

DETECCIÓN DE PÉRDIDAS NO TÉCNICAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA USANDO EL DETECTOR DE ANOMALÍAS DETECT DEVIATING CELLS (DDC)

PROBLEMA

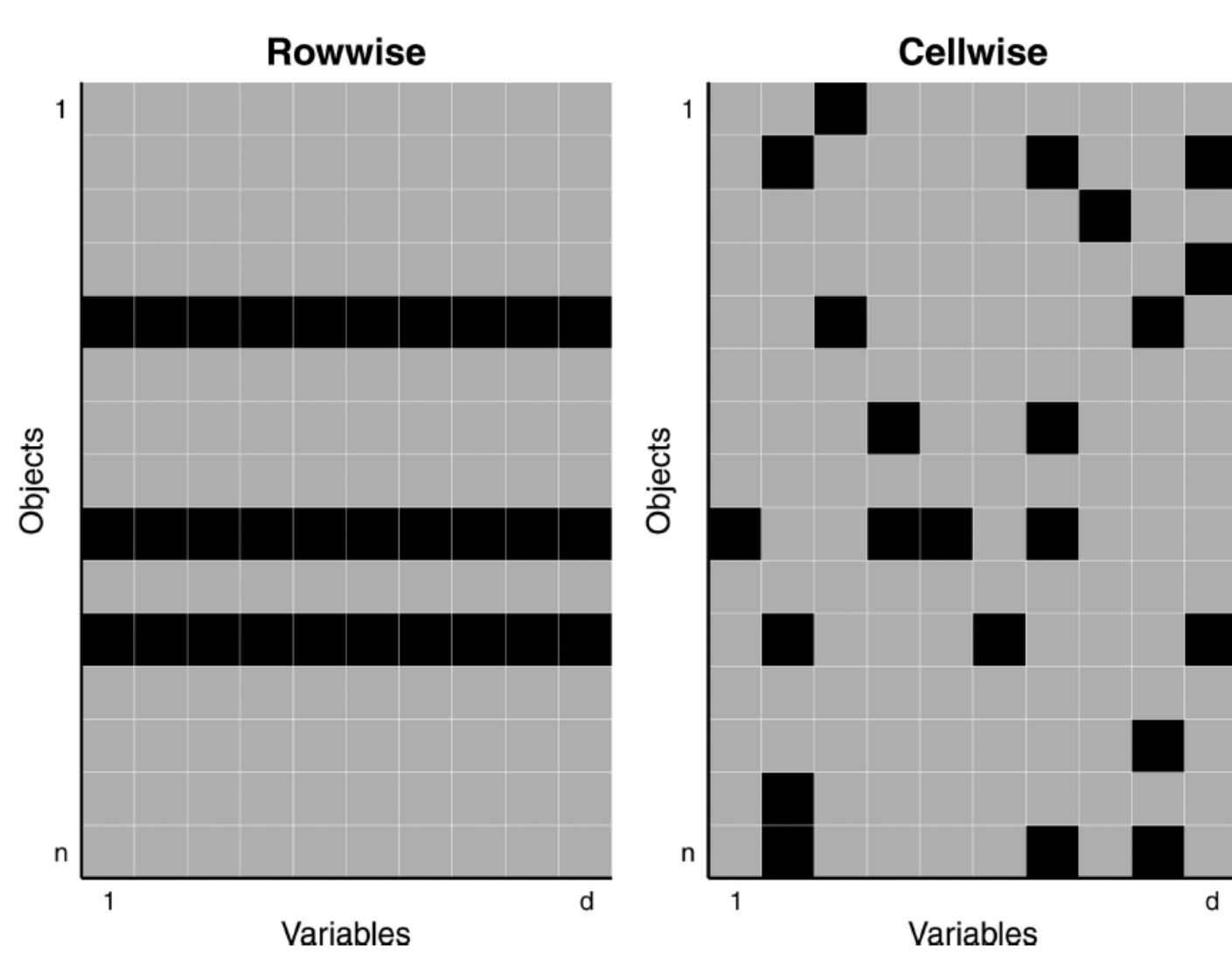
- La Corporación Nacional de Electricidad (CNEL EP) es una de las principales distribuidoras de energía eléctrica en el Ecuador.
- Uno de los problemas más importantes para CNEL EP es el de identificar los casos en los cuales existe aprovechamiento ilícito de la energía eléctrica (*pérdidas no técnicas*).
- El robo de electricidad produce pérdidas de \$24 millones al año en promedio para la unidad de negocios de Guayaquil, una de las más grandes de CNEL EP en términos de número de clientes y demanda de energía.
- Para detectar pérdidas no técnicas, la unidad de negocios de Guayaquil actualmente subcontrata a dos compañías para realizar inspecciones.
- Las inspecciones son muy costosas y consumen mucho tiempo. Además, su tasa de detección oscila entre el 2% y el 3%, lo cual es muy bajo.
- Se requiere un enfoque más rápido, efectivo y menos costoso para detectar fraudes eléctricos.

OBJETIVO GENERAL

Detectar clientes residenciales que causan pérdidas no técnicas para la unidad de negocios de Guayaquil de la empresa CNEL EP mediante un enfoque basado en la detección de anomalías en datos de consumo eléctrico que utiliza el método robusto *Detect Deviating Cells*, afín de realizar una detección menos costosa, rápida y efectiva.

PROPUESTA

- Datos: cada fila es un cliente, cada columna es el consumo promedio mensual del cliente en gigavatio-hora (GWh).
- Tipos de atipicidad: por filas, por celdas, por filas y celdas
- DDC puede lidiar con datos con más del 50% de clientes (filas) anómalos.
- 225,659 clientes residenciales en el período de Enero 2014 a Febrero 2018 (50 meses en total).
- Por inspecciones, se detectaron 6174 casos de fraude.
- Primero, investigamos la efectividad de DDC para detectar clientes fraudulentos previamente identificados en inspecciones.
- Luego, investigamos la capacidad predictiva de DDC para detectar nuevos clientes fraudulentos mediante la validación de los resultados de DDC con nuevas inspecciones.
- Implementado en R en el paquete cellWise.

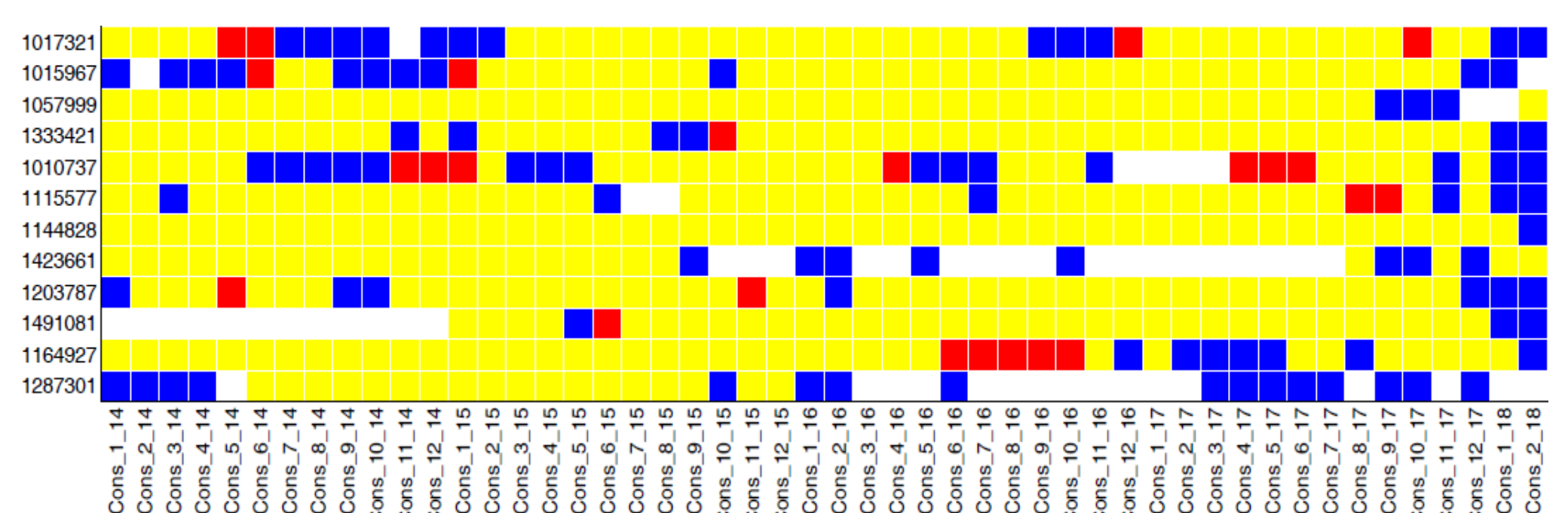
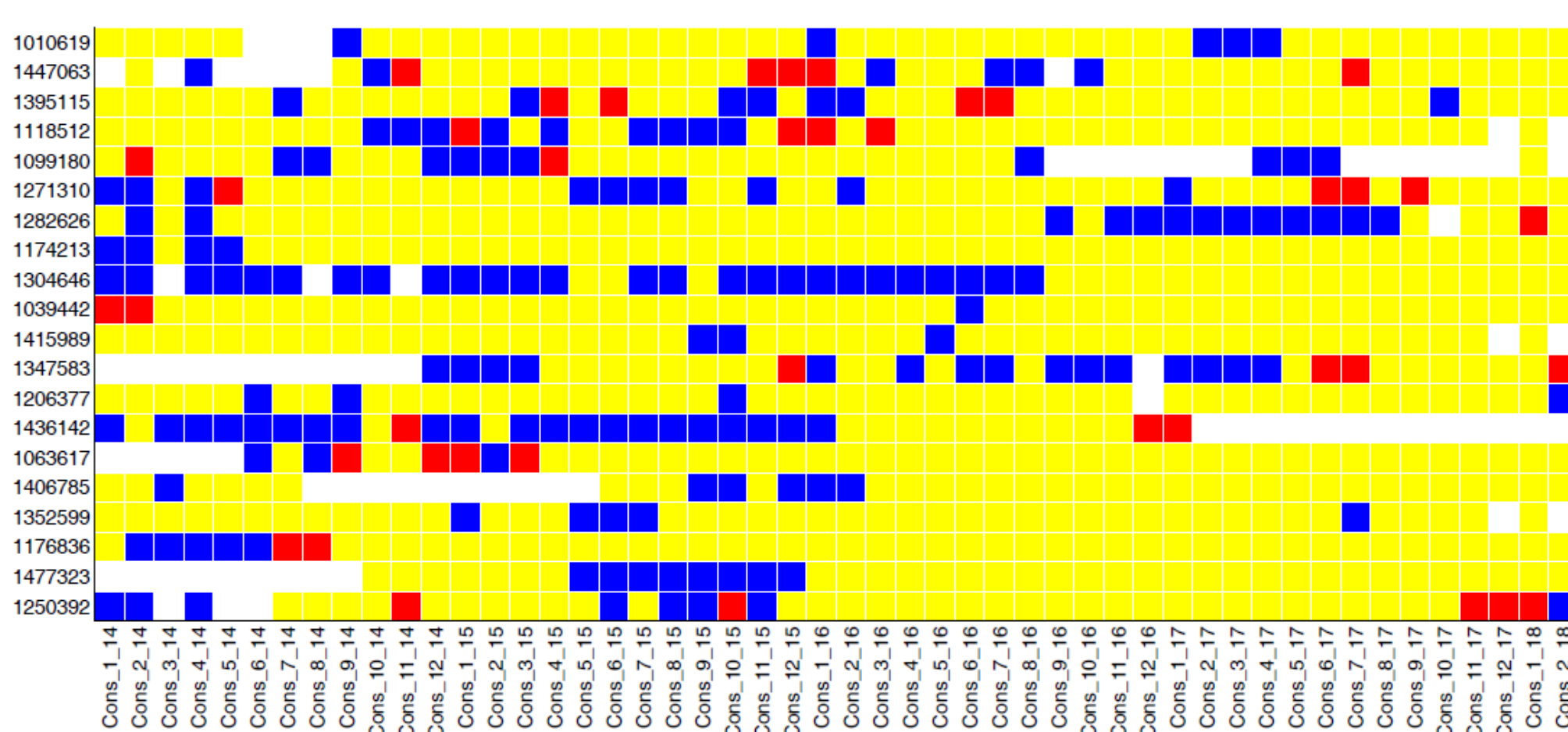


- DDC detecta celdas que son anomalías con respecto al consumo mensual de los clientes (por columna) así como consumos anómalos por desobedecer patrones de correlación entre las columnas.



RESULTADOS

- Tasa de efectividad del 93%.
- DDC pudo identificar bastante bien los meses de infracción.
- Para la predicción, clientes con consumos anómalos en al menos uno de los tres últimos meses de estudio según DDC fueron considerados para la inspección.
- 36,372 nuevos clientes identificados como potencialmente fraudulentos por DDC.
- De entre ellos, se inspeccionó una muestra aleatoria de 12 clientes.



CONCLUSIONES

- DDC es una alternativa rápida y barata para detectar fuentes de pérdidas no técnicas y otras irregularidades.
- DDC detectó un 93% de clientes fraudulentos y en muchos casos detectó los meses de las infracciones.
- Todos los nuevos casos detectados por DDC fueron confirmados como clientes fraudulentos o como casos con alguna irregularidad en inspecciones.
- Resultados similares se obtuvieron al actualizar DDC con datos más recientes.
- DDC también puede ser utilizado para seleccionar grupos de clientes que serán inspeccionados con el fin de aumentar la efectividad y rentabilidad de las campañas de inspección.