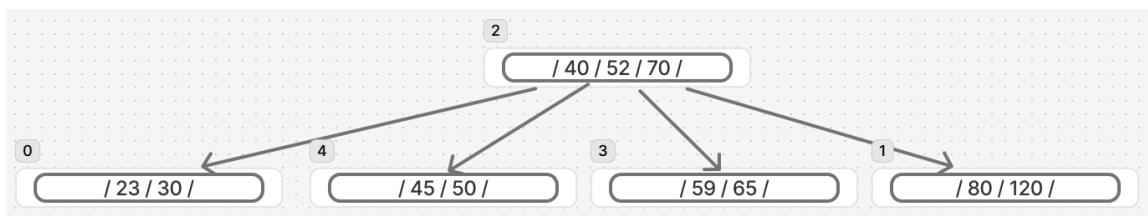
Operaciones: L2, L0, E0.



▼ Inserción +45

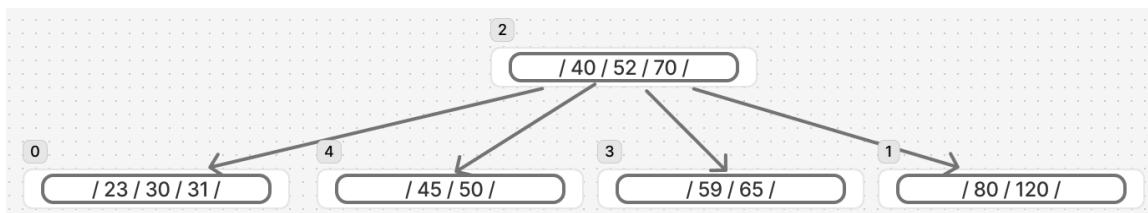
Overflow en el nodo 0. División del mismo nodo y creación del nodo 4, con promoción de la clave 40.

Operaciones: L2, L0, E0, E4, E2.



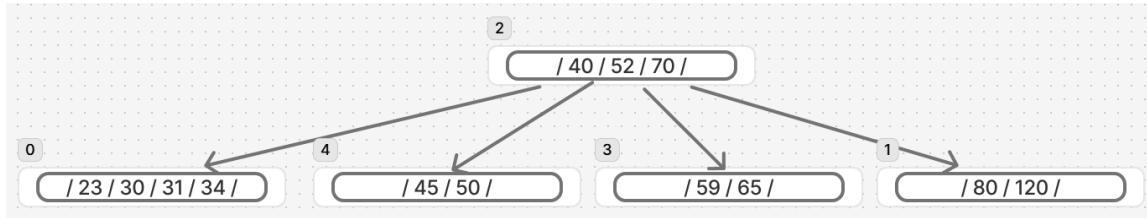
▼ Inserción +31

Operaciones: L2, L0, E0.



▼ Inserción +34

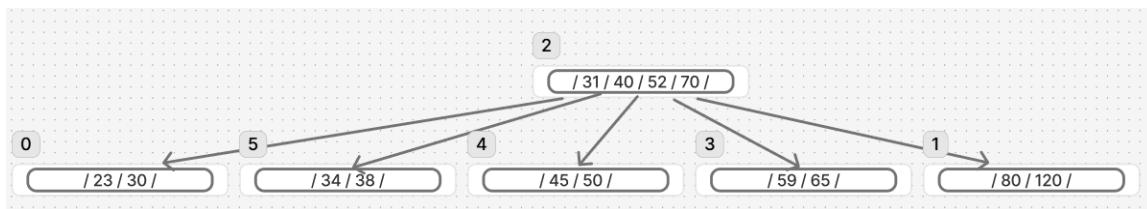
Operaciones: L2, L0, E0.



▼ Inserción +38

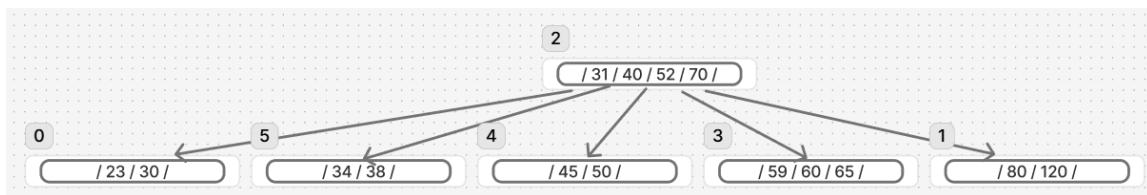
Overflow en el nodo 0. División del mismo nodo, creación del nodo 5 y promoción de la clave 31.

Operaciones: L2, L0, E0, E5, E2.



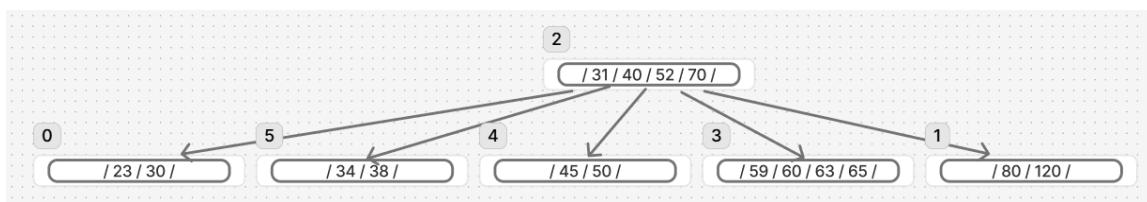
▼ Inserción +60

Operaciones: L2, L3, E3.



▼ Inserción +63

Operaciones: L2, L3, E3.

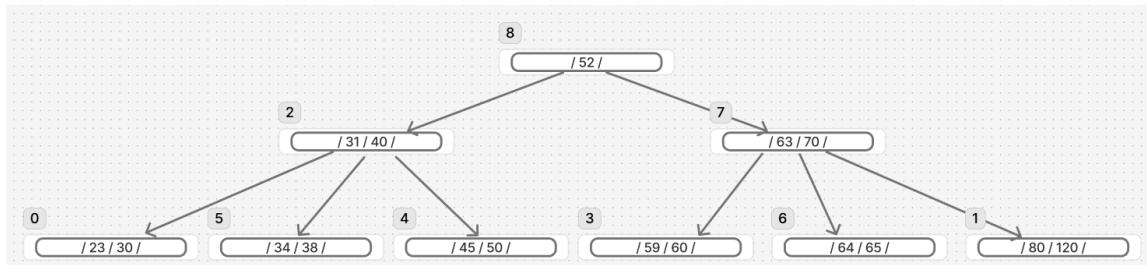


▼ Inserción +64

Overflow en el nodo 3. División del mismo nodo y creación del nodo 6, con promoción de la clave 63.

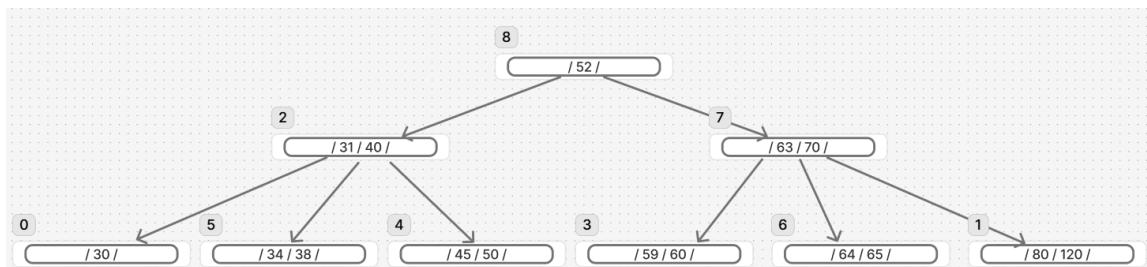
Overflow en el nodo 2. División del mismo nodo y creación del nodo 7, con promoción de la clave 52. Se crea el nodo 8.

Operaciones: L2, L3, E3, E6, E2, E7, E8.



#### ▼ Baja -23

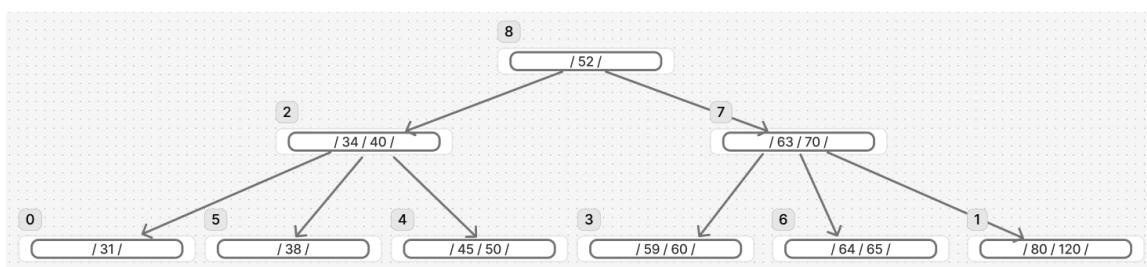
Operaciones: L8, L2, L0, E0.



#### ▼ Baja -30

Underflow en el nodo 0. No es posible seguir la política de izquierda porque es un nodo hoja de un extremo del árbol. Se puede redistribuir con su hermano derecho (nodo 5).

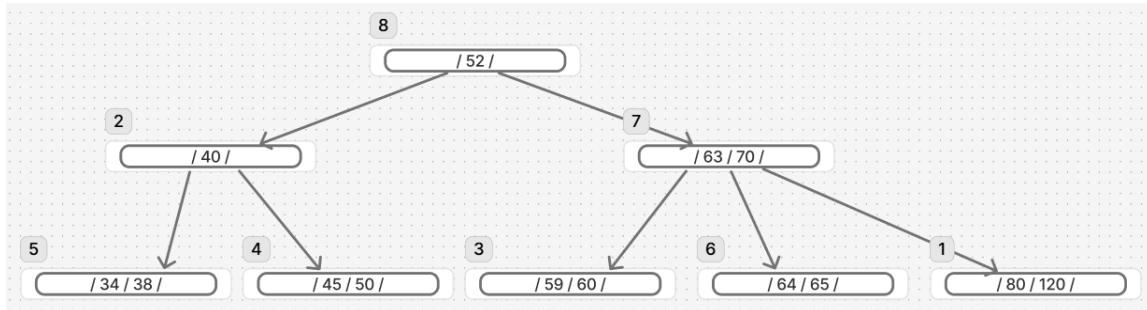
Operaciones: L8, L2, L0, L5, E0, E5, E2.



#### ▼ Baja -31

Underflow en el nodo 0. No es posible seguir la política de izquierda porque es un nodo hoja de un extremo del árbol. Tampoco se puede redistribuir con su hermano derecho (nodo 5) ya que tiene la cantidad mínima de claves, por lo cual se fusiona con el nodo 5 y se libera el nodo 0.

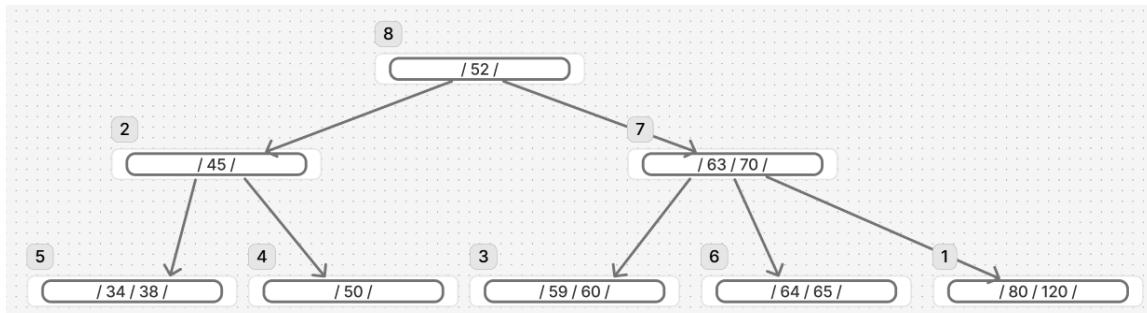
Operaciones: L8, L2, L0, L5, E5, E2.



▼ Baja -40

Se reemplaza por la clave menor del subárbol derecho. No se genera underflow en la hoja (nodo 4).

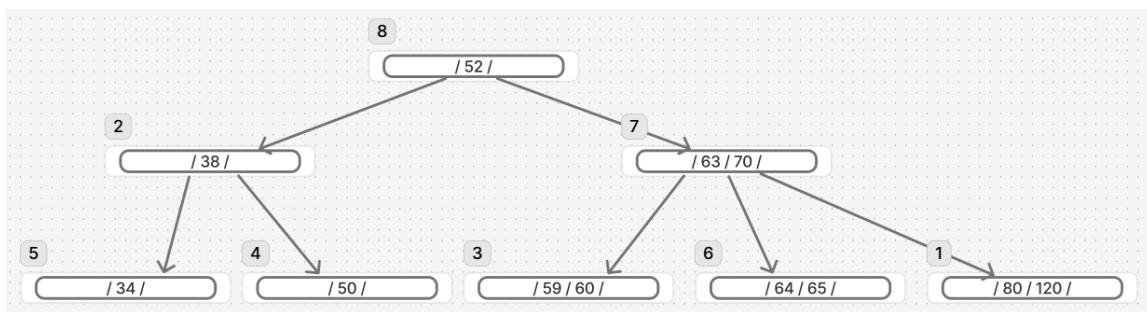
Operaciones: L8, L2, L4, E4, E2.



▼ Baja -45

Se reemplaza por la clave menor del subárbol derecho. Se genera underflow en la hoja (nodo 4), por lo que redistribuyo con el hermano izquierdo (nodo 5).

Operaciones: L8, L2, L4, L5, E5, E2.



▼ Baja -38

Se reemplaza por la clave menor del subárbol derecho: clave 50, nodo 4.

Se genera underflow en la hoja (nodo 4), por lo que intento redistribuir con el hermano izquierdo (nodo 5). Esto no es posible porque tiene la menor cantidad de claves posibles, por lo que los nodos se fusionan y se libera el nodo 4.

Se propaga el underflow al nodo 2. Intento redistribuir con su hermano derecho (nodo 7), lo cual es posible. Redistribuyo.

Operaciones: L8, L2, L4, L5, E5, L7, E2, E7, E8.

