

Planificación y distribución de padrón electoral

Trabajo Práctico Investigación Operativa I - 2023 1C

INTRODUCCIÓN

Usted y su equipo son los responsables de planificar la distribución del padrón electoral en los distintos establecimientos de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires para las elecciones primarias de Agosto 2023. Su objetivo en esta tarea es distribuir a los electores de CABA en los distintos establecimientos de votación de las 15 comunas y decidir cuántos establecimientos habilitar en cada una, minimizando los costos totales.

CONTEXTO

Para esta tarea, usted cuenta con el tamaño del padrón electoral de cada comuna, y debe determinar cuántos establecimientos habilitar en cada una para atender a los votantes. Los establecimientos electorales se pueden clasificar en “Grandes”, “Medianos” o “Chicos”, dado que difieren según la capacidad de votantes que pueden recibir, y sus costos de operación.

De acuerdo a estudios realizados por la Dirección General de Estadística y Censos de CABA, combinados con información de la Unidad de Evaluación Integral de la Calidad y Equidad Educativa, se logró compilar un estudio único de la “Distribución de Establecimientos Electorales”. Este determina 5 posibles configuraciones que toman las distintas comunas de CABA, definiendo cantidades máximas de establecimientos electorales a disposición, capacidad de votantes y costos de operación. Cada una de las 15 comunas puede ser encasillada en alguna de estas 5 configuraciones.

El director de su equipo le planteó que además de los costos operativos directamente asignados a cada establecimiento, su distribución debe tener en cuenta la “ineficiencia por asignación indebida”. Esta ineficiencia corresponde a asignar a un elector de una cierta comuna un establecimiento en otra comuna. Esta ineficiencia se imputa como 50\$ por cada comuna que deba trasladarse un votante.

Ejemplo: si a 5 votantes de la comuna 8 se les asigna un establecimiento de la comuna 9, estos deberán trasladarse desde la comuna 8 hacia la 9, por lo que la ineficiencia tendrá un valor de:

$$5 \text{ votantes} \cdot 1 \text{ comuna} \cdot 50\$ = 250\$$$

Los votantes sólo pueden trasladarse a comunas adyacentes a la suya.

Por último, debe tenerse en cuenta que el 100% del padrón debe tener un establecimiento asignado, ya sea en su propia comuna o en otra.

INFORMACIÓN

En función de lo establecido anteriormente, la información de la que dispone es la siguiente:

1. Padrón electoral para Agosto 2023, discriminado por comuna.

Ver: archivo adjunto “datos” - hoja “padron”.

2. Estudio de la “Distribución de establecimientos electorales en cada comuna”. GEyC sobre las configuraciones de establecimientos electorales, y la configuración asignada para cada comuna.

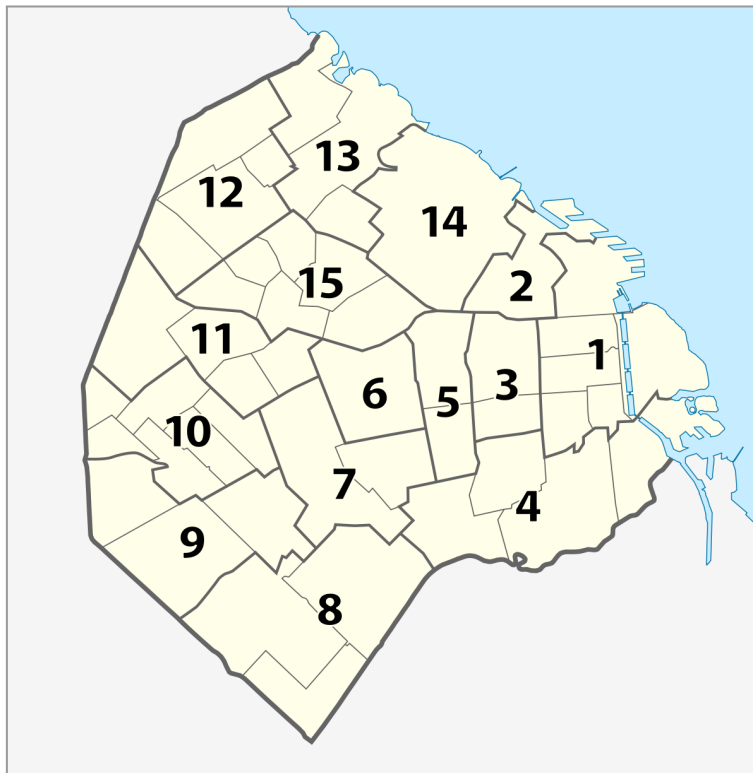
Para el estudio, ver: archivo adjunto “datos” - hoja “estudio”.

- config: N° de distribución.
- cant_max_EG: Cantidad máxima de establecimientos grandes a disposición (#establecimientos).
- cant_max_EM: Cantidad máxima de establecimientos medianos a disposición (#establecimientos).
- cant_max_EC: Cantidad máxima de establecimientos chicos a disposición (#establecimientos).
- cap_EG: Capacidad de los establecimientos grandes (#personas / establecimiento).
- cap_EM: Capacidad de los establecimientos medianos (#personas / establecimiento).
- cap_EC: Capacidad de los establecimientos chicos (#personas / establecimiento).
- CV_EG: Costo variable de utilizar un establecimiento grande (Millones de \$ / establecimiento)
- CV_EM: Costo variable de utilizar un establecimiento mediano (Millones de \$ / establecimiento)
- CV_EC: Costo variable de utilizar un establecimiento chico (Millones de \$ / establecimiento)

Para la configuración asignada a cada comuna, ver: archivo adjunto “datos” - hoja “config”.

- *Completar la hoja “asignar_config” con el N° de padrón de cada integrante para establecer de forma automática la configuración con la que debe trabajar cada comuna.*

3. Mapa de las comunas de la ciudad



DESARROLLO

Con su equipo, tomaron la decisión de realizar un modelo de programación lineal para encarar este proyecto. Para verificar que la tarea fue realizada correctamente, el director de su equipo les pide que confeccionen los siguientes entregables:

1. Script del código utilizado.

- 1.1. Desarrollo: en Python / R.
- 1.2. Título del archivo: "padrón1-padrón2-padrón3.extensión"
(EJ: "104270-104271-104272.py" / "104270-104271-104272.R")

2. Informe:

- 2.1. Desarrollo: máximo 2 carillas, en formato PDF.
- 2.2. Título del archivo: "Informe - padrón1, padrón2, padrón3"
(EJ: "Informe - 104270, 104271, 104272")

3. Formulario: Será suministrado por el campus. Deberán responderse las siguientes preguntas:

- 3.1. Costo total de las elecciones en CABA (\$).
- 3.2. Cantidad de establecimientos grandes, medianos y pequeños a asignar en cada comuna.
- 3.3. Qué comuna tiene el costo operativo más alto, y cuánto fue (en M\$) (si es más de una, especificar todas).
- 3.4. Costo promedio por elector alcanzado (\$/elector).
- 3.5. Pérdidas totales por ineficiencia (\$).
- 3.6. Porcentaje de electores que no votarán en la comuna en la que están inscriptos.
- 3.7. Qué comuna fue la que más votantes externos recibirá, y cuántos son.
- 3.8. Cuál es la capacidad instalada excedente no aprovechada, en cantidad de personas.
- 3.9. Cuál es el costo de oportunidad de utilizar un establecimiento grande extra en la comuna 1.
- 3.10. Cuál es el costo de oportunidad de utilizar un establecimiento mediano extra en la comuna 13.
- 3.11. Cuál es el costo de oportunidad de utilizar un establecimiento pequeño extra en la comuna 7.
- 3.12. Cuánto pagaría por aumentar la capacidad de los establecimientos grandes en 1 unidad, en la comuna 2.
- 3.13. Cuánto pagaría por aumentar la capacidad de los establecimientos medianos en 1 unidad, en la comuna 14.
- 3.14. Cuánto pagaría por aumentar la capacidad de los establecimientos pequeños en 1 unidad, en la comuna 8.
- 3.15. Cuánto podría liberarse la restricción de establecimientos chicos en la comuna 3 sin que cambie la estructura de la solución óptima.
- 3.16. Cuánto podría liberarse la restricción de establecimientos grandes en la comuna 15 sin que cambie la estructura de la solución óptima.
- 3.17. Cuánto podría liberarse la restricción de establecimientos medios en la comuna 9 sin que cambie la estructura de la solución óptima.
- 3.18. A cuánto debería aumentar el costo con el que se imputa la ineficiencia para que se modifique la estructura de la solución óptima.
- 3.19. A cuánto debería disminuir el costo con el que se imputa la ineficiencia para que se modifique la estructura de la solución óptima.

TIPS

1. Trabajar los números de comuna como nombres de 2 caracteres (“01”, “02”, ..., “15”).
2. Todos los votantes votan una vez, ya sea en su comuna o en una limítrofe. Cómo el 100% del padrón debe estar inscripto en algún lugar, considerar que toda persona que se va de una comuna debe eventualmente ingresar a otra.
3. Recordar que en Programación Lineal, las variables deben cumplir la Condición de No Negatividad. Tener esto en consideración cuando se plantean los flujos entre comunas.
4. Al usar los datos de costos, considerar trabajar en millones de pesos o miles de pesos, tal de lograr una escala coherente.