

Investigación individual 1

Diego Quirós Artiñano



EIF211 – Diseño e implementación de bases de datos

Profesor Msc Johnny Villalobos Murillo

23 de marzo, 2023

Objetivos

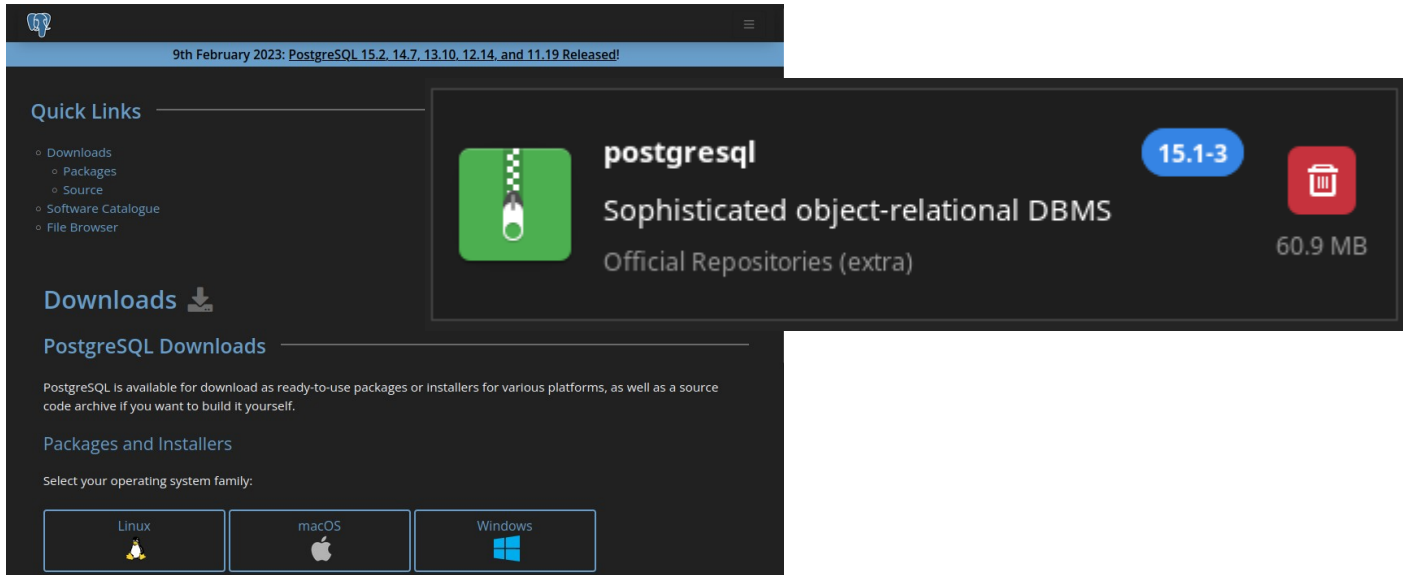
1. Realizar un proceso de instalación de un SGBD
2. Analizar la arquitectura física del SGBD instalado
3. Analizar la arquitectura lógica del SGBD instalado
4. Modificar la arquitectura lógica del SGBD incluyendo un nuevo componente

Tabla de Contenidos

1. Instalar la última versión estable de SGBD PostgreSQL.....	4
2. Instalar una herramienta para trabajar con el SGBD (PGADMIN) última versión estable.....	7
3. Modificar la estructura lógica incluyendo un nuevo espacio para datos.....	12
4. Investigar los componentes del catálogo (diccionario de datos) del SGBD.....	15
4.1 Crear una base de datos llamada PRUEBADB.....	16
4.2 Crear un espacio de datos para la nueva base de datos PRUEBADB.....	17
5. Verificar la funcionalidad del nuevo componente instalado.....	18
6. Crear una tabla en el espacio de tablas de la base de datos PRUEBADB.....	19
7. Esquema b_prueba(a integer, b integer, c integer).....	20
8. Realizar transacciones en la tabla_prueba.....	21

1. Instalar la última versión estable de SGBD PostgreSQL

Primero que todo es importante recalcar que según la página de PostgreSQL donde se puede descargar la versión 15.2, pero en la instalación de Linux que estoy utilizando para hacer el ambiente de trabajo para la investigación la versión estable más reciente es 15.1.



```
there is nothing to do
[~] ~$ sudo pacman -S postgresql
resolving dependencies...
looking for conflicting packages...

Packages (1) postgresql-15.1-3

Total Installed Size: 58.09 MiB

:: Proceed with installation? [Y/n] y
(1/1) checking keys in keyring [#####] 100%
(1/1) checking package integrity [#####] 100%
(1/1) loading package files [#####] 100%
(1/1) checking for file conflicts [#####] 100%
(1/1) checking available disk space [#####] 100%
:: Processing package changes...
(1/1) installing postgresql [#####] 100%
Optional dependencies for postgresql
 python: for PL/Python 3 support [installed]
 perl: for PL/Perl support [installed]
 tcl: for PL/Tcl support [installed]
 postgresql-old-upgrade: upgrade from previous major version using pg_upgrade [installed]
 logrotate: rotates system logs automatically [installed]
:: Running post-transaction hooks...
(1/4) Creating system user accounts...
(2/4) Reloading system manager configuration...
(3/4) Creating temporary files...
(4/4) Arming ConditionNeedsUpdate...
[~] ~$ postgres --version
postgres (PostgreSQL) 15.1
```

En Linux además de instalar el paquete hay que asegurarse de que se inicialice el lugar donde usar las bases de datos e inicializar los servicios de el sistema gestor de base de datos.

```

[postgres@xarthy-82sb ~]$ sudo -iu postgres
[postgres@xarthy-82sb ~]$ initdb --locale $LANG -E UTF8 -D '/var/lib/postgres/data'
The files belonging to this database system will be owned by user "postgres".
This user must also own the server process.

The database cluster will be initialized with locale "en_US.UTF-8".
The default text search configuration will be set to "english".

Data page checksums are disabled.

fixing permissions on existing directory /var/lib/postgres/data ... ok
creating subdirectories ... ok
selecting dynamic shared memory implementation ... posix
selecting default max_connections ... 100
selecting default shared_buffers ... 128MB
selecting default time zone ... America/Costa_Rica
creating configuration files ... ok
running bootstrap script ... ok
performing post-bootstrap initialization ... ok
syncing data to disk ... ok

initdb: warning: enabling "trust" authentication for local connections
initdb: hint: You can change this by editing pg_hba.conf or using the option -A, or --auth-local and --auth-host, the next time you run initdb

Success. You can now start the database server using:

    pg_ctl -D /var/lib/postgres/data -l logfile start

[postgres@xarthy-82sb ~]$ sudo systemctl start postgresql
[postgres@xarthy-82sb ~]$ sudo systemctl status postgresql
● postgresql.service - PostgreSQL database server
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/postgresql.service; disabled; preset: disabled)
   Active: active (running) since Wed 2023-03-22 14:08:07 CST; 8s ago
     Process: 13011 ExecStartPre=/usr/bin/postgresql-check-db-dir ${PGROOT}/data (code=exited, status=0/SUCCESS)
    Main PID: 13013 (postgres)
       Tasks: 6 (limit: 18185)
      Memory: 16.9M
         CPU: 48ms
    CGroup: /system.slice/postgresql.service
            └─13013 /usr/bin/postgres -D /var/lib/postgres/data
              └─13014 "postgres: checkpointer "
                └─13015 "postgres: background writer "
                  └─13017 "postgres: walwriter "
                    └─13018 "postgres: autovacuum launcher "
                      └─13019 "postgres: logical replication launcher "

Mar 22 14:08:07 xarthy-82sb systemd[1]: Starting PostgreSQL database server...
Mar 22 14:08:07 xarthy-82sb postgres[13013]: 2023-03-22 14:08:07.860 CST [13013] LOG:  starting PostgreSQL 15.1 on x86_64
Mar 22 14:08:07 xarthy-82sb postgres[13013]: 2023-03-22 14:08:07.860 CST [13013] LOG:  listening on IPv6 address "::1", port 5432
Mar 22 14:08:07 xarthy-82sb postgres[13013]: 2023-03-22 14:08:07.860 CST [13013] LOG:  listening on IPv4 address "127.0.0.1", port 5432
Mar 22 14:08:07 xarthy-82sb postgres[13013]: 2023-03-22 14:08:07.866 CST [13013] LOG:  listening on Unix socket "/run/postgresql/.s.PGSQL.5432"
Mar 22 14:08:07 xarthy-82sb postgres[13016]: 2023-03-22 14:08:07.880 CST [13016] LOG:  database system was shut down at 2023-03-22 14:08:07
Mar 22 14:08:07 xarthy-82sb postgres[13013]: 2023-03-22 14:08:07.888 CST [13013] LOG:  database system is ready to accept connections
Mar 22 14:08:07 xarthy-82sb systemd[1]: Started PostgreSQL database server.

[postgres@xarthy-82sb ~]$ sudo systemctl enable postgresql
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/postgresql.service → /usr/lib/systemd/system/postgresql.service.

```

Como se puede apreciar en las imágenes de arriba hay que inicializar la base de datos: el comando de *initdb*. Además hay que comenzar los servicios de postgresql, además el *enable* deja que a la hora de reiniciar la computadora, el servicio comience a correr al iniciar el sistema.

```
sudo -u postgres psql
could not change directory to "/home/xarthy": Permission denied
psql (15.1)
Type "help" for help.

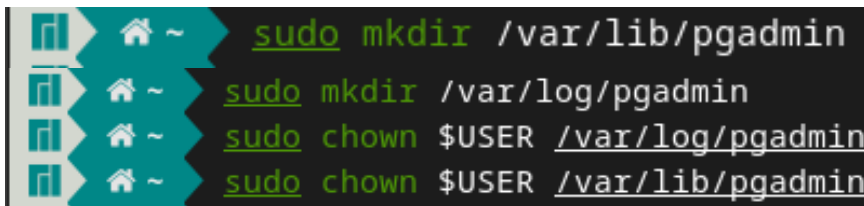
postgres=# CREATE USER test WITH ENCRYPTED PASSWORD 'password';
CREATE ROLE
postgres=# CREATE DATABASE test_database;
CREATE DATABASE
postgres=# GRANT ALL PRIVILEGES ON DATABASE test_database TO test
postgres=# quit
Use \q to quit.
postgres=# \q
could not save history to file "/var/lib/postgres/.psql_history": No such file or directory
```

Además corrí el postgres, generando un usuario y base de datos para probar que estuviera bien instalado.

2. Instalar una herramienta para trabajar con el SGBD (PGADMIN) última versión estable

Esta sección fue una de las que más costó a la hora de instalar. Durante la instalación la primera vez cometí un error pensando que el correo y contraseña que pedía era de verdad y apague el programa repentinamente. Entre esto e intentar de instalar el PGADMIN a través del manejador de paquetes de la comunidad de arch pamac se empezó a generar problemas de corrida en la instalación.

A pesar de todo, después de limpiar las instalaciones y volviendo a comenzar todo de cero se logró instalar correctamente, los pasos para esto se ven ilustrados en las siguientes imágenes.



```
~$ sudo mkdir /var/lib/pgadmin
~$ sudo mkdir /var/log/pgadmin
~$ sudo chown $USER /var/log/pgadmin
~$ sudo chown $USER /var/lib/pgadmin
```

Hay que crear los directorios para la herramienta y darle permisos al usuario para usar estos directorios.



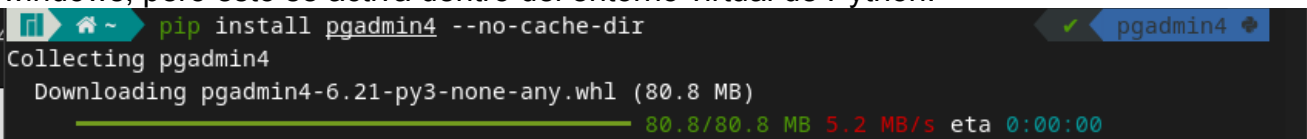
```
~$ python3 -m venv pgadmin4
```

Para la instalación oficial de la herramienta se puede instalar bajo los entornos virtuales del lenguaje de programación Python, como se puede apreciar en la imagen de arriba.



```
~$ source pgadmin4/bin/activate
(pgadmin4) ~$
```

Hay que activar el directorio como el source, similar a agregar una variable al PATH en windows, pero esto se activa dentro del entorno virtual de Python.



```
~$ pip install pgadmin4 --no-cache-dir
Collecting pgadmin4
  Downloading pgadmin4-6.21-py3-none-any.whl (80.8 MB)
    80.8/80.8 MB 5.2 MB/s eta 0:00:00
```

Finalmente se instala la herramienta con ayuda de la herramienta instaladora de Python, *pip*.

```
cd pgadmin4
pgadmin4
zsh: correct 'pgadmin4' to 'lpadmin' [nyae]? n
NOTE: Configuring authentication for SERVER mode.

Enter the email address and password to use for the initial pgAdmin user account:

Email address:
The email address is not valid. It must have exactly one @-sign.
Invalid email address. Please try again.
Email address: xarthy@admin.com
Password:
Retype password:
pgAdmin 4 - Application Initialisation
=====

Starting pgAdmin 4. Please navigate to http://127.0.0.1:5050 in your browser.
2023-03-22 14:56:28,582: WARNING Werkzeug: WebSocket transport not available. Install simple-websocket for improved performance.
* Serving Flask app 'pgadmin' (lazy loading)
* Environment: production
  WARNING: This is a development server. Do not use it in a production deployment.
  Use a production WSGI server instead.
* Debug mode: off
```

Después de la instalación se ejecuta el PGADMIN para terminar de configurar el usuario del administrador y la clave. El servidor donde corre es localhost:5050.



pgAdmin

Login

xarthy@admin.com

.....

Login

Forgotten your
password?

English ▾

Browser



Dashboard Properties SQL Statistics Dependencies Dependents Processes

> Servers

Welcome



Management Tools for PostgreSQL

Feature rich | Maximises PostgreSQL | Open Source

pgAdmin is an Open Source administration and management tool for the PostgreSQL database. It includes a graphical administration interface, an SQL query tool, a procedural code debugger and much more. The tool is designed to answer the needs of developers, DBAs and system administrators alike.

Quick Links



Add New Server



Configure pgAdmin

Getting Started



PostgreSQL Documentation



pgAdmin Website



Planet PostgreSQL



Community Support

Register - Server

General

Connection

Parameters

SSH Tunnel

Advanced

Name

xarthy_test

Server group

Servers

Background

X

Foreground

X

Connect now?

Shared?

Comments

Register - Server

General

Connection

Parameters

SSH Tunnel

Advanced

Host name/address

localhost

Port

5432

Maintenance database

postgres

Username

postgres

Kerberos authentication?

Password

.....

Save password?

Role

Service

i

?

X Close

Reset

Save

Las últimas imágenes muestran accedando el PostgreSql usando la herramienta PGADMIN y creando un servidor en localhost para poder correr las pruebas que se van a correr durante el desarrollo de la investigación.

3. Modificar la estructura lógica incluyendo un nuevo espacio para datos

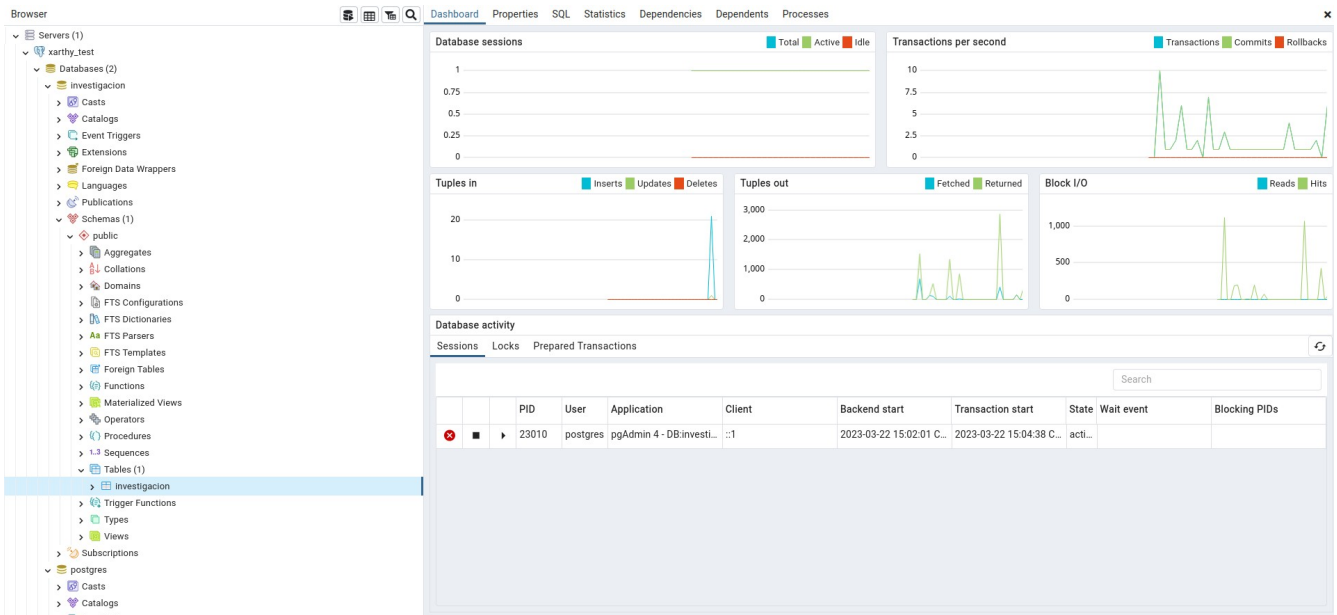
Para esta sección se generó una base de datos, una tabla y un tablespace extra a los que pide en las siguientes secciones para empezar a practicar. Los dos espacios de datos se generaron con el nombre “investigacion”.

The image shows a database management tool interface with three main windows:

- Browser:** Displays a tree view of the database structure. Under 'Servers (1)' > 'xarthy_test' > 'Databases (2)', the 'investigacion' database is listed. Under 'Schemas (1)' > 'public', various database objects are listed, including 'Tables'. A context menu is open over 'Tables', showing options like 'Create', 'Refresh', 'Grant Wizard...', 'Search Objects...', and 'Query Tool'.
- Create - Database:** A dialog box for creating a new database. The 'Database' field is set to 'investigacion'. The 'Owner' is 'postgres'. The 'Comment' field is empty. Buttons for 'Close', 'Reset', and 'Save' are at the bottom.
- Create - Table:** A dialog box for creating a new table. The 'Name' field is set to 'investigacion'. The 'Owner' is 'postgres'. The 'Schema' is 'public'. The 'Tablespace' field is set to 'Select an item...'. The 'Partitioned table?' checkbox is unchecked. The 'Comment' field is empty. Buttons for 'Close', 'Reset', and 'Save' are at the bottom.

The 'Create - Table' dialog box is also shown with the 'Columns' tab selected. It displays a table with the following columns:

Name	Data type	Length/Precisi...	Scale	Not NULL?	Primary key?	Default
test	bigint			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0



A la hora de crear el *tablespace* “investigacion” se enfrentaron problemas por la falta de permisos que tenía el usuario postgres para los directorios de ‘/home/xarthy/bases/’. Entonces se le crearon directorios nuevos ‘/bases/investigacion_postgres/’ y se le dieron control al usuario postgres.

```

ERROR: could not set permissions on directory "/home/xarthy
/bases/investigacion": Permission denied

[base] / ➔ sudo mkdir /bases/
[sudo] password for xarthy:
[base] / ➔ cd bases
[base] /bases ➔ mkdir /postgres_investigacion
mkdir: cannot create directory '/postgres_investigacion': Permission denied
[base] /bases ➔ sudo mkdir /postgres_investigacion
[base] /bases ➔ ls
[base] / ➔ ls
bases  desktopfs-pkgs.txt  home  lost+found  postgres_investigacion  rootfs-pkgs.txt  srv  usr
bin    dev                lib   mnt        proc                run              sys  var
boot   etc                lib64 opt        root               sbin             tmp

[base] / ➔ sudo rm -rf /postgres_investigacion
[base] / ➔ cd bases
[base] /bases ➔ sudo mkdir ./postgres_investigacion
[base] /bases ➔ ls
postgres_investigacion
[base] /bases ➔ chown postgres:postgres /bases/postgres_investigacion
chown: changing ownership of '/bases/postgres_investigacion': Operation not permitted
[base] /bases ➔ sudo chown postgres:postgres /bases/postgres_investigacion
[base] /bases ➔

```

pgAdmin

FileObjectToolsHelp

xarthy@admin.com (internal)

Browser

FTS Parsers

FTS Templates

Foreign Tables

Functions

Materialized Views

Operators

Procedures

Sequences

Tables (1)

investigacion

Columns

Constraints

Indexes

RLS Policies

Rules

Triggers

Trigger Functions

Types

Views

Subscriptions

postgres

Casts

Catalogs

Event Triggers

Extensions

Foreign Data Wrappers

Languages

Publications

Schemas

Subscriptions

Login/Group Roles

Tablespaces (3)

investigacion

pg_default

pg_global

DashboardPropertiesSQLStatisticsDependenciesDependentsProcesses

General

Name

investigacion

OID

16405

Owner

postgres

System tablespace?

Comment

Definition

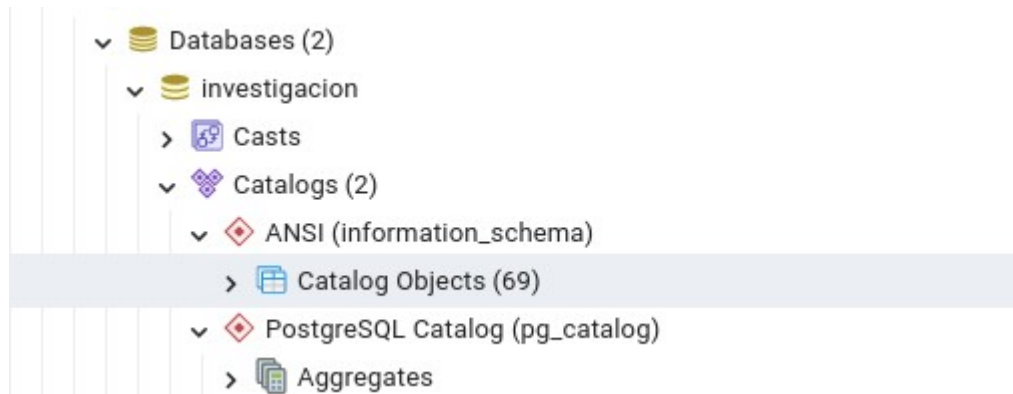
Location

/bases/postgres_investigacion

Security

Privileges

4. Investigar los componentes del catálogo (diccionario de datos) del SGBD

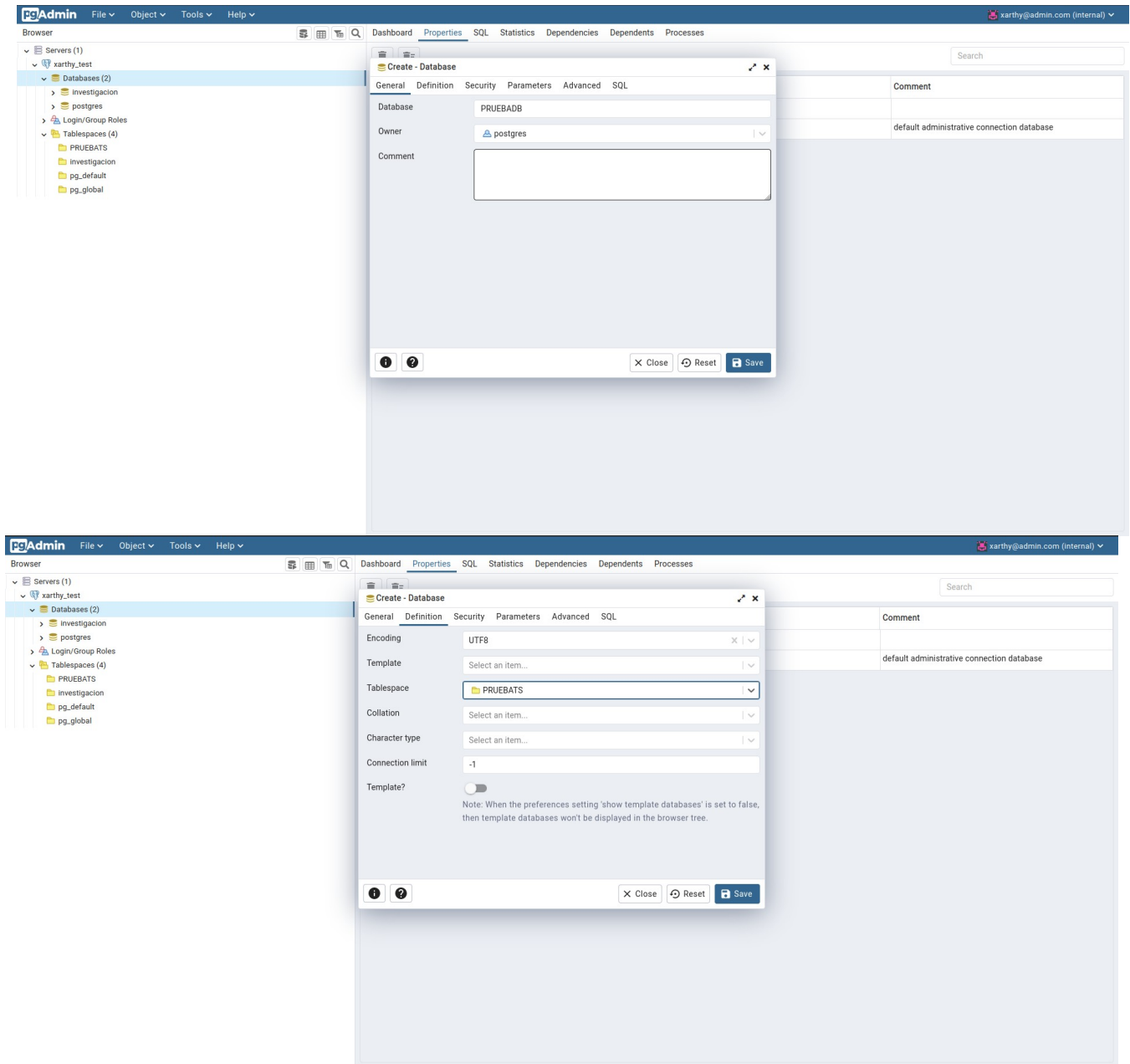


Como se puede ver en la imagen a la izquierda, la base de datos viene con dos catálogos: ANSI

(information_schema) que trae 69 objetos de catálogo y el PostgreSQL Catalog (pg_catalog) que incluye 64 tablas (no vistas en la imagen pero parte de la estructura).

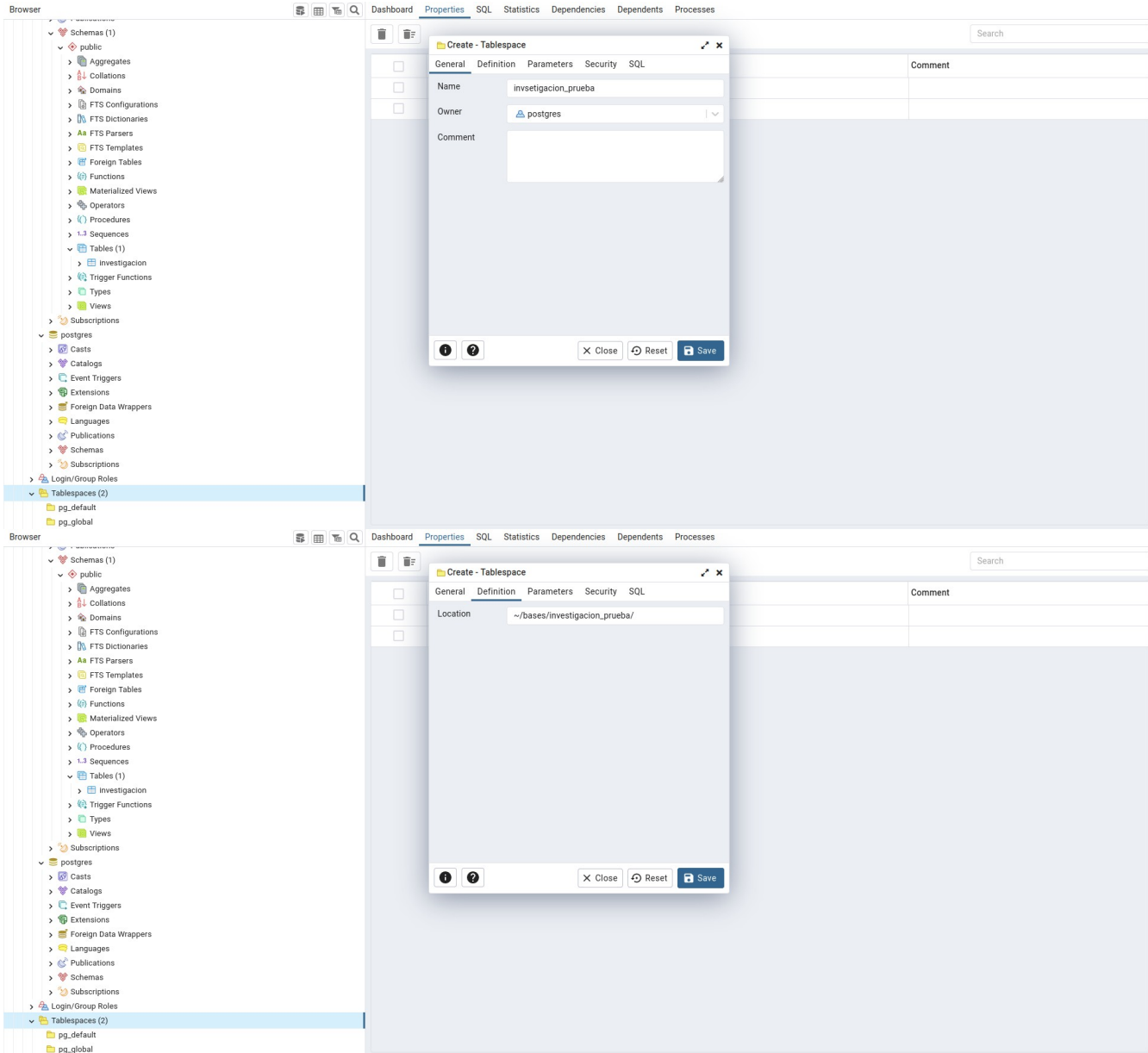
4.1 Crear una base de datos llamada PRUEBADB

En estas dos secciones se hizo la 4.2 antes de la 4.1 para así a la hora de generar la base de datos PRUEBADB, poder incluirla de una vez dentro del tablespace PRUEBATS.



4.2 Crear un espacio de datos para la nueva base de datos PRUEBADB

Usando un método similar al de creación de base de datos y de las tablas, se puede crear el *tablespace*, este además le requiere que se le ingrese algún espacio en la máquina donde almacenar. Para el caso de la sección 4.2 se le generó el directorio `‘/bases/postgres_investigacion_PRUEBATS’`. (No es el mismo representado en las imágenes, pero utilizadas para ejemplificar el proceso)

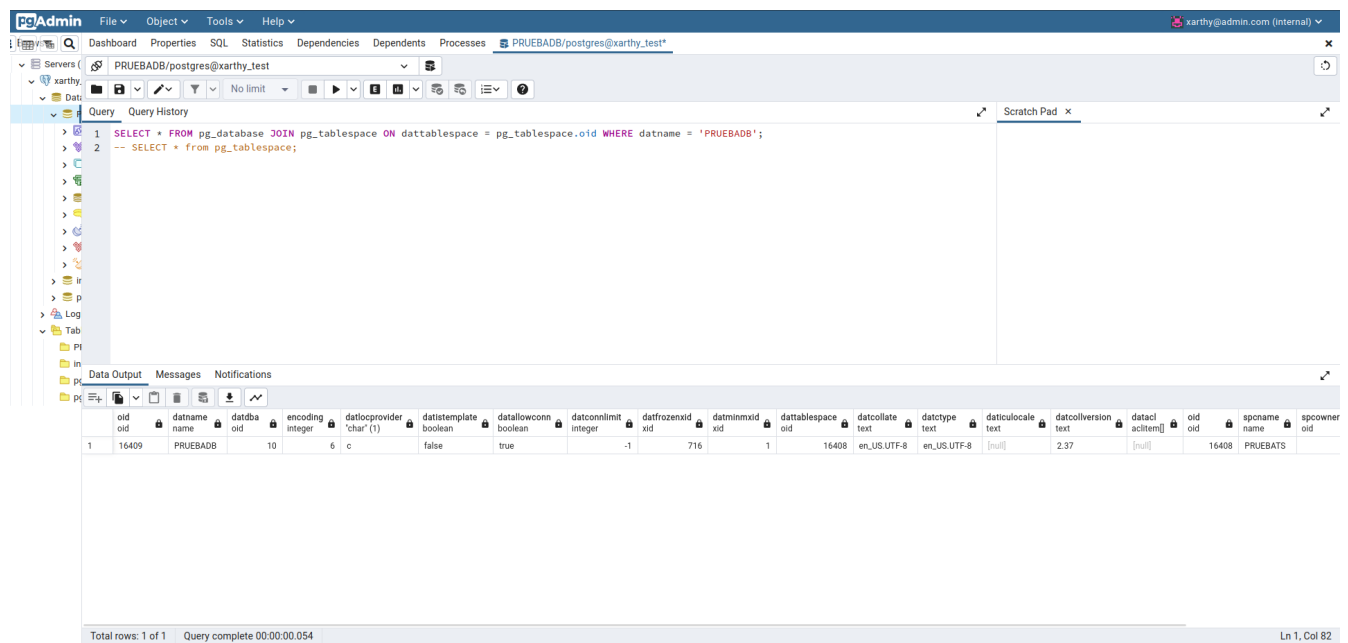


5. Verificar la funcionalidad del nuevo componente instalado

Para verificar utilicé la herramienta de queries para seleccionar todas las bases de datos que puede visualizar el SGBD y le hice un join con la tabla de tablespaces. (Supe hacerle join porque al ver las tablas por separado, entendí que el id del tablespace es el mismo que aparece guardado en la columna dattablespace de la tabla de bases de datos.

El comando para la búsqueda utilizado fue:

```
“SELECT * FROM pg_database JOIN pg_tablespace ON dattablespace = pg_tablespace.oid WHERE datname = ‘PRUEBADB’;”
```



The screenshot shows the pgAdmin 4 interface. The query editor contains the following SQL query:

```
1 SELECT * FROM pg_database JOIN pg_tablespace ON dattablespace = pg_tablespace.oid WHERE datname = 'PRUEBADB';
2 -- SELECT * from pg_tablespace;
```

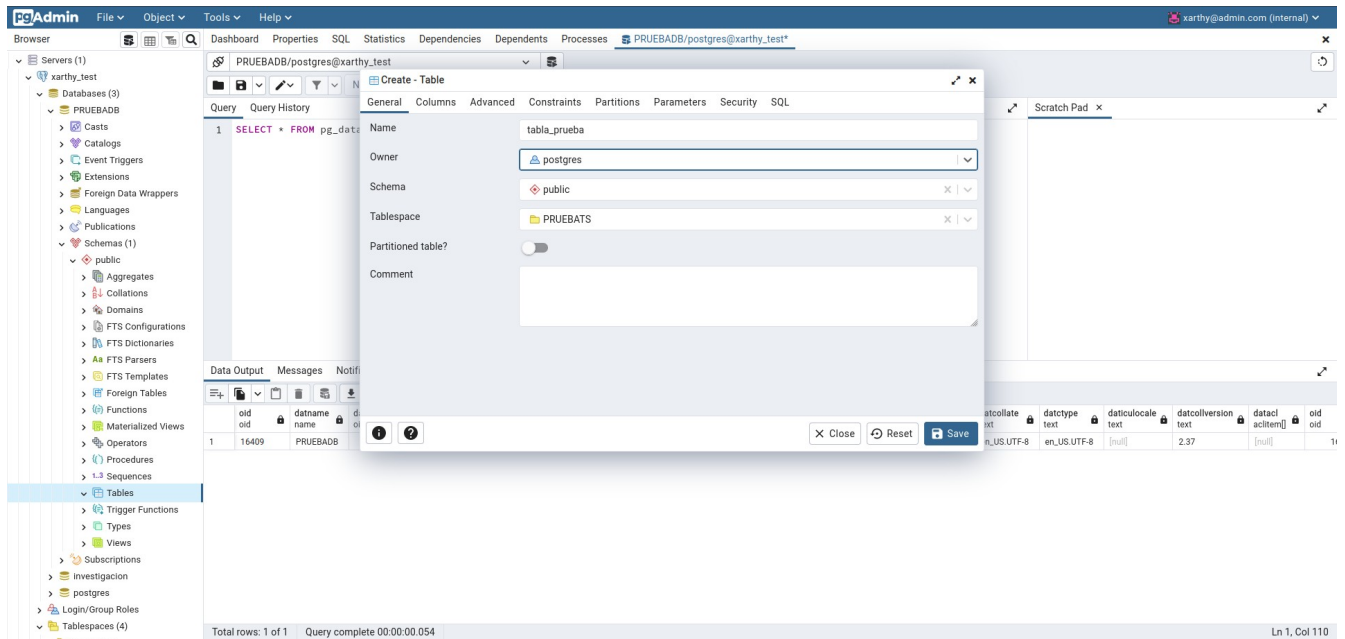
The query results are displayed in the Data Output pane, showing a single row for the database 'PRUEBADB'.

oid	datname	datdba	encoding	datlocprovider	datistemplate	dataallowconn	datconnlimit	datfrozensize	datminmxid	dattablespace	datcollate	datctype	datcollocale	datcollversion	dataclitem	oid	spcname	spcowner
16409	PRUEBADB	10	6	c	false	true	-1	716	1	16408	en_US.UTF-8	en_US.UTF-8	[null]	2.37	[null]	16408	PRUEBATS	

Total rows: 1 of 1 Query complete 00:00:00.054 Ln 1, Col 82

6. Crear una tabla en el espacio de tablas de la base de datos PRUEBADB

Usando el mismo proceso que se utilizó en la sección 3 para hacer esta sección.



7. Esquema b_prueba(a integer, b integer, c integer)

Utilizando el botón de “Add Row”, usado para agregarle columnas a la tabla se le generó el esquema indicado.

The image displays two screenshots of the pgAdmin interface, specifically the 'Create - Table' dialog box, illustrating the process of defining a table schema.

Top Screenshot: The 'Columns' tab is active. The 'Inherited from table(s)' dropdown is set to 'Select to inherit from...'. The 'Columns' table shows two columns defined:

Name	Data type	Length/Precisi...	Scale	Not NULL?	Primary key?	Default
a	integer			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
b	integer			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

The 'Add row' button is visible at the bottom right of the 'Columns' table.

Bottom Screenshot: The 'Columns' tab is active. The 'Inherited from table(s)' dropdown is set to 'Select to inherit from...'. The 'Columns' table shows three columns defined:

Name	Data type	Length/Precisi...	Scale	Not NULL?	Primary key?	Default
a	integer			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
b	integer			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c	integer			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

The 'Add row' button is visible at the bottom right of the 'Columns' table.

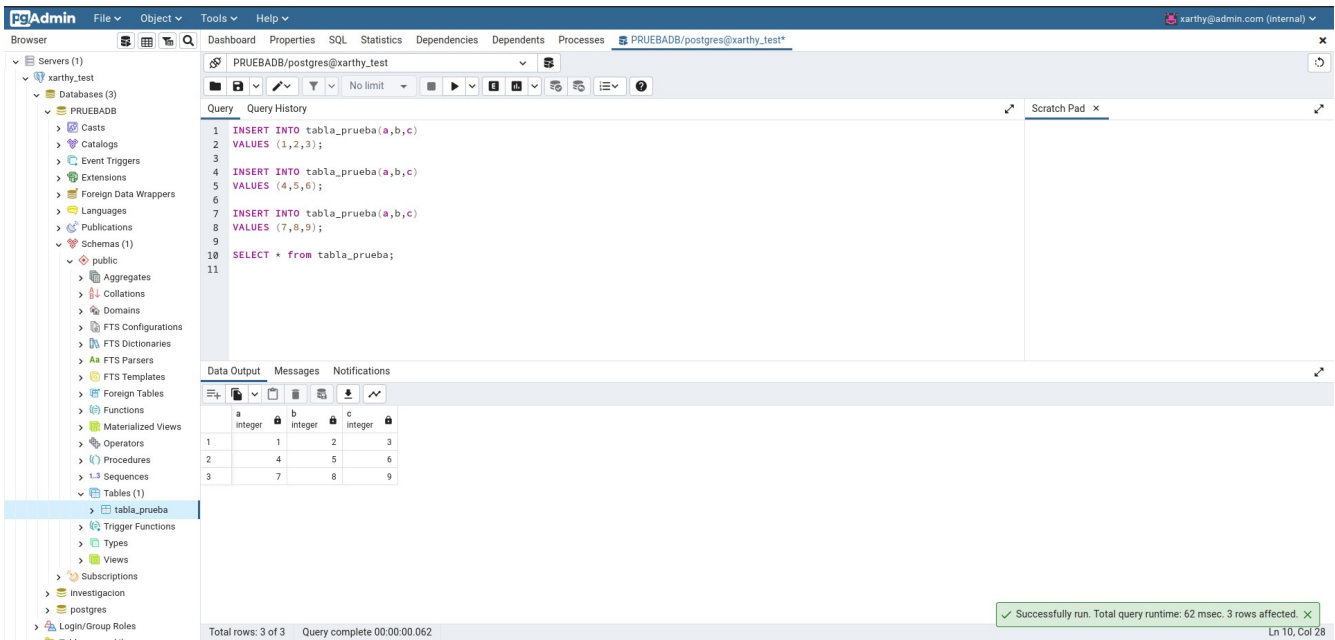
8. Realizar transacciones en la tabla_prueba

Utilizando la misma herramienta de queries se corrió el siguiente script para ingresar datos a la tabla.

Comando utilizado:

“INSERT INTO tabla_prueba(a,b,c)

VALUES (x,y,z);”



The screenshot shows the pgAdmin 4 interface. The left sidebar displays the database structure, including the 'public' schema and the 'tabla_prueba' table. The main pane shows a SQL query with three INSERT statements and a SELECT statement. The 'Data Output' tab is active, displaying the results of the query in a table format.

a	b	c
1	2	3
4	5	6
7	8	9

At the bottom, a status bar indicates: "Total rows: 3 of 3 | Query complete 00:00:00.062 | Successfully run. Total query runtime: 62 msec. 3 rows affected. Ln 10, Col 28"

El resultado también se puede gestionar a través de la terminal.

```
/bases psql -U postgres
psql (15.1)
Type "help" for help.

postgres=# \c PRUEBADB
You are now connected to database "PRUEBADB" as user "postgres".
PRUEBADB=# \dt
      List of relations
Schema |      Name      | Type | Owner
-----+-----+-----+-----
public | tabla_prueba   | table | postgres
(1 row)

PRUEBADB=#
```

Este verificando que si es una tabla dentro de la base de datos PRUEBADB

```
PRUEBADB=# SELECT * from tabla_prueba
PRUEBADB=# ;
 a | b | c
---+---+---
 1 | 2 | 3
 4 | 5 | 6
 7 | 8 | 9
(3 rows)

PRUEBADB=#
```

Este verificando los datos ingresados a la tabla.

Bibliografía

2.6. Joins Between Tables. (s.f.). Recuperado de <https://www.postgresql.org/docs/current/tutorial-join.html>

Creating a tablespace in postgresql. (2011). Recuperado de <https://stackoverflow.com/questions/5208094/creating-a-tablespace-in-postgresql>

How to install pgAdmin4 on Manjaro Linux. (2022). Recuperado de <https://linuxhint.com/install-pgadmin4-manjaro-linux>

How to Install PostgreSQL on Arch based Linux Distributions Manjaro. (11 de julio, 2022). GeeksforGeeks. Recuperado de <https://www.geeksforgeeks.org/how-to-install-postgresql-on-arch-based-linux-distributions-manjaro>

PostgreSQL Delete Data in a Table. (s.f.). Recuperado de <https://www.tutorialsteacher.com/postgresql/delete-data>

PostgreSQL INSERT - Inserting Data Into a Table. (s.f.). Recuperado de <https://www.postgresqltutorial.com/postgresql-tutorial/postgresql-insert>

Set Up a PostgreSQL Database on Windows. (s.f.). Recuperado de https://www.microfocus.com/documentation/idol/IDOL_12_0/MediaServer/Guides/html/English/Content/Getting_Started/Configure/_TRN_Set_up_PostgreSQL.htm