



Taller de análisis introducción a 5G en los servicios del ICE (Costa Rica)

- 5G Sobre Red móvil en operación
- Nueva red FWA Empresarial
- FWA Residencial en complemento de fibra

Anthony Sancho Alfaro
Fernando de Faria Siqueira
Jeffrey Bastos Céspedes
Roberto Calvo Campos
Seimy Fonseca Jiménez

Tabla de Contenidos

1. Descripción del proyecto

2. Datos país

3. Estimación de Demanda

4. Estimación de ingresos

5. Estimación del CAPEX

6. Estimación del OPEX

7. Estimación del WACC

8. Estimación del VPN

9. Conclusiones y recomendaciones

1. Descripción del proyecto

El ICE es una empresa estatal costarricense, que brinda servicios de telecomunicaciones y energía eléctrica.

Para el caso de estudio se analizará:

1) El despliegue de 5G en la operación móvil en funcionamiento. 2500 sitios y 89% cobertura poblacional LTE.

2) Servicio FWA 5G empresariales a través de la subsidiaría RACSA.

3) Servicio FWA Residencial en complemento del servicio de fibra que ya entrega el ICE.



2. Datos País



- El censo 2022 muestra 5 Millones de habitantes, con una tasa de crecimiento poblacional anual de 0,14% (INEC)
- El PIB crece a 2,5% anual, sin embargo, la teledensidad se mantenido estable en el 151% con variación prevista de 0,57% (MICITT- SUTEL)
- La participación del operador ICE con su marca móvil Kölbi, es del 32,5% con tendencia estable.

Datos País

	Año 0	Año 1 (2024)	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Suscriptores a servicios móviles		7 861 321	8 001 619	8 144 304	8 289 417	8 436 996	8 587 083	8 739 718	8 894 944	9 052 804	9 213 340
PIB per cápita	12472	13 033	13 359	13 693	14 035	14 386	14 746	15 115	15 492	15 880	16 277
Teledensidad	1,51	1,5158	1,5215	1,5273	1,5330	1,5388	1,5445	1,5503	1,5560	1,5618	1,5675
Población	5 044 197	5 186 423	5 259 033	5 332 660	5 407 317	5 483 019	5 559 782	5 637 618	5 716 545	5 796 577	5 877 729

3. Estimación de Demanda: Estrategia de Desarrollo 5G Móvil

- Experiencias de uso de 300 Mbps con picos de 700Mbps. (Basado en parámetros del Top 10 mundial)
- Cobertura 5G en los 2500 sitios activos sobrepuestos con 4G en un periodo de 4 años (macroceldas) con cobertura poblacional total.
- Expansión de capacidad de tráfico del año 4 al 7 con microceldas para manejar el volumen de migración

Migración hacia 5G Móvil Kölbi
Tendencia basada en experiencia operador en 4G

	0	1	2	3	4	5	6	7
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7
% 4G	100%	92%	83%	75%	67%	38%	20%	1%
% 5G	0%	8%	17%	25%	33%	62%	81%	99%

Total Suscriptores móviles Kölbi		2,554,929	2,694,060	2,742,024	2,790,802	2,840,408	2,890,857	2,994,335
4G		2,342,019	2,245,050	2,056,518	1,860,535	1,079,355	563,717	29,943
5G		212,911	449,010	685,506	930,267	1,761,053	2,327,140	2,964,392
Distribución de método de pago								
Prepago	0	1	2	3	4	5	6	7
	56.00%	1,430,760	1,508,674	1,535,533	1,562,849	1,590,629	1,618,880	1,676,828
Postpago	44.00%	1,124,169	1,185,387	1,206,490	1,227,953	1,249,780	1,271,977	1,317,508

3. Estimación de Demanda: Estrategia de Desarrollo 5G FWA

- RACSA es una subsidiaria del ICE y se enfocará en el servicio FWA Empresarial.
- Suscripciones síncronas (up/dn) 1:10, para experiencia de uso superior utilizará sitios del ICE.

Servicio 5G FWA Empresarial RACSA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
% Suscripciones empresariales	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
Suscriptores		8,000	16,000	24,000	32,000	40,000	48,000	56,000	64,000	72,000	80,000

- 5G FWA Residencial migrará clientes xDsl sin acceso a fibra o complemento de esta.
- 30% de las suscripciones hogar serán 5G a los 10 años (Open Signal).
- **Sobresuscripciones 1:30, utilizando infraestructura del ICE.**

Servicio 5G FWA Residencial Kölbi	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Suscripciones residenciales Kölbi	292,473	312,269.39	333,405.98	355,973.24	380,068.01	405,793.69	433,260.66	462,586.79	493,897.91	527,328.40	563,021.69
% Suscripciones FWA	0%	3%	6%	9%	12%	15%	18%	21%	24%	27%	30%
Suscriptores FWA	0%	9,368	20,004	32,038	45,608	60,869	77,987	97,143	118,535	142,379	168,907

4. Estimación de ingresos: Servicio móvil

- En LTE ingresos en prepago decaen -16% anualmente y en postpago crecen a un ritmo de +2,5% (SUTEL)
- El ingreso de 5G será el diferencial del ingreso/pérdida actual y el nuevo, se estiman ARPU prepago en \$8,39 y postpago en \$13,59
- Experiencias de Korea, México, Peru y Europa del este, demuestran cambios de ARPU con adopción 5G prepago varía +1% y postpago +4%, por consumo acelerada de los planes de los suscriptores.

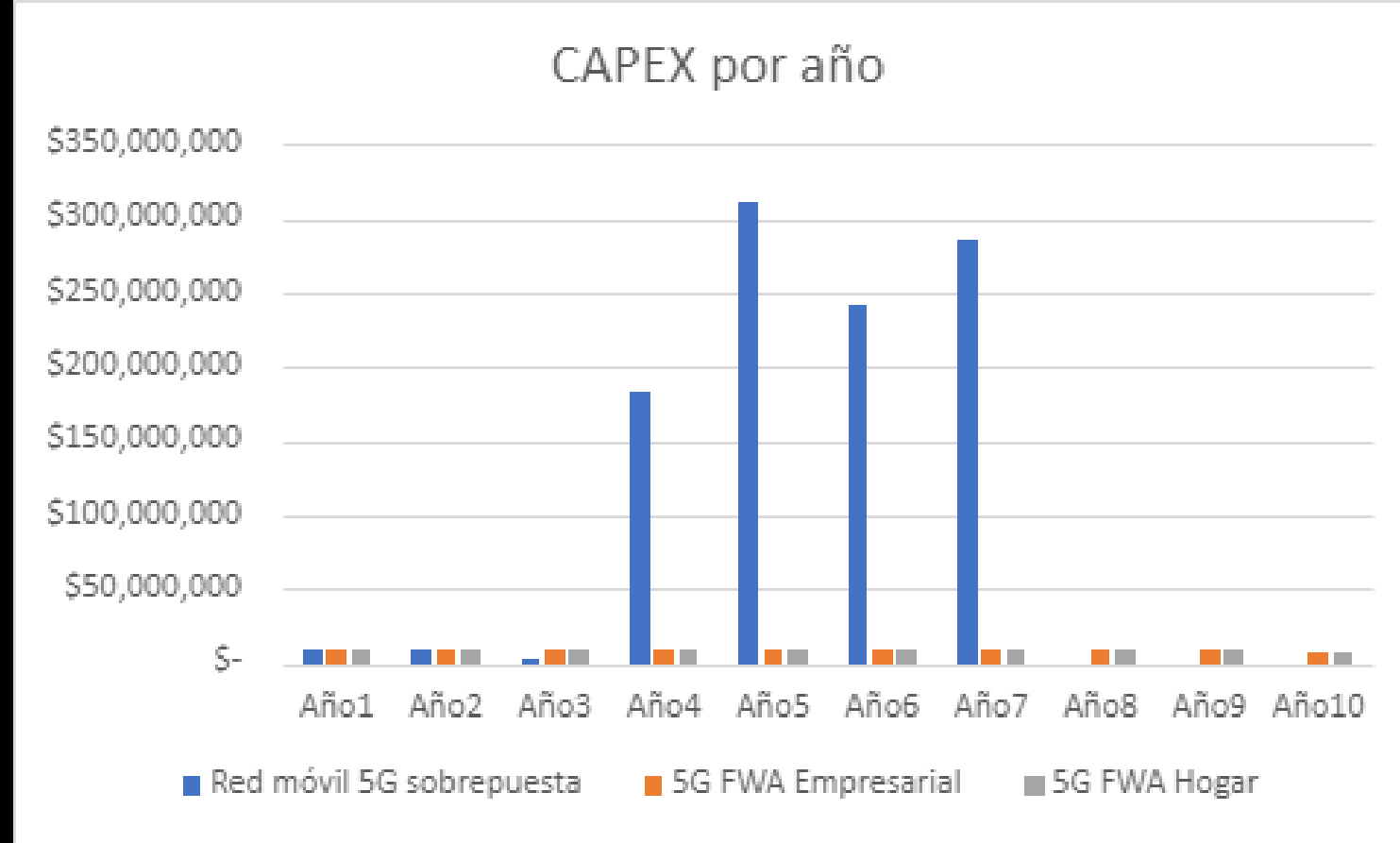
Ingresos Kólbi 5G móvil		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Suscriptores											
Prepago	44%	93,681	197,564	301,623	409,318	774,863	1,023,941	1,304,333	1,304,333	1,304,333	1,304,333
Postpago	56%	119,230	251,446	383,883	520,950	986,190	1,303,198	1,660,060	1,660,060	1,660,060	1,660,060
ARPU prepago	\$ 8.39	\$ 8.47	\$ 8.55	\$ 8.63	\$ 8.71	\$ 8.80	\$ 8.88	\$ 8.97	\$ 9.05	\$ 9.14	\$ 9.23
ARPU postpago	\$ 13.59	\$ 14.13	\$ 14.70	\$ 15.28	\$ 15.90	\$ 16.53	\$ 17.19	\$ 17.88	\$ 18.60	\$ 19.34	\$ 20.11
Notese crecimiento de ingresos por mayor consumo de los GB producto de > ancho de banda		Prepago 0,96% y postpago creciendo 4%									
Total de ingresos	prepago	\$ 4,760,023	\$ 20,268,746	\$ 31,240,026	\$ 42,799,363	\$ 81,795,877	\$ 109,121,617	\$ 140,330,914	\$ 141,671,579	\$ 143,025,052	\$ 144,391,456
	postpago	\$ 10,109,253	\$ 44,344,611	\$ 70,409,184	\$ 99,370,892	\$ 195,639,820	\$ 268,868,914	\$ 356,194,421	\$ 370,442,198	\$ 385,259,886	\$ 400,670,281
	Total	\$ 14,869,276	\$ 64,613,357	\$ 101,649,210	\$ 142,170,255	\$ 277,435,697	\$ 377,990,530	\$ 496,525,335	\$ 512,113,777	\$ 528,284,938	\$ 545,061,737
Ingresos del primer año a 6 meses											

4. Estimación de ingresos: FWA (Empresarial y Residencial)

- ARPU Empresarial \$75 (ref. varios operadores privados internacionales), ingreso fresco.
- FWA Residencial \$24,5, se estima a 10 años un 30% de los clientes residenciales, sustituye xDSL, complementa cobertura fibra y compite con otros operadores.

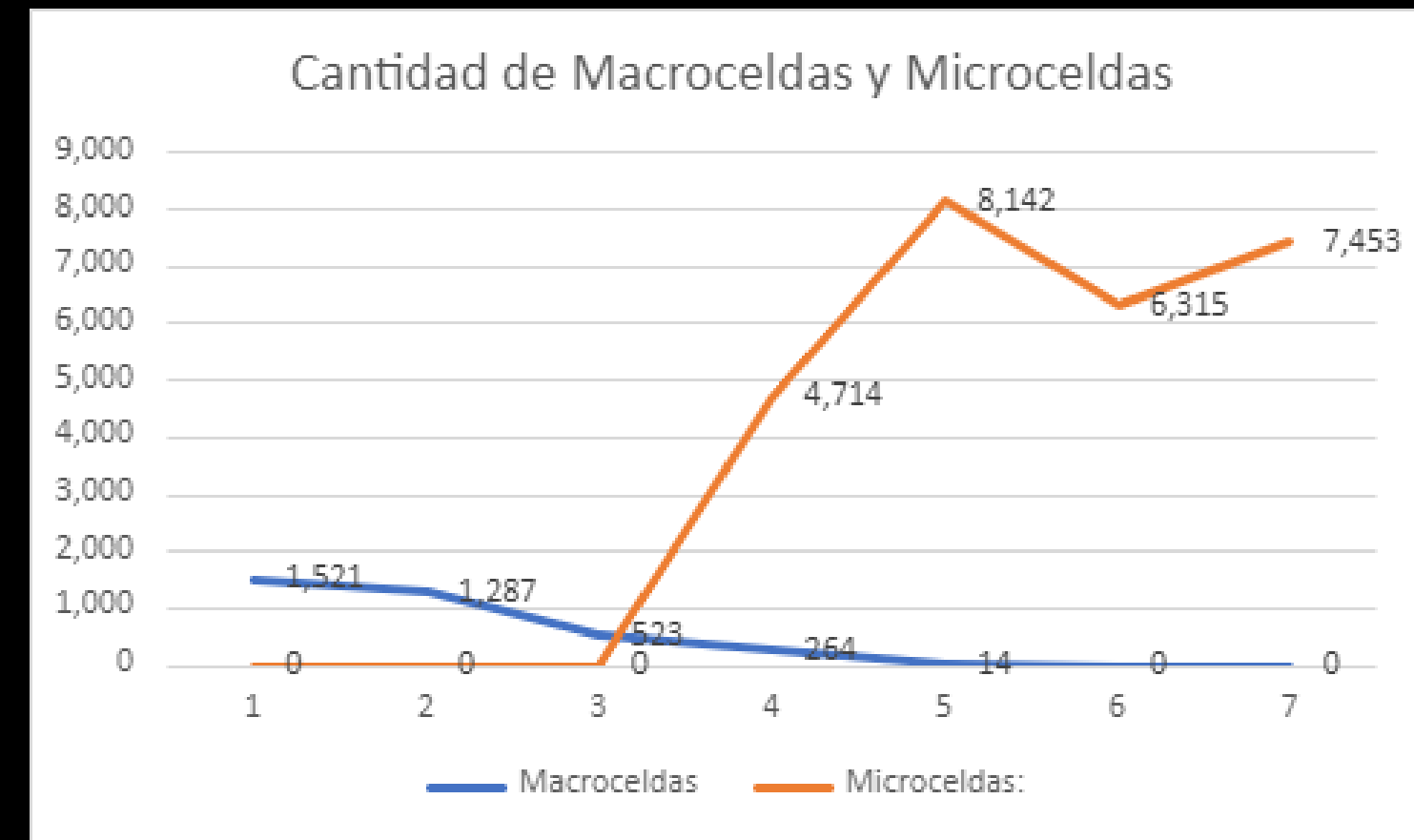
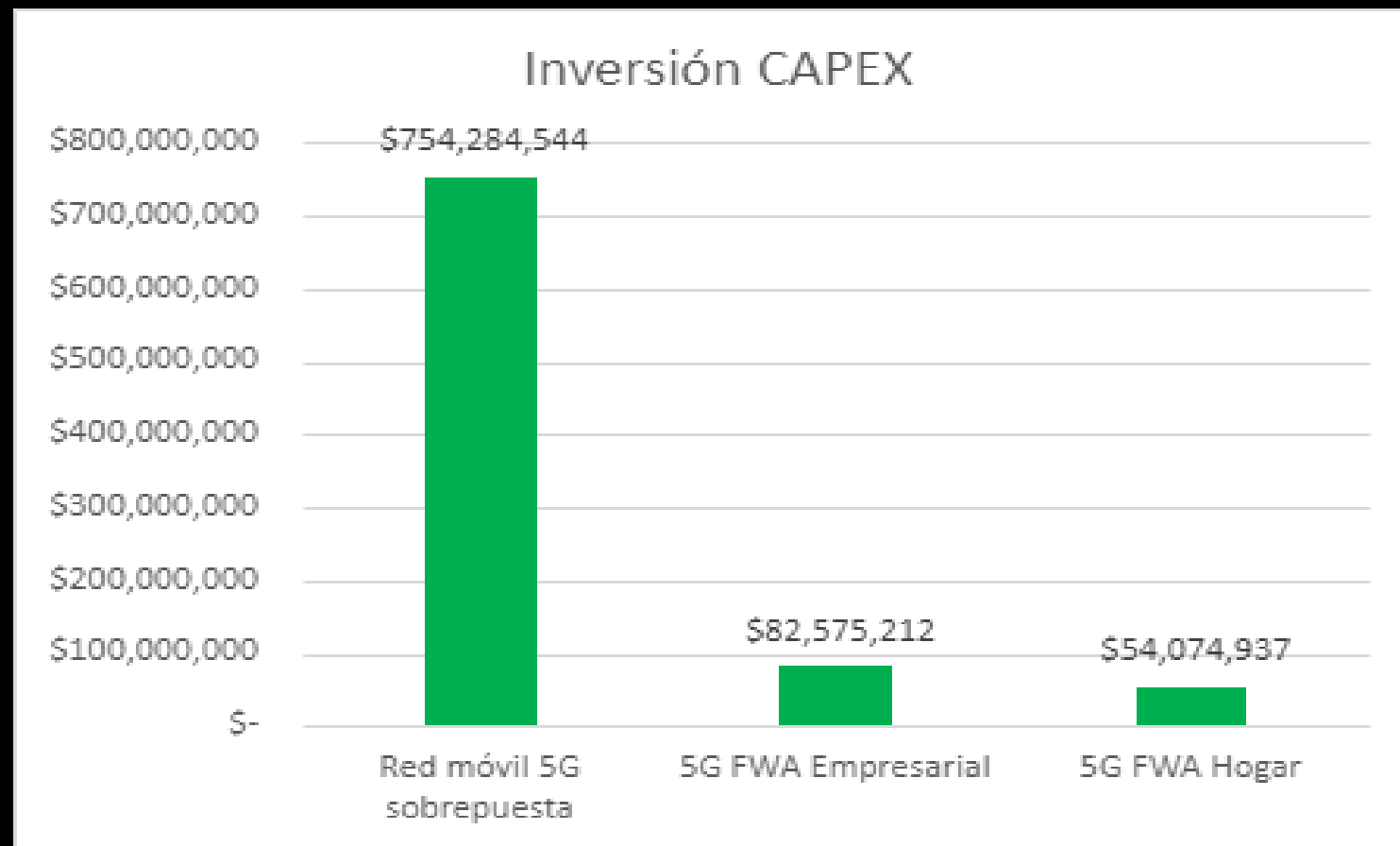
Servicio 5G FWA Empresarial RACSA											
Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	
Suscripciones		8000	16000	24000	32000	40000	48000	56000	64000	72000	80000
ARPU	\$75										
Total por año		\$3 600 000	\$14 400 000	\$21 600 000	\$28 800 000	\$36 000 000	\$43 200 000	\$50 400 000	\$57 600 000	\$64 800 000	\$72 000 000
Servicio 5G FWA Residencia Kölbi											
Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	
Suscripciones		9368	20004	32038	45608	60869	77987	97143	118535	142379	168907
ARPU	\$24,48										
Total por año		\$4 215 637	\$18 003 923	\$28 833 832	\$41 047 345	\$54 782 148	\$70 188 227	\$87 428 903	\$106 681 950	\$128 140 801	\$152 015 857

5. Estimación del CAPEX

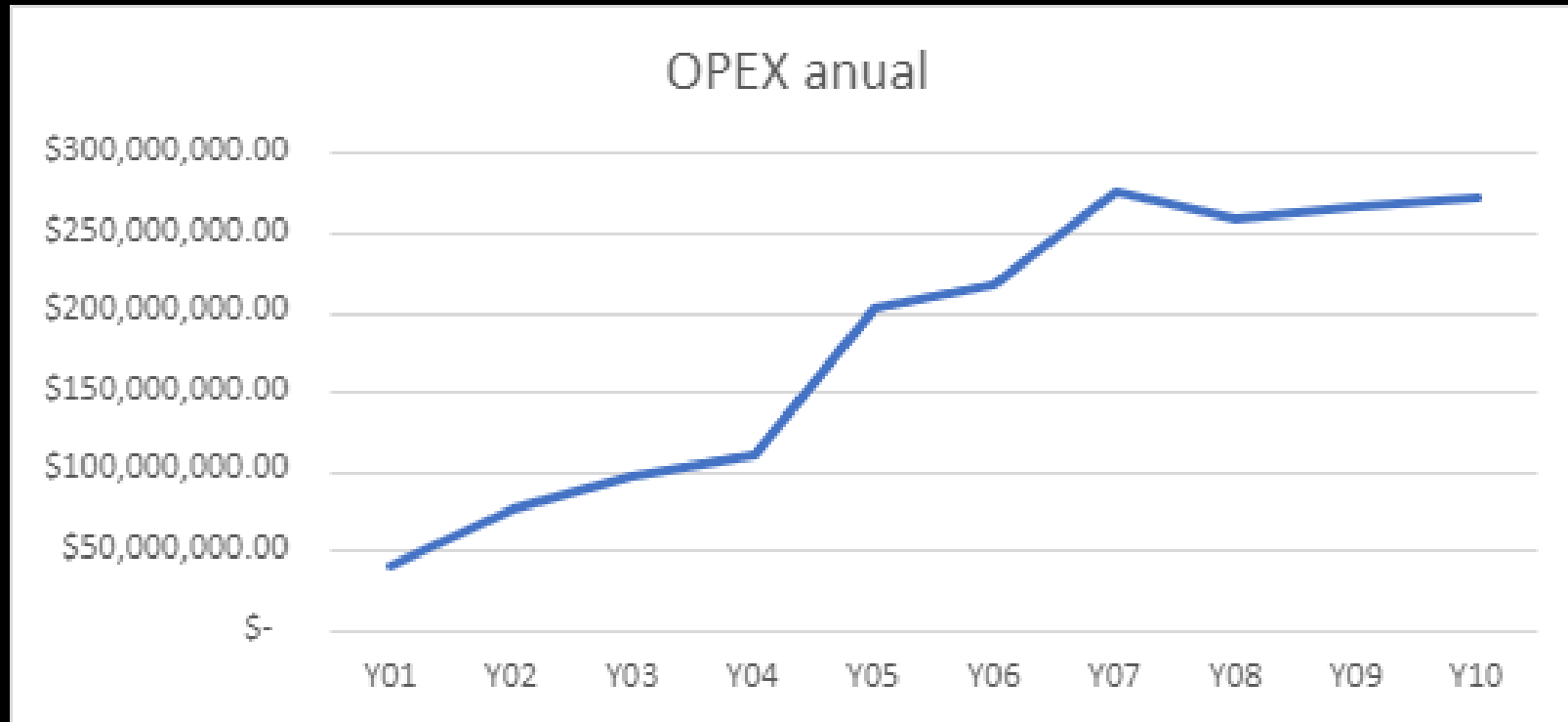


Red móvil: Los costos en años 1 a 3 aprovecha sitios existentes y despliegue de cobertura, por lo que es de bajo impacto, aunque duplica cantidad de sitios de 2500 a 5000, años 4 a 7 se incrementa por adopción masiva de clientes y tráfico.

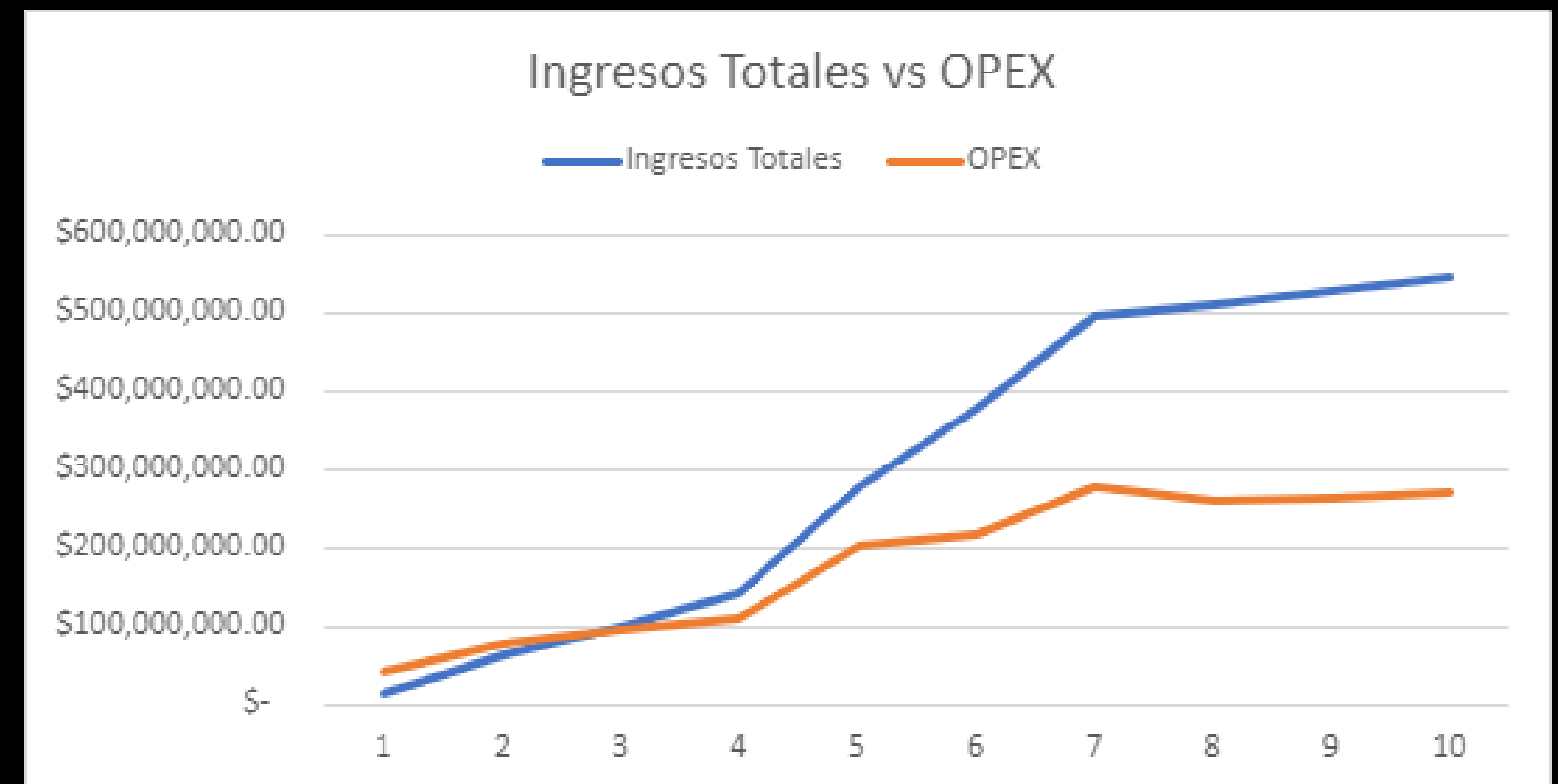
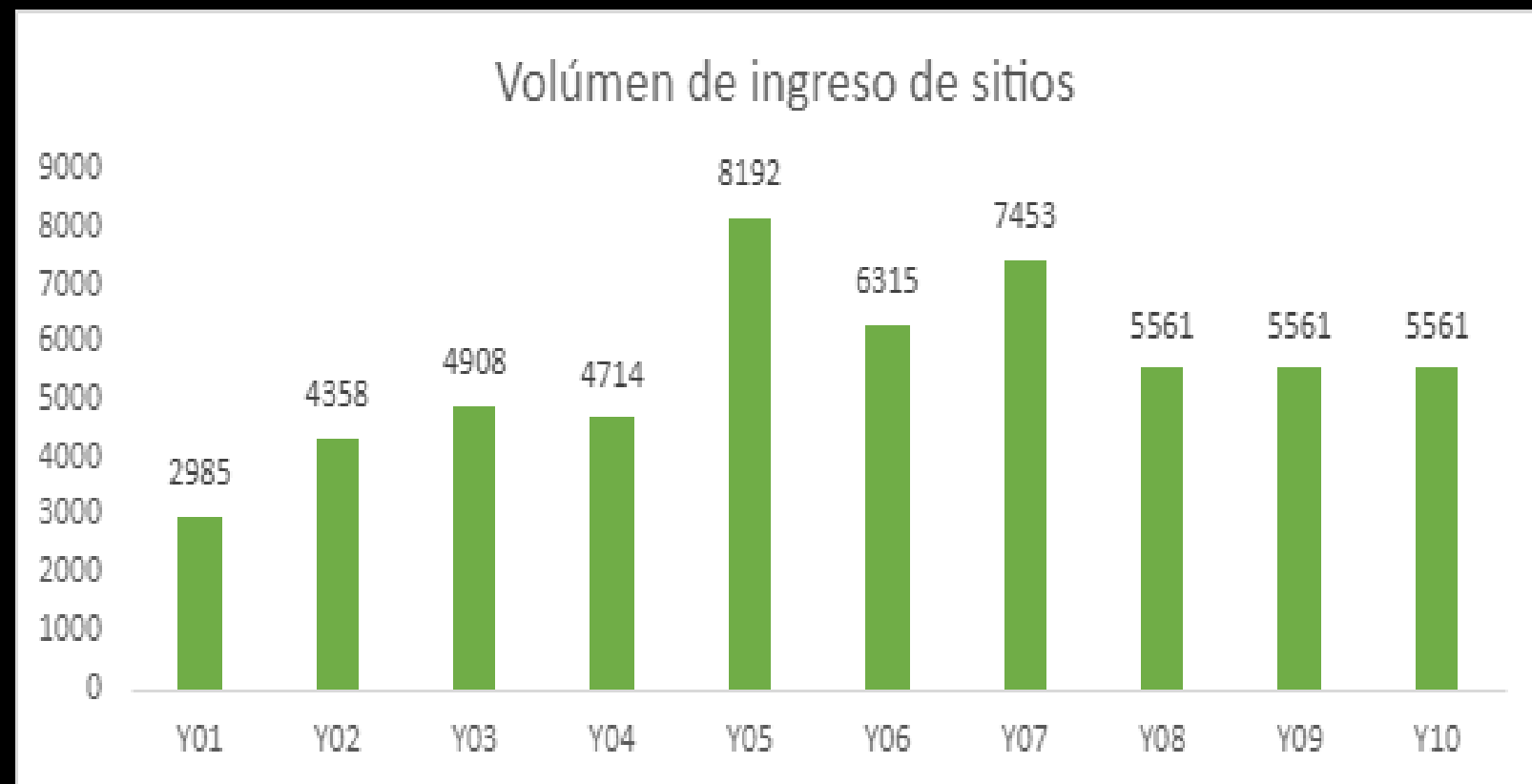
FWA Empresarial y Residencial aprovechan sitios existentes por lo que sus costos son menores y se enfocan en macroceldas



6. Estimación del OPEX



- El costo operativo inicia bajo, dado el aprovechamiento de sitios existentes, se incrementa con el despliegue de nuevas macroceldas y la conectividad masiva de microceldas.
- Para la construcción del cálculo se utilizan parámetros de referencia de OPEX de proyectos afines para FWA Residencial, móviles y FWA Empresarial.



7. Estimación del WACC

Se estima el WACC de un sector de telecomunicaciones de un operador en el que su Prima de Riesgo País es de 2,63%, su meta de inflación es de 4,0% y su tasa de impuesto a la renta corporativa es de 34%.

En este país aún no existe una estabilidad económica a largo plazo (es preferible utilizar el WACC Global).

El Regulador Nacional de Telecomunicaciones encuentra la siguiente estructura promedio de deuda/patrimonio entre los operadores de telecomunicaciones:

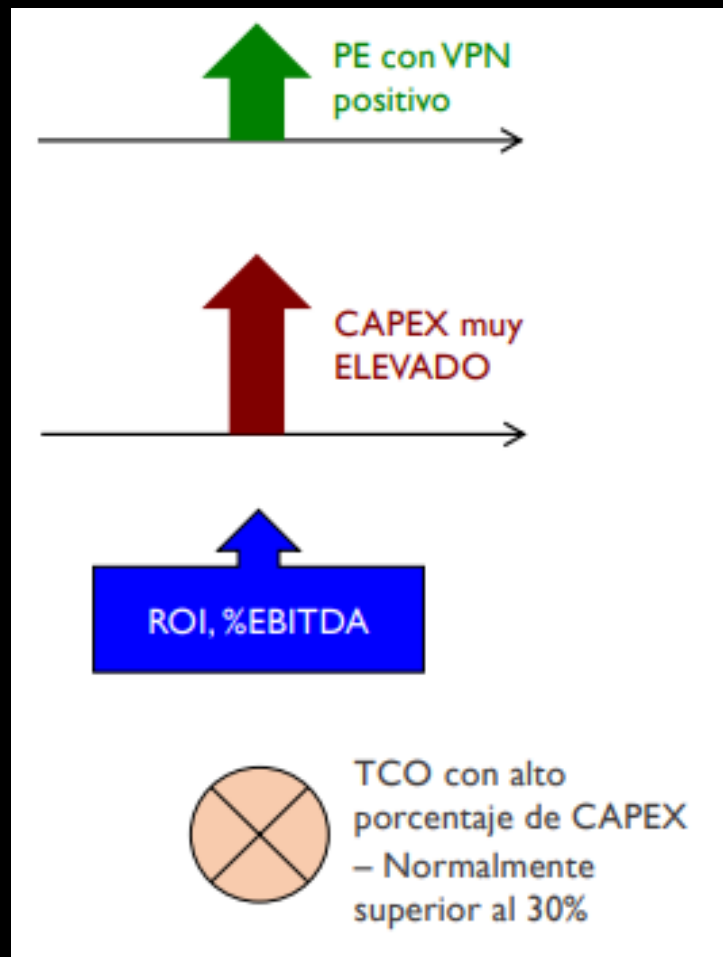
E/(D+E)	D/(D+E)	TOTAL	Impuesto	beta sin apalancamiento	beta apalancada
70%	30%	100%	34.0%	0.768	0.985

Costo de la equidad (K_m)		
Prima de Riesgo País:	2.63%	
Tasa libre de riesgo:	2.66%	Bono estadounidense a 10 años
Beta:	0.99	Beta apalancada
Prima de Riesgo de Mercado (MRP):	8.49%	
Estimación del costo de capital (K_e)	13.92%	
Costo de la deuda (K_d)		
Bono sin riesgo	6.40%	local
Desparramar	6.89%	local
Estimación del costo de la deuda:	6.84%	
Tasa de impuesto corporativa	34%	
Estimación del costo de la deuda 'después de impuestos':	4.51%	
D/(D+E)		
D/(D+E):	30%	
E/(D+E):	70%	
TOTAL:	100%	
Tasa de inflación		
Objetivo de inflación de EE. UU.:	2.0%	
Meta de inflación local	4.0%	
WACC		
Costo ponderado de capital:	9.74%	
Costo ponderado de la deuda:	1.35%	
WACC nominal	11.08%	
WACC reales:	6.81%	

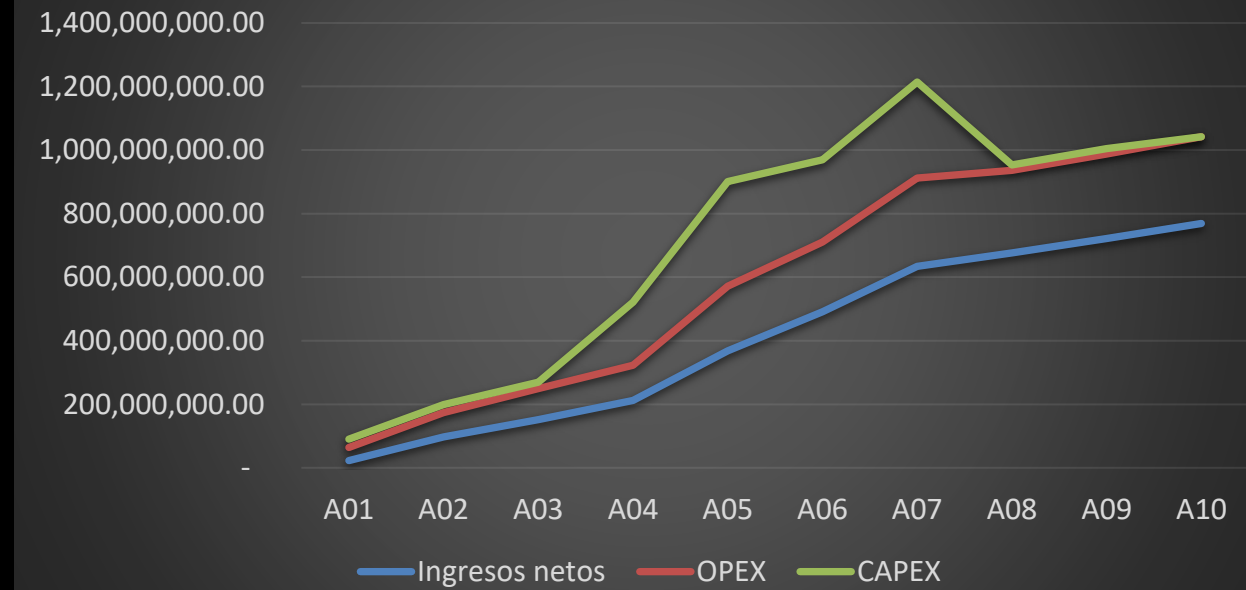
8. Estimación del VPN

$$VPN = \sum_{t=0}^T \frac{(EBITDA_t - DA_t)(1 - \tau) - CAPEX_t}{(1 + WACC)^t}$$

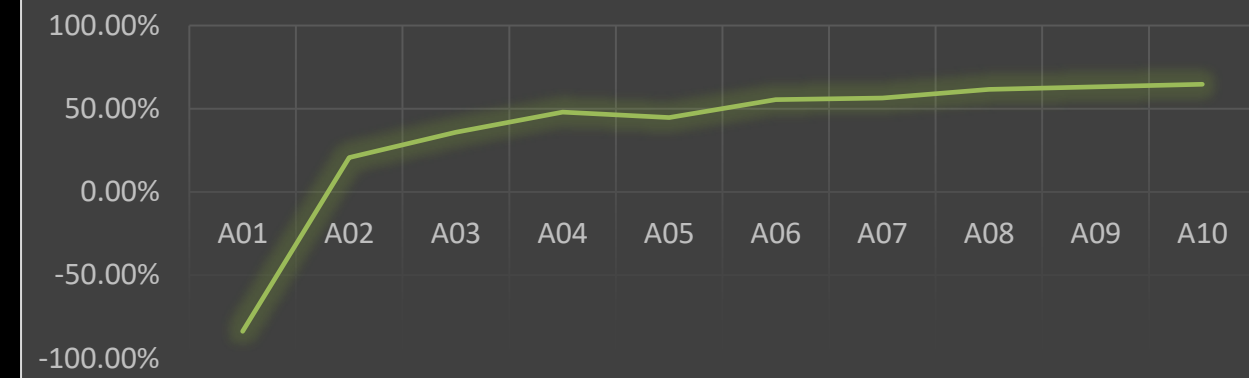
$$DA_t = \begin{cases} \sum_{k=1}^t \frac{CAPEX_k}{T'} & \text{si } t \leq T' \\ \sum_{k=t-T'+1}^t \frac{CAPEX_k}{T'} & \text{si } t > T' \end{cases}$$



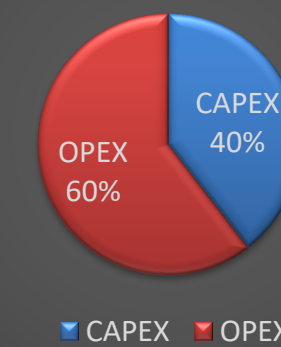
Evolución de ingresos, OPEX y CAPEX



Margen EBITDA



Coste total de propiedad - TCO



9. Conclusiones y recomendaciones

- El operador Kölbi, 5G revertiría su descenso de ingresos en prepago y mejoraría sus ingresos pospago, así como la experiencia del cliente.
- La nueva red FWA Empresarial le daría ingresos frescos.
- FWA Residencial en complementaría su despliegue de fibra y le permitiría eliminar xDSL a menor costo.
- Deben optimizarse sus costos operativos.



Muchas Gracias!!!



Anthony Sancho Alfaro
Fernando de Faria Siqueira
Jeffrey Bastos Céspedes
Roberto Calvo Campos
Seimy Fonseca Jiménez