

# DEFENSA DE TESIS

Ing. Jaime Asqui

MAESTRÍA EN INGENIERIA DE  
SOFTWARE IV PROMOCIÓN

# Tema

“Construcción de un Framework para el diseño de una base de datos espacial basados en shapefiles, aplicado al sistema de Infraestructura Vial de la Provincia de Chimborazo.”



# Antecedentes

COMPETENCIAS DEL GOBIERNO  
PROVINCIAL DE CHIMBORAZO

Vialidad

Riego

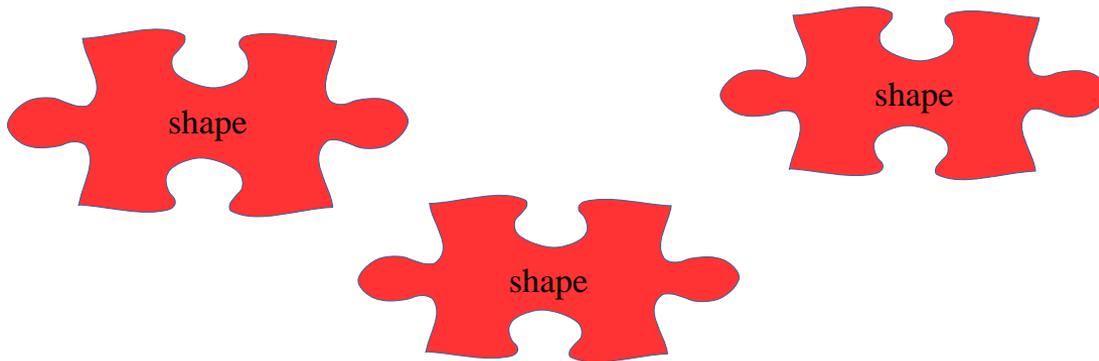
Turismo

Fomento  
Productivo

Sistema de Información Provincial



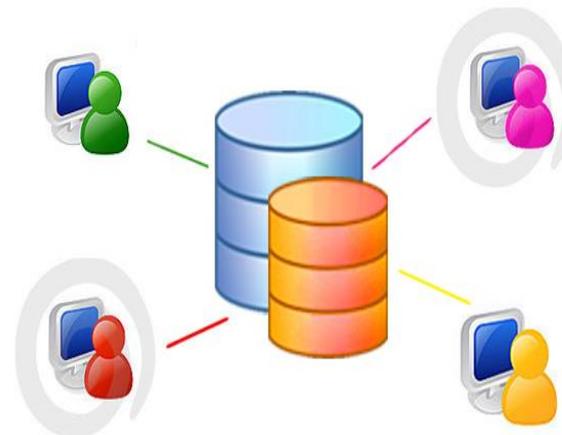
# Planteamiento del Problema



**Deficiencia en las búsquedas**



**Integridad Referencial**



**Uso excesivo en disco**



# Importancia



**Económico**



**Social**



**Técnico**

# Objetivo General

Construir un framework para el diseño de una base de datos espacial basados en shapefiles que optimice el almacenamiento en disco, aplicado al Sistema de Infraestructura Vial de la Provincia de Chimborazo.



# Objetivos Específicos

- Construir el Marco Teórico que permita el análisis de la información de los Sistemas de Información Geográfica y los Métodos y técnicas de Almacenamiento de datos geoespaciales.
- Desarrollar el Framework para el almacenamiento de los shapefiles en una base de datos espacial en el Sistema de Inventario Vial de la Provincia de Chimborazo.
- Implementar el Framework para la migración de los shapefiles a la base de datos espacial, para centralizar la información.
- Validar el Framework mediante la creación de la geodatabase, que permita la manipulación, búsqueda, y acceso a la información almacenada en los discos.



# Hipótesis

- Con el uso del framework construido para el diseño de una base de datos espacial entonces se optimiza el almacenamiento en disco en el Sistema de Infraestructura Vial de la Provincia de Chimborazo.



# Marco Teórico

## Antecedentes Históricos

- **Primera Etapa Cronológica (Hasta 1980).**- Mapas con información análoga.
- **Segunda Etapa Cronológica (1980 – 1995).**- Aparece los archivos shp y se convierte en el estándar de facto en el mundo de los GIS.
- **Tercera Etapa Cronológica (1995 – Actualidad).**- Se desarrollan las Bases de Datos Espacial Relacional

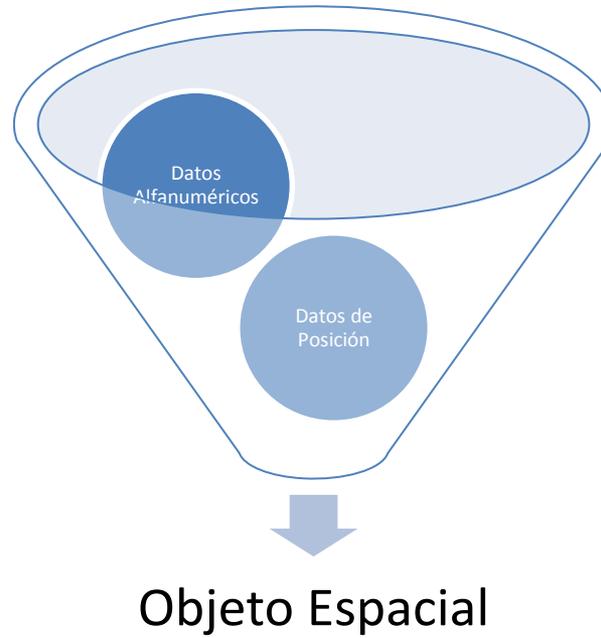


# Caracterización etapas cronológicas

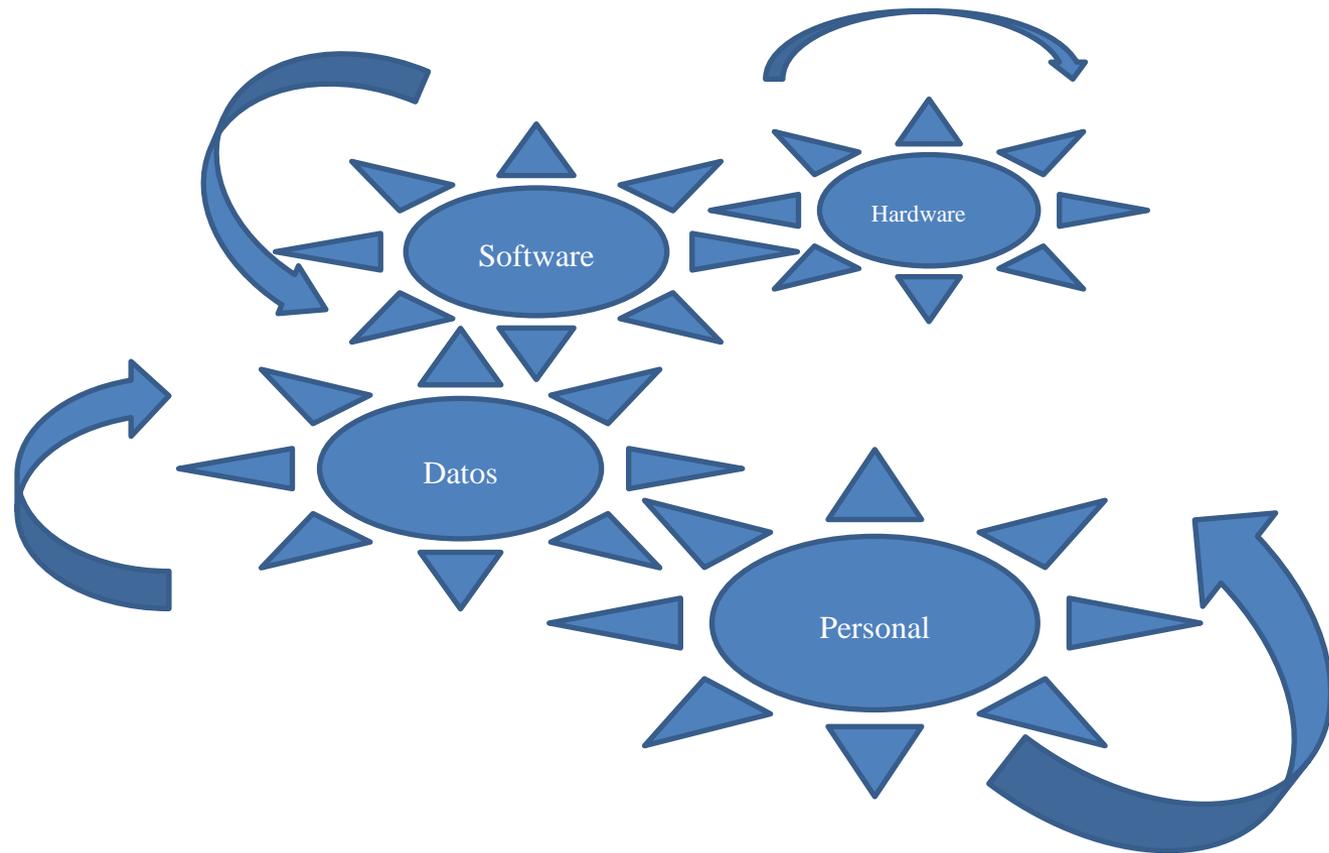
	Etapa Cronológica I	Etapa Cronológica II	Etapa Cronológica III
Cronología	Hasta 1980	1980 – 1995	1995 Hasta la actualidad
Características	Papel CAD	Archivos Registro Campos No. de Campos No. de Registros Identificador Único Valores posibles	Relación Tupla Atributos Grado Cardinalidad Clave primaria Dominio
Tipo de Archivos	Papel	Shapefiles Datos no Relacionales	Bases de Datos Espaciales Relacionales



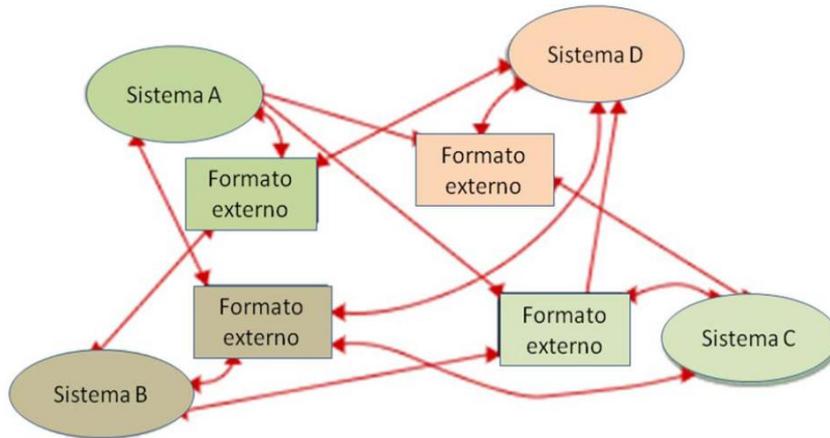
# SIG



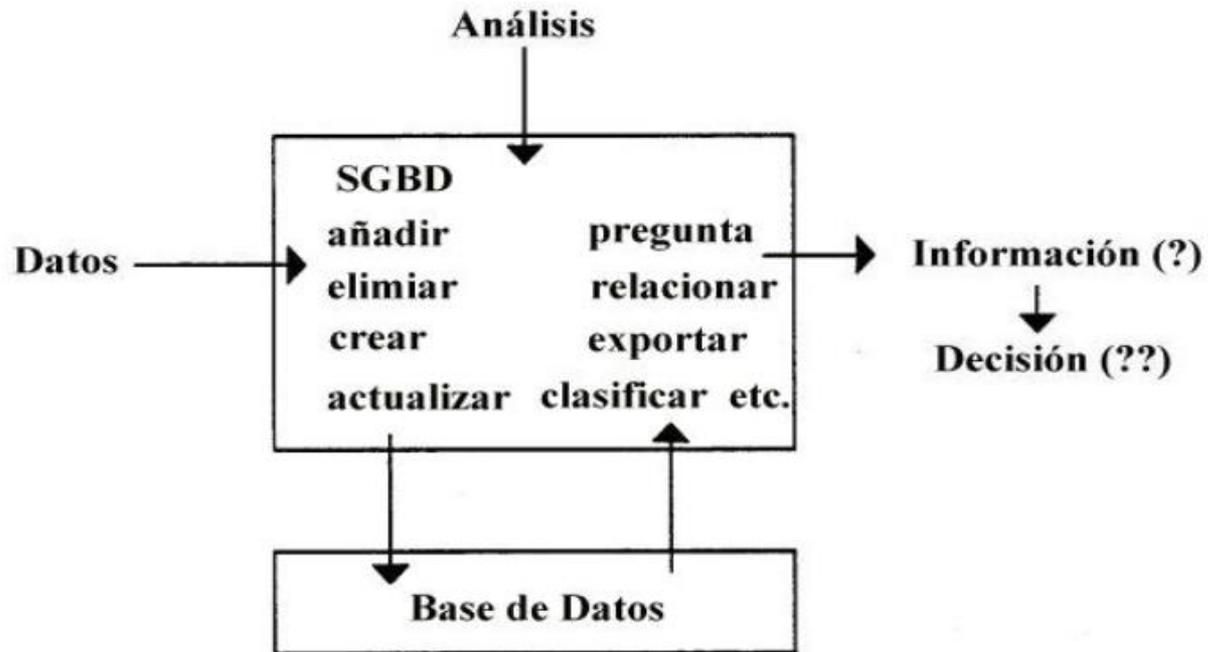
# Elementos que conforman SIG



# Formato de Datos e Intercambio



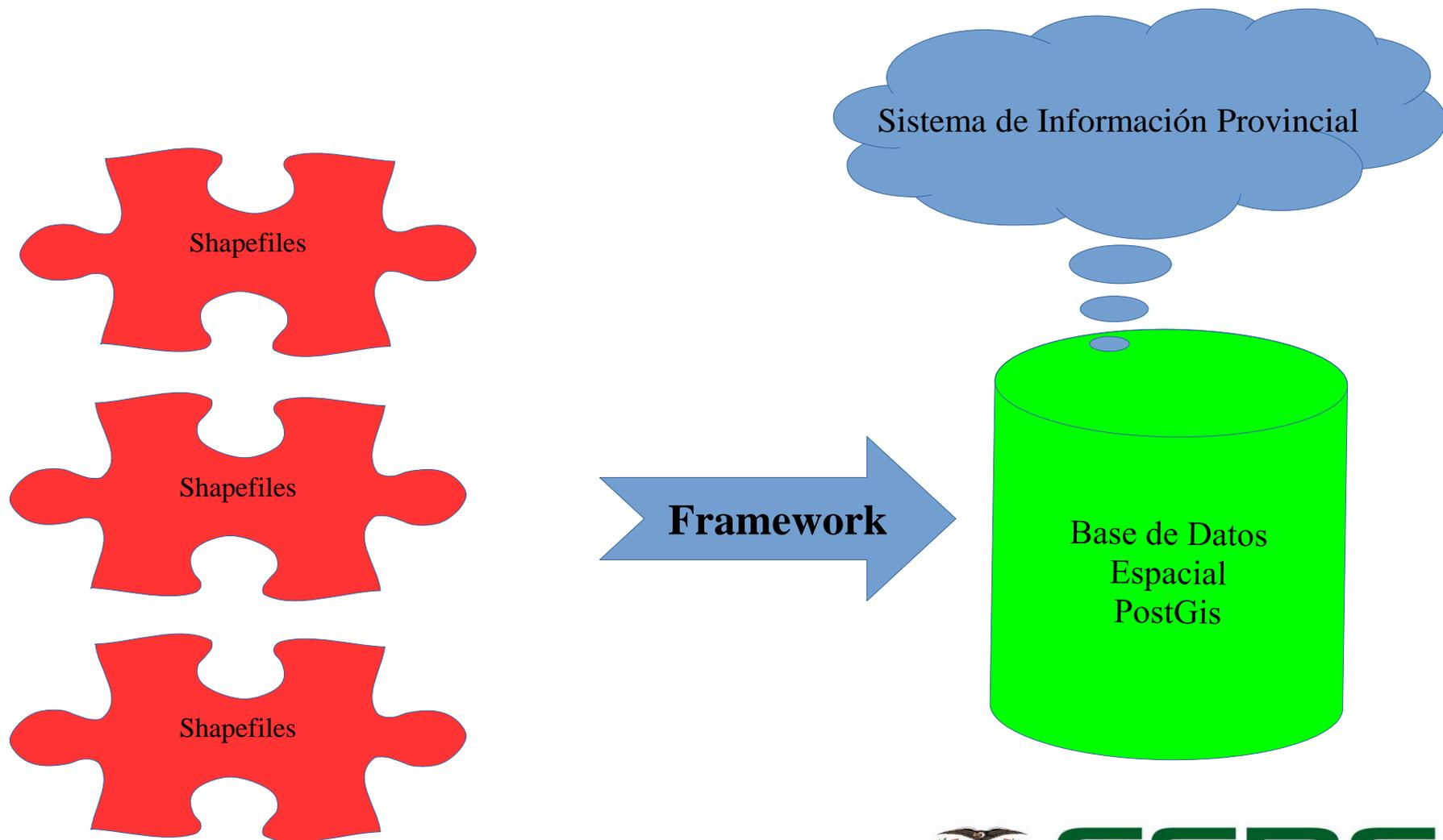
# Los SGDB Espacial



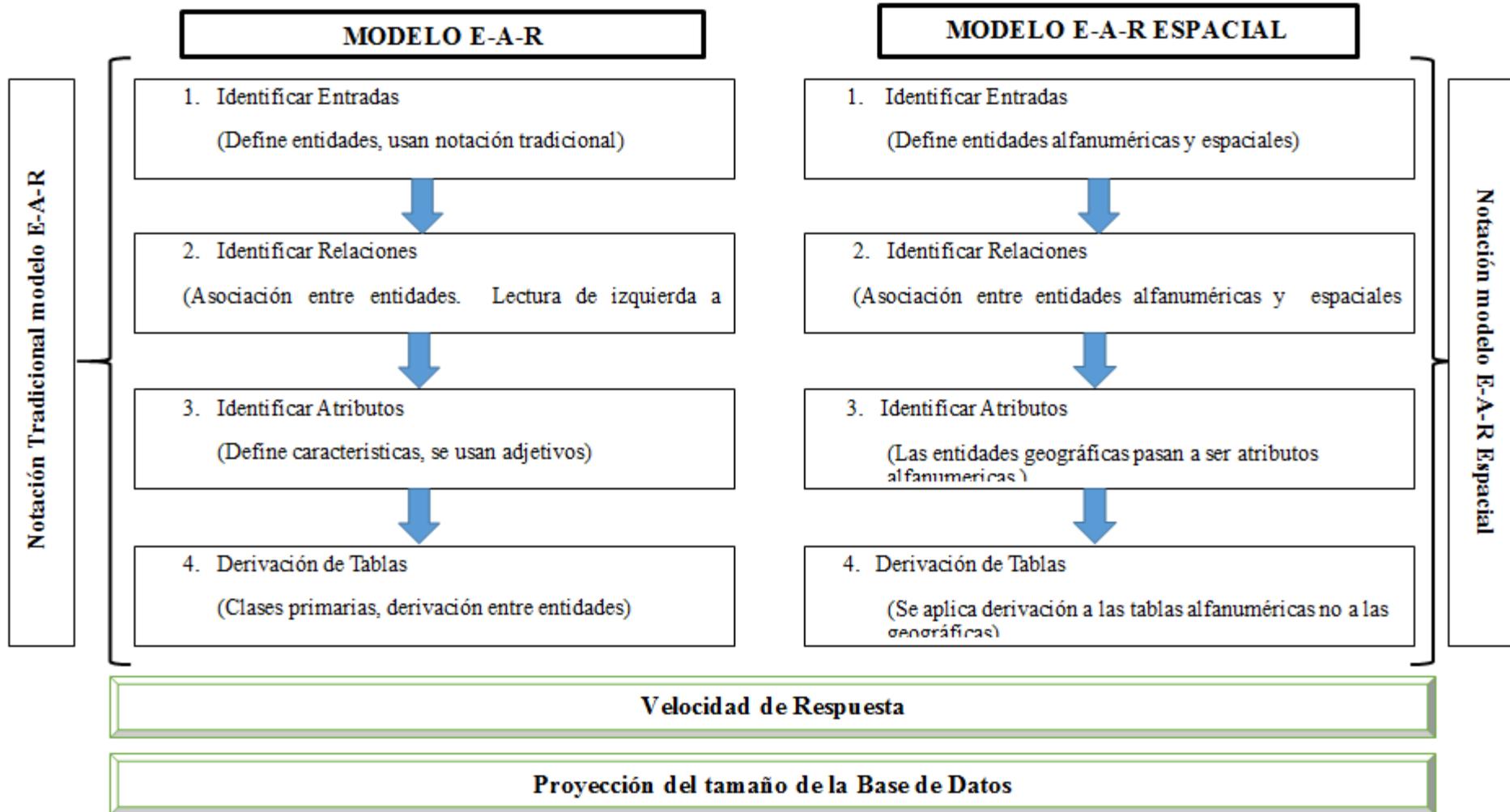
**Base de Datos + SGDB + Análisis → Información (?) → Decisión (??)**



# Descripción resumida del proyecto



# Framework



# Pasos a seguir

Identificar Entidades

Identificar Relaciones

Identificar Atributos

Derivación de Tablas



# Desarrollo del Framework

Análisis Previo

Data Cleansing

Identificar Entidades

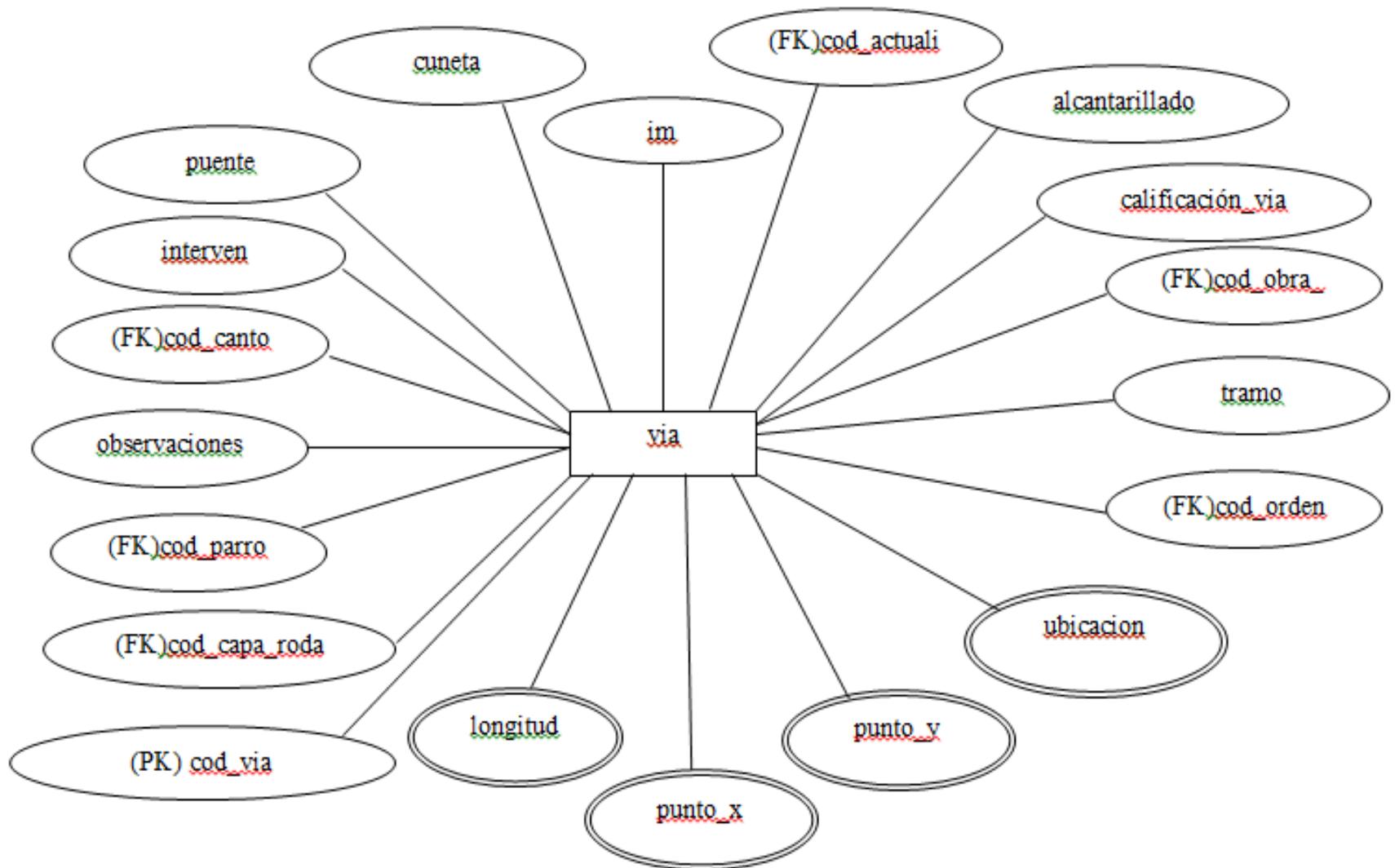
- Entidades Alfanuméricas
- Entidades Espaciales

Identificar Relaciones

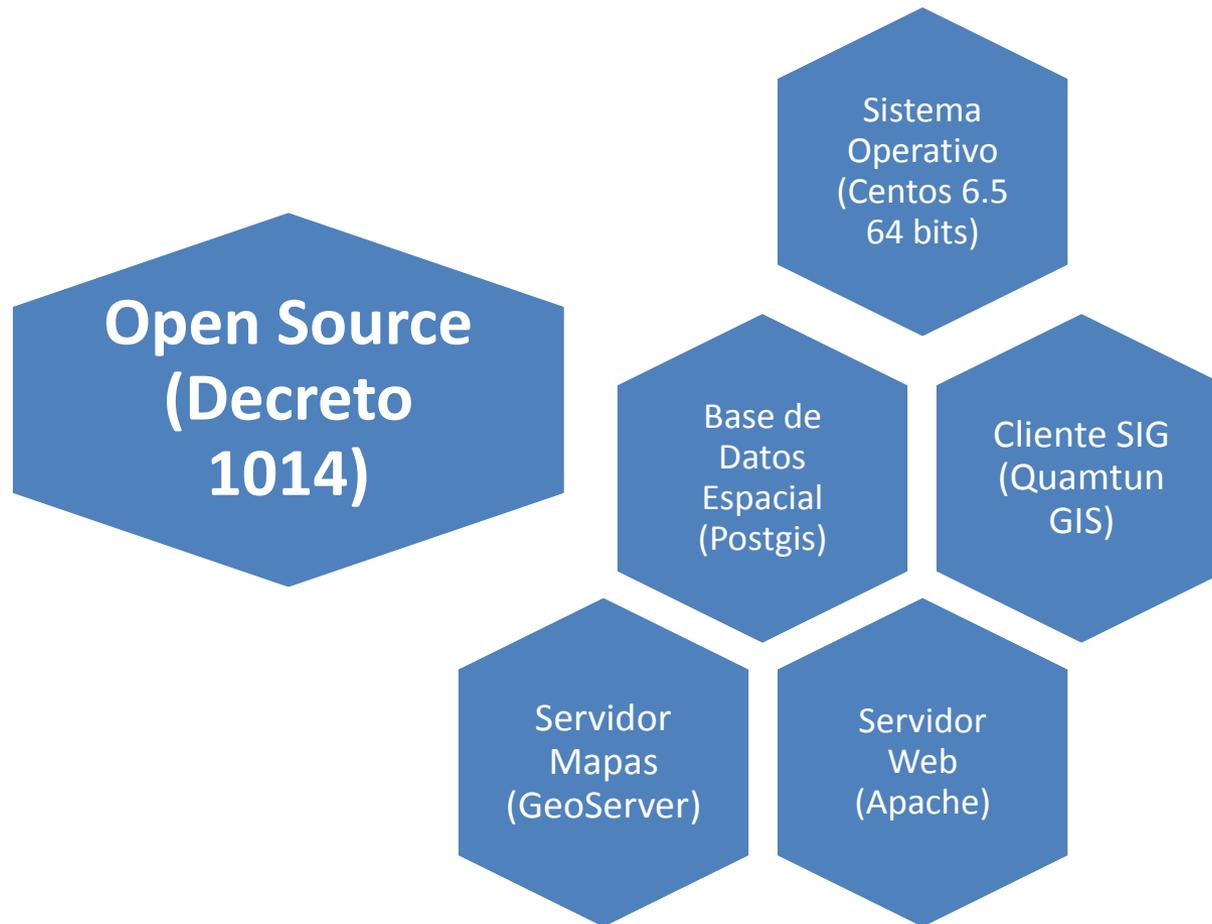
Identificar Atributos

Derivación de Tablas





# Herramientas de Desarrollo



# Aplicativo (Migración)

```
1 <?php
2 $path_shape="d:\\";
3 $path_salida="d:\\";
4 shell_exec ("C:\Program Files\PostgreSQL\9.4\bin\postgisgui\shp2pgsql-gui.exe");
5 shell_exec ("C:\Program Files\PostgreSQL\9.4\bin\shp2pgsql.exe -l -s 4326 d:\DICE_DPA2011_chimborazo_POR_PARROQUIAS.shp parroquias > d:\parroquias.sql");
6 shell_exec ("C:\Program Files\PostgreSQL\9.4\bin\shp2pgsql.exe -l -s 4326 d:\GEO_DPA_CHIMBORAZO_POR_CANTONES_2010.shp cantones > d:\cantones.sql");
7 shell_exec ("C:\Program Files\PostgreSQL\9.4\bin\shp2pgsql.exe -l -s 4326 d:\vias_50000_GADPCH_2012.shp vias > d:\vias.sql");
8 shell_exec ("C:\Program Files\PostgreSQL\9.4\bin\shp2pgsql.exe -l -s 4326 d:\DICE_DPA2011_chimborazo_POR_PARROQUIAS.shp gis.parroquias | psql -U postgres -d
framework");
9 shell_exec ("C:\Program Files\PostgreSQL\9.4\bin\shp2pgsql.exe -l -s 4326 d:\GEO_DPA_CHIMBORAZO_POR_CANTONES_2010.shp gis.cantones | psql -U postgres -d
framework");
10 shell_exec ("C:\Program Files\PostgreSQL\9.4\bin\shp2pgsql.exe -l -s 4326 d:\vias_50000_GADPCH_2012.shp gis.vias | psql -U postgres -d framework");
11
12 ?>
```



# Aplicativo (Postgis)

The screenshot displays the pgAdmin III interface. On the left, the Object browser shows a tree view of the database structure, including a PostgreSQL 9.4 instance on localhost:5432, with a public schema containing various objects like tables and functions. The table 'vias\_50000\_gadpch\_2012' is highlighted. On the right, the Properties window shows details for this table, including its name, OID, and owner. Below that, the 'Edit Data' window shows a table with 20 rows of geometry data. The first column is labeled 'geometry' and the second column is 'geometry(MultiLineString,4326)'. The data in the second column consists of long hexadecimal strings representing geometry coordinates.

	geometry	geometry(MultiLineString,4326)
1		
2		
3		
4		
5		0105000020E610000001000000010200000060000000D370A1AB2EE226419718F10215BF6241CB(
6		
7		0105000020E610000001000000010200000023000000088F0CCB7FF0264105B99633EDB16241CB(
8		0105000020E61000000100000001020000001C000000A044C4B06EDE264162F0D50B02AE6241D8(
9		
10		
11		
12		0105000020E61000000100000001020000003D0000002017283F99F0264150D31AB10BAD6241D6(
13		0105000020E610000001000000010200000061000000CD505D725BD72641D024D01796B76241EE(
14		0105000020E61000000100000001020000008700000044A6714523D82641A0E0A8ABB6AE624123(
15		0105000020E61000000100000001020000004F000000AAACD8E95AD62641ADCC6765CBB6624199(
16		0105000020E610000001000000010200000053000000689E8A0D29C62641B816B7F3F0AE624110(
17		0105000020E61000000100000001020000005A000000A614CCAEC6527417FEE484D20B16241EC(
18		
19		0105000020E61000000100000001020000004C0000005E6FB43EAB7127415D7320EFA5B06241D0(
20		0105000020E610000001000000010200000067000000AA750BF8E37927411999DBED27B624139(



# Aplicativo (Conexión)

Crear una nueva conexión a PostGIS

Información sobre la conexión

Nombre: framework

Servicio:

Servidor: 190.95.195.182

Puerto: 5432

Base de datos: framework

Modo SSL: preferir

Nombre de usuario: postgres

Contraseña: ●●●●

Guardar nombre de usuario

Guardar contraseña

Mostrar capas sólo en los registros de capa

No resolver el tipo de columnas sin restricción (GEOMETRÍA)

Buscar sólo en el esquema "público"

Listar también tablas sin geometría

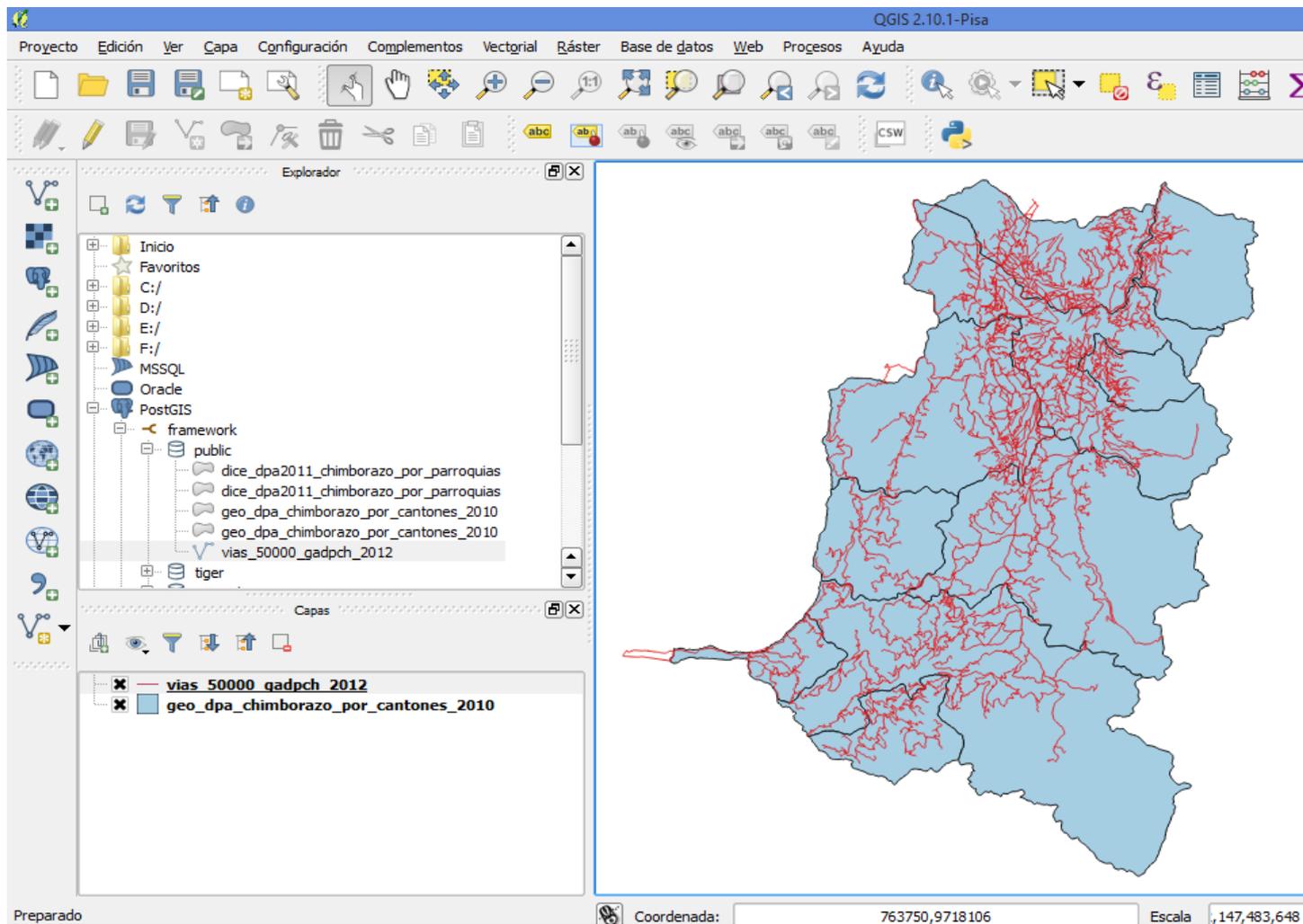
Utilizar metadatos de tabla estimados

Probar conexión

Aceptar Cancelar Ayuda



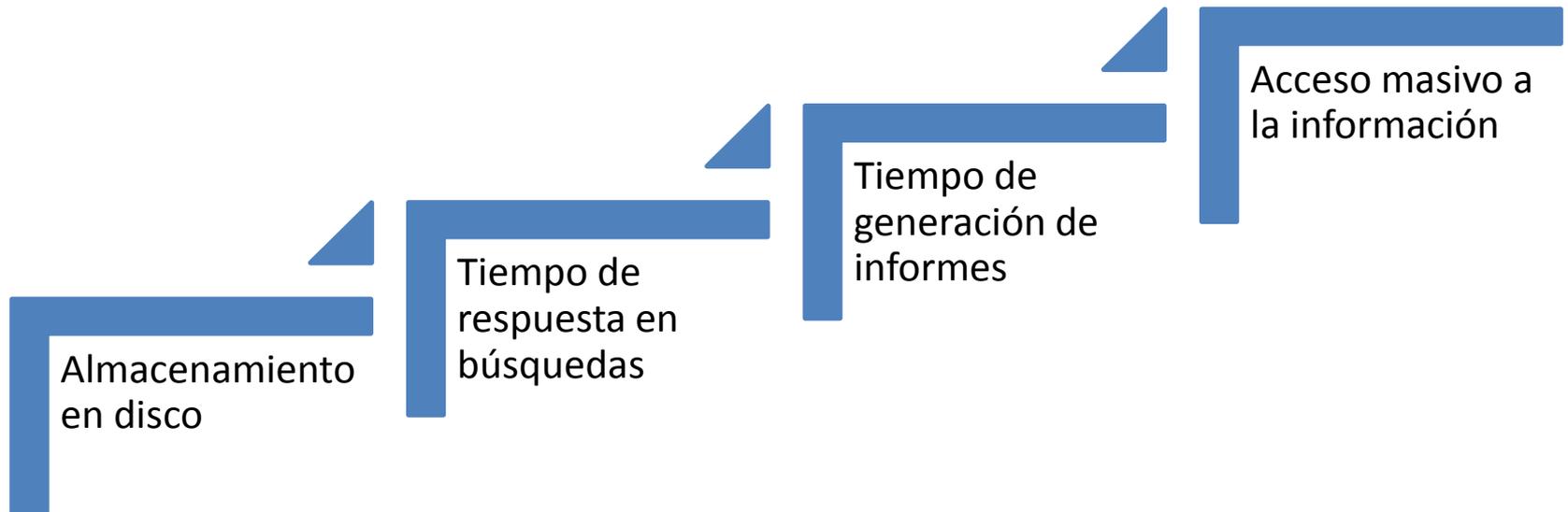
# Aplicativo (Visualización)



# Validación del Framework



# Indicadores.



# Conclusiones...

- La alta gerencia para la toma de decisiones, necesita información amigable e intuitiva para el desenvolvimiento de sus actividades; que un Sistema de Información Geográfica puede proveerlo.
- El costo de desarrollar un Sistema de Información Provincial, es bastante elevado; pero resulta más económico que no tenerlo.
- Para la correcta consecución de cualquier Sistema Informático, depende en gran medida del tiempo que se le asigne al análisis previo; mucho más fácil es corregir en fases tempranas que en las posteriores.
- Las cuatro fases para el desarrollo del framework son claramente definidas y explicadas; sin embargo, no menos importante es la consideración adicional que debe tener en cuanto a velocidad de respuesta y futura expansión de la base de datos espacial.



# ...Conclusiones

- El planteamiento de indicadores claros y medibles desde el inicio de la investigación, ayudaron a que podamos cualitativamente y cuantitativamente de manera sencilla demostrar la hipótesis planteada.
- El framework traslada un shape a Base de Datos Espacial. Sin embargo, es preferible el desarrollo de la Base de Datos Espacial en el mismo inicio del proyecto de georeferenciación para en lo posible disminuir los archivos shape.
- Concluimos que el framework de desarrollo EAR Espacial si optimiza el almacenamiento en disco, agiliza las búsquedas, genera informes de manera rápida y permite un acceso masivo a la información.



# Recomendaciones

- Se sugiere que los datos espaciales sean manejados con bastante prolijidad, dado que son el plus en cualquier tipo de aplicación.
- Es necesario que se determine muy bien los requerimientos de la Base de Datos Espacial, en la etapa de análisis previo con el fin de evitar errores posteriores.
- Se recomienda el uso de técnicas de data cleansing en los datos alfanuméricos y espaciales al momento de usar el framework.
- Dada la complejidad de estos sistemas se sugiere una planificación bien establecida y correctamente desarrollada cuando se trate de implementar sistemas de información geográfica.
- De las herramientas estudiadas, se sugiere el uso de software open; por cuestiones de escalabilidad, seguridad, costos, independencia, entre otros.



Gracias por su atención

*Fín*