

Manual de Usuario

Tablero de Control y Predicción del Delito (TCPD)

Córdoba, Argentina

Abril, 2021

Oscar S. Siordia
osanchez@centrogeo.edu.mx

Pablo López Ramírex
pablo.lopez@centrogeo.edu.mx

Carlos Vilalta Perdomo
cvilalta@centrogeo.edu.mx

El Tablero de Control y Predicción del Delito (TCPD) de Córdoba, Argentina fue diseñado para poder ser accedido a través de cualquier explorador web a través de la dirección: cordoba.geoint.mx.

La pantalla principal del tablero (ver Figura 1), está compuesta por 4 secciones principales o tarjetas que se describen a continuación:

1 Tarjetas Resumen

Permite visualizar el total de hechos delictivos registrados en la región de estudio y seleccionar, mediante un click en las tarjetas, el tipo de hechos que se desean visualizar en las demás secciones del tablero (ver página 3).

2 Tarjeta de Mapa

Permite visualizar y explorar la información del tablero de forma georeferenciada de acuerdo a los cuadrantes definidos en la ciudad de Córdoba. Además de brindar diversas opciones para colorear el mapa, permite ver la información en forma de tabla (ver página 4).

3 Tarjeta de Gráfica

Permite visualizar la evolución de los hechos delictivos de forma mensual, semanal o diaria (ver página 5).

4 Tarjeta de Distribución Temporal

Permite visualizar la distribución temporal de los hechos delictivos de forma mensual, diaria o por día de semana y mes (ver página 5).

5 Tarjeta de Predicción

Permite visualizar los resultados del módulo de pronóstico de incidentes delictivos. Este módulo sólo está disponible para los hechos de **Robos** y **Estupefacientes**, debido a la cantidad de datos necesarios para obtener buenos resultados (ver páginas 6 y 7).

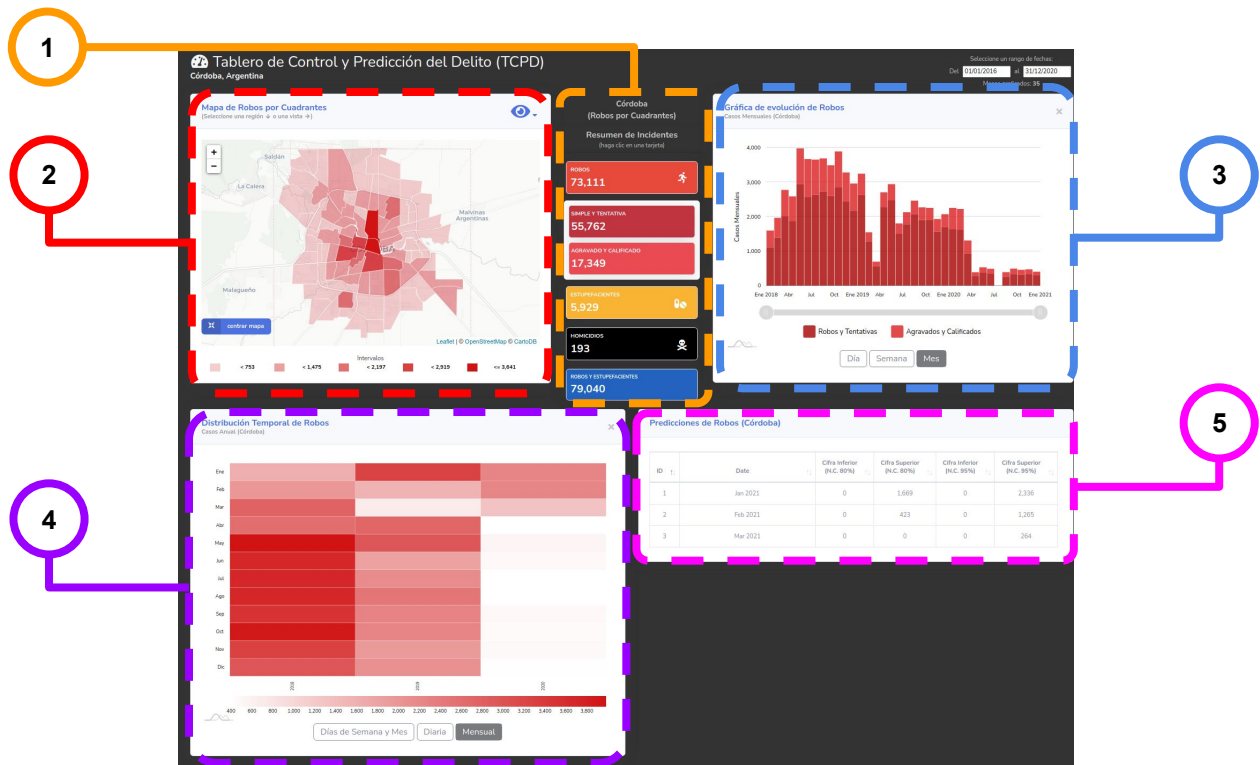


Figura 1.- Secciones de la pantalla principal del Tablero de Control y Predicción del Delito (TCPD) de Córdoba, Argentina

Las **Tarjetas Resumen** (ver Figura 2) presentan el total de hechos delictivos de acuerdo a las siguientes categorías principales:

- **Robos**
- **Estupefacientes**
- **Homicidios**
- **Robos y Estupefacientes**



Figura 2.- Categorías principales de hechos delictivos

Adicionalmente, y para las categorías de **Robos** y **Estupefacientes**, existen diversas subcategorías que son accesibles desde la sección de *Tarjetas Resumen* (ver Figuras 3a y 3b) y desde la *Tarjeta de Gráfica* (ver página 5 y Figura 3c):

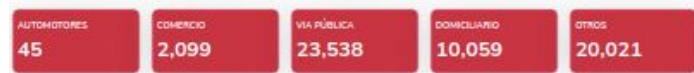
- **Robos**
 - Simple y Tentativa
 - Agravado y Calificado
- **Estupefacientes**
 - Tenencia Simple
 - Comercialización
 - Tráfico y similares



(a) categorías de segundo nivel de **Robos**



(b) categorías de segundo nivel de **Estupefacientes**



(c) categorías de tercer nivel de **Robos**

Figura 3.- Categorías de segundo y tercer nivel para **Robos** y **Estupefacientes**

El Tablero de Control y Predicción del Delito (TCPD) mostrará el detalle de cada uno de los hechos delictivos al hacer click en alguna de las **Tarjetas Resumen** en cualquiera de las categorías (primer, segundo y tercer nivel). En la vista inicial, por defecto, la categoría seleccionada corresponde a la principal de **Robos**.

Los totales de hechos presentados en las **Tarjetas Resumen** pueden ser filtrados por un rango de fechas utilizando el selector de rangos del tablero (ver Figura 4) o mediante la selección de un cuadrante específico desde la *Tarjeta de Mapa* (ver página 4).

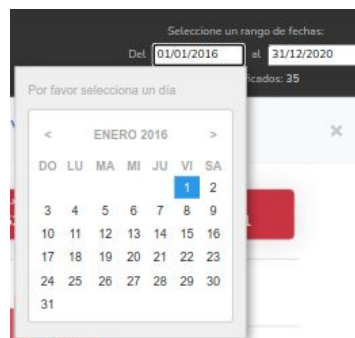
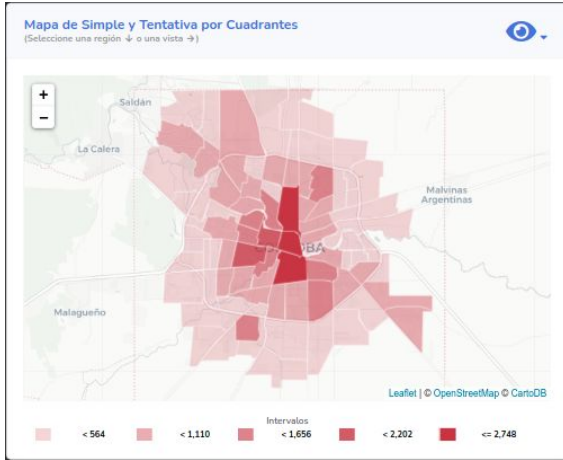


Figura 4.- Selector de rango de fechas del Tablero de Control y Predicción del Delito (TCPD) de Córdoba, Argentina

La **Tarjeta de Mapa** (ver Figura 5) presentan los hechos delictivos de acuerdo a la categoría seleccionada en la sección Tarjetas Resumen de forma georeferencias (ver figura 5a) o en forma de tabla (ver figura 5b).



(a) vista de Mapa

Rank	Nombre	Incidencias
1	1+2	2.748
2	7BD	2.581
3	4,4	2.261
4	3	2.096
5	11D	1.836
6	11J	1.458
7	10L	1.427
8	13J	1.360
9	12F	1.297

(b) vista de Tabla

Figura 5.- Vistas de la *Tarjeta de Mapa* del Tablero de Control y Predicción del Delito (TCPD)

La tarjeta de Mapa cuenta con un menú principal, accesible desde el ícono ubicado en la parte superior derecha (ver Figura 6), que permite seleccionar, en primer lugar, el tipo de vista de la tarjeta: vista de mapa y vista de tabla.

En segundo lugar, permite seleccionar el tipo de colores que generan el mapa de acuerdo a intervalos, cuartiles, desviación estándar y mapa bivariado.



Figura 6.- Menú principal de la Tarjeta de Mapa

Vista de Mapa (Figura 5a)

Permite visualizar la distribución espacial de los hechos delictivos seleccionados a través de las *Tarjetas Resumen* (ver página 3). Adicionalmente, permite navegar entre los distintos cuadrantes definidos en la ciudad de Córdoba haciendo click sobre ellos en el mapa.

Los colores del mapa pueden generarse, utilizando el menú principal (ver Figura 6) de acuerdo a:

INTERVALOS: generados dividiendo el número máximo de hechos de un cuadrante en 5 intervalos

CUARTILES: generados dividiendo el conjunto de datos en 4 partes iguales (25%, 50%, 75% y 100%).

DESVIACIÓN ESTÁNDAR: generados dividiendo el conjunto de datos desde su media hasta $\pm 2 \sigma$.

MAPA BIVARIADO: generados mediante los cuartiles de dos variables. En este caso únicamente está disponible para la tarjeta resumen de **Robos y Estupefacientes**.

Vista de Tabla (Figura 5b)

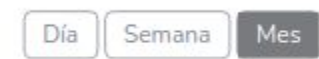
Permite visualizar los valores numéricos, ordenados de mayor a menor, de los hechos delictivos seleccionados a través de las *Tarjetas Resumen* (ver página 3). Adicionalmente, permite navegar entre los distintos cuadrantes definidos en la ciudad de Córdoba haciendo click sobre su nombre en las filas correspondientes.

La **Tarjeta de Gráfica** (ver Figura 7) presenta la evolución de los hechos delictivos de acuerdo a la categoría seleccionada en las *Tarjetas Resumen* (ver página 3) y al lugar seleccionada en la *Tarjeta de Mapa* (ver página 4) .



Figura 7.- Tarjeta de Gráfica del Tablero de Control y Predicción del Delito (TCPD)

La evolución de los hechos delictivos puede visualizarse de forma mensual, semanal o diaria de acuerdo al selector ubicado en la parte inferior de la gráfica (ver Figura 8a). Adicionalmente, se puede hacer zoom a un rango de fechas específicas utilizando el selector ubicado en la parte inferior del eje del tiempo (ver Figura 8b).



(a) control de agrupación temporal



(a) control de zoom

Figura 8.- Controles de la gráfica de evolución del Tablero de Control y Predicción del Delito (TCPD)

La **Tarjeta de Distribución Temporal** (ver Figura 9) presenta la distribución temporal de los hechos delictivos de acuerdo a la categoría seleccionada en las *Tarjetas Resumen* (ver página 3) y al lugar seleccionada en la *Tarjeta de Mapa* (ver página 4) .



Figura 9.- Tarjeta de Distribución Temporal del Tablero de Control y Predicción del Delito (TCPD)

La distribución temporal de los hechos delictivos puede visualizarse de forma mensual, diaria o por días de semana y mes de acuerdo al selector ubicado en la parte inferior de la gráfica (ver Figura 10).



Figura 10.- Controles de la gráfica de distribución temporal del Tablero de Control y Predicción del Delito (TCPD)

La **Tarjeta de Predicción** (ver Figura 10) presenta los resultados del módulo de pronóstico de incidentes delictivos de acuerdo a la categoría seleccionada en las *Tarjetas Resumen* (ver página 3) y al lugar seleccionada en la *Tarjeta de Mapa* (ver página 4) . Este módulo sólo está disponible para los hechos de **Robos** y **Estupefacientes**, debido a la cantidad de datos necesarios para obtener buenos resultados.

Predicciones de Robos (Córdoba)

ID	Date	Cifra Inferior (N.C. 80%)	Cifra Superior (N.C. 80%)	Cifra Inferior (N.C. 95%)	Cifra Superior (N.C. 95%)
1	Jan 2021	0	1.669	0	2.336
2	Feb 2021	0	423	0	1.265
3	Mar 2021	0	0	0	264

Figura 10.- Tarjeta de Gráfica del Tablero de Control y Predicción del Delito (TCPD)

Sobre el módulo de pronóstico de incidentes delictivos

Es imperativo que las instituciones de seguridad pública y sociedad civil organizada cuenten con herramientas tecnológicas que les permitan la capacidad de prever tendencias delictivas en el corto plazo y en un ámbito geográfico viable para la implementación de acciones preventivas en sus diferentes ámbitos. En este sentido, el Tablero de Control y Predicción del Delito (TCPD) elaborado por investigadores del CentroGeo ofrece tales capacidades predictivas.

El módulo de predicción de incidentes se incluye en el TCPD para efectos de promover una mejor comprensión del fenómeno delictivo y anticipar escenarios probables. El módulo ofrece pronósticos mensuales de incidentes delictivos hasta tres meses adelante del último mes con el que se cuenta información en el tablero.

Los pronósticos utilizan el método Holt-Winters (Holt 2004). Este método se basa en una técnica de suavizamiento exponencial que reduce las irregularidades (ej. volatilidad) en los datos en series temporales. Además, pondera las observaciones según su localización en la serie (ej. menos peso en las observaciones más antiguas). Lo anterior permite que las predicciones se actualicen y ajusten conforme la serie va aumentando a lo largo del tiempo. Además de lo anterior, el método utiliza el concepto de promedios móviles ponderados exponencialmente para predecir diferentes aspectos de la serie temporal, como son la tendencia y la estacionalidad.

El módulo utiliza el paquete *forecast* v. 8.14 en lenguaje y ambiente R (Hyndman et al. 2020). Se ofrecen pronósticos mensuales a tres meses con dos niveles de confianza: al 80% de nivel de confianza y al 95% de nivel de confianza. Los pronósticos utilizan un método aditivo en los componentes de la serie, y los parámetros se computan sobre los valores observados minimizando el promedio de los errores cuadráticos.

Por el momento, el módulo solo ofrece pronósticos para el agregado de los delitos de Robo y de Estupefacientes, a reserva de contar con series mensuales sin ausencia de registros de incidentes y modalidades, y de realizar estudios más detallados sobre las series de tiempo de cada delito en lo particular.

Referencias

Holt, Charles C. 2004. "Forecasting Seasonals and Trends by Exponentially Weighted Moving Averages." *International Journal of Forecasting* 20(1):5–10. doi: 10.1016/j.ijforecast.2003.09.015.

Hyndman, Rob J., George Athanasopoulos, Christoph Bergmeir, Gabriel Caceres, Leanne Chhay, Mitchell O'Hara-Wild, Fotios Petropoulos, and Slava Razbash. 2020. "Package 'Forecast.'" *Online] Https://Cran.r-Project.Org/Web/Packages/Forecast/Forecast.Pdf*.

Para actualizar los datos en el Tablero de Control y Predicción del Delito (TCPD) de Córdoba, Argentina se desarrolló una interfaz que permite subir nuevos datos al sistema de una forma muy sencilla. Esta interfaz, accesible desde cordoba.geoint.mx/#cdb (ver Figura 11), permite la carga de archivos mediante un método de arrastrar y soltar o por medio de la selección de archivos mediante la interfaz del navegador.

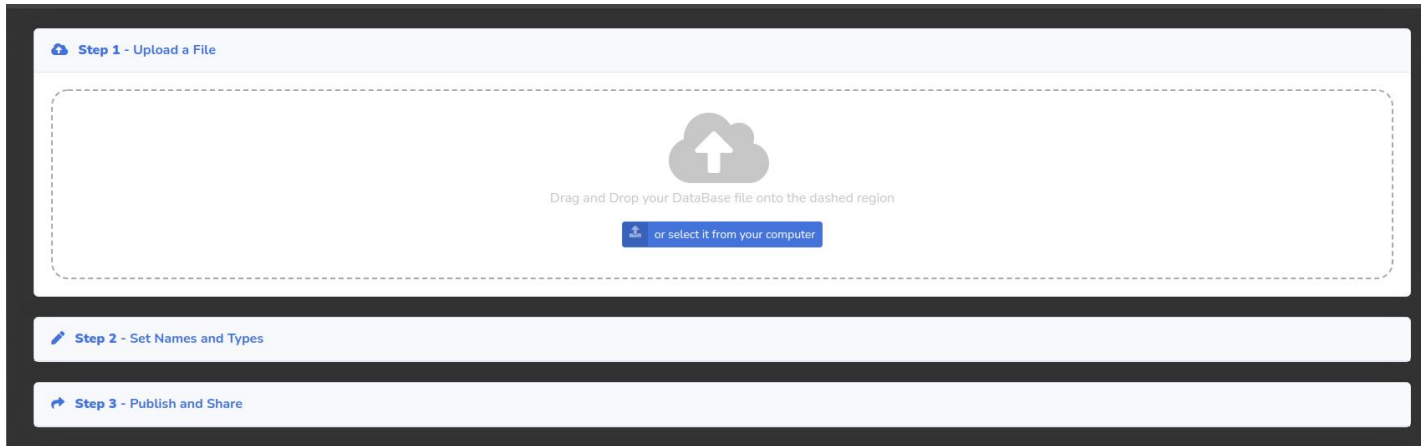
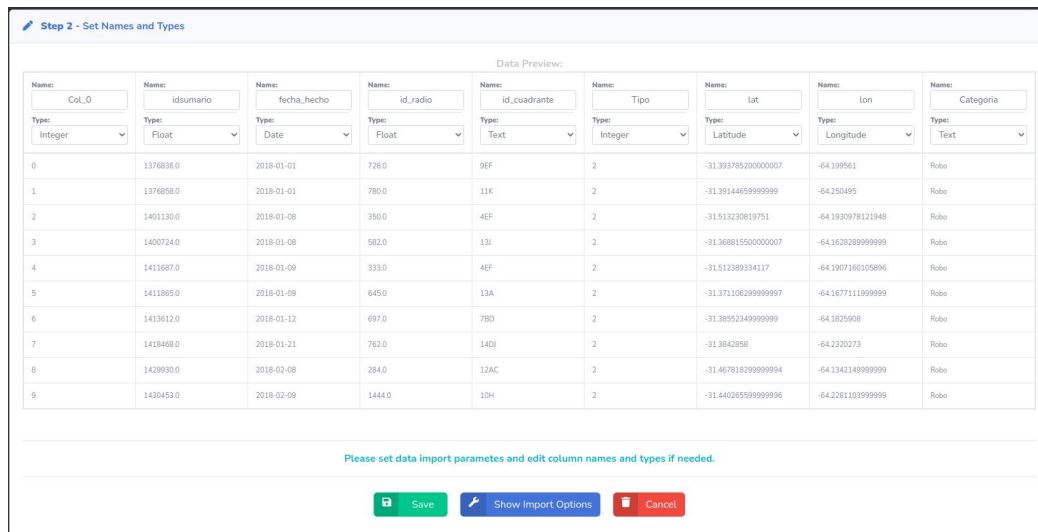


Figura 11.- Interfaz de actualización de archivos del Tablero de Control y Predicción del Delito (TCPD)

Una vez que el archivo es ingresado al sistema, el TCPD mostrará una vista previa de los datos, los tipos detectado y los nombres de las columnas (ver Figura 12). Es importante que toda la información siempre esté en el formato acordado para que el sistema conserve sus funcionalidades.



Name:	Name:	Name:	Name:	Name:	Name:	Name:	Name:	Name:	Name:
Col_0	idsumario	fecha_hecho	id_radio	id_cuadrante	Tipo	lat	lon	lon	Categoria
Type: Integer	Type: Float	Type: Date	Type: Float	Type: Text	Type: Integer	Type: Latitude	Type: Longitude	Type: Longitude	Type: Text
0	1376836.0	2018-01-01	728.0	9EF	2	-31.393785200000007	-64.199561		Robo
1	1376858.0	2018-01-01	780.0	11K	2	-31.391446599999999	-64.250495		Robo
2	1401130.0	2018-01-08	350.0	4EF	2	-31.513220819751	-64.1930978121948		Robo
3	1400724.0	2018-01-08	582.0	13I	2	-31.308815500000007	-64.162828999999999		Robo
4	1411697.0	2018-01-09	333.0	4EF	2	-31.512389334117	-64.1907160109886		Robo
5	1411865.0	2018-01-09	645.0	13A	2	-31.371106299999997	-64.167711199999999		Robo
6	1413612.0	2018-01-12	697.0	7BD	2	-31.385523499999999	-64.1825908		Robo
7	1418488.0	2018-01-21	762.0	14DI	2	-31.3842858	-64.2320273		Robo
8	1429930.0	2018-02-08	284.0	12AC	2	-31.467816299999994	-64.134214999999999		Robo
9	1430453.0	2018-02-09	1444.0	10H	2	-31.440285599999996	-64.228110399999999		Robo

Figura 12.- Vista previa de datos de la Interfaz de actualización de archivos

Después de verificar el formato de los datos y los nombres de las columnas, el usuario podrá hacer click en el botón “Save” para ingresar los datos al TCPD. Finalmente, deberá llenar un conjunto de campos para identificar la versión de los nuevos datos antes de ingresarlos al sistema (ver Figura 13). Una vez que los metadatos sean ingresados, el usuario podrá click en el botón “Finish” para terminar la actualización del TCPD.

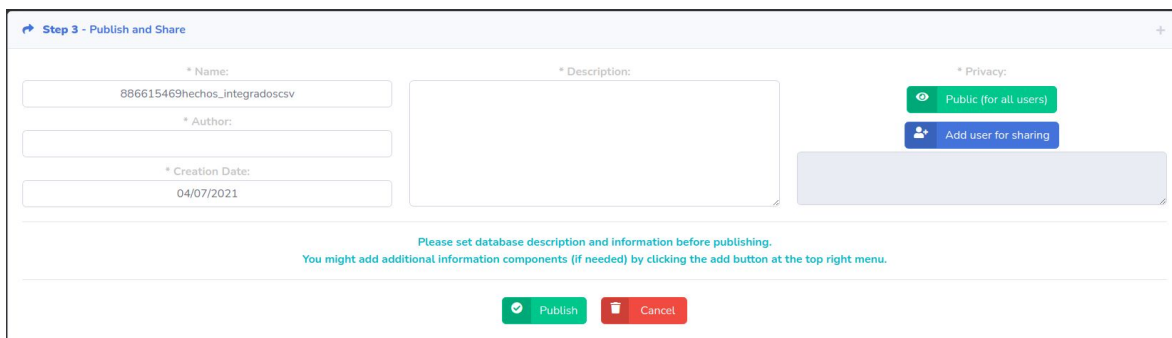


Figura 13.- Módulo de Metadatos de la Interfaz de actualización de archivos