

Análisis de migración al 5G

“Innovar es encontrar nuevos o mejorados usos a los recursos de que ya disponemos.”

PETER FERDINAND DRUCKER

Introducción

La Argentina es un país que tiene sesgos de potencia, pero le cuesta crear los ambientes para desarrollar esos sesgos... No es un país chico en superficie y cuenta con una densidad poblacional baja, salvo en algunas capitales. De todas formas, la distribución de su población es bastante criticada porque no hay una organización inteligente detrás. Solo por la demanda laboral la población se puede acinar o no en distintos cordones del país, como sucede en Bs As o Rosario.

Estos conglomerados necesitan de las comunicaciones. Para desarrollar habilidades, para enseñar, para ejecutar tareas productivas o científicas se necesita del intercambio de información por distintos medios. Es ahí donde está el fuerte de las Telecomunicaciones.

Acá estoy como Analista de Datos para explicar un punto de vista acerca del camino de la migración de tecnología de Quinta Generación (5G).

Desarrollo: ELT, EDA en Visual Esdudio Code. Dashboard de Power bi.

Limpieza e interpretación de los datos.

En el ELT me dispuse a abrir las tablas y filtrar por año y columnas que necesité para mi trabajo. Antes de empezar ya tenía pensado hacia donde podía ir mi trabajo.

Primer DataSet de 7 tablas (no todas figuran en la página principal de consulta, por ejemplo, el de KPI de referencia).

Segundo DataSet 5 tablas sobre Reclamos de clientes. Esos reclamos de clientes vemos que están separados por telefonía móvil y fija.

Estadística, Gráficos, Distribuciones, Outliers.

Internet por hogares (cada 100). En el Top tenemos a Capital Federal, Tierra del Fuego, La Pampa, San Luis, Córdoba.

La media de los datos por cantidad total de acceso para todas las bandas: por trimestre tenemos Primer: 10.624.009, Segundo:10.958.684, Tercero: 11.091.128, Cuarto: 11.208.114. Con la media de 11.220.483,75 usuarios

Lo que se ve reflejada en la gráfica de Distribución de Velocidades de Acceso a Internet por Trimestre en 2022. Casi sin variantes por cuatrimestre.

El boxplot (diagrama de caja por provincia) me da algunos outliers. No los quito del estudio porque son las provincias que tienen altas velocidades de internet, y en este caso como los archivos NaN o celdas vacías no son tan importantes sacarlas. Como si son importantes mantener los datos que se perdería por filas que quitamos. Solo es importante no tener faltantes ni duplicados por provincia.

Gráfico de violín: Es un excelente gráfico para reemplazar un boxplot para Distribución de Bajada por Año. Porque muestra de forma más armónica los outliers con alta velocidad de Mbps que tenemos.

Distribución de Conexiones de Fibra Óptica y Satelital por provincia. Vemos como el mapa de calor me muestra en distintas tonalidades de intensidad a Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe, Mendoza y Tucumán en ese orden con cantidad de clientes.

Distribución de Velocidades de internet por provincia en el segmento de 20 a 30 vs Otros por cantidad de conexiones. Es importante rescatar en ese segmento medio la cantidad que tiene Santiago del Estero, Formosa y Jujuy.

Luego ya por provincia: Diagrama de anillo o torta de 4 segmentos de importancia según sus proporciones (porcentaje) por provincia. Lo que me interesa de esto es las velocidades altas que se aproximan o complementan con el 4G (ronda los 40 Mbps).

Siguiente gráfica, cantidad de Localidades con 4G por provincia, Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe, tiene varias causas... Podemos mencionar cantidad de población, conglomerados urbanos, sectores productivos, como causas de estas magnitudes.

Luego gráficos de Porcentaje de Reclamos por operador en el sector de internet fijo vemos a Telefónica de Argentina y Telecentro S.A. comparte porcentajes de los operadores identificados en los datos.

Respecto a la Telefonía móvil, Movistar que tiene más uso en urbes grandes es el que recibe más quejas.

En el siguiente gráfico la internet fija y la telefonía fija superan la media.

En el cuadro treemap por meses de reclamos lo encabeza marzo y a partir de ahí descienden los reclamos mes a mes.

Si vemos el tipo de reclamos lo encabeza Gestiones Administrativas que es un tema complejo donde entra en juego planes, promociones y otras cuestiones estacionales que no vamos a poder analizar por la dimensión del problema. Eso va de la mano con la Facturación y otros problemas. Lo que me interesa en este estudio es los problemas técnicos que podemos interpretar.

Ya al final tenemos tres ciudades de Brasil que tiene un año de ventaja con Argentina y la licitación y puesta en marcha del 5G con ciudades con similares densidades poblacionales que Argentina.

Además, tenemos dos KPI que sacamos:

Un KPI (Indicador Clave de Desempeño) es una métrica específica y cuantificable que se utiliza para medir el rendimiento o el éxito de una organización.

La diferencia principal entre un KPI y una métrica convencional radica en su relevancia estratégica y su enfoque en los objetivos. Aquí hay algunas diferencias clave.

En este caso la medida objetivo propuesta como consigna es el aumento en un 2% el acceso al servicio de internet para el próximo trimestre, cada 100 hogares, por provincia.

KPI formula= [(Nuevo Acceso - Acceso Actual) / Acceso Actual] *100.

Yo no tengo los datos por trimestre los tengo por mes

Mi punto de vista es que desde el trimestre 3 del 2022 (donde textualmente teníamos que medir en comparación con el 4 trimestre del mismo año). No se puede sacar muchas conclusiones porque no conocemos los factores que movilizan el alta o la baja de abonados.

Con respecto a la meta del 2%. Santa Fe y San Juan con errores aparentes de la carga de datos, y San Luis es la única provincia que cumple con la meta.

Segundo KPI: este indicador está hecho en base a Promedio Cantidad Total de reclamos Telefonía móvil por mes, el que detecta una clara disminución de reclamos.

Toolpit: Es un recuento de 3G y 4G por localidad y provincia Top 5.

Conclusiones

El análisis de datos reveló varias tendencias y hallazgos importantes en el campo de las telecomunicaciones. Algunas de las conclusiones clave incluyen:

- **Identificación de áreas de congestión en la red. Obviamente esto se produce en los grandes centros neurálgicos, hay algunas consecuencias que ya dependen de interferencia por Edificios por nombrar un problema común en muchas ciudades.**

- **Patrones de uso de datos por parte de los clientes. Los gráficos nos muestran las provincias según la segmentación de tráfico de Internet.**

- **Rendimiento de la red. Estamos un paso atrás de Latinoamérica en la implementación del 5G, pero con la seguridad de que ese es el camino.**

- **Análisis de la calidad de servicio (QoS) en las comunicaciones. Vemos que los reclamos en los que va del año están descendiendo.**

Tenemos un desafío que es mejorar las comunicaciones, pero como vemos son un problema multidimensional. De todos los desafíos que se pueden asumir el que voy a mencionar ahora es directamente enfocado al desarrollo, a la

modernización, a empujar a los polos tecnológicos, científicos, productivos sobre todo a zonas metropolitanas. Podemos atacar el problema técnico.

Mas volumen y tráfico de información para enviar y recibir proyectos, trabajos. Eso es crecimiento también.

Hay una red de 3G identificada que tiene que caducar lo más pronto posible. Tenemos antenas de 4G que no podemos reemplazar porque el sistema 5G que viene para aliviar se necesita 10 de 5G a 1 de 4G para ser reemplazado el sistema que por diferencia de frecuencia en la tecnología no se pueden reciclar. Además, uno opera como soporte y complemento del otro.

Lo que viene a hacer el 5G es aliviar la carga al 4G. En las regiones más pobladas de la Argentina, y lo vemos en Brasil que viene adelante un año en licitaciones y puesta en funcionamiento. No parece gran diferencia, pero si los vemos a la fecha 06/11/2023 mientras escribo este "Análisis" vemos que el desarrollo y despliegue territorial del 5G en Brasil es gigante respecto a la Argentina y así lo siguen otros países.

CABA:

- **Densidad 15 150,96 hab/km²**

Córdoba:

- **Densidad 365,888 hab/km²**

Río de Janeiro:

- **Densidad 5,265,82 hab/km²**

No va a ser inmediato el reemplazo porque tiene un costo elevado el 5G, pero es progresivo y a largo plazo rentable. Tenemos en Argentina instalada hace tiempo empresas que se dedican al desarrollo de estas tecnologías como es Ericsson (la Multinacional Sueca).

Vamos a las capacidades intrínsecas del 5G ya sea por fibra óptica o satelital (esta última con un costo mayor).

Cobertura global: El 5G por satélite permite llevar conectividad a áreas rurales, regiones remotas y zonas marítimas.

Baja latencia: Gracias a la proximidad de los satélites en órbita baja (Starlink por ejemplo), se reduce significativamente la latencia, lo que permite aplicaciones en tiempo real como el Internet de las Cosas (IoT). En el caso de fibra óptica la baja latencia sería superior.

Alta velocidad: El 5G por satélite puede ofrecer velocidades de descarga y subida comparables a las redes terrestres de fibra óptica, lo que permite una experiencia de usuario sin interrupciones y mejorando la productividad en áreas remotas.

Resiliencia: En situaciones de desastres naturales o emergencias, el 5G por satélite puede proporcionar comunicaciones de respaldo rápidas y confiables, asegurando la continuidad de los servicios vitales.

En este punto la fibra óptica tiene software que trabajan en anillos ópticos. Hago una descripción breve. Cuando una herramienta agrícola o supongamos que un usuario de una retroexcavadora que está construyendo un desagüe al costado de una ruta nacional corta la “fibra óptica” entre dos ciudades grandes. El sistema no cae. Porque el anillo de centrales telefónicas empieza a buscar otro recorrido rodeando el corte de la Fibra Óptica, el sistema avisa porque las centrales están en contestaste diálogo entre sí. Luego se sabe exactamente donde se cortó y se puede empalmar incluso si el corte está sumergido en el agua. Por ejemplo, en caso de desastre naturales como inundaciones.

Hay una posta entre centrales cuando se pierde una, e incluso puede tomar la posta un satélite. El sistema es confiable porque tiene plan A, B, C....

Estos son los softwares que evolucionaron para distintas tareas.

La mejor opción que tenemos es evolucionar, dentro de nuestros recursos. Pero nunca dejar de hacerlo, la migración a tecnologías de 5 generación es una necesidad que el mundo ya la digirió, solo falta un poquito de impulso cada día... Las antenas de 5G empieza por las zonas más pobladas porque es su capacidad para traer soluciones a esas áreas. La tecnología satelital como la fibra óptica se van a ir extendiendo por el resto del país, porque es la solución de menor costo y con gran eficiencia.

El costo es alto, según estimaciones de la consultora GSMA Intelligence, el aumento en productividad y eficiencia derivado del 5G puede generar para la Argentina una contribución económica de US\$8000 millones, o el equivalente a 1,1% del PBI para 2030. Pero, Según los cálculos de uno de los operadores locales, el costo del despliegue de 5G sería de US\$390 millones (equipos, antenas, etcétera), a lo que habría que sumar los US\$350 millones de precio base por el espectro.

Anexo: Datos técnicos.

https://github.com/soyHenry/PI_DA/tree/Full_Time

Velocidad: 5G pueden superar los 10 gigabits por segundo. Eso es hasta 100 veces más rápido que 4G.-

Latencia: La latencia se refiere al tiempo que tarda la señal de tu dispositivo (por ejemplo, ordenador o smartphone) en llegar a su destino (por ejemplo, el servidor de un sitio web) y recibir confirmación. La latencia de 4G es de 200 milisegundos de media, una cifra cercana a los 250 milisegundos que tardamos los humanos en responder a estímulos visuales. Sin embargo, la latencia de 5G es sustancialmente menor: sólo 1 milisegundo.

Conectividad: Según el Informe de Movilidad de Ericsson de 2021, el 5G representará más de la mitad de todas las suscripciones móviles en 2027, cuando se calcula que el total de suscripciones alcanzará los 4.400 millones. Esto supone un aumento respecto a los 660 millones previstos el año pasado. A finales de 2020, 4G había llegado a más del 80 % de la población mundial.

https://www.enacom.gob.ar/institucional/un-paso-decisivo-para-la-llegada-del-5g-a-la-argentina_n4236

<https://map.sciencemediahub.eu/5g#p=16>

[https://blog.infraspeak.com/es/tecnologia-5g-en-el-mantenimiento/#:~:text=Las%20ondas%20de%20alta%20frecuencia,\(304%2D457%20metros\)](https://blog.infraspeak.com/es/tecnologia-5g-en-el-mantenimiento/#:~:text=Las%20ondas%20de%20alta%20frecuencia,(304%2D457%20metros))

<https://www.lyntia.com/news/5g-4g-conectividad/#:~:text=El%205G%20requiere%20un%2011%20%25%20m%C3%A1s%20de%20bater%C3%ADa%20seg%C3%BAn%20un%20estudio&text=El%20Qualcom%20Snapdragon%208%20Gen,en%20el%20caso%20del%204G>

<https://www.lanacion.com.ar/economia/las-promesas-del-5g-y-las-razones-por-las-que-se-demoraria-su-desarrollo-nid03092023/#:~:text=Seg%C3%BAn%20los%20c%C3%A1lculos%20de%20uno,precio%20base%20por%20el%20espectro>

https://www.enacom.gob.ar/institucional/el-estado-argentino-licito-la-banda-5g-por-mas-de-875-millones-de-dolares_n4578

<https://www.enacom.gob.ar/buscador/5G>

<https://www.marketresearchfuture.com/reports/5g-market-2630>

<https://www.nperf.com/es/map/5g>

<https://www.nperf.com/es/map/AR/-/152394.Personal-Mvil/signal/?ll=-33.41310221370828&lg=-60.36987304687501&zoom=7>

<https://adamo.es/es/blog/fibra-optica-vs-internet-satelite-que-es-mejor>

<https://www.starlink.com/map>

<https://www.starlink.com/specifications>

<https://www.starlink.com/technology>

Omar Ariel Vallejos

Project on data exploration and analysis.

<https://telefonicatech.com/blog/satelites-con-tecnologia-5g-conectividad-iot-global>

<https://app.sli.do/event/tKzJ3b5ok9JF6LxcJGGkUm/live/questions>

<https://www.datosmundial.com/america/argentina/telecomunicacion.php>

<https://datosabiertos.enacom.gob.ar/dashboards/20000/acceso-a-internet/>

<https://datosabiertos.enacom.gob.ar/home>

<https://www.datosmundial.com/america/argentina/telecomunicacion.php>

<https://www.datosmundial.com/america/argentina/telecomunicacion.php>

<https://www.students.soyhenry.com/>

<https://www.students.soyhenry.com/classes/100?cohortId=106&videoOrdinal=1>

<https://docs.google.com/document/d/1DI0ZVgHfOfjgnXGhi8jEKzwCljtUdgRUDe-qiiGGq8E/edit>

<https://www.students.soyhenry.com/classes/96?cohortId=124&videoOrdinal=2>

<https://www.students.soyhenry.com/classes/93?cohortId=124&videoOrdinal=2>