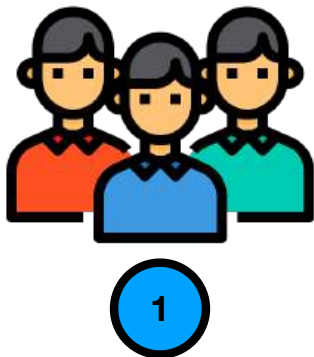


INVESTIGACIÓN OPERATIVA SUPERIOR

conexión de modelos a base de datos

Virtual Sincrónica



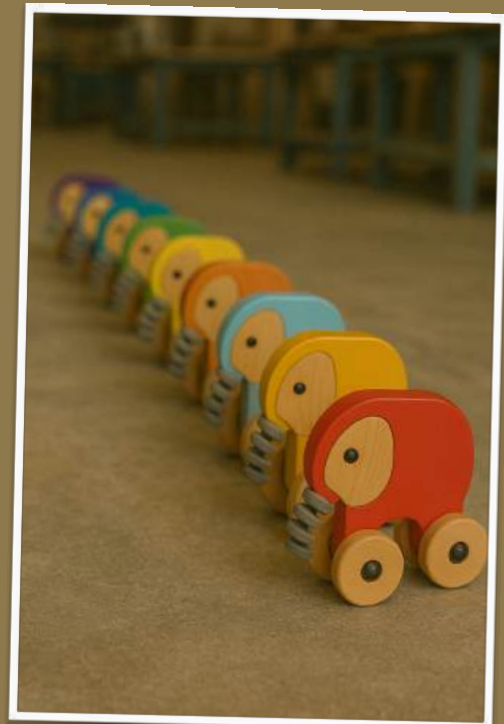
scheduling

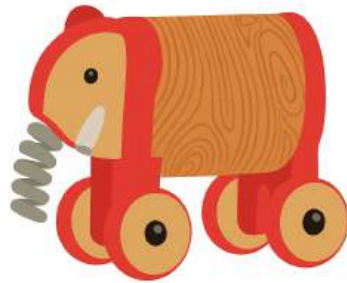
(parte III)



secuencias

1 2 3 4 5 6 7 8 9





ejemplo #1

DEMO 1A

6 hs



PINTURA

8 min



ENSAMBLE

12 min



EMPAQUE

6 min

y hago 3 lotes de 100 und c/u...

no se deben superponer

... y después de la última operación de pintura hay 35 minutos de limpieza



| | | | |
|-----------|-----|------------|-----------|
| PINTURA 1 | 6HS | ENSAMBLE 1 | EMPAQUE 1 |
| PINTURA 2 | 6HS | ENSAMBLE 2 | EMPAQUE 2 |
| PINTURA 3 | 6HS | ENSAMBLE 3 | EMPAQUE 3 |



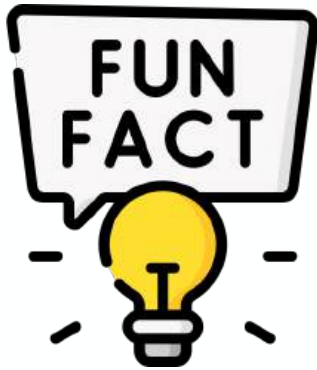
antes de la primera operación de pintura existe un proceso de preparación de 30 min

```
s = m.sequence_var([PINTURA 1, PINTURA 2, PINTURA 3], name='s')
```

S

| | | | |
|-----------|-----|------------|-----------|
| PINTURA 1 | 6HS | ENSAMBLE 1 | EMPAQUE 1 |
| PINTURA 2 | 6HS | ENSAMBLE 2 | EMPAQUE 2 |
| PINTURA 3 | 6HS | ENSAMBLE 3 | EMPAQUE 3 |

el valor de "s" será cualquier permutación de estas tres tareas



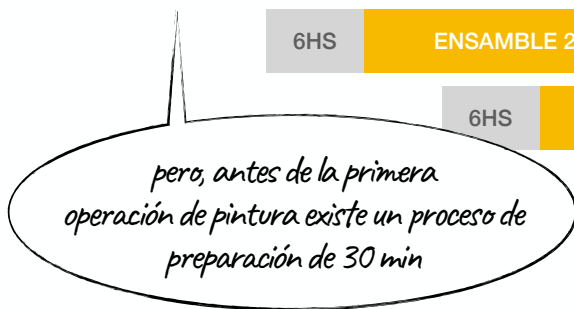
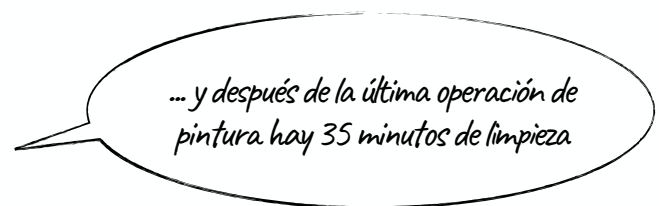
*lo interesante de las secuencias
es cuando comenzamos a
restringirlas . . .*

```
m.add(m.add(m.no_overlap(s)))
```

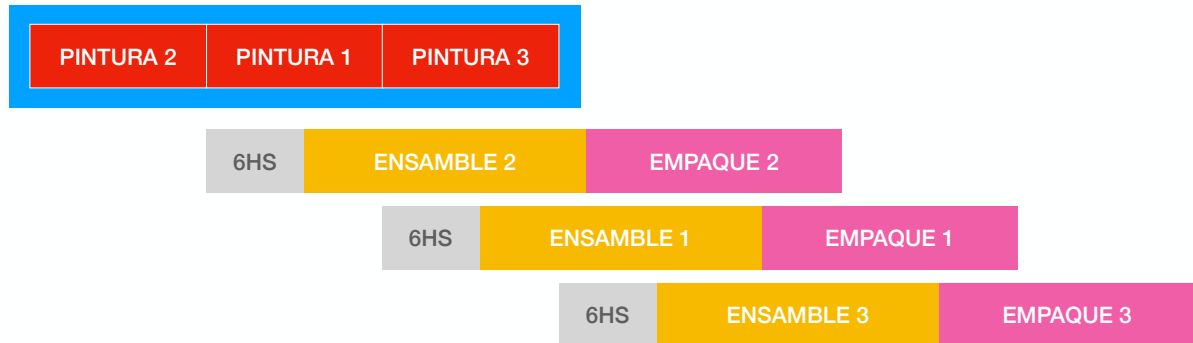
S

| | | | |
|-----------|-----|------------|-----------|
| PINTURA 1 | 6HS | ENSAMBLE 1 | EMPAQUE 1 |
| PINTURA 2 | 6HS | ENSAMBLE 2 | EMPAQUE 2 |
| PINTURA 3 | 6HS | ENSAMBLE 3 | EMPAQUE 3 |

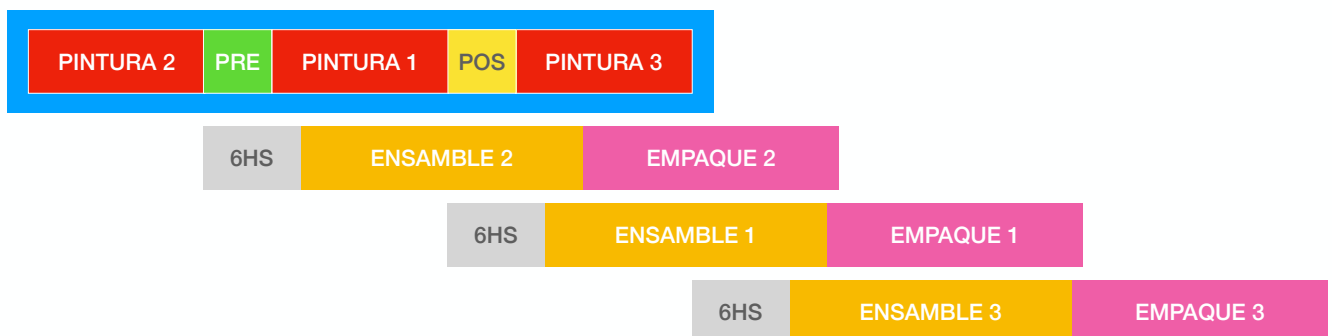
```
m.add(m.add(m.no_overlap(s)))
```



```
s = m.sequence_var([PINTURA 1, PINTURA 2, PINTURA 3, PRE, POS], name='s')
```



```
s = m.sequence_var([PINTURA 1, PINTURA 2, PINTURA 3, PRE, POS], name='s')
```



```
s = m.sequence_var([PINTURA 1, PINTURA 2, PINTURA 3, PRE, POS], name='s')
m.add(m.first(s, PRE))
m.add(m.last(s, POST))
```



otras



```
m.add(m.previous(s, i1, i2))
```

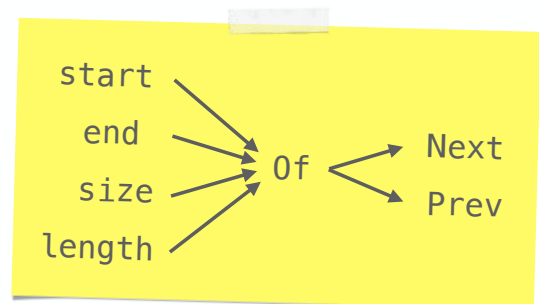
indica que el intervalo i1 es el anterior a i2 en la secuencia s

```
m.add(m.add(m.start_of_next(s, i, u, n) <= 5))
```

devuelve la fecha de comienzo del siguiente intervalo i

u (opcional) si el intervalo i es el último

n (opcional) si el intervalo i esta inactivo



limpieza y matrices de cambio



ok, pero tenemos todos
estos productos ...

ELF-NA



ELF-CE



ELF-AM



ELF-VE




ELF-VI



y no es lo mismo el tiempo de
limpieza cuando se pasa de violeta a
amarillo que de amarillo a
naranja ...

tabla de lavado



| | AMARILLO | NARANJA | VERDE | CELESTE | TURQUESA | VIOLETA |
|----------|----------|---------|-------|---------|----------|---------|
| AMARILLO | 0 | 0 | 0 | 5 | 5 | 5 |
| NARANJA | 5 | 0 | 5 | 10 | 10 | 10 |
| VERDE | 15 | 10 | 0 | 5 | 5 | 10 |
| CELESTE | 25 | 25 | 15 | 0 | 10 | 5 |
| TURQUESA | 30 | 30 | 15 | 15 | 0 | 10 |
| VIOLETA | 40 | 40 | 30 | 30 | 15 | 0 |

ojo: puede ser cambio de color o cualquier otro tipo de cambio que requiera un tiempo de setup

generación de la matriz

```
mtx = [[ 0, 0, 0, 5, 5, 5],
        [ 5, 0, 5, 10, 10, 10],
        [15, 10, 0, 5, 5, 10],
        [25, 25, 15, 0, 10, 5],
        [30, 30, 15, 15, 0, 10],
        [40, 40, 30, 30, 15, 0]]
```

```
matriz = m.transition_matrix(mtx)
```

| | AMARILLO | NARANJA | VERDE | CELESTE | TURQUESA | VIOLETA |
|----------|----------|---------|-------|---------|----------|---------|
| AMARILLO | 0 | 0 | 0 | 5 | 5 | 5 |
| NARANJA | 5 | 0 | 5 | 10 | 10 | 10 |
| VERDE | 15 | 10 | 0 | 5 | 5 | 10 |
| CELESTE | 25 | 25 | 15 | 0 | 10 | 5 |
| TURQUESA | 30 | 30 | 15 | 15 | 0 | 10 |
| VIOLETA | 40 | 40 | 30 | 30 | 15 | 0 |

*tiempos en una
unidad de medida
consistente con el
modelo*

*lista de enteros con los
tipos de los procesos
indexados*

```
s = m.sequence_var(
    t,
    name = 's',
    types = [1, 0, 2, 5, 4]
)
```

```
m.add(
    m.no_overlap(s, mtx, True)
)
```

*(is_direct) lo vemos
más adelante*

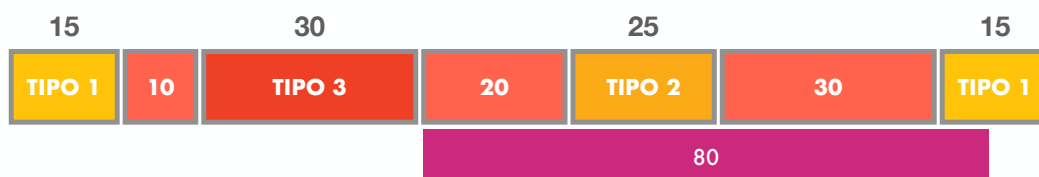
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------|----------|---------|-------|---------|----------|---------|
| | AMARILLO | NARANJA | VERDE | CELESTE | TURQUESA | VIOLETA |
| AMARILLO | 0 | 0 | 0 | 5 | 5 | 5 |
| NARANJA | 5 | 0 | 5 | 10 | 10 | 10 |
| VERDE | 15 | 10 | 0 | 5 | 5 | 10 |
| CELESTE | 25 | 25 | 15 | 0 | 10 | 5 |
| TURQUESA | 30 | 30 | 15 | 15 | 0 | 10 |
| VIOLETA | 40 | 40 | 30 | 30 | 15 | 0 |

DEMO 2

is_direct = true

```
no_overlap (s, mtx, True);
```

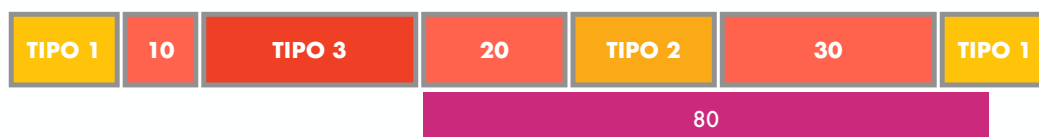
| | TIPO 1 | TIPO 2 | TIPO 3 | TIPO 4 |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| TIPO 1 | 0 | 10 | 10 | 10 |
| TIPO 2 | 30 | 0 | 10 | 10 |
| TIPO 3 | 80 | 20 | 0 | 10 |
| TIPO 4 | 200 | 180 | 180 | 0 |



is_direct = false

```
no_overlap (s, mtx, False);
```

| | TIPO 1 | TIPO 2 | TIPO 3 | TIPO 4 |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| TIPO 1 | 0 | 10 | 10 | 10 |
| TIPO 2 | 30 | 0 | 10 | 10 |
| TIPO 3 | 80 | 20 | 0 | 10 |
| TIPO 4 | 200 | 180 | 180 | 0 |



función de estados



definición

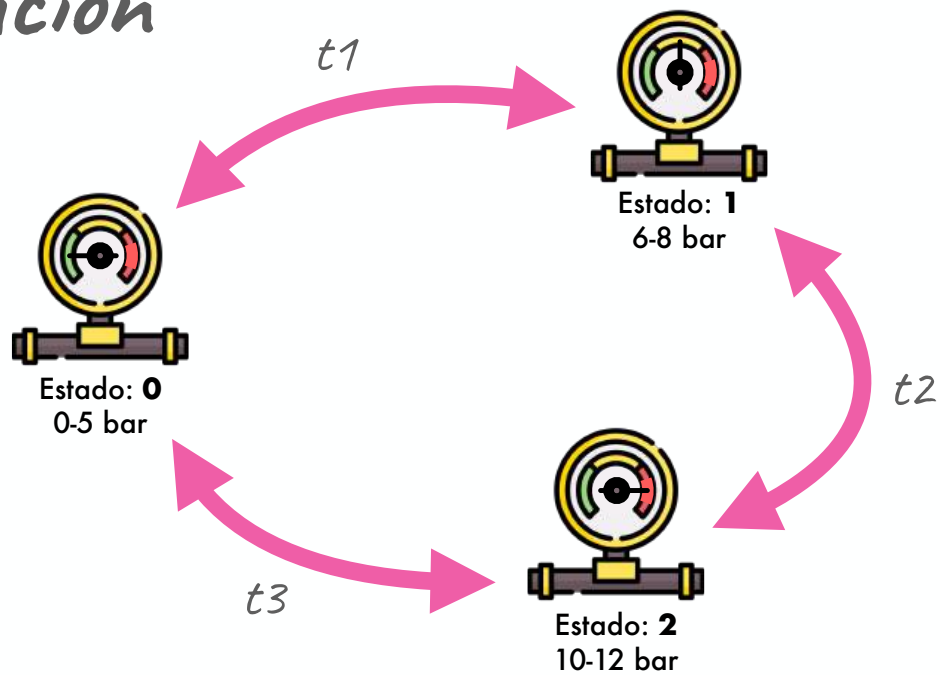
```
sf = m.state_function(trmtx = m, name = 'sf')
```

función
escalonada

matriz de tiempos

optativo

definición



utilización

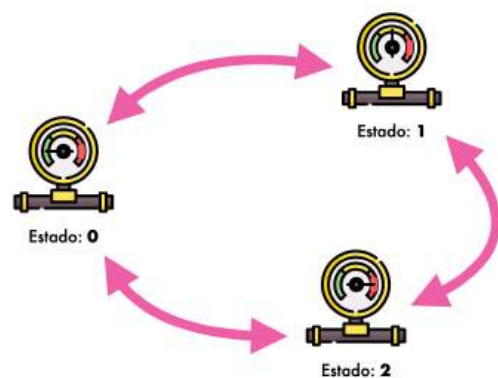
P1 P2 P3

```
sf = m.state_function(name='sf')  
m.add(m.always_equal(sf, p1, 0))  
m.add(m.always_equal(sf, p2, 1))  
m.add(m.always_equal(sf, p3, 2))
```

función de
estados

intervalo o
secuencia

estado
requerido



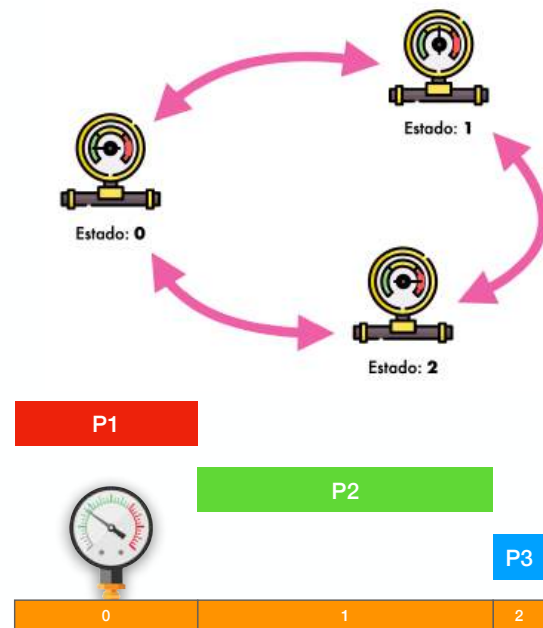
```
sf = m.state_function(name='sf')
```

```
m.add(m.always_equal(sf, p1, 0))
```

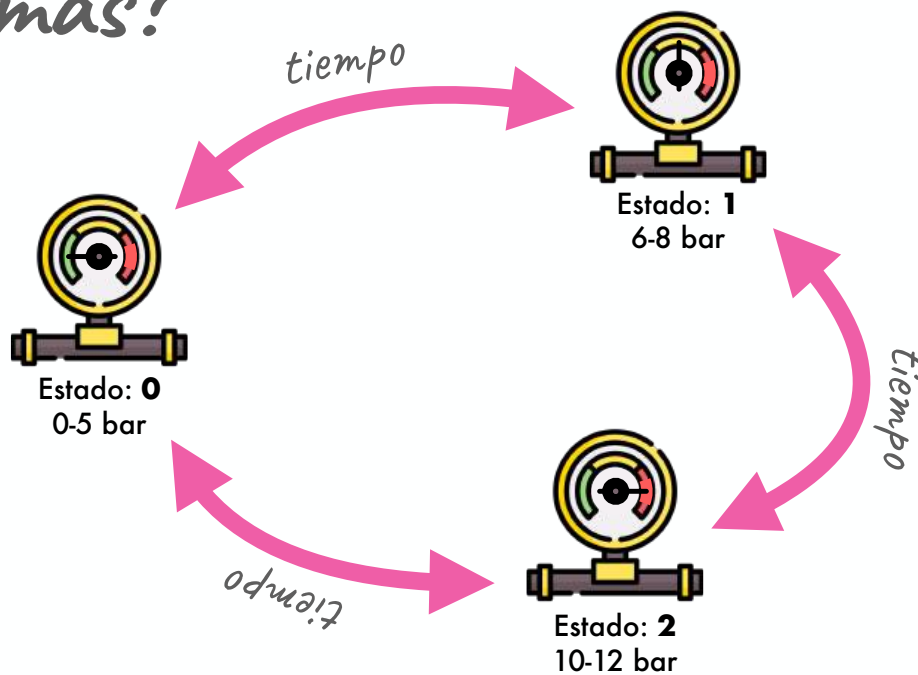
```
m.add(m.always_equal(sf, p2, 1))
```

```
m.add(m.always_equal(sf, p3, 2))
```

utilización



¿qué más?



utilización

```
matriz = [[0, 12, 5],  
          [12, 0, 10],  
          [5, 10, 0]]
```

```
ms = m.transition_matrix(matriz)
```

```
sf = m.state_function(  
    trmtx=ms,  
    name='sf')
```

conversión

matriz
de tiempos

a estado

| | | 0 | 1 | 2 |
|-----------|---|----|----|----|
| de estado | 0 | 0 | 12 | 5 |
| | 1 | 12 | 0 | 10 |
| | 2 | 5 | 10 | 0 |

algunos conceptos más ...

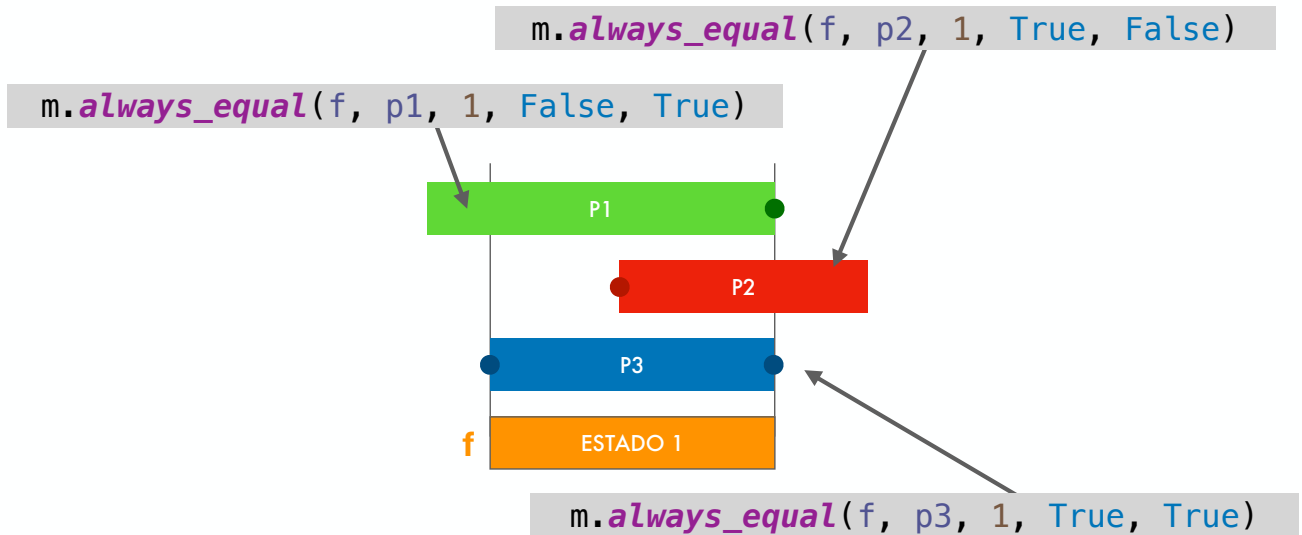
true si quiero que al
inicio el estado sea el
valor indicado

```
m.add(m.always_equal(función, intervalo, valor, inicio, fin))
```

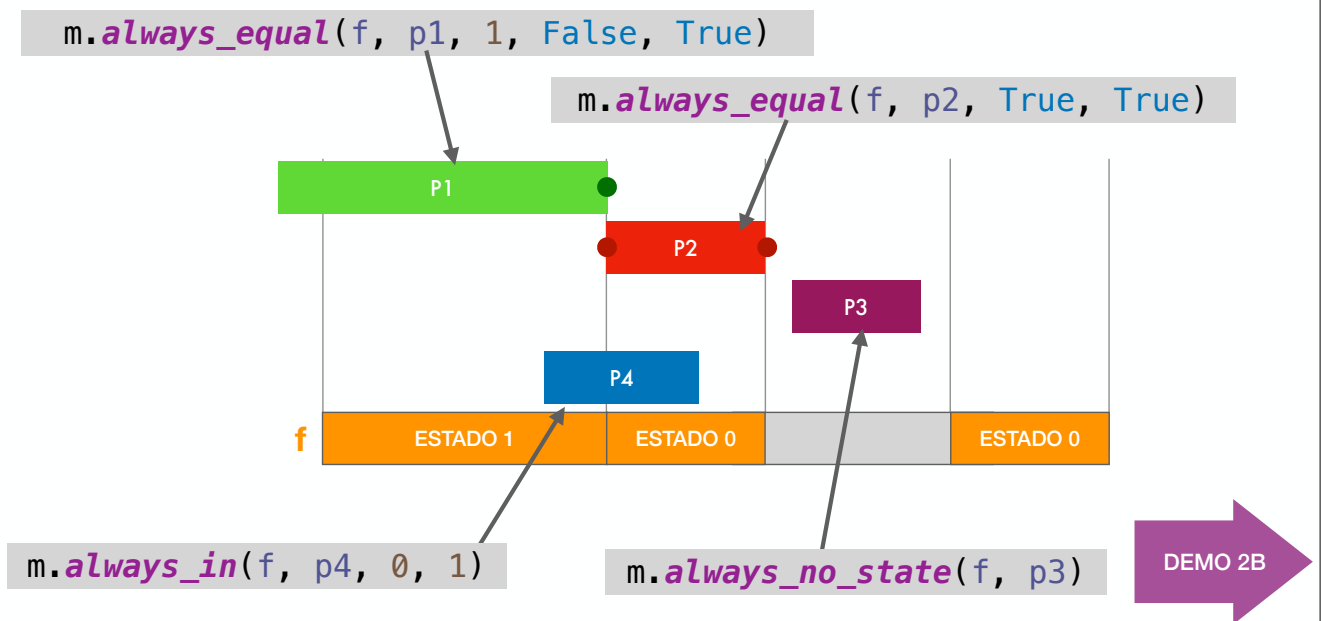
optativo

true si quiero que
se al final tenga el
valor indicado

ejemplos:

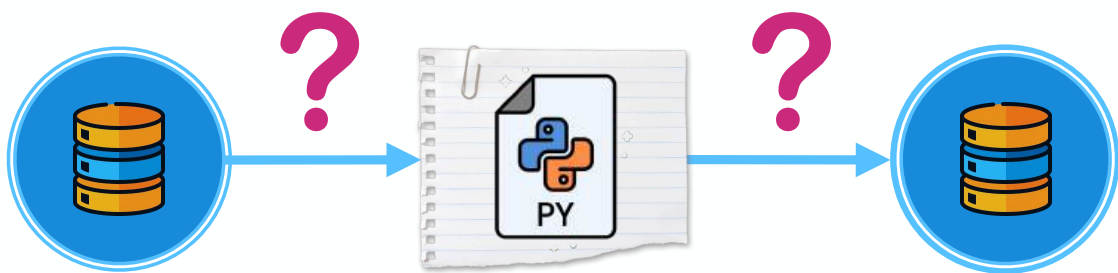


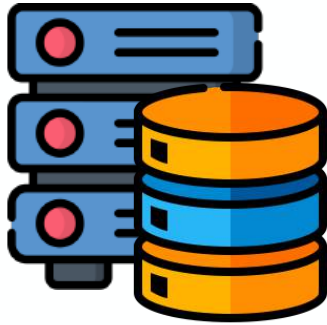
más funciones ...





*conexión de modelos a
base de datos*





*primero, ¿qué es
una base de
datos?*

componentes principales

PRODUCTS

| COD | DESC |
|------|--------------------------------|
| 9450 | CUADRO CALADO EIFFEL |
| 9451 | TIRA ENREDADERA HIEDRA 230CM |
| 9452 | CUADRO PERSONALIZADO 30x40CM |
| 9453 | PLANTIN ARTIFICIAL BONSAI 10CM |
| 9454 | TOPIARIO PLANTA 25CM |
| 9455 | GATO DE LA FORTUNA |
| 9456 | GANESHA RESINA |
| 9457 | NORIA LONDON EYE 15CM |
| 9458 | MAPA 3D MADERA ARGENTINA 90CM |
| 9459 | CUADRO SCARFACE AL PACINO |

TABLA

STOCK

| COD | STK_QTY |
|------|---------|
| 9450 | 105,00 |
| 9451 | 35,00 |
| 9452 | 893,00 |
| 9453 | 13,00 |
| 9454 | 84,00 |
| 9455 | 74,00 |
| 9456 | 65,00 |
| 9457 | 892,00 |
| 9458 | 498,00 |
| 9459 | 2,00 |

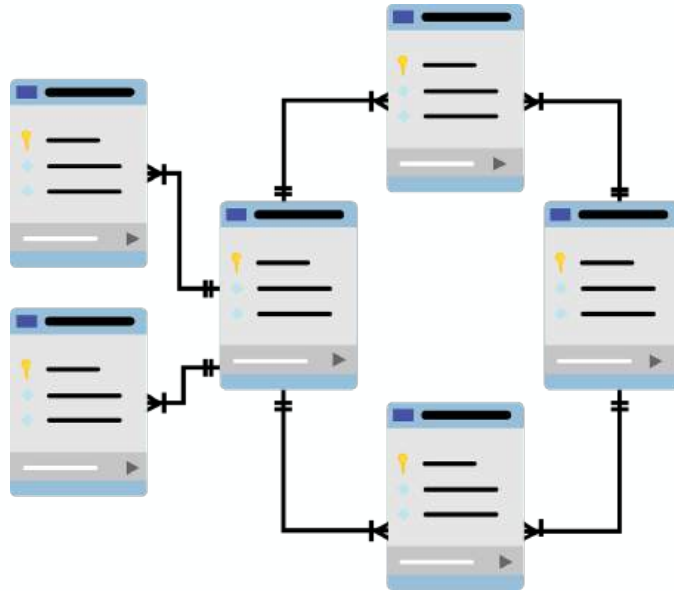
TABLA

PROD_STK

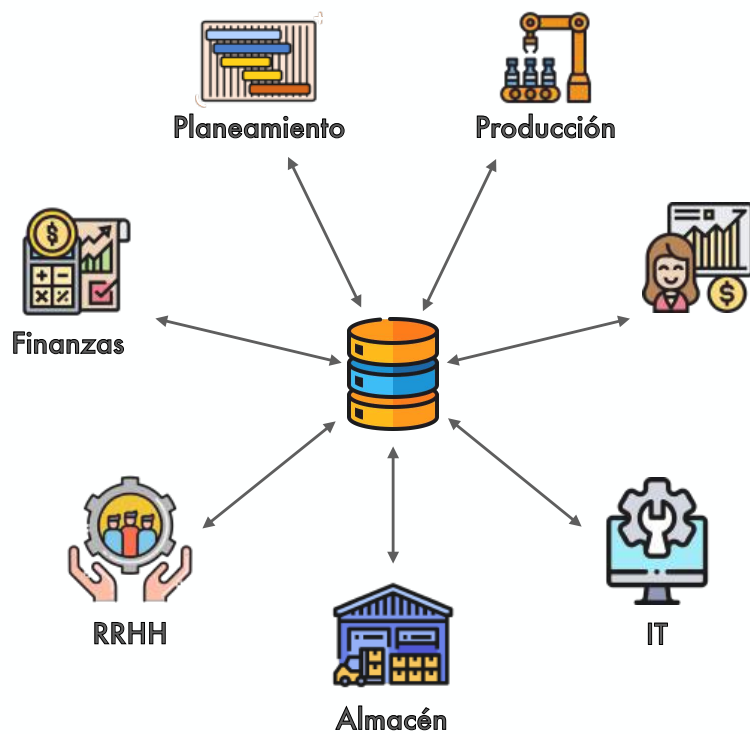
| COD | DESC | QTY |
|------|--------------------------------|--------|
| 9450 | CUADRO CALADO EIFFEL | 105,00 |
| 9451 | TIRA ENREDADERA HIEDRA 230CM | 35,00 |
| 9452 | CUADRO PERSONALIZADO 30x40CM | 893,00 |
| 9453 | PLANTIN ARTIFICIAL BONSAI 10CM | 13,00 |
| 9454 | TOPIARIO PLANTA 25CM | 84,00 |
| 9455 | GATO DE LA FORTUNA | 74,00 |
| 9456 | GANESHA RESINA | 65,00 |
| 9457 | NORIA LONDON EYE 15CM | 892,00 |
| 9458 | MAPA 3D MADERA ARGENTINA 90CM | 498,00 |
| 9459 | CUADRO SCARFACE AL PACINO | 2,00 |

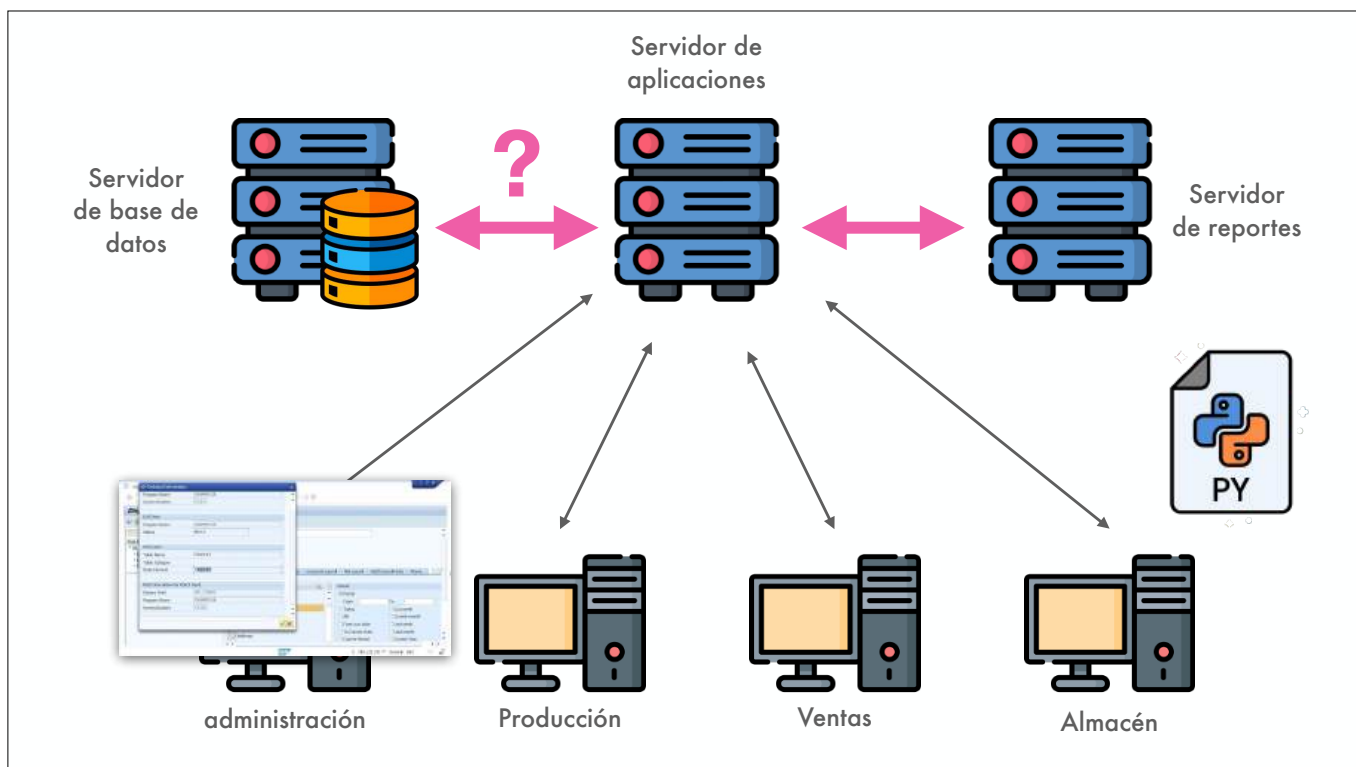
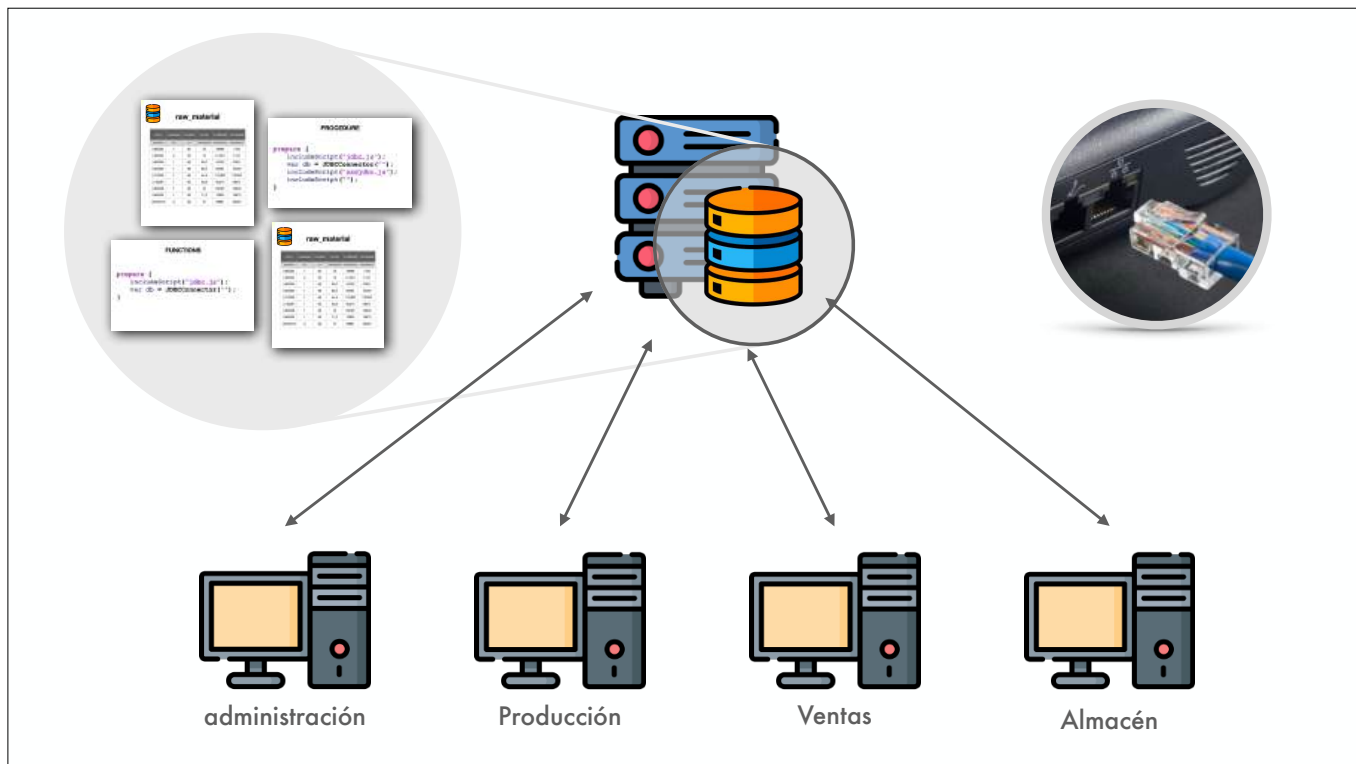
VISTA

diagrama entidad relación (erd)



¿y en
empresas?







structured query language

lenguaje sql

condiciones para que los
datos sean incluidos en los
resultados de la consulta

select [columnas] from [tabla] where [condiciones];

lista de las columnas
(o datos) que se
quieren extraer

tablas (o vistas) de las
cuales se van a obtener
los datos

| | | | | | |
|----|---------------|----|---------------|-----|----------|
| = | igual a | < | menor que | and | y |
| > | mayor que | <= | menor igual a | or | o |
| >= | mayor igual a | <> | distinto a | not | negación |

ejemplo 1:

PRODUCTS

| COD | DESC | CLASS | QTY | PRICE |
|------|--------------------------------|--------|-----|--------------|
| 9450 | CUADRO CALADO EIFFEL | CUADRO | 4 | \$ 19.950,00 |
| 9451 | TIRA ENREDADERA HIEDRA 230CM | PLANTA | 12 | \$ 12.500,00 |
| 9452 | CUADRO PERSONALIZADO 30x40CM | CUADRO | 1 | \$ 14.950,00 |
| 9453 | PLANTIN ARTIFICIAL BONSAI 10CM | PLANTA | 1 | \$ 7.730,00 |
| 9454 | TOPIARIO PLANTA 25CM | PLANTA | 1 | \$ 5.193,00 |
| 9455 | GATO DE LA FORTUNA | ADORNO | 1 | \$ 9.418,00 |
| 9456 | GANESHA RESINA | ADORNO | 1 | \$ 19.000,00 |
| 9457 | NORIA LONDON EYE 15CM | ADORNO | 1 | \$ 12.000,00 |
| 9458 | MAPA 3D MADERA ARGENTINA 90CM | ADORNO | 1 | \$ 73.500,00 |
| 9459 | CUADRO SCARFACE AL PACINO | CUADRO | 1 | \$ 19.949,00 |

quiero un listado de los adornos con precio mayor a 15000 \$ que contenga código y cantidad

```
select cod, qty from products  
where class = 'ADORNO' and price > 15000 ;
```

ejemplo 2:

PRODUCTS

| COD | DESC | CLASS | QTY | PRICE |
|------|--------------------------------|--------|-----|--------------|
| 9450 | CUADRO CALADO EIFFEL | CUADRO | 4 | \$ 19.950,00 |
| 9451 | TIRA ENREDADERA HIEDRA 230CM | PLANTA | 12 | \$ 12.500,00 |
| 9452 | CUADRO PERSONALIZADO 30x40CM | CUADRO | 1 | \$ 14.950,00 |
| 9453 | PLANTIN ARTIFICIAL BONSAI 10CM | PLANTA | 1 | \$ 7.730,00 |
| 9454 | TOPIARIO PLANTA 25CM | PLANTA | 1 | \$ 5.193,00 |
| 9455 | GATO DE LA FORTUNA | ADORNO | 1 | \$ 9.418,00 |
| 9456 | GANESHA RESINA | ADORNO | 1 | \$ 19.000,00 |
| 9457 | NORIA LONDON EYE 15CM | ADORNO | 1 | \$ 12.000,00 |
| 9458 | MAPA 3D MADERA ARGENTINA 90CM | ADORNO | 1 | \$ 73.500,00 |
| 9459 | CUADRO SCARFACE AL PACINO | CUADRO | 1 | \$ 19.949,00 |

quiero un listado que contenga todos los campos de los productos cuya cantidad sea mayor a 1 o sean cuadros

```
select _____ * from products  
where class = 'CUADRO' or qty > 1 ;
```

ejemplo 3:

PRODUCTS

| COD | DESC |
|------|--------------------------------|
| 9450 | CUADRO CALADO EIFFEL |
| 9451 | TIRA ENREDADERA HIEDRA 230CM |
| 9452 | CUADRO PERSONALIZADO 30x40CM |
| 9453 | PLANTIN ARTIFICIAL BONSAI 10CM |
| 9454 | TOPIARIO PLANTA 25CM |
| 9455 | GATO DE LA FORTUNA |
| 9456 | GANESHA RESINA |
| 9457 | NORIA LONDON EYE 15CM |
| 9458 | MAPA 3D MADERA ARGENTINA 90CM |
| 9459 | CUADRO SCARFACE AL PACINO |

STOCK

| COD | STK_QTY |
|------|---------|
| 9450 | 105,00 |
| 9451 | 35,00 |
| 9452 | 893,00 |
| 9453 | 13,00 |
| 9454 | 84,00 |
| 9455 | 74,00 |
| 9456 | 65,00 |
| 9457 | 892,00 |
| 9458 | 498,00 |
| 9459 | 2,00 |

*quiero un listado que
contenga descripción
y stock de todos los
productos*

```
select p.desc, s.stk qty from products p, stock s  
where p.cod = s.cod ;
```

lenguaje sql

```
insert into [tabla] ([columnas]) values ([datos]);
```

lista ordenada de los datos
que se van a insertar

tabla en donde se va a
insertar el registro

lista ordenada separada por comas de
los campos (o columnas) que van a
recibir los datos

ejemplo 4:

PRODUCTS

| COD | DESC | CLASS | QTY | PRICE |
|------|--------------------------------|--------|-----|--------------|
| 9450 | CUADRO CALADO EIFFEL | CUADRO | 4 | \$ 19.950,00 |
| 9451 | TIRA ENREDADERA HIEDRA 230CM | PLANTA | 12 | \$ 12.500,00 |
| 9452 | CUADRO PERSONALIZADO 30x40CM | CUADRO | 1 | \$ 14.950,00 |
| 9453 | PLANTIN ARTIFICIAL BONSAI 10CM | PLANTA | 1 | \$ 7.730,00 |
| 9454 | TOPIARIO PLANTA 25CM | PLANTA | 1 | \$ 5.193,00 |
| 9455 | GATO DE LA FORTUNA | ADORNO | 1 | \$ 9.418,00 |
| 9456 | GANESHA RESINA | ADORNO | 1 | \$ 19.000,00 |
| 9457 | NORIA LONDON EYE 15CM | ADORNO | 1 | \$ 12.000,00 |
| 9458 | MAPA 3D MADERA ARGENTINA 90CM | ADORNO | 1 | \$ 73.500,00 |
| 9459 | CUADRO SCARFACE AL PACINO | CUADRO | 1 | \$ 19.949,00 |

quiero un agregar un producto con las siguientes características:

COD: 7800
DESC: PORTARETRATO DIGITAL 30x15CM
CLASS: RETRATO
QTY: 1
PRICE: \$ 10.000,00

```
insert into products ( cod, desc, class, qty, price ) values  
( '7800', 'PORTARETRATO DIGITAL 30x15CM', 'RETRATO', 1, 10000 );
```

lenguaje sql

nuevo valor del campo que se va a actualizar

condiciones que seleccionan los registros que se van a actualizar

```
update [tabla] set [columna] = [valor] where [condiciones];
```

campo o columna que se va a actualizar

tabla en donde se va a actualizar el registro

ejemplo 5:

PRODUCTS

| COD | DESC | CLASS | QTY | PRICE |
|------|--------------------------------|--------|-----|--------------|
| 9450 | CUADRO CALADO EIFFEL | CUADRO | 4 | \$ 19.950,00 |
| 9451 | TIRA ENREDADERA HIEDRA 230CM | PLANTA | 12 | \$ 12.500,00 |
| 9452 | CUADRO PERSONALIZADO 30x40CM | CUADRO | 1 | \$ 14.950,00 |
| 9453 | PLANTIN ARTIFICIAL BONSAI 10CM | PLANTA | 1 | \$ 7.730,00 |
| 9454 | TOPIARIO PLANTA 25CM | PLANTA | 1 | \$ 5.193,00 |
| 9455 | GATO DE LA FORTUNA | ADORNO | 1 | \$ 9.418,00 |
| 9456 | GANESHA RESINA | ADORNO | 1 | \$ 19.000,00 |
| 9457 | NORIA LONDON EYE 15CM | ADORNO | 1 | \$ 12.000,00 |
| 9458 | MAPA 3D MADERA ARGENTINA 90CM | ADORNO | 1 | \$ 73.500,00 |
| 9459 | CUADRO SCARFACE AL PACINO | CUADRO | 1 | \$ 19.949,00 |

quiero actualizar la cantidad del producto 9451 a 10 unidades por pack

update products set qty = 10 where cod = 9451 ;

ejemplo 6:

PRODUCTS

| COD | DESC | CLASS | QTY | PRICE |
|------|--------------------------------|--------|-----|--------------|
| 9450 | CUADRO CALADO EIFFEL | CUADRO | 4 | \$ 19.950,00 |
| 9451 | TIRA ENREDADERA HIEDRA 230CM | PLANTA | 12 | \$ 12.500,00 |
| 9452 | CUADRO PERSONALIZADO 30x40CM | CUADRO | 1 | \$ 14.950,00 |
| 9453 | PLANTIN ARTIFICIAL BONSAI 10CM | PLANTA | 1 | \$ 7.730,00 |
| 9454 | TOPIARIO PLANTA 25CM | PLANTA | 1 | \$ 5.193,00 |
| 9455 | GATO DE LA FORTUNA | ADORNO | 1 | \$ 9.418,00 |
| 9456 | GANESHA RESINA | ADORNO | 1 | \$ 19.000,00 |
| 9457 | NORIA LONDON EYE 15CM | ADORNO | 1 | \$ 12.000,00 |
| 9458 | MAPA 3D MADERA ARGENTINA 90CM | ADORNO | 1 | \$ 73.500,00 |
| 9459 | CUADRO SCARFACE AL PACINO | CUADRO | 1 | \$ 19.949,00 |

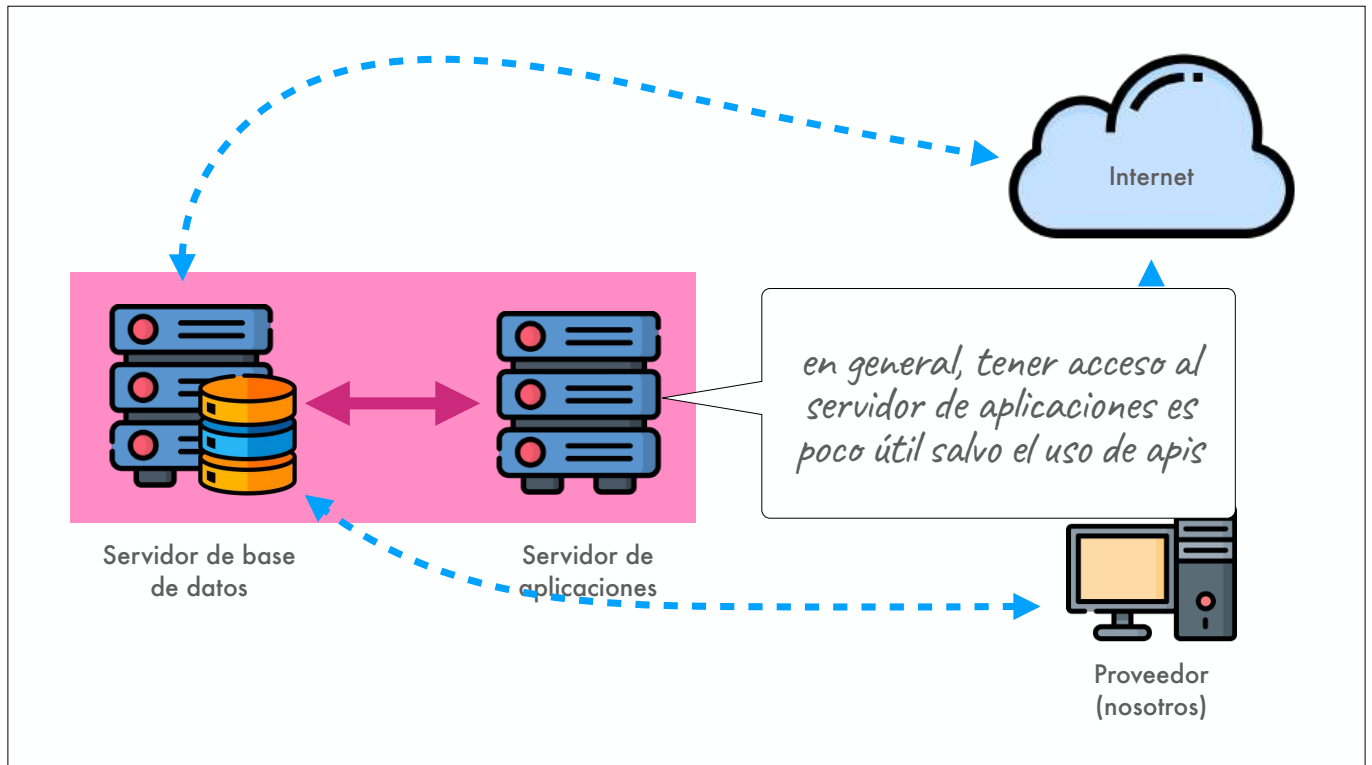
quiero actualizar el precio de todos los productos aumentándolos un 4,3%

update products set price = 1,043*price ;

*¿qué necesito para
conectarme?*



*solicitar
información*



¿cuál es el sistema de gestión de base de datos (SGDB)?

sql server/oracle/mysql/etc

¿cuál es la dirección IP o nombre del servidor?

200.11.0.13

¿a qué puerto me debo conectar?

3030

¿cuál es el nombre de la base de datos?

desa

¿tiene usuario/password para acceder?

usuario: lucho password: 9132

2

obtener los drivers y software necesario

2

obtener los drivers y software necesario

*ahora vamos a necesitar
preparar nuestra computadora con:*

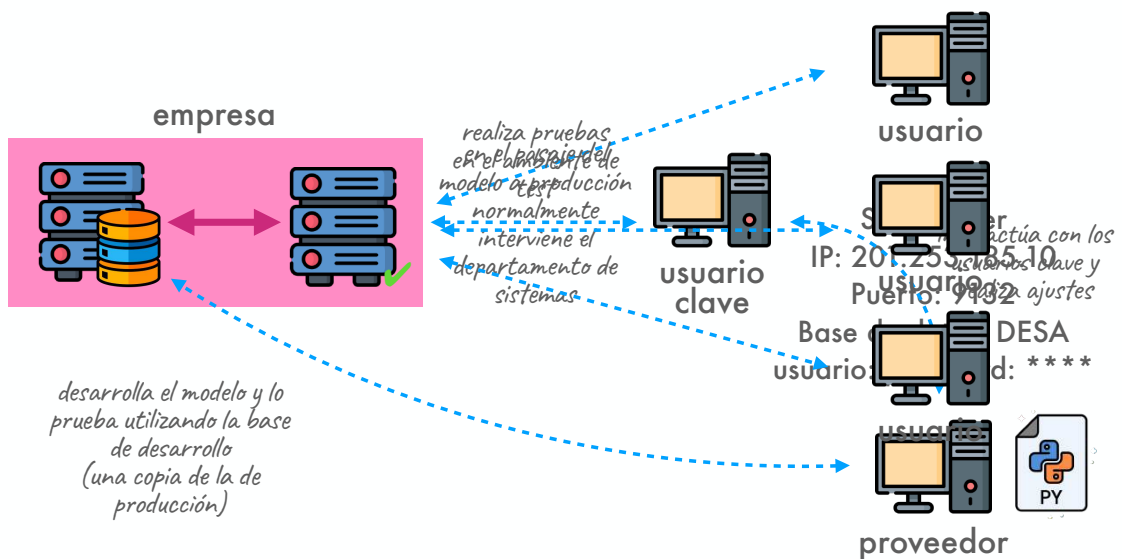
- 1. un software para **acceder** y **trabajar** con la base de datos*
- 2. configurar **drivers** dependiendo la base de datos y el optimizador que vamos a utilizar*



3

a crear el modelo!

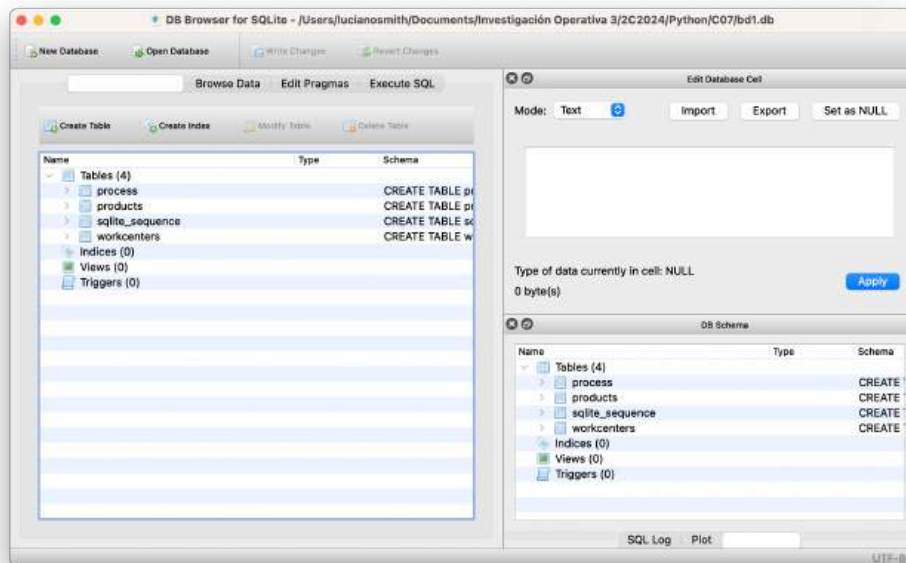
desarrollo (desa) → test (test) → producción (prod)



sistemas de gestión de base de datos



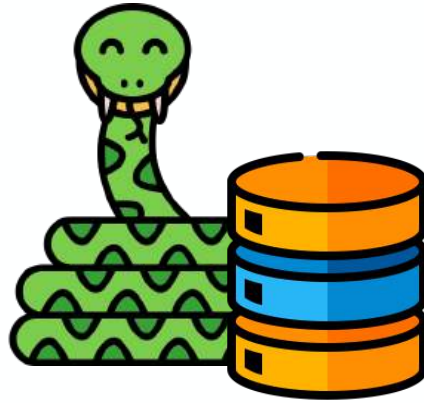
DB Browser
SQLite



DEMO

¿preguntas?





¿y en python?



+



= *sqlite3*

```
import sqlite3
```

```
conexion=sqlite3.connect("archivo")
```

*nombre del archivo con
la base de datos*

*consultas e
instrucciones*

```
conexion.close()
```

*se podría colocar
password a la
base de datos*

+ = *sqlite3 (select)*

la consulta que quieran

```
c = conexion.execute("select * from process")
```

objeto tipo cursor

```
for i in c:  
    print(i)
```

```
l = c.fetchall()  
for i in l:  
    print(i)
```

+ = *sqlite3 (insert)*

el comando de inserción

```
conexion.execute("insert into stock (cod, stk) values (1010, 5)")
```

```
try:
```

consultas e instrucciones

```
except:  
    print('ERROR')
```

todas estas instrucciones que trabajan con la db deberían estar dentro de un bucle de control de errores

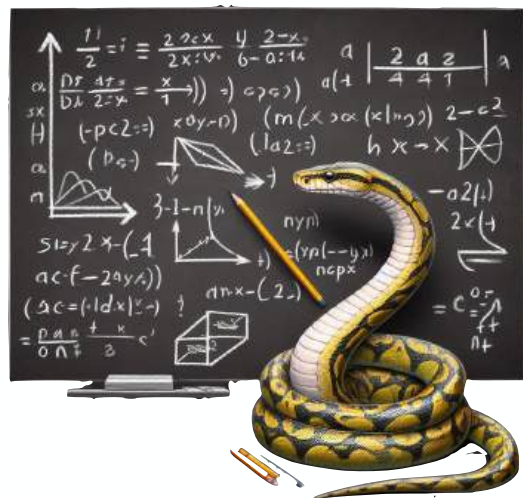


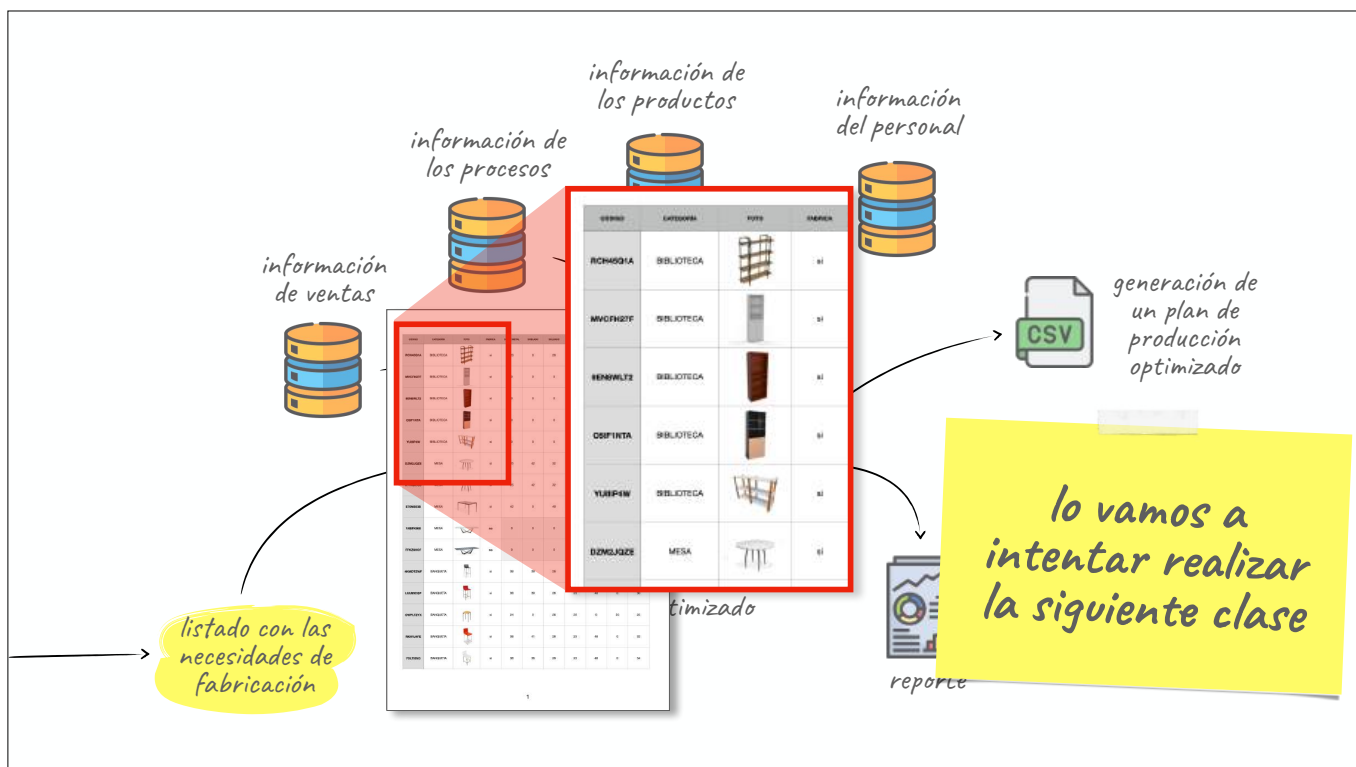
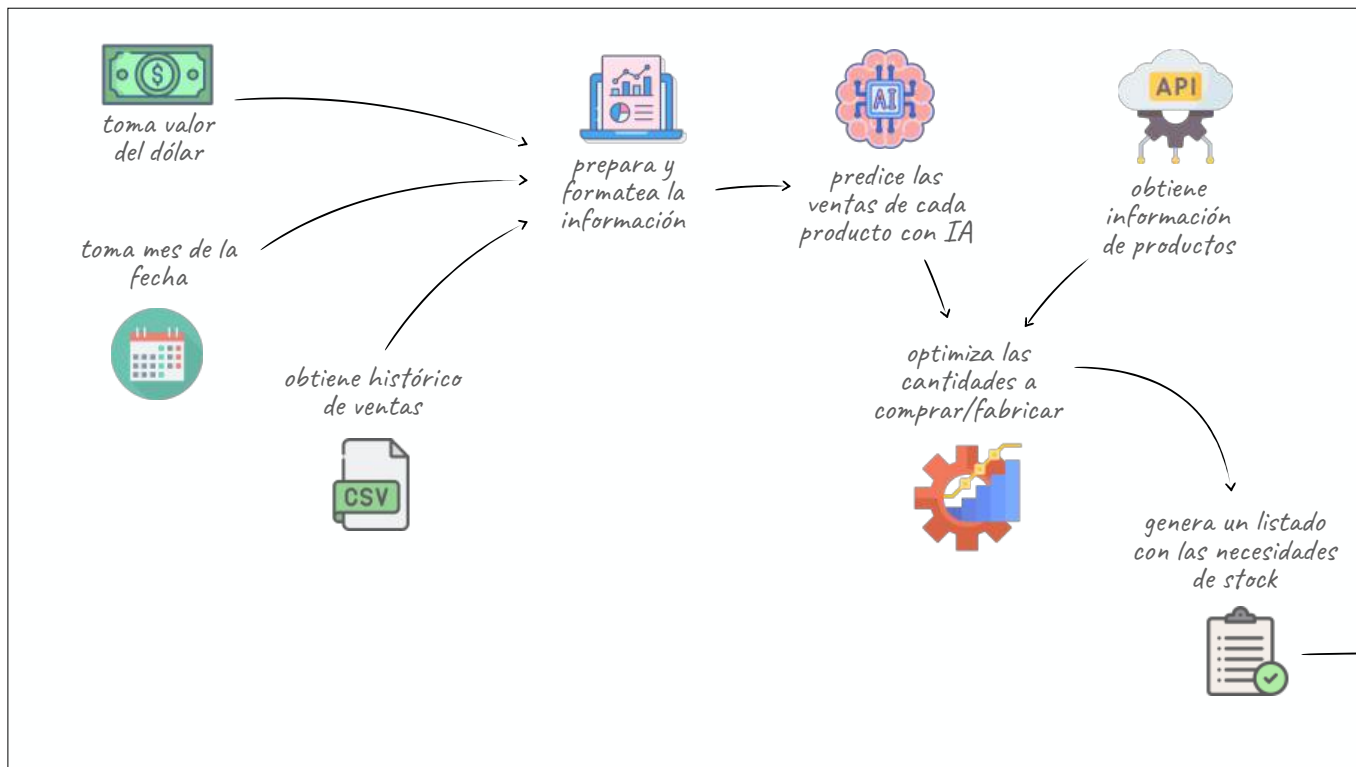
el comando de actualización

`conexion.execute("update products set cod = 1020 where cod = 9451")`

DEMO 3

presentación del
problema
integrador





bibliografía y otros ...

[Base de datos] links:

<https://www.sqlite.org/>
<https://sqlitebrowser.org/>

[Videos] links:

<https://youtu.be/UOZmPWtaN1s>
<https://www.youtube.com/watch?v=sblB5IZ7b-Y>
<https://youtube.com/watch?v=6of9yHaGC78>



Español



Español



Español



próxima clase:

clase presencial

*problema integrador y cierre del
módulo y conclusiones*

INVESTIGACIÓN OPERATIVA SUPERIOR

¡muchas gracias!