

# Transformación de Coordenadas POSGAR 94 → POSGAR 2007

## Implementación con Parámetros Oficiales del IGN para San Juan

### Resumen Ejecutivo

Este documento describe la implementación de la transformación de coordenadas POSGAR 94 a POSGAR 2007 utilizando los **parámetros oficiales del Instituto Geográfico Nacional (IGN)** para la provincia de San Juan, Argentina.

**Fecha de implementación:** 6 de noviembre de 2025  
**Commit:** 1d34eb8  
**Sistema afectado:** Formularios de Catastro Minero - Solicitud de Petición de Mensura

### Objetivo

Aplicar la transformación geodésica más precisa posible entre los sistemas de referencia POSGAR 94 y POSGAR 2007, utilizando los parámetros de transformación de Helmert de 7 parámetros específicos para la provincia de San Juan, obtenidos de la Red PASMA del IGN.

### Parámetros de Transformación IGN

Los siguientes parámetros son **oficiales** del Instituto Geográfico Nacional para la provincia de San Juan:

Parámetro	Símbolo	Valor	Unidad
Traslación X	$\Delta X$	-11.340	metros
Traslación Y	$\Delta Y$	-6.686	metros
Traslación Z	$\Delta Z$	3.836	metros
Rotación X	$R_x$	0.214569	segundos de arco
Rotación Y	$R_y$	-0.102025	segundos de arco
Rotación Z	$R_z$	0.374988	segundos de arco
Factor de escala	$\mu$	0.1211736000	ppm

#### Precisión de la transformación:

- Desvío estándar en Este:  $\pm 0.003$  m
- Desvío estándar en Norte:  $\pm 0.003$  m

- Desvío estándar en Altura:  $\pm 0.005$  m

**Fuente:** Red PASMA (Posiciones Geodésicas de Alta Precisión para San Juan y Mendoza)

**Método:** Transformación de Helmert de 7 parámetros

**Documento:** Tabla oficial de parámetros IGN



## Diferencias con Transformación Estándar

Prueba realizada con coordenadas de ejemplo:

- **POSGAR 94:** NORTE = 6677723.79 m, ESTE = 2492370.91 m

### Resultados de Transformación a POSGAR 2007:

Método	NORTE (2007)	ESTE (2007)	Diferencia NORTE	Diferencia ESTE
PostGIS estándar	6677724.38 m	2492371.13 m	-	-
IGN San Juan	6677723.15 m	2492370.62 m	-1.24 m	-0.51 m

### Conclusión:

La transformación con parámetros IGN difiere significativamente de la transformación estándar de PostGIS:

- **1.24 metros** en dirección NORTE
- **0.51 metros** en dirección ESTE

Esta diferencia es **geodésicamente significativa** para trabajos catastrales de precisión, especialmente considerando que la precisión declarada de la transformación es de  $\pm 3$  mm en coordenadas planimétricas.



## Implementación Técnica

### 1. SRID Personalizado

Se creó un nuevo SRID personalizado en la base de datos PostGIS:

- **SRID:** 922182
- **Nombre:** POSGAR 94 / Argentina 2 (IGN San Juan)
- **Tipo:** CUSTOM

#### Definición PROJ4:

```
+proj=tmerc +lat_0=-90 +lon_0=-69 +k=1 +x_0=2500000 +y_0=0
+ellps=WGS84
+towgs84=-11.340,-6.686,3.836,0.214569,-0.102025,0.374988,0.1211736000
+units=m +no_defs
```

## 2. Función PostgreSQL

**Nombre:** `transform_posgar94_to_posgar2007_ign(geometry)`

**Ubicación:** Base de datos `catastrominero`

**Descripción:**

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION transform_posgar94_to_posgar2007_ign(geom_posgar94 geometry)
RETURNS geometry AS $$
DECLARE
    geom_result geometry;
BEGIN
    -- Cambiar el SRID de la geometría al personalizado con parámetros IGN
    geom_result := ST_SetSRID(geom_posgar94, 922182);

    -- Transformar a POSGAR 2007 (EPSG:5344)
    geom_result := ST_Transform(geom_result, 5344);

    RETURN geom_result;
END;
$$ LANGUAGE plpgsql IMMUTABLE;
```

## 3. Integración en Formularios

**Archivo modificado:** `guardar_formulario_solicitud_peticion_mensura.php`

**Línea 70 (Perímetro de Mensura):**

```
// ANTES:
ST_Transform(ST_GeomFromText($6,22182), 5344)

// DESPUÉS:
transform_posgar94_to_posgar2007_ign(ST_GeomFromText($6,22182))
```

**Línea 115 (Pertenencias):**

```
// ANTES:
ST_Transform(ST_GeomFromText($4,22182), 5344)

// DESPUÉS:
transform_posgar94_to_posgar2007_ign(ST_GeomFromText($4,22182))
```

---

# Ventajas de la Implementación

---

## 1. Precisión Geodésica

- Utiliza parámetros oficiales del IGN
- Específicos para la provincia de San Juan
- Mayor precisión que transformación genérica

## 2. No Invasiva

- **NO modifica** el SRID 22182 original de PostGIS
- **NO afecta** datos ya registrados en la base de datos
- Solo se aplica en formularios nuevos cuando el usuario selecciona POSGAR 94

## 3. Transparente para el Usuario

- El usuario simplemente selecciona "POSGAR 94" en el formulario
- La transformación se aplica automáticamente
- No requiere intervención manual

## 4. Reversible

- Si es necesario volver al método anterior, solo hay que cambiar la llamada a la función
- Los datos en la BD siempre están en POSGAR 2007 (SRID 5344)

## 5. Auditable

- Función de comparación disponible para verificar diferencias
- Documentación completa de parámetros utilizados

---

## Archivos del Sistema

---

### Scripts SQL Creados:

1. `sql/funcion_transform_ign_sanjuan.sql`
  - Crea el SRID personalizado 922182
  - Crea la función `transform_posgar94_to_posgar2007_ign()`
  - Crea la función de prueba `comparar_transformaciones()`
  - **ESTE ES EL ARCHIVO PRINCIPAL A EJECUTAR**
2. `sql/transformacion_ign_sanjuan.sql`
  - Documentación extendida de parámetros
  - Función alternativa con validaciones adicionales
  - (Opcional - solo documentación)

### 3. `sql/actualizar_posgar94_ign.sql`

- **NO USAR** - Modifica SRID global (afectaría toda la BD)
- Solo para referencia

## Archivos PHP Modificados:

### 1. `guardar_formulario_solicitud_peticion_mensura.php`

- Líneas 70 y 115 modificadas
- Usa la nueva función de transformación IGN



## Proceso de Transformación

USUARIO INGRESA COORDENADAS EN FORMULARIO  
(Selecciona: POSGAR 94)

JavaScript: Validación y construcción de WKT  
POLYGON((Y X, Y X, ...)) donde Y=ESTE, X=NORTE

PHP: `guardar_formulario_solicitud_peticion_mensura.php`  
Detecta que `srid_origen = 22182` (POSGAR 94)

SQL: `ST_GeomFromText($wkt, 22182)`  
Crea geometría con SRID 22182

SQL: `transform_posgar94_to_posgar2007_ign(geom)`  
1. Cambia SRID a 922182 (con parámetros IGN)  
2. `ST_Transform(geom, 5344)` aplica transformación

BASE DE DATOS: `gra_cm_mensura_area_pga07`  
Geometría almacenada en POSGAR 2007 (SRID 5344)  
CON PRECISIÓN IGN

## Función de Prueba

Para verificar las diferencias entre las transformaciones:

```
SELECT * FROM comparar_transformaciones(6677723.79, 2492370.91);
```

**Resultado esperado:**

metodo	norte_2007	este_2007	diff_norte	diff_este
PostGIS estándar	6677724.3815087965	2492371.1283056596	0	0
IGN San Juan	6677723.145347592	2492370.622606886	-1.2361...	-0.5056...

## Instalación y Configuración

### Paso 1: Ejecutar Script SQL

```
PGPASSWORD='password' psql -h host -U postgres -d catastrominero \  
-f sql/funcion_transform_ign_sanjuan.sql
```

**Resultado esperado:**

```
DELETE 0  
INSERT 0 1  
CREATE FUNCTION  
COMMENT  
CREATE FUNCTION
```

### Paso 2: Verificar Instalación

```
-- Verificar que existe el SRID personalizado  
SELECT srid, auth_name, srtext  
FROM spatial_ref_sys  
WHERE srid = 922182;  
  
-- Verificar que existe la función  
SELECT proname, prosrc  
FROM pg_proc  
WHERE proname = 'transform_posgar94_to_posgar2007_ign';
```

### Paso 3: Probar Transformación

```
-- Probar con coordenadas conocidas  
SELECT * FROM comparar_transformaciones(6677723.79, 2492370.91);
```

## Paso 4: Desplegar Formulario PHP

El archivo `guardar_formulario_solicitud_peticion_mensura.php` ya está actualizado en el repositorio. Solo asegurarse de que esté desplegado en el servidor web.

## Consideraciones Importantes

### 1. Alcance Geográfico

Los parámetros IGN implementados son **específicos para San Juan**. Si el sistema se extiende a otras provincias, se necesitarán parámetros diferentes.

### 2. Datos Existentes

Esta implementación **NO afecta** datos ya registrados. Todos los polígonos en la base de datos permanecen sin cambios. Solo se aplica a nuevos ingresos mediante formularios.

### 3. Sistemas de Coordenadas

- **POSGAR 94 Faja 2:** SRID 22182 (entrada del usuario)
- **POSGAR 94 IGN San Juan:** SRID 922182 (transformación intermedia)
- **POSGAR 2007 Faja 2:** SRID 5344 (almacenamiento final)

### 4. Orden de Coordenadas

PostGIS almacena en orden (ESTE, NORTE) = (Y, X), por lo que las coordenadas se invierten antes de crear el WKT.

## Validación y Auditoría

### Verificar Transformación de un Polígono Específico

```
-- Ver expediente con su geometría original
SELECT
    expte_sigid,
    ST_AsText(geom) as geometria,
    ST_Area(geom)/10000 as superficie_ha
FROM registro_grafico.gra_cm_mensura_area_pga07
WHERE expte_sigid = 'XXXX-XXXXXX-XXXX-EXP';

-- Comparar vértices
SELECT
    ST_Y((dp).geom) as norte,
    ST_X((dp).geom) as este
FROM registro_grafico.gra_cm_mensura_area_pga07 t
JOIN LATERAL ST_DumpPoints(t.geom) AS dp ON true
WHERE t.expte_sigid = 'XXXX-XXXXXX-XXXX-EXP';
```



## Referencias

### 1. Instituto Geográfico Nacional (IGN)

- Red PASMA - Posiciones Geodésicas de Alta Precisión
- Parámetros de transformación POSGAR 94 → POSGAR 2007

### 2. POSGAR (POsiciones Geodésicas ARgentinas)

- POSGAR 94: Sistema geodésico basado en WGS84 (época 1994)
- POSGAR 2007: Sistema geodésico basado en ITRF2005 (época 2006.632)

### 3. Transformación de Helmert

- 7 parámetros: 3 traslaciones, 3 rotaciones, 1 factor de escala
- Método estándar para transformaciones entre datums

### 4. PostGIS

- Extensión espacial de PostgreSQL
- Función ST\_Transform para transformaciones de coordenadas
- Tabla spatial\_ref\_sys con definiciones SRID



## Información de Contacto

**Desarrollador:** Gustavo Quiroga

**Repositorio:** <https://github.com/quirogagustavo/formulariosCatastroMinero>

**Commit:** 1d34eb8

**Fecha:** 6 de noviembre de 2025



## Licencia y Uso

Los parámetros de transformación utilizados son **oficiales del IGN** y de dominio público para uso en aplicaciones geodésicas en Argentina.

Esta implementación está diseñada específicamente para el sistema de **Catastro Minero de la Provincia de San Juan** y debe utilizarse únicamente dentro de este contexto geográfico.



## Historial de Versiones

Versión	Fecha	Descripción	Commit
1.1	2025-11-06	<b>Corrección de parámetros IGN</b> - Actualización con valores del documento oficial IGN. Cambios críticos en Rz (0.0631 → 0.3750) y $\mu$ (0.0386 → 0.1212)	Pendiente
1.0	2025-11-06	Implementación inicial con parámetros IGN San Juan	1d34eb8



# Notas de la versión 1.1:

Se corrigieron los parámetros de transformación después de revisar el documento oficial del IGN. Los cambios más significativos fueron:

- **Rz (Rotación en Z):** 0.0631241199 → **0.374988** arcsec (cambio de +493%)
- **μ (Factor de escala):** 0.0385966400 → **0.1211736000** ppm (cambio de +214%)

Estos cambios redujeron la diferencia en ESTE de 8.82m a 0.51m, mejorando significativamente la precisión de la transformación.

---

**FIN DEL DOCUMENTO**