

# Proyecto Planificación Banda Ancha FWA-5G Distrito Ulloa, Heredia, Costa Rica



Grupo 4  
Costa Rica

## PARTICIPANTES

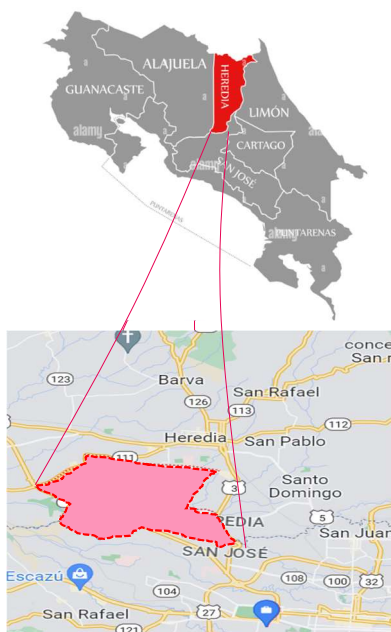
|                                       |                   |
|---------------------------------------|-------------------|
| <b>Aline Engracia Camilo Gomes</b>    | <b>Brasil</b>     |
| <b>Vera Fallas Navarro</b>            | <b>Costa Rica</b> |
| <b>Johan Córdoba Umaña</b>            | <b>Costa Rica</b> |
| <b>Diones Martínez López</b>          | <b>Costa Rica</b> |
| <b>Christian Chavarria Chinchilla</b> | <b>Costa Rica</b> |



# OBJETIVO

Desarrollar un plan de negocios para evaluar la viabilidad económica de expandir la infraestructura de banda ancha FWA-5G en la localidad de Ulloa de Heredia, estimando la demanda, CAPEX, OPEX y VPN.

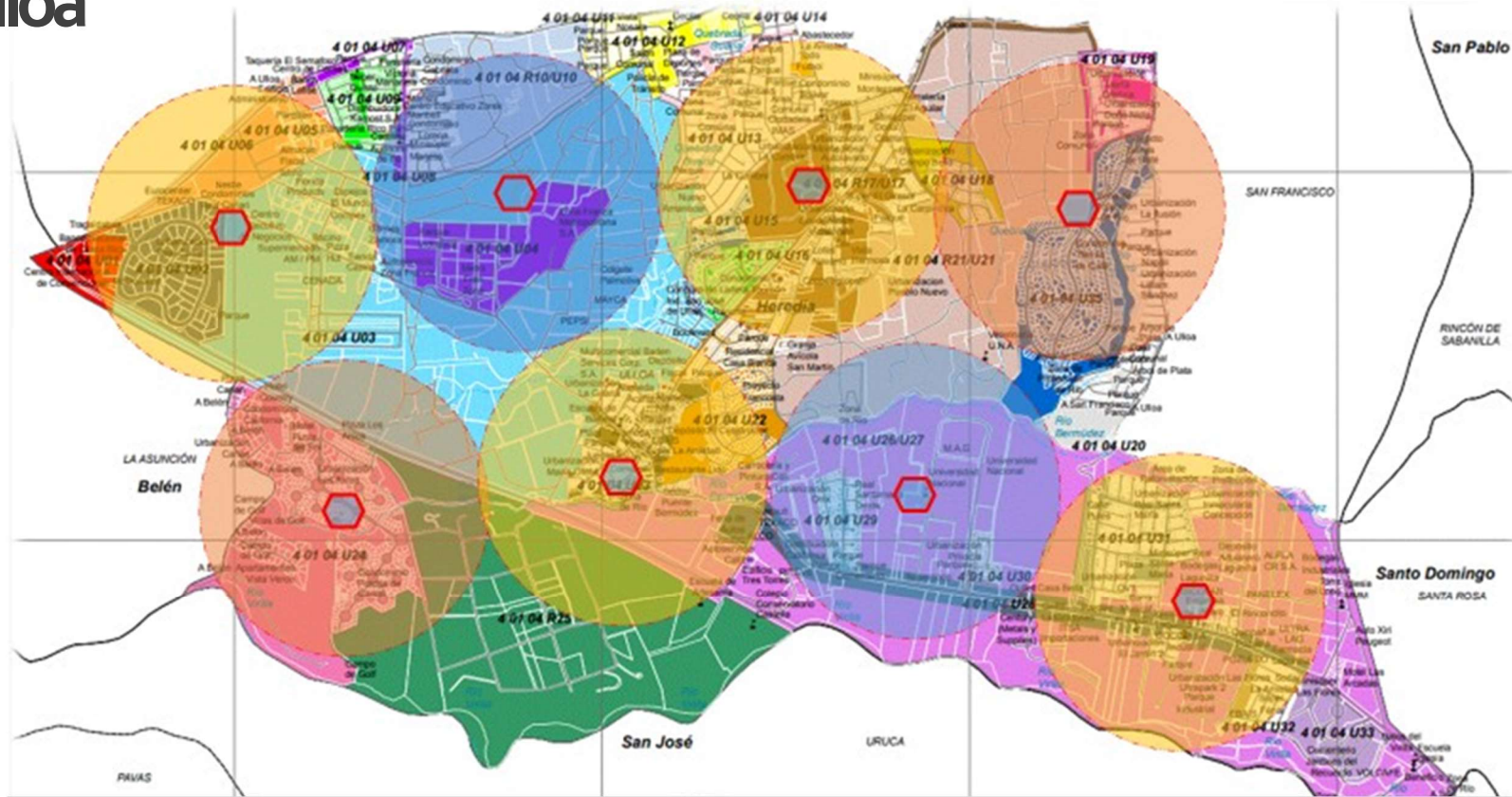
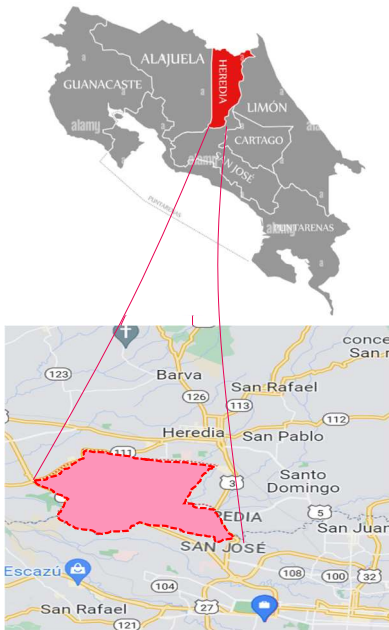
# Localidad Distrito de Ulloa, cantón de Heredia, Provincia Heredia.



| Escenario de configuración (Referencia):             |            |  |
|--|------------|--|
| Variable   | Valor      | Detalles   |
| Habitantes   | 35618      |  |
| Área de la ciudad (km2)                              | 12         | área urbana total  |
| Torres   | 1          | Torres disponibles para compartir  |
| Promedio área de cobertura por sitio (km2)           | 1          |  |
| Eficiencia espectral 4G LTE (bps/Hz)                 | 4          | 5% de aumento por año  |
| Espectro disponible (MHz)                            | 20         |  |
| Sectores por macrocelda                              | 3          |  |
| Sectores por celda pequeña                           | 1          |  |
| Pico de demanda (Gbps)                               | 150        | Aumento esperado del 20% por año en los próximos 20 años aumento por año |
| Demanda máxima agregada prevista para el primer año. |            |  |
| Factor de descarga                                   | 60%        | Porcentaje de la demanda atendida por puntos de acceso Wi-Fi             |
| Relación de contención                               | 5%         |  |
| Costo de Infraestructura Pasiva por Macrocelda       | \$ 100 000 |  |
| Costo de Infraestructura Activa por Sector           | \$ 25 000  |  |
| Backhaul por sitio (macro/pequeño)                   | \$ 5 000   |  |



# Diagrama Área Geográfica Ulloa





# Premisas

- Proyección de vida útil de la red para 20 años.
- Viviendas estimadas 12470
- Tasa de crecimiento de población del 1,3%
- Penetración suscriptores del 21,20%
- En el año 6 se proyecta una ampliación de capacidad de 5% del monto inicial.
- En el año 11 se proyecta una reinversión del 100% del monto inicial.
- Planteamiento de la proyección en tres escenarios (optimista, neutro y conservador)
- Moneda utilizada dólares

# Datos y fuentes

**Gráfico n.º 108. Costa Rica: Suscripciones, acceso a Internet fijo. Distribución porcentual según tecnología, 2022**

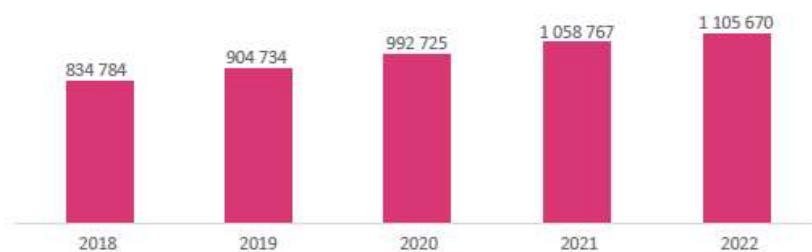
(cifras trimestrales en porcentaje)



Fuente: SUTEL, Dirección General de Mercados, Costa Rica, 2022.

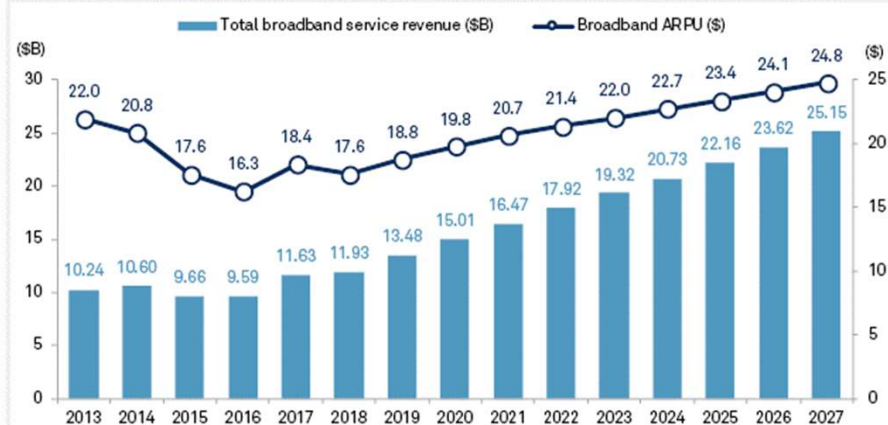
**Gráfico n.º 104. Costa Rica: Suscripciones, acceso a Internet en la red fija, 2018-2022**

(cifras anuales)



Fuente: SUTEL, Dirección General de Mercados, Costa Rica, 2022.

**Latin America top 4 markets' fixed broadband revenues and ARPU, 2013-2027**



As of April 2019.

Sources: Industry data; Kagan estimates

Kagan, a media research group within the TMT offering of S&P Global Market Intelligence.

© 2019 S&P Global Market Intelligence. All rights reserved.

# Cálculo y Evaluación

## CAPEX

Se refiere a los gastos iniciales necesarios para establecer la infraestructura y los activos fijos del proyecto. En el contexto del proyecto de banda ancha FWA, los componentes de CAPEX pueden incluir:

- Equipos y Hardware
- Instalaciones
- Software y Licencias
- Desarrollo y Planificación
- Capacitación

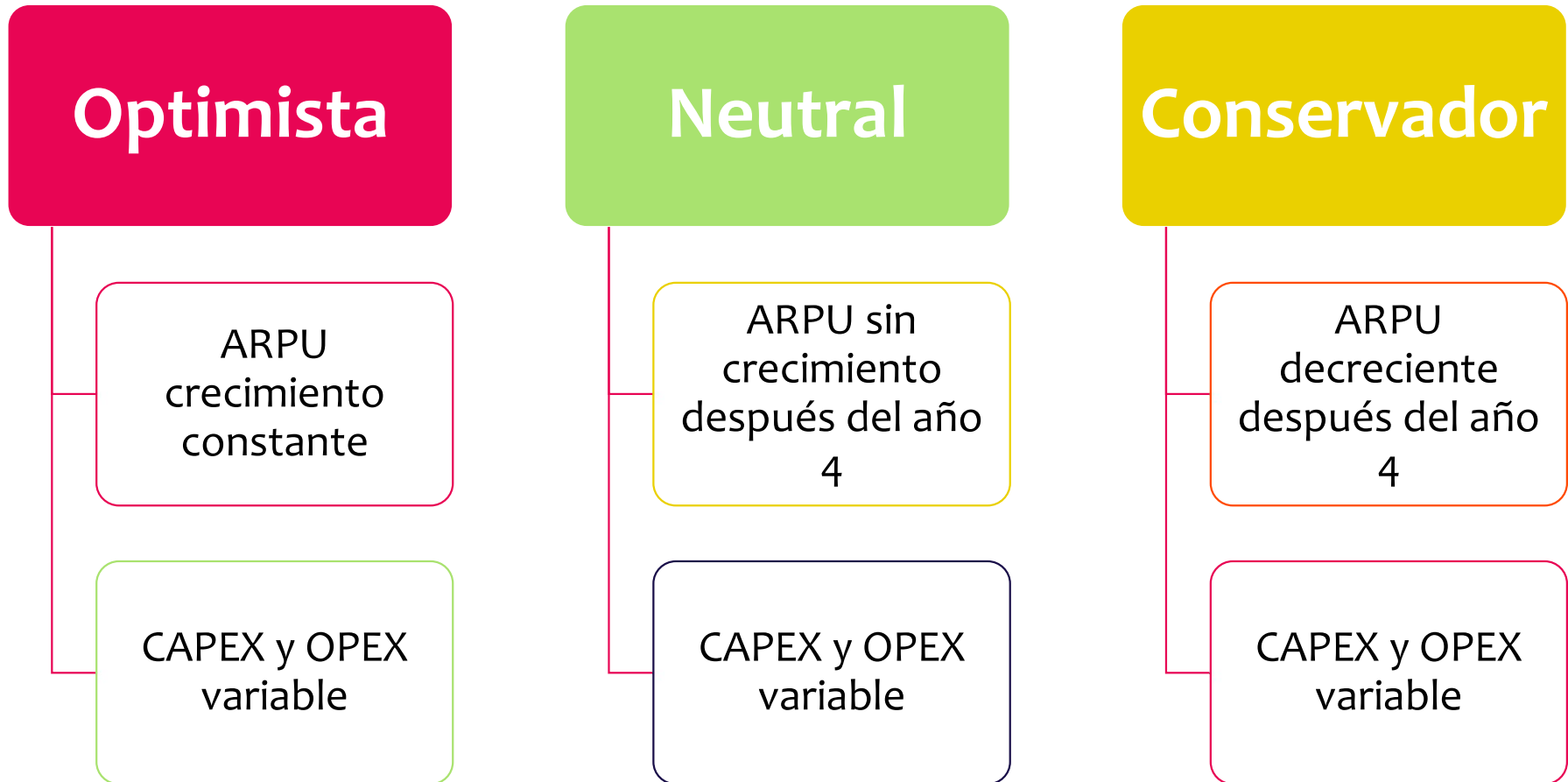
## OPEX

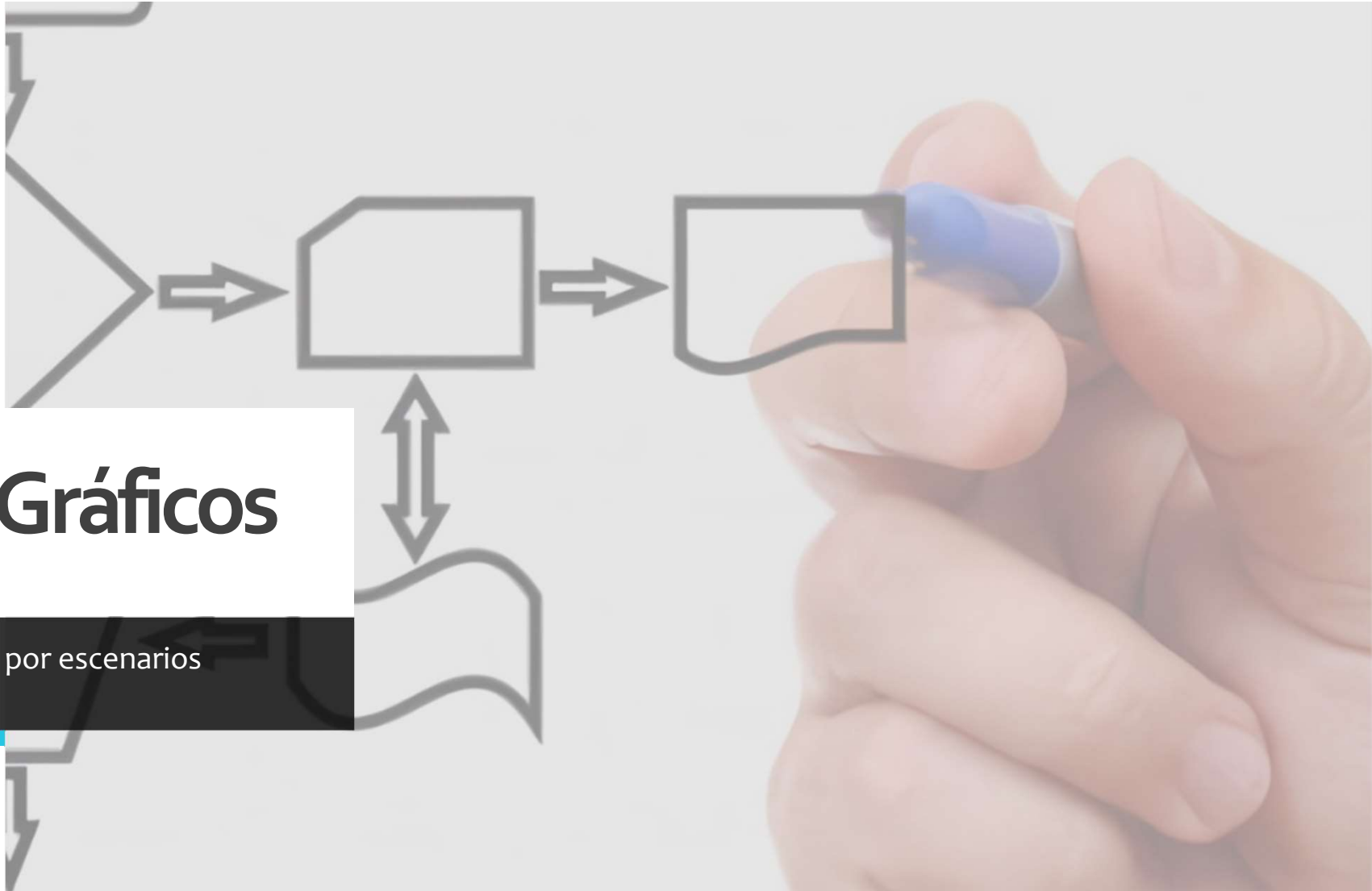
Son los gastos recurrentes necesarios para mantener y operar la infraestructura y la red después de que el proyecto esté en funcionamiento. En el contexto del proyecto de banda ancha FWA, los componentes de OPEX incluyen:

- Gastos de Personal
- Energía Eléctrica
- Operación, mantenimiento y Reparaciones
- Costos de Soporte Técnico:
- Gastos de Alquiler y Arrendamiento
- Gastos de Marketing y Ventas



# Planteamiento de la proyección en tres escenarios





# Tablas y Gráficos

Resumen de plantillas por escenarios

# Base de cálculo (primeros 10 años)

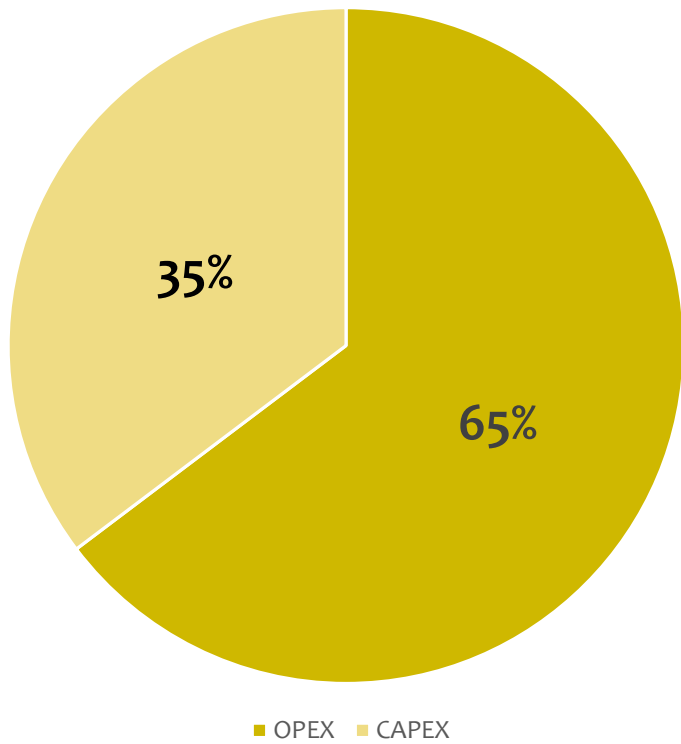
| Escenario optimista                   |             |           | OPEX           |              | CAPEX        |              |              |              |              |              |              |             |
|---------------------------------------|-------------|-----------|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
|                                       | 37%         |           |                |              |              |              |              |              |              |              |              |             |
|                                       | 3%          |           | 62,93%         |              | 37,07%       |              |              |              |              |              |              |             |
|                                       |             |           | 1              | 2            | 3            | 4            | 5            | 6            | 7            | 8            | 9            | 10          |
| Año                                   | 2023        | 2024      | 2025           | 2026         | 2027         | 2028         | 2029         | 2030         | 2031         | 2032         | 2033         |             |
| Población                             | 35 455,00   | 35 915,92 | 36 382,82      | 36 855,80    | 37 334,92    | 37 820,28    | 38 311,94    | 38 810,00    | 39 314,53    | 39 825,62    | 40 343,35    |             |
| Penetración                           | 7 849       | 8 303     | 8 783          | 9 291        | 9 828        | 10 396       | 10 997       | 11 633       | 12 305       | 13 017       | 13 769       |             |
| Penetración Red Antigua               | 4 317       | 4 151     | 4 391          | 4 645        | 4 914        | 5 198        | 5 499        | 5 816        | 6 153        | 6 508        | 6 885        |             |
| Demanda red antigua para Fibra        | 3 532       | 4 151     | 2 196          | 2 323        | 2 457        | 2 599        | 2 749        | 2 908        | 3 076        | 3 254        | 3 442        |             |
| Demanda red antigua para FWA          | 0           |           | 2 196          | 2 323        | 2 457        | 2 599        | 2 749        | 2 908        | 3 076        | 3 254        | 3 442        |             |
| Demanda FWA red antigua por viviendas | 0           | 0         | 784            | 830          | 877          | 928          | 982          | 1 039        | 1 099        | 1 162        | 1 229        |             |
| Precio mensual                        | 51,50       | 53,05     | 54,64          | 56,28        | 57,96        | 59,70        | 61,49        | 63,34        | 65,24        | 67,20        | 69,21        |             |
| Ingresos Anuales                      | -           | -         | 514 137,94     | 560 179,43   | 610 343,98   | 665 000,81   | 724 552,20   | 789 436,47   | 860 131,18   | 937 156,67   | 1 021 079,85 |             |
| OPEX - Comerciales Y Administrativos  |             |           | (77 120,69)    | (84 026,91)  | (91 551,60)  | (99 750,12)  | (108 682,83) | (118 415,47) | (129 019,68) | (140 573,50) | (153 161,98) |             |
| O&M                                   |             |           | (110 978,56)   | (120 916,78) | (131 744,98) | (143 542,86) | (156 397,24) | (170 402,75) | (185 662,46) | (202 288,70) | (220 403,82) |             |
| (-)OPEX TOTAL                         |             |           | (188 099,25)   | (204 943,69) | (223 296,58) | (243 292,98) | (265 080,07) | (288 818,22) | (314 682,14) | (342 862,20) | (373 565,80) |             |
| (-)Depreciación                       |             |           | (212 000,00)   | (249 640,72) | (251 816,97) | (254 119,05) | (267 154,22) | (269 730,18) | (234 814,35) | (273 161,26) | (276 084,53) |             |
| = Resultado operacional               |             |           | 114 038,69     | 105 595,01   | 135 230,43   | 167 588,78   | 192 317,91   | 230 888,07   | 310 634,69   | 321 133,21   | 371 429,52   |             |
| (-)Impuestos (30%)                    |             |           | (34 211,61)    | (31 678,50)  | (40 569,13)  | (50 276,63)  | (57 695,37)  | (69 266,42)  | (93 190,41)  | (96 339,96)  | (111 428,86) |             |
| (+)Depreciación                       |             |           | 212 000,00     | 249 640,72   | 251 816,97   | 254 119,05   | 267 154,22   | 269 730,18   | 234 814,35   | 273 161,26   | 276 084,53   |             |
| (-)Capex                              |             |           | (2 120 000,00) | (188 203,62) | (10 881,25)  | (11 510,36)  | (12 175,85)  | (118 879,81) | (13 624,48)  | (14 412,20)  | (15 245,46)  | (16 126,89) |
| = Flujo de Caja Libre                 |             |           | -2 120 000,00  | 103 623,47   | 312 675,98   | 334 967,91   | 359 255,34   | 282 896,94   | 417 727,35   | 437 846,44   | 482 709,05   | 519 958,30  |
| Wacc                                  | 11,57%      |           | (1 900 152,37) | 83 245,98    | 225 139,77   | 216 178,98   | 207 809,82   | 146 670,80   | 194 115,80   | 182 365,36   | 180 201,56   | 173 977,94  |
| = Valor actual neto (20 Años)         | 497 388,32  |           |                |              |              |              |              |              |              |              |              |             |
| = Valor actual neto (10 Años)         | -290 446,36 |           |                |              |              |              |              |              |              |              |              |             |
| Año de referencia.                    | 2023        |           |                |              |              |              |              |              |              |              |              |             |

# Base de cálculo (hasta año 20)

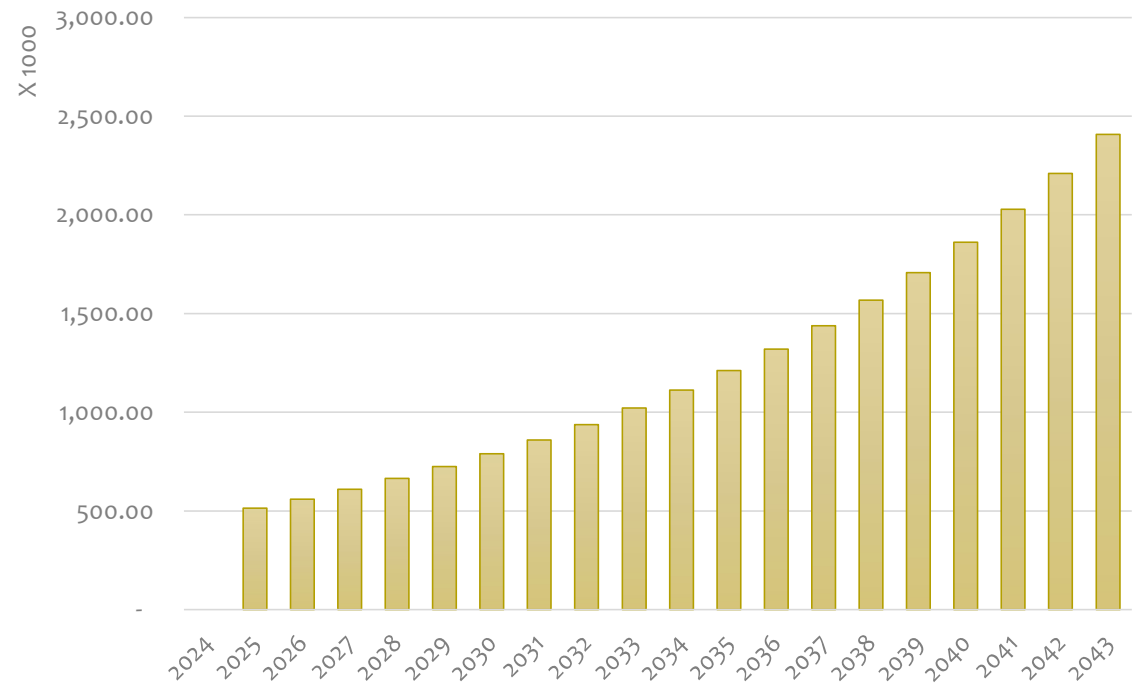
| Escenario optimista                   |        |                |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
|---------------------------------------|--------|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                                       |        | 11             | 12           | 13           | 14           | 15           | 16           | 17           | 18           | 19           | 20           |
| Año                                   |        | 2034           | 2035         | 2036         | 2037         | 2038         | 2039         | 2040         | 2041         | 2042         | 2043         |
| Población                             |        | 40 867,81      | 41 399,09    | 41 937,28    | 42 482,47    | 43 034,74    | 43 594,19    | 44 160,91    | 44 735,01    | 45 316,56    | 45 905,68    |
| Penetración                           |        | 14 566         | 15 408       | 16 299       | 17 241       | 18 238       | 19 292       | 20 407       | 21 587       | 22 835       | 24 156       |
| Penetración Red Antigua               |        | 7 283          | 7 704        | 8 149        | 8 620        | 9 119        | 9 646        | 10 204       | 10 794       | 11 418       | 12 078       |
| Demanda red antigua para Fibra        |        | 3 641          | 3 852        | 4 075        | 4 310        | 4 559        | 4 823        | 5 102        | 5 397        | 5 709        | 6 039        |
| Demanda red antigua para FWA          |        | 3 641          | 3 852        | 4 075        | 4 310        | 4 559        | 4 823        | 5 102        | 5 397        | 5 709        | 6 039        |
| Demanda FWA red antigua por viviendas |        | 1 300          | 1 376        | 1 455        | 1 539        | 1 628        | 1 723        | 1 822        | 1 927        | 2 039        | 2 157        |
| Precio mensual                        |        | 71,29          | 73,43        | 75,63        | 77,90        | 80,24        | 82,64        | 85,12        | 87,68        | 90,31        | 93,01        |
| Ingresos Anuales                      | -      | 1 112 518,43   | 1 212 145,40 | 1 320 694,06 | 1 438 963,35 | 1 567 823,75 | 1 708 223,71 | 1 861 196,61 | 2 027 868,36 | 2 209 465,71 | 2 407 325,26 |
| OPEX - Comerciales Y Administrativos  |        | (166 877,76)   | (181 821,81) | (198 104,11) | (215 844,50) | (235 173,56) | (256 233,56) | (279 179,49) | (304 180,25) | (331 419,86) | (361 098,79) |
| O&M                                   |        | (240 141,17)   | (261 646,02) | (285 076,85) | (310 605,50) | (338 420,49) | (368 726,34) | (401 746,10) | (437 722,80) | (476 921,26) | (519 629,96) |
| (-)OPEX TOTAL                         |        | (407 018,94)   | (443 467,83) | (483 180,75) | (526 450,01) | (573 594,05) | (624 959,89) | (680 925,59) | (741 903,06) | (808 341,11) | (880 728,75) |
| (-)Depreciación                       |        | (279 176,81)   | (282 447,88) | (285 908,07) | (251 927,59) | (291 263,92) | (305 833,82) | (310 033,25) | (314 475,47) | (319 174,52) | (286 504,53) |
| = Resultado operacional               |        | 426 322,67     | 486 229,69   | 551 605,24   | 660 585,76   | 702 965,77   | 777 429,99   | 870 237,77   | 971 489,84   | 1 081 950,08 | 1 240 091,98 |
| (-)Impuestos (30%)                    |        | (127 896,80)   | (145 868,91) | (165 481,57) | (198 175,73) | (210 889,73) | (233 229,00) | (261 071,33) | (291 446,95) | (324 585,02) | (372 027,59) |
| (+)Depreciación                       |        | 279 176,81     | 282 447,88   | 285 908,07   | 251 927,59   | 291 263,92   | 305 833,82   | 310 033,25   | 314 475,47   | 319 174,52   | 286 504,53   |
| (-)Capex                              |        | (2 137 059,29) | (18 045,60)  | (19 088,93)  | (20 192,58)  | (21 360,04)  | (23 595,00)  | (23 901,37)  | (25 283,26)  | (26 745,04)  | (28 291,34)  |
| = Flujo de Caja Libre                 |        | -1 559 456,61  | 604 763,07   | 652 942,81   | 694 145,03   | 761 979,92   | 615 439,81   | 895 298,32   | 969 235,09   | 1 049 794,53 | 1 126 277,57 |
| Wacc                                  | 11,57% | (467 682,94)   | 162 560,89   | 157 310,79   | 149 894,66   | 147 479,63   | 106 764,45   | 139 207,11   | 135 075,11   | 131 130,31   | 126 094,68   |
| = Valor actual neto (20 Años)         |        | 497 388,32     |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
| = Valor actual neto (10 Años)         |        | -290 446,36    |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
| Año de referencia.                    |        | 2023           |              |              |              |              |              |              |              |              |              |

# Comparativo de variables en Escenario Optimista

### Relación CAPEX OPEX

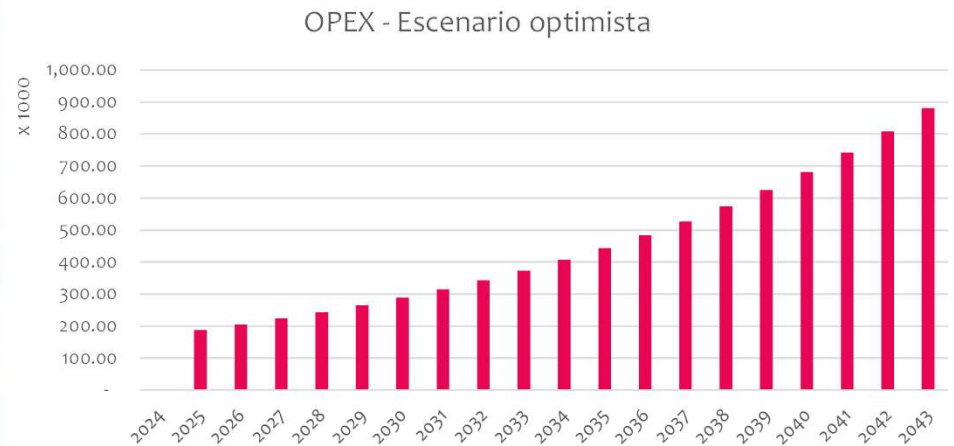
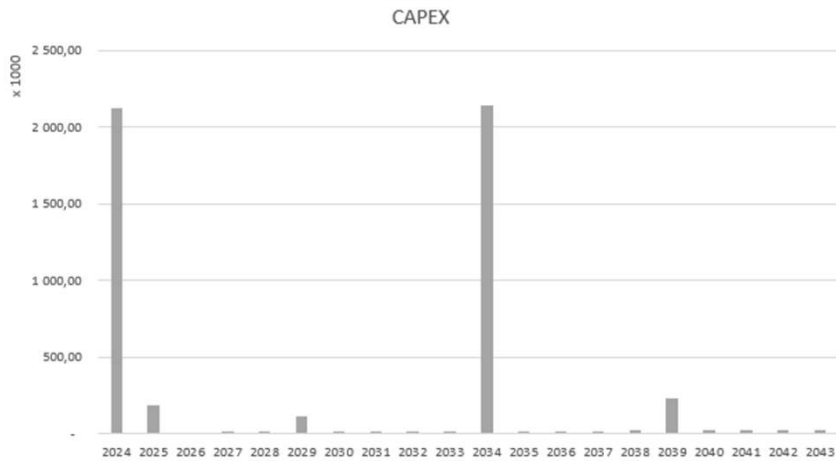
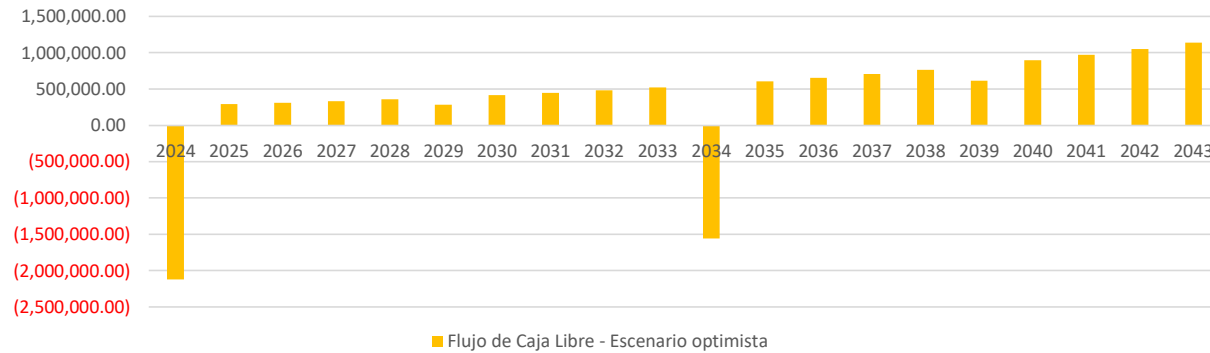


### Ingresos 2024 – 2043 (USD)



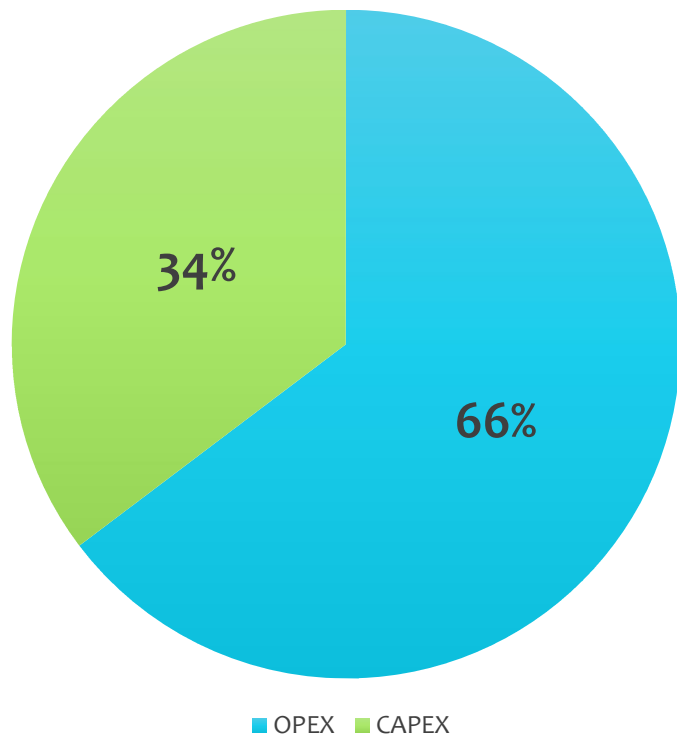
# Comparativo de variables en Escenario Optimista

Flujo de Caja Libre - Escenario optimista

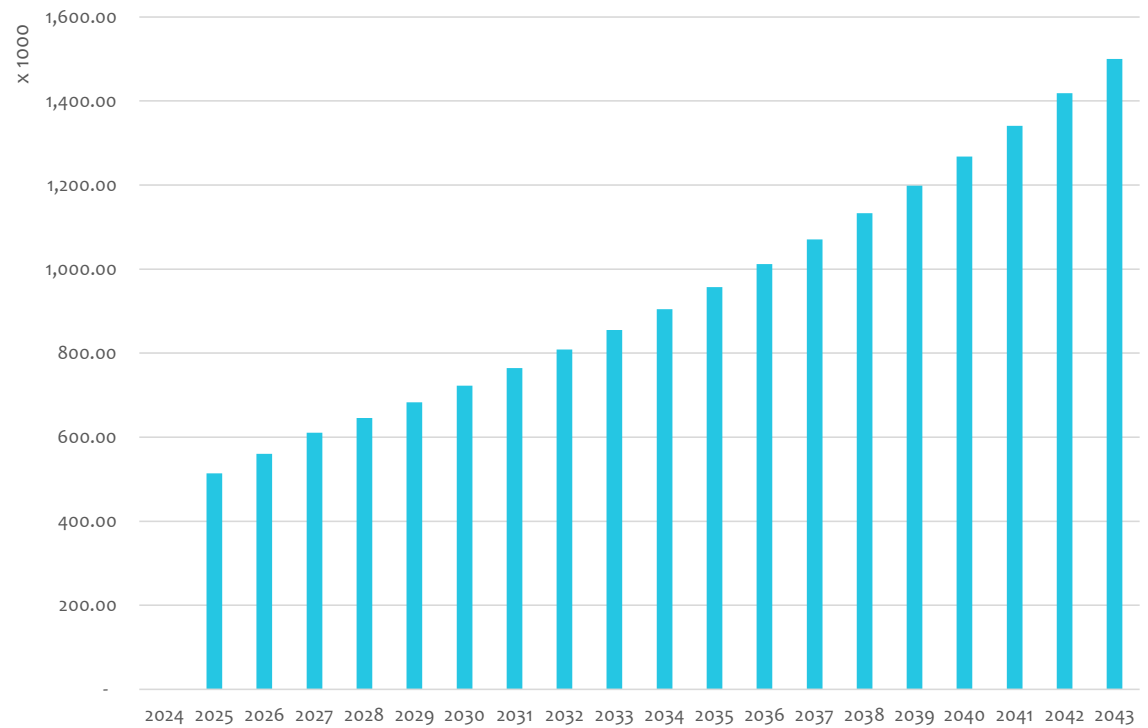


# Comparativo de variables en Escenario Neutral

## Relación CAPEX OPEX

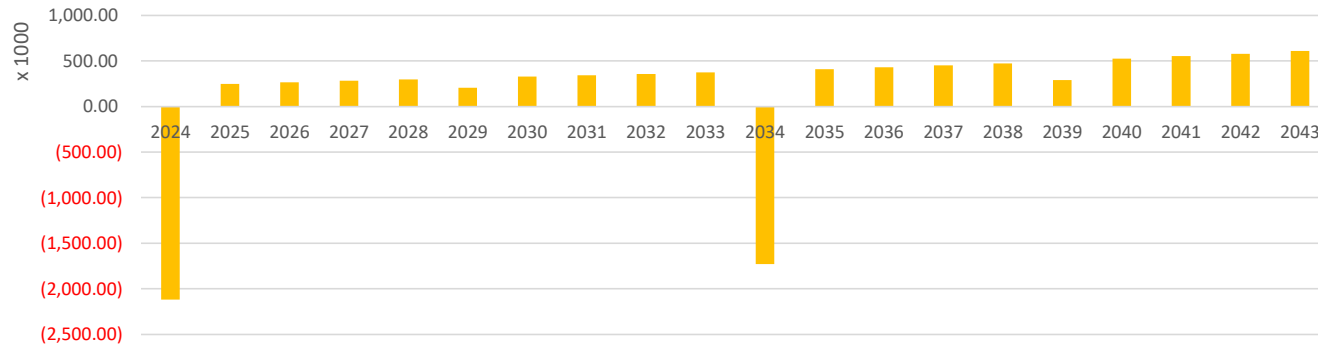


## Ingresos - Escenario Neutral (USD)

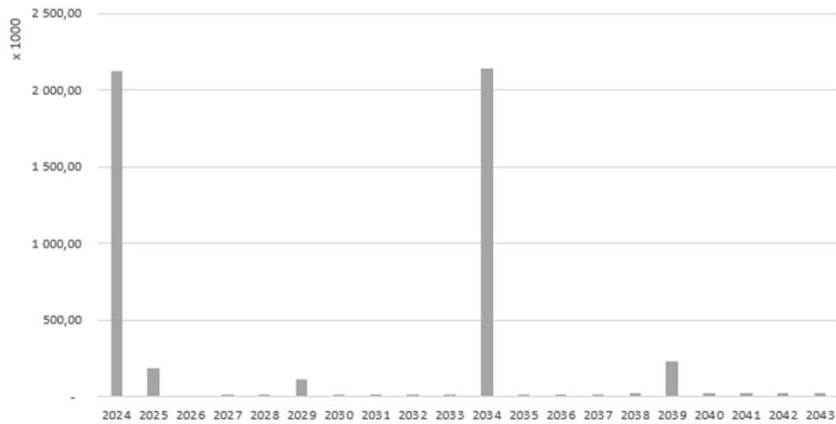


# Comparativo de variables en Escenario Neutral

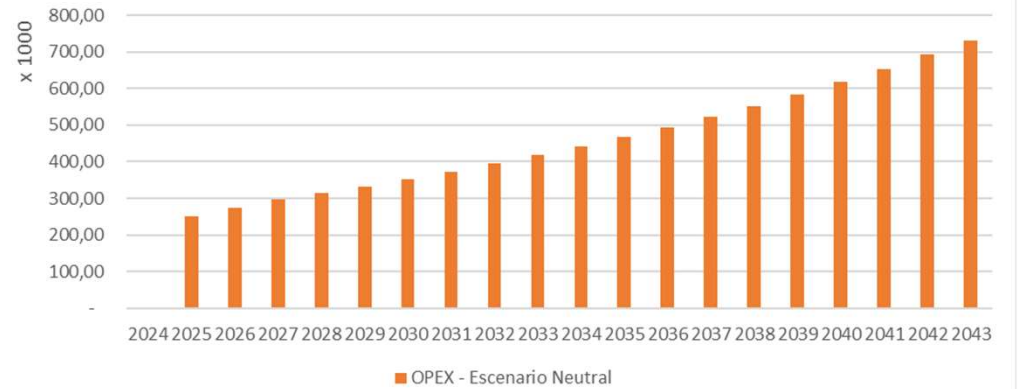
Flujo de Caja Libre - Escenario Neutral



CAPEX



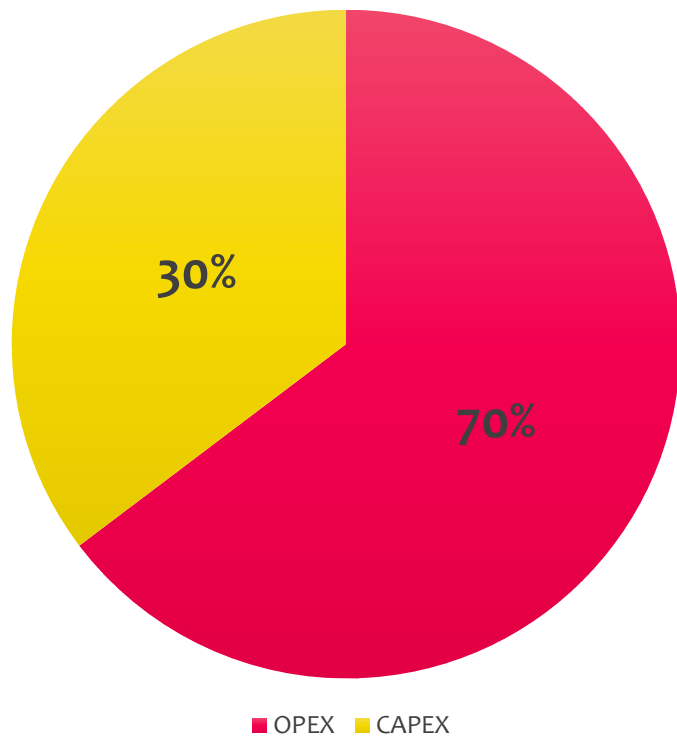
OPEX - Escenario Neutral



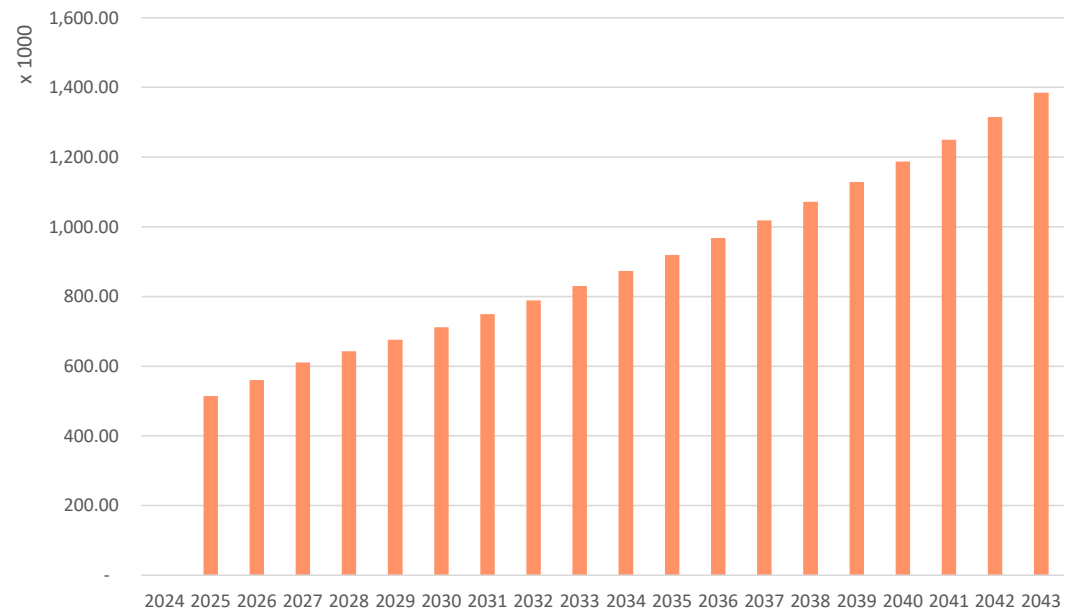


# Comparativo de variables en Escenario Conservador

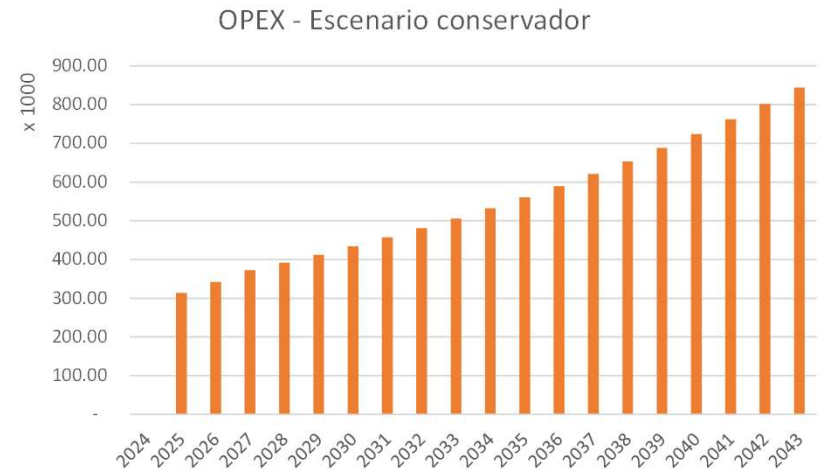
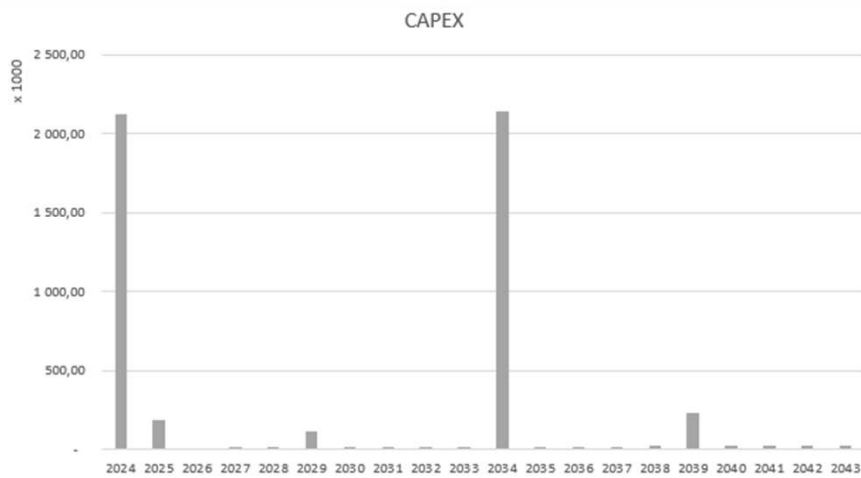
## Relación CAPEX OPEX



## Ingresos - Escenario conservador (USD)

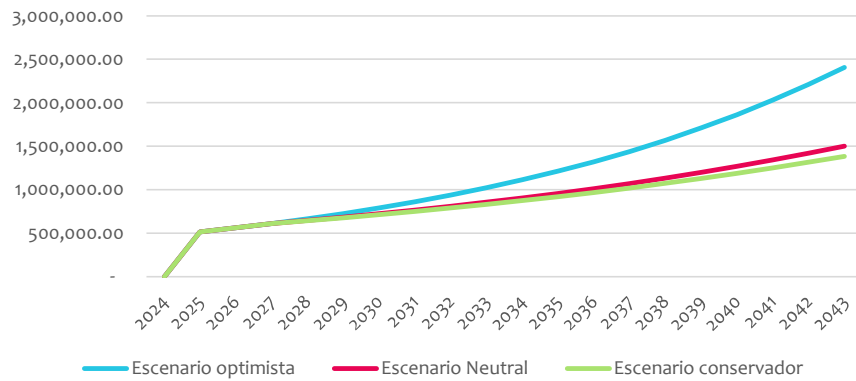


# Comparativo de variables en Escenario Conservador

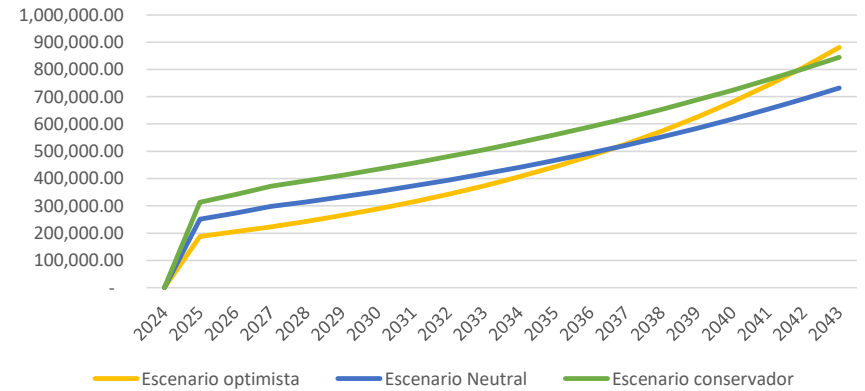


# Cuadros comparativos entre escenarios

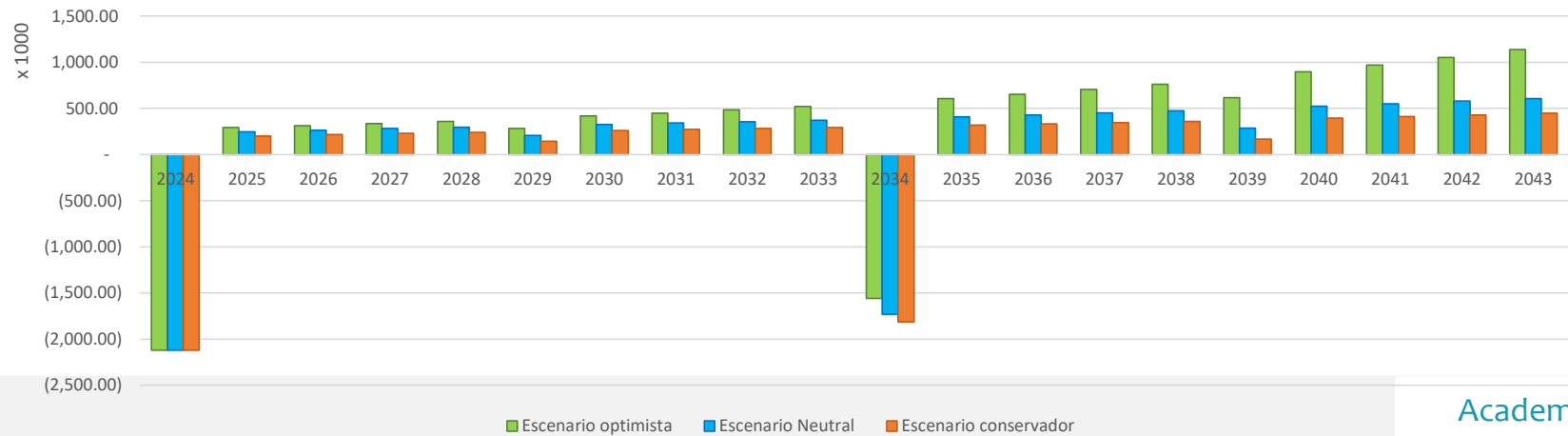
## Ingresos comparativos entre escenarios



## OPEX comparativos entre escenarios



## Fujo de Caja comparativos entre escenarios



## RESUMEN: Comparativo del valor actual neto (VPN) entre escenarios a 20 años

| Relación OPEX y CAPEX |      |       | valor actual<br>neto (VPN) | Interpretación   |
|-----------------------|------|-------|----------------------------|--|
| Escenario             | OPEX | CAPEX |                            |  |
| Optimista:            | 65%  | 35%   | \$ 497 388,32              | Es atractivo, no se necesitan políticas públicas específicas   |
| Neutro                | 66%  | 34%   | \$ -426 058,85             | No es atractivo, pero el CAPEX es bajo, la falta de atractivo se debe principalmente a un OPEX elevado, probablemente una política pública relacionada con el VAN puede colmar el diferencial. |
| Conservador           | 70%  | 30%   | \$ -935 247,45             | No es atractivo, pero el CAPEX es bajo, la falta de atractivo se debe principalmente a un OPEX elevado, probablemente una política pública relacionada con el VAN puede colmar el diferencial. |



**Gracias**  
Muito Obrigado

Equipo 4