

### Manual de usuario

Índice de déficit comunal respecto a servicios urbanos y hogares vulnerables

Versión 0100

19/06/2024

















### HOJA DE CONTROL

Proyecto	Desigualdad en el acceso a bienes urbanos e identificación de zonas prioritarias para la inversión pública		
Entregable	Manual de Usuario		
Autor	Ignacio Andrés Sandoval Zapata		
Versión/Edición	0100	Fecha Aprobación	19-06-2024
		Nº Total de Páginas	24









### Tabla de contenido

Introducción	4
Propósito del Documento	
Descripción del sistema	4
Antecedentes y descripción funcional  Metodologia	
Componentes fundamentales	6
Compatibilidad con ArcGIS Pro 3.2.0	9
Requisitos de hardware	9
Sistemas operativos compatibles	10
Requisitos de software	10
Instalación de Software	11
1. Descarga de instalador	11
2. Ejecución de instalador	11
3. Asistente de instalador	11
4. Seleccionar componentes y ubicación de instalación	11
5. Configuración de ArcGIS y finalización de instalación	11
Manejo de la herramienta	12
Entrega del proyecto	12
Manejo de la geodatabase	13
Caja de herramientas	15
Iniciar ejecución progresiva de la herramienta	17
Resultados	23
Glosario	24











#### Introducción

El acceso equitativo a los servicios urbanos es crucial para el desarrollo las ciudades y la mejora de la calidad de vida de sus habitantes. En este contexto, se ha desarrollado una herramienta que tiene como objetivo identificar zonas a nivel de manzana en la comuna de Puente Alto, que requieren una alta prioridad de inversión pública. El índice se basa en el cruce de información sobre la accesibilidad a bienes urbanos y la condición socioeconómica de los hogares, destacando las áreas más vulnerables y necesitadas.

#### Propósito del Documento

Este documento tiene la finalidad de proporcionar una guía detallada para el uso de la herramienta desarrollada. A través de este manual, los usuarios podrán entender el proceso metodológico y la lógica detrás de cada secuencia de comandos utilizada, facilitando su implementación y asegurando que los resultados obtenidos sean claros.

#### Descripción del sistema

#### Antecedentes y descripción funcional

El proyecto se basa en el desarrollo de un Índice de Déficit Comunal para la comuna de Puente Alto, utilizando Sistemas de Información Geográfica (SIG).

La metodología empleada se organiza en cuatro conjuntos de herramientas dentro de ArcGIS Pro, las cuales automatizan los procesos de cálculo y categorización de manzanas. A continuación, se presenta el diagrama metodológico que resume los pasos involucrados en el proyecto, desde la recopilación de datos hasta la generación de resultados cartográficos.

UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE















#### Metodologia

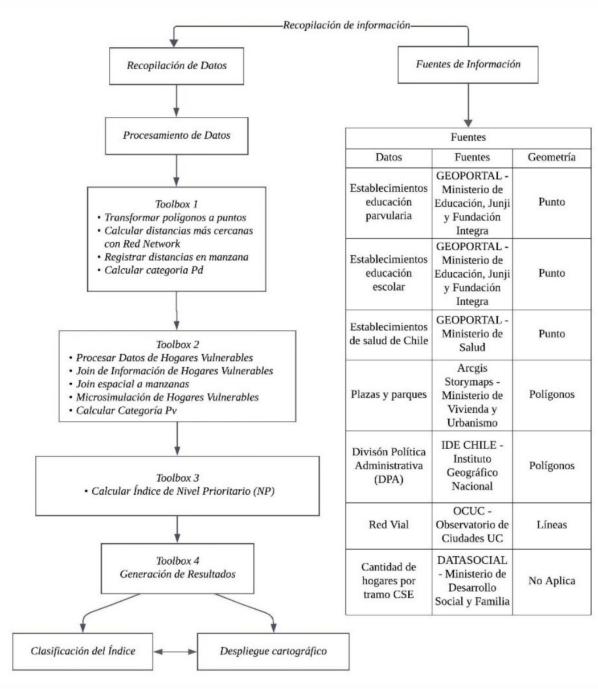


Figura 1: Diagrama metodología herramienta









### **Componentes fundamentales**

Datasets	Feature Classs	Fields	Туре
Mapa_Base	LIM_COM_PA	OBJECTID	Object ID
		• Shape	Geometry
		• CUT_REG	Text
		• CUT_PROV	Text
		• CUT_COM	Text
		• REGION	Text
		PROVINCIA	Text
		• COMUNA	Text
		Shape_Length	Double
		• Shape_Area	Double
	UNID_VEC_PA	OBJECTID_1	Object ID
		• Shape	Geometry
		• T_COM_NOM	Text
		• T_COM	Text
		• T_UV_NOM	Text
		• T_REG_CA	Text
		• T_REG_NOM	Text
		• T_ID_UV_CA	Double
		• PERSONAS	Double
		• HOGARES	Double
		Shape_Length	Double
		• Shape_Area	Double
	MANZ_PA	OBJECTID	Object ID
		• Shape	Geometry
		• REGION	Text
		NOM_REGION	Text
		PROVINCIA	Text
		NOM_PROVIN	Text
		• COMUNA	Text
		• NOM_COMUNA	Text
		MANZENT_I	Text
		• TOTAL_PERS	Long
		• TOTAL_VIVI	Long
		Shape_Length	Double
		• Shape_Area	Double

Tabla 1: Componentes Dataset Mapa Base









Datasets	<b>Feature Classs</b>	Fields	Туре
Red_Vial	RED_VIAL	• OBJECTID_1	Object ID
		• Shape	Geometry
		• CUT_COM	Text
		• REGION	Text
		• COMUNA	Text
		Shape_Length	Double
		• tipo2	Long
Servicios_Urbanos	ESTAB_EDUC	OBJECTID	Object ID
		• Shape	Geometry
		• COD_COM_RB	Double
		• NOM_COM_RB	Text
		DIRECCION	Text
		• NUMERO	Double
		NOM_ESTAB	Text
		• categoria	Short
	ESTAB_SALUD	OBJECTID	Object ID
		• Shape	Geometry
		• C_REG	Double
		• NOM_REG	Text
		• TIPO	Text
		• NOMBRE	Text
		• C_COM	Text
		• NOM_COM	Text
		DIRECCION	Text
		• FONO	Text
		Categoria	Short

Tabla 2: Componentes Dataset Red Vial y Servicios Urbanos









Datasets	Feature Classs	Fields	Туре
Servicios_Urbanos	AR_VERDE	OBJECTID	Object ID
		• Shape	Geometry
		• TARGET_FID	Long
		• CUT	Long
		• REGION	Text
		• PROVINCIA	Text
		• COMUNA	Text
		• COD_URBANO	Long
		• URBANO_CEN	Text
		• USO	Text
		• EXTENSION	Text
		• MG	Double
		• VG	Double
		• AU	Double
		• SG	Double
		• DE	Double
		• CALIDAD	Double
		Shape_Length	Double
		• Shape_Area	Double
		• categoria	Short
		• RANG_CALI	Short

Tabla 3: Componentes Dataset Servicios Urbanos

Field Name	Туре
periodo	Long
region	Long
comuna	Long
unid_vec	Long
tramo_0_40	Long
tramo_41_50	Long
tramo_51_60	Long
tramo_61_70	Long
tramo_71_80	Long
tramo_81_90	Long
tramo_91_100	Long

Tabla 4: Componentes tabla CSE - hogares pertenecientes al tramo más vulnerable de Chile (0 al 40% vulnerable)









### Compatibilidad con ArcGIS Pro 3.2.0

Para el funcionamiento de la herramienta se requiere la versión ArcGIS Pro-3.2. En versiones anteriores la herramienta dejará de funcionar. Adicional, se requiere la extensión Network Analyst para su funcionamiento.

#### Requisitos de hardware

Elemento	Compatibilidad	Recomendado	
Velocidad CPU	Mínimo: 2 núcleos Óptima: 10 núcleos	4 núcleos	
Plataforma	x64		
Almacenamiento	Mínimo: 32 GB de espacio libre	32 GB o más de espacio libre en una unidad de estado sólido (SSD)	
Memoria RAM  Mínimo: 8 GB  Óptima: 64 GB o más		32 GB	
Memoria de gráficos dedicada (no compartida)		4 GB o más	
Caché de visualización	La caché de visualización temporal puede consumir hasta 32 GB de espacio, si los hay, en la ubicación seleccionada por el usuario. De forma predeterminada, la caché de visualización se escribe en la subcarpeta \Local del perfil del usuario, por lo que no viaja con el perfil de usuario si el administrador del sistema ha habilitado los perfiles de usuario itinerantes.		
DirectX*	Mínimo: DirectX 11, nivel de funciones 11.0, Shader Model 5.0	DirectX 12, nivel de funciones 12.0, Shader Model 6.0	
OpenGL*	Mínimo: OpenGL 4.3 con las extensiones ARB_clip_control y EXT_texture_compression_s3tc	OpenGL 4.5 con las extensiones ARB_shader_draw_parameters, EXT_swap_control, EXT_texture_compression_s3tc y EXT_texture_filter_anisotropic	









#### Sistemas operativos compatibles

Sistema operativo	Última actualización o Service Pack probado
Windows 11 Home, Pro y Enterprise (64 bits)	Actualización de septiembre de 2023
Windows 10 Home, Pro y Enterprise (64 bits)	Actualización de septiembre de 2023
Windows Server 2022 Standard y Datacenter (64 bits)	Actualización de septiembre de 2023
Windows Server 2019 Standard y Datacenter (64 bits)	Actualización de septiembre de 2023
Windows Server 2016 Standard y Datacenter (64 bits)	Actualización de septiembre de 2023

### Requisitos de software

Software	Requisito mínimo
Microsoft .NET	Utilizando un instalador de Windows x64 se necesita Microsoft .NET Desktop Runtime









#### Instalación de Software

ArcGIS Pro es un software de Sistemas de Información Geográfica de carácter avanzado desarrollado por Esri, el cual ofrece servicios para implementar geotecnologías en el territorio.

Pasos de instalación

#### 1. Descarga de instalador

- Ingresar al sitio web oficial de Esri. Sitio Esri.
- Acceder a su cuenta Esri.
- En el menú inicial, donde se encuentra su usuario: Mi Configuración.
- Acceder al área de Licencias → ArcGIS Pro → Descargar ArcGIS Pro.
- Seleccionar la versión que desea utilizar (3.0 hacia atrás) y presionar: Descargar. (La descarga se realiza con un archivo .exe, en su equipo). Si desea descargar algún otro componente como los paquetes de idiomas se realizan en este paso.

#### 2. Ejecución de instalador

- En la ubicación de su equipo, donde se realizó la descarga, haga clic en el archivo para su ejecución.

#### 3. Asistente de instalador

- Al abrir el instalador de ArcGIS Pro, seguir las instrucciones del asistente de instalación.
- Aceptar términos y condiciones.

#### 4. Seleccionar componentes y ubicación de instalación

- Seleccione los componentes a instalar (extensiones y recursos).
- Seleccione la ubicación en el disco de su equipo.

#### 5. Configuración de ArcGIS y finalización de instalación

- Con su cuenta de ArcGIS Online, ingresar su información de inicio de sesión o crear una en su defecto.
- Ya configurado el usuario, finalizar el proceso de instalación.

La localización de instalación dependerá de la ruta elegida por el usuario, normalmente se encuentra en la carpeta Archivos de Programa, similar a "C:\Program Files\ArcGIS\Pro".











#### Manejo de la herramienta

#### Entrega del proyecto

La entrega de la herramienta creada viene dentro de un archivo cuya extensión es ".zip", por lo que debe ser descomprimida y guardada en la ubicación que el usuario desee.

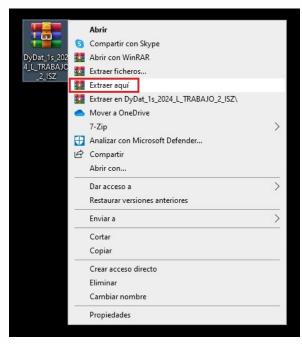


Imagen 1: Visualización de paso para descomprimir el proyecto





Al ser descomprimida se dará acceso al Package Project File(.ppkx), que permite desplegar los datos de manera completa. En el Package se encuentra la GDB correspondiente, con sus respectivos Feature Dataset. Este archivo se debe de abrir para poder gestionar la herramienta.









#### Manejo de la geodatabase

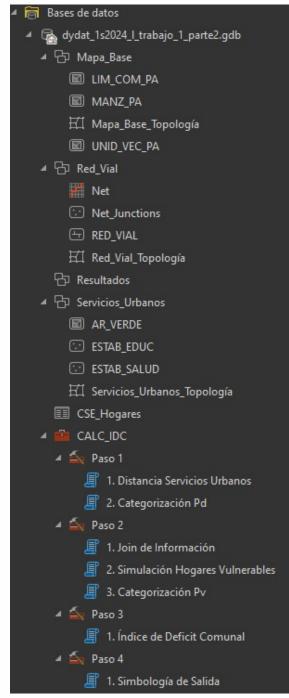


Imagen 2: Visualización Geodatabase del proyecto









La geodatabase está compuesta por cuatro datasets, una tabla y una caja de herramientas.

- Mapa\_Base: Este dataset incluye tres feature class de tipo poligonal: "LIM\_COM\_PA" que
  contiene la geometría del límite comunal de Puente Alto, "MANZ\_PA" que representa la
  geometría de cada una de las manzanas, y "UNID\_VEC\_PA" que define la geometría de las
  unidades vecinales.
- 2. **Red\_Vial:** Compuesto por dos feature class y una red network. "Net\_Junctions" es el feature class de tipo punto que representa cada vértice de la red vial, generado después de la creación de la red network. "RED\_VIAL" representa las líneas de la red vial de la comuna, y "Net" es el dataset de red generado con la herramienta de analyst network.
- 3. **Resultados:** Este dataset está vacío y se utiliza principalmente como un contenedor temporal para almacenar procesos a medida que se ejecutan los scripts.
- 4. Servicios\_Urbanos: Incluye tres feature class: "AR\_VERDE" (geometría de áreas verdes), "ESTAB\_EDUC" (ubicaciones de establecimientos educacionales), y "ESTAB\_SALUD" (ubicaciones de establecimientos de salud).
- 5. **Tabla "CSE\_Hogares":** Contiene la información de la cantidad de hogares catastrados pertenecientes al tramo más vulnerable de Chile (0 al 40% vulnerable) a nivel de unidad vecinal.
- 6. **Caja de herramientas "CALC\_IDC":** Compuesta por cuatro conjuntos de herramientas, cada uno con varias secuencias de comandos. (Detalles adicionales en el siguiente apartado).









#### Caja de herramientas

La caja de herramientas para este proyecto se encuentra en la GDB, junto con los datasets. Ésta tiene la facultad de almacenar los scripts o códigos necesarios para que la herramienta funcione correctamente en su totalidad.

El correcto funcionamiento de las herramientas se basa en la ejecución ordenada de las secuencias de comandos. La caja de herramientas principal, denominada CALC\_IDC, contiene cuatro conjuntos de herramientas, cada uno con secuencias de comandos numeradas que deben ejecutarse en orden. Cada conjunto de herramientas está nombrado con la nomenclatura "PasoX", donde X indica el orden del paso. Del mismo modo, las secuencias de comandos dentro de cada conjunto de herramientas están numeradas (1, 2, 3, etc.) para reflejar el orden lógico de ejecución.

- 1) Paso 1:
- Paso 1 📳 1. Distancia Servicios Urbanos

Imagen 3: Paso 1 de la herramienta

- Distancia Servicios Urbanos: Calcula las distancias utilizando la red network a los servicios urbanos más cercanos y registra la información en nuevos campos en la capa operativa.
- Categorización Pd: Categoriza por manzana la cercanía a los servicios urbanos comparando el promedio de distancias obtenido con el resultado promedio ponderado de cada uno de los percentiles.
- 2) Paso 2:



Imagen 4: Paso 2 de la herramienta

- Join de información: Realiza un join a través del campo en común "código de unidad vecinal" entre la tabla CSE y la capa de Unidad Vecinal. Luego, mediante un "Spatial Join", asigna a cada manzana su código de unidad vecinal correspondiente.
- Simulación Hogares Vulnerables: Asigna a cada manzana valores de hogares vulnerables mediante una simulación simple, basada en repartir la cantidad de hogares vulnerables registrada en la capa de unidad vecinal en las manzanas dentro de esa unidad vecinal.

UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE



15







- Categorización Pv: Categoriza por manzana el porcentaje de hogares vulnerables en relación al porcentaje de hogares vulnerables en la unidad vecinal correspondiente, utilizando percentiles para definir la categoría vulnerable.
- 3) Paso 3:



Imagen 5: Paso 3 de la herramienta

- **Índice de Déficit Comunal:** Aplica la fórmula para obtener el Índice de Déficit Comunal en cuanto a servicios urbanos, utilizando las variables previamente calculadas "PD" y "PV".
- 4) Paso 4:



Imagen 6: Paso 4 de la herramienta

 Simbología de salida: Aplica y despliega en el visor de mapa una simbología basada en el método de quiebres naturales, con 3 clases, utilizando el esquema de colores "Amarillo a Rojo" en base al campo "NP", el cual contiene los valores registrados post fórmula del Índice de Déficit Comunal. Este despliegue simbolizado sirve para identificar la desigualdad en el acceso a bienes urbanos y zonas prioritarias para la inversión pública.









### Iniciar ejecución progresiva de la herramienta

A continuación, se detallan los pasos necesarios para ejecutar las primeras dos secuencias de comandos en el conjunto de herramientas "Paso1".

#### Acceso a la herramienta:

Hacer doble clic en la secuencia de comando "1. Distancia Servicios Urbanos".



Se desplegará un menú como el de la imagen 7.

En este menú, el usuario debe ingresar los datos necesarios para la ejecución del proceso.

Imagen 7: Comando - Distancia Servicios Urbanos

La configuración correcta de parámetros se muestra en la imagen 8.

Complete tal cual como se indica:

Una vez que todos los parámetros estén correctamente configurados, haga clic en "Ejecutar". Si todo se ejecuta correctamente, debería aparecer el mensaje de "Distancia Servicios Urbanos completado".

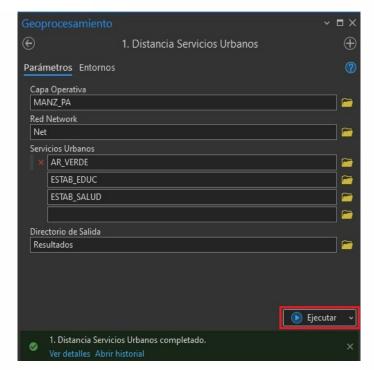


Imagen 8: Comando - Distancia Servicios Urbanos con los parámetros asignados











Hacer doble clic en la secuencia de comando "2. Categorización Pd".

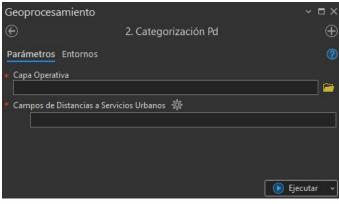


Imagen 9: Comando - Categorización Pd

Se desplegará un menú como el de la imagen 10.

En este menú, el usuario debe ingresar los datos necesarios para la ejecución del proceso.

La configuración correcta de parámetros se muestra en la imagen 10.

Complete tal como se indica:

Una vez que todos los parámetros estén correctamente configurados, haga clic en "Ejecutar". Si todo se ejecuta correctamente, debería aparecer el mensaje de "Categorización Pd completado".

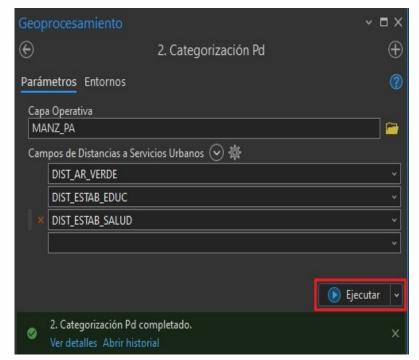


Imagen 10: Comando - Categorización Pd con los parámetros asignados









A continuación, se detallan los pasos necesarios para ejecutar las tres secuencias de comandos en el conjunto de herramientas "Paso2"

Hacer doble clic en la secuencia de comando "1. Join de Información".

En este menú, el usuario debe ingresar los datos necesarios para la ejecución del proceso.

La configuración correcta de parámetros se muestra en la imagen 11

Complete tal como se indica:

Una vez que todos los parámetros estén correctamente configurados, haga clic en "Ejecutar". Si todo se ejecuta correctamente, debería aparecer el mensaje de "Join de Información completado".

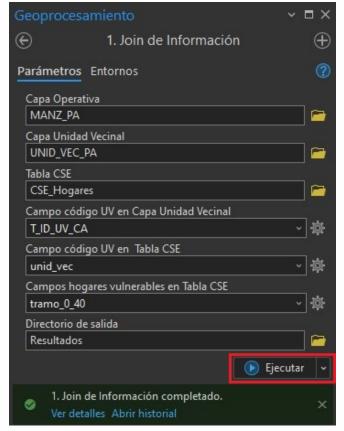


Imagen 11: Comando - Join de información con los parámetros asignados











Hacer doble clic en la secuencia de comando "2. Simulación Hogares Vulnerables"

En este menú, el usuario debe ingresar los datos necesarios para la ejecución del proceso.

La configuración correcta de parámetros se muestra en la imagen 12

Complete tal como se indica:

Una vez que todos los parámetros estén correctamente configurados, haga clic en "Ejecutar". Si todo se ejecuta correctamente, debería aparecer el mensaje de "Simulación Hogares Vulnerables completado".

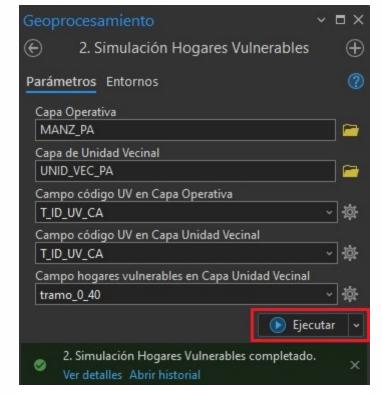


Imagen 12: Comando - Simulación Hogares Vulnerables con parámetros asignados









Hacer doble clic en la secuencia de comando "3. Categorización Pv".

En este menú, el usuario debe ingresar los datos necesarios para la ejecución del proceso.

La configuración correcta de parámetros se muestra en la imagen 13

Complete tal como se indica:

Una vez que todos los parámetros estén correctamente configurados, haga clic en "Ejecutar". Si todo se ejecuta correctamente, debería aparecer el mensaje de "Categorización Pv completado".

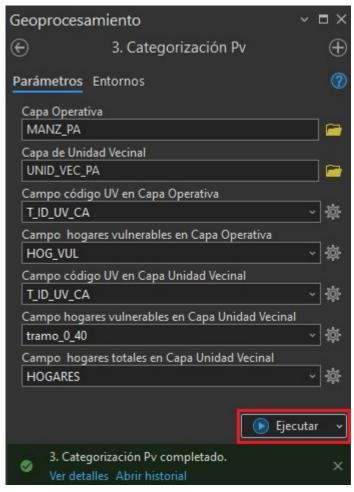


Imagen 13: Comando - Categorización Pv con los parámetros asignados









A continuación, se detallan los pasos necesarios para ejecutar la secuencia de comandos en el conjunto de herramientas "Paso3"

Hacer doble clic en la secuencia de comando "1. Índice de Déficit Comunal".

En este menú, el usuario debe ingresar los datos necesarios para la ejecución del proceso.

La configuración correcta de parámetros se muestra en la imagen 14

Complete tal como se indica:

Una vez que todos los parámetros estén correctamente configurados, haga clic en "Ejecutar". Si todo se ejecuta correctamente, debería aparecer el mensaje de "Categorización Pv completado".

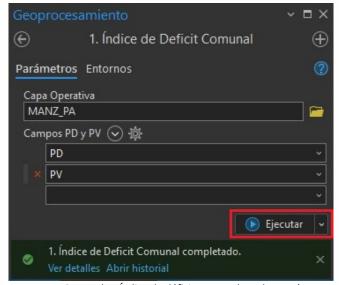


Imagen 14: Comando - Índice de déficit comunal con los parámetros asignados

A continuación, se detallan los pasos necesarios para ejecutar la secuencia de comandos en el conjunto de herramientas "Paso4"

Hacer doble clic en la secuencia de comando "1. Simbología de salida".

En este menú, el usuario debe ingresar los datos necesarios para la ejecución del proceso.

La configuración correcta de parámetros se muestra en la imagen 15

Complete tal como se indica:

Una vez que todos los parámetros estén correctamente configurados, haga clic en "Ejecutar". Si todo se ejecuta correctamente, debería aparecer el mensaje de "Categorización Pv completado".

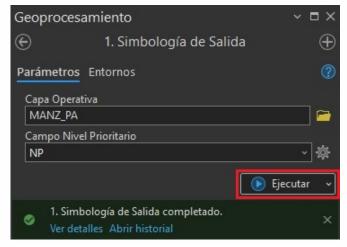


Imagen 15: Comando - Simbología de salida con los parámetros asignados





22





#### Resultados

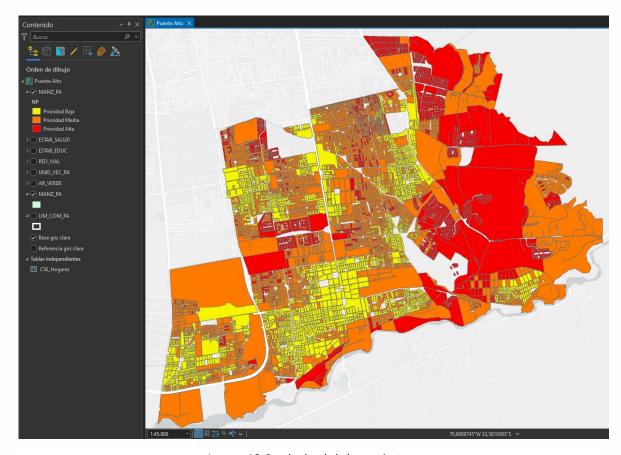


Imagen 16: Resultados de la herramienta









### Glosario

Término	Descripción
Software	Conjunto de programas y aplicaciones que permiten realizar diferentes tareas en un sistema informático
Hardware	Componentes físicos de un sistema informático, como la CPU, memoria, y dispositivos de almacenamiento.
Feature Datasets	Colecciones de feature classes que comparten un sistema de coordenadas común en una geodatabase.
Feature Class	Conjuntos de entidades geográficas con la misma representación geométrica y atributos.
Servicios Urbanos	Infraestructuras y servicios públicos como educación, salud y áreas recreativas disponibles en una comuna.
Accesibilidad	Facilidad con la que los residentes pueden acceder a servicios urbanos esenciales.
Vulnerabilidad	Grado en que los hogares están expuestos a riesgos socioeconómicos y falta de servicios.
Pd	Percentil de la distancia ponderada a bienes públicos
Pv	Percentil del porcentaje de hogares vulnerables
Nivel prioritario	Clasificación de áreas que requieren mayor inversión pública basada en el índice de déficit comunal (IDC).



