



LA TECNICA RESIDUAL Y EL POTENCIAL DE DESARROLLO EN LOTES URBANOS CALCULO DE PLUSVALIAS USANDO LA TECNICA RESIDUAL

MAYO 14 DE 2020

EC. OSCAR BORRERO OCHOA

oscarborrero@yahoo.es

oscarborrero@cablenet.co

Definición de Avalúo de Mercado o Comercial

- Se entiende por valor comercial de un inmueble el precio **mas probable** por el cual este se **transaría** en un mercado donde el comprador y el vendedor actuarían **libremente**, con el **conocimiento** de las condiciones físicas y jurídicas que afectan el bien. (exige **plena información**)
- **Valor no es igual a Precio!!!**

Precio de expectativa vs Valor comercial

- El **valor no es igual a Precio**. El **valor** depende de un mercado abierto, con suficientes oferentes y demandantes, con plena información y con actitud prudente entre las partes.
- El **precio** depende de las condiciones de cada parte y puede generar sobrevaloración o subvaluación. Las expectativas generan precios diferentes al valor.

El mercado de inmuebles

Promedios

Valores subjetivos de oferta

Valor objetivo
de oferta

O₁

O₂

O₃

O₄

MERCADO

T₁

T₂

T₃

T₄

precios

Valor objetivo
de demanda

D₁

D₂

D₃

D₄

Valores subjetivos de demanda

VALOR DE MERCADO = promedio de transacciones

El mercado y los métodos

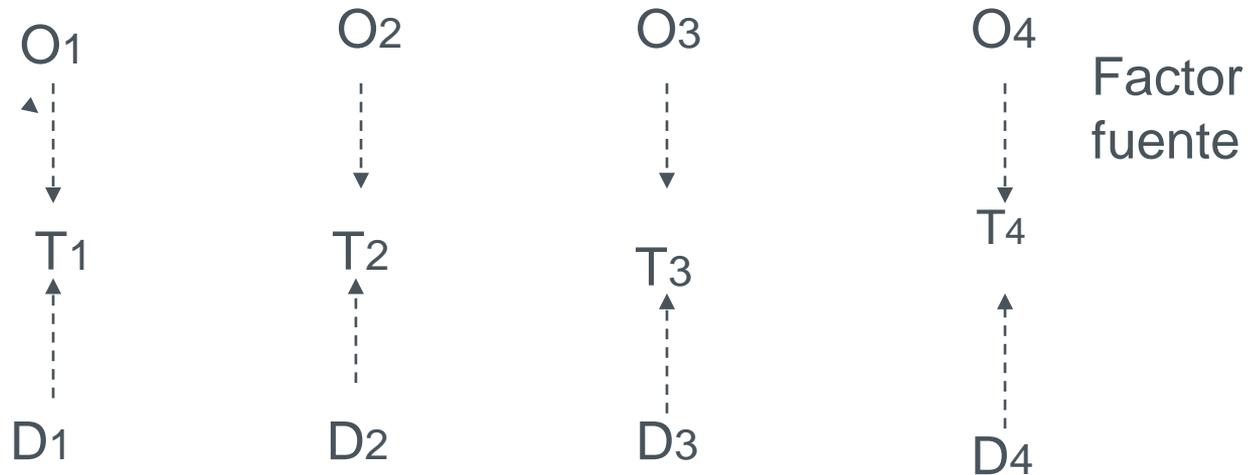
Método de mercado por oferta

Métodos directos

Método del
costo

MERCADO

Método de la
renta



Métodos indirectos

tecnica Residual = demanda maxima

METODOS y ENFOQUES VALUATORIOS

1- ENFOQUE MERCADO : Lote y el inmueble

- Estadística básica y medidas de tendencia (homogeneización)
- Inferencia estadística: econometría
- Otros: AHP, Critic, simulaciones, etc

2- ENFOQUE COSTO : construcción y mejoras

3- ENFOQUE RENTA: inmueble y especiales

- Capitalización de rentas futuras
- **Técnica residual (lotes urbanos)**

LA REGLAMENTACION Y LOS PRECIOS DEL SUELO

- **EL FACTOR DE CONSTRUIBILIDAD:** es similar a la **Fertilidad** en los Terrenos rurales.
- Depende de la **Reglamentación Urbana.**
- Y del **Mercado**
- Norma favorable sin mercado no da Construibilidad.

INDICES DE OCUPACION Y ALTURA (IO, COS, FOS)

$$I.O. = \frac{\text{Área construida en primer piso}}{\text{Área del terreno urbanizado}}$$

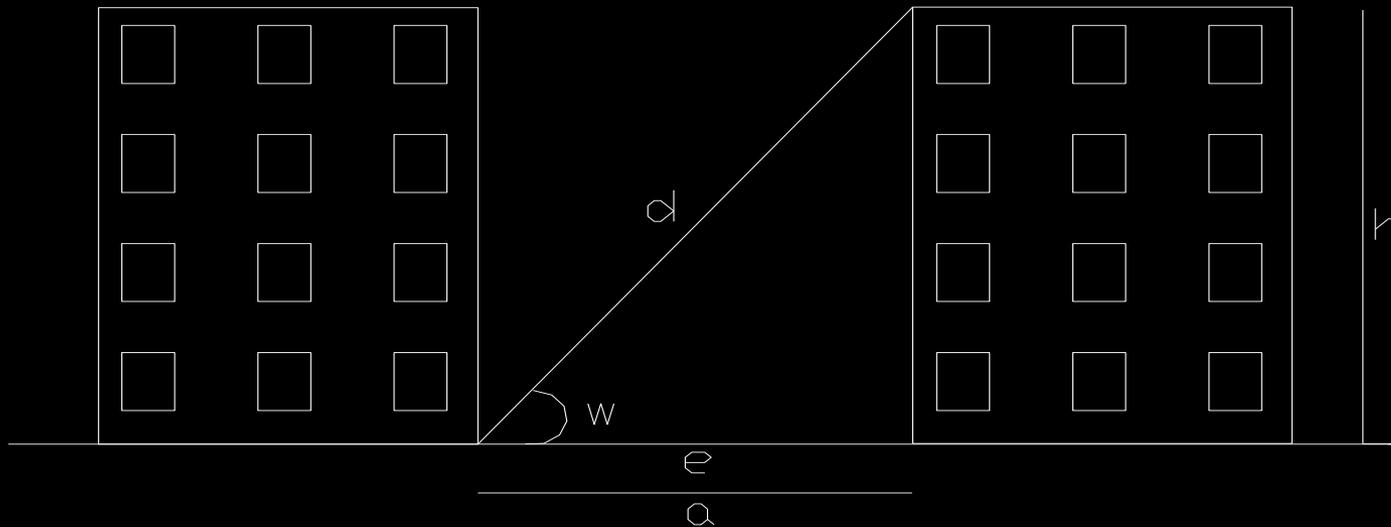
Ejemplo : primer piso = 500 m²

Área terreno = 800 m² I.O. = 0.62

- Relación entre Índice de Ocupación y Altura a través del ANGULO DE OBSTRUCCION.

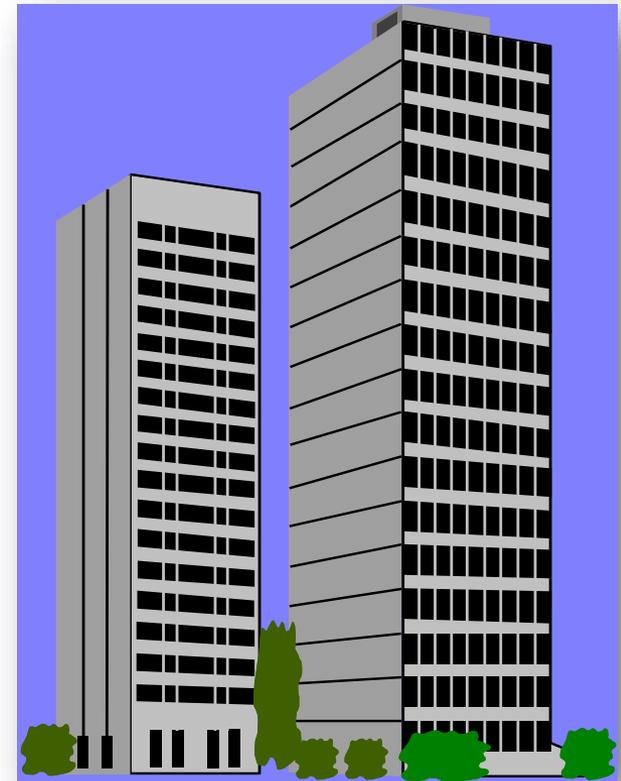
GRAFICO 18

ANGULO DE OBSTRUCCION



INDICE DE CONSTRUCCION (IC, CUS, FOT, aprovechamiento)

- I.C. = $\frac{\text{Área construida}}{\text{Área neta terreno}}$
- Ej.: $2520 / 800 = 3.15$
- I.C. Reproduce terreno
- No incluye sótanos
- Casas = 1.0
- Cinco pisos = 2.0 - 3.0
- Edificios = 4.0 a 7.0



Índices de Ocupación eficientes (COS, FOS) de acuerdo a las alturas permitidas y frentes del lote

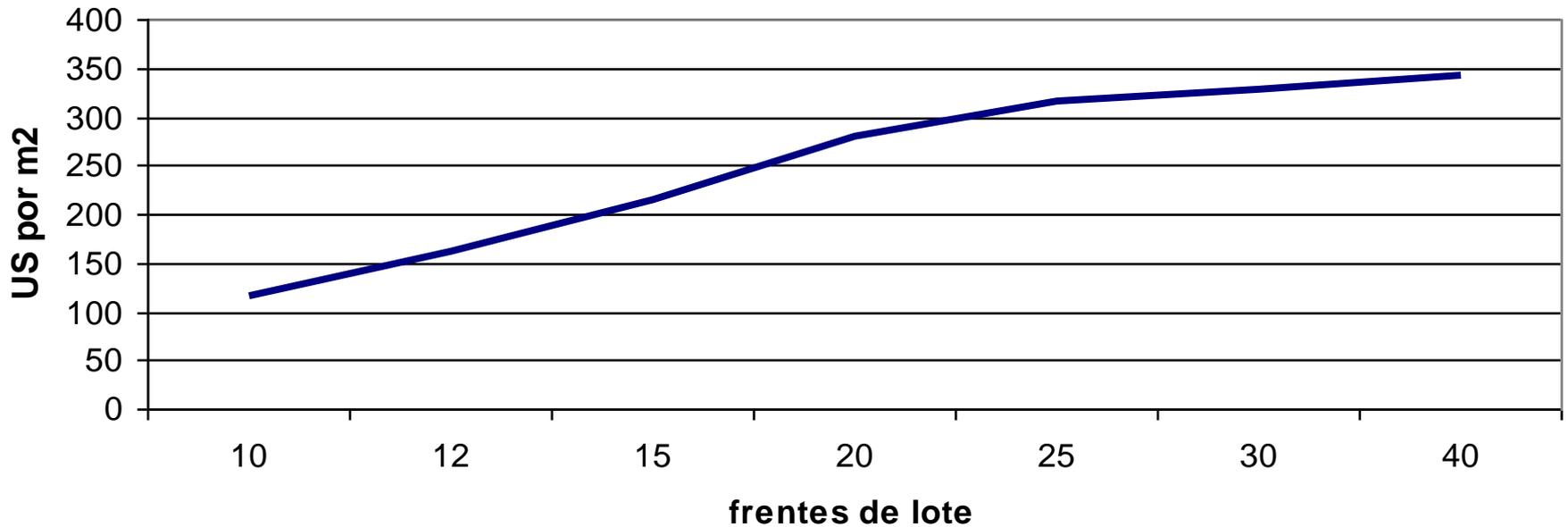
Número de pisos	Aislamiento Posterior	Aislamiento Lateral	FRENTE DE LOTES							
			10	12	15	20	25	30	40	
FONDO			40	40	40	40	40	40	40	40
Tamaño lote			400	480	600	800	1000	1200	1600	
De 1 a 3 pisos	3	3	<u>0,32</u>	<u>0,40</u>	0,48	0,56	0,61	0,64	0,68	
De 4 pisos	4	4	0,155	0,26	0,36	0,47	0,53	0,57	0,62	
De 5 a 6 pisos	5	4	0,15	0,25	<u>0,35</u>	0,45	0,51	0,55	0,60	
De 7 a 8 pisos	6	5	0	0,12	0,24	<u>0,36</u>	<u>0,44</u>	0,48	0,54	
De 9 a 10 pisos	8	7	0	0,00	0,05	0,20	0,30	<u>0,36</u>	0,44	
De 11 a 12 pisos	10	9	0	0,00	0,00	0,06	0,18	0,25	<u>0,34</u>	
De 13 o más pisos	1/3 de la altura	1/4 altura								

INDICES DE CONSTRUCCION RESULTANTES SEGUN FRENTE DE LOTES. (CUS, FOT)

Máximo aprovechamiento eficiente.

Número de pisos	lote 10 x 40	lote 12 x 40	lote 15 x 40	lote 20 x 40	lote 25 x 40	lote 30 x 40	lote 40 x 40
Tamaño lote	400	480	600	800	1000	1200	1600
De 1 a 3 pisos	0,96	1,2	1,4	1,7	1,8	1,9	2,0
De 4 pisos	0,62	1,0	1,4	1,9	2,1	2,3	2,5
De 5 a 6 pisos	0,9	1,5	2,1	2,7	3,1	3,3	3,6
De 7 a 8 pisos	0	1,0	1,9	2,9	3,5	3,9	4,4
De 9 a 10 pisos	0	0,0	0,5	2,0	3,0	3,6	4,4
De 11 a 12 pisos	0	0,0	0,0	0,8	2,1	3,0	4,1

Valores según frente de lote



- **Precio del inmueble: US 1000/m2 y factor alfa o incidencia entre 13 y 20% según índice de edificabilidad**

El método residual aplicado

- **Técnica Inductiva:** aplica la incidencia del lote que acepta el mercado (constructores) al Valor Potencial de las Ventas (Área Útil por precio/m² vendible)
- **Técnica Deductiva:** estima los costos totales del proyecto y los resta del valor de ventas. El margen es para el lote y la utilidad. Se denomina Residual Estático.
- **Residual Dinámico:** se estima un flujo de fondos en el tiempo, ventas y costos hacia el futuro, se traen a valor presente por una tasa de actualización y se calcula el valor del lote luego de descontar las utilidades como una TIR del negocio

INCIDENCIA DEL TERRENO (repercusión)

- **FACTOR ALFA** = Es el Valor del Terreno como incidencia en el Valor del Proyecto
- Indica la Repercusión del suelo
- Hay relación estrecha entre el Valor del Terreno y los Índices de Construcción y Altura.
- Con el tiempo el Factor Alfa aumenta
- Con el ciclo se modifica la Incidencia Alfa

Gráfico 22 B

TOTAL DATOS

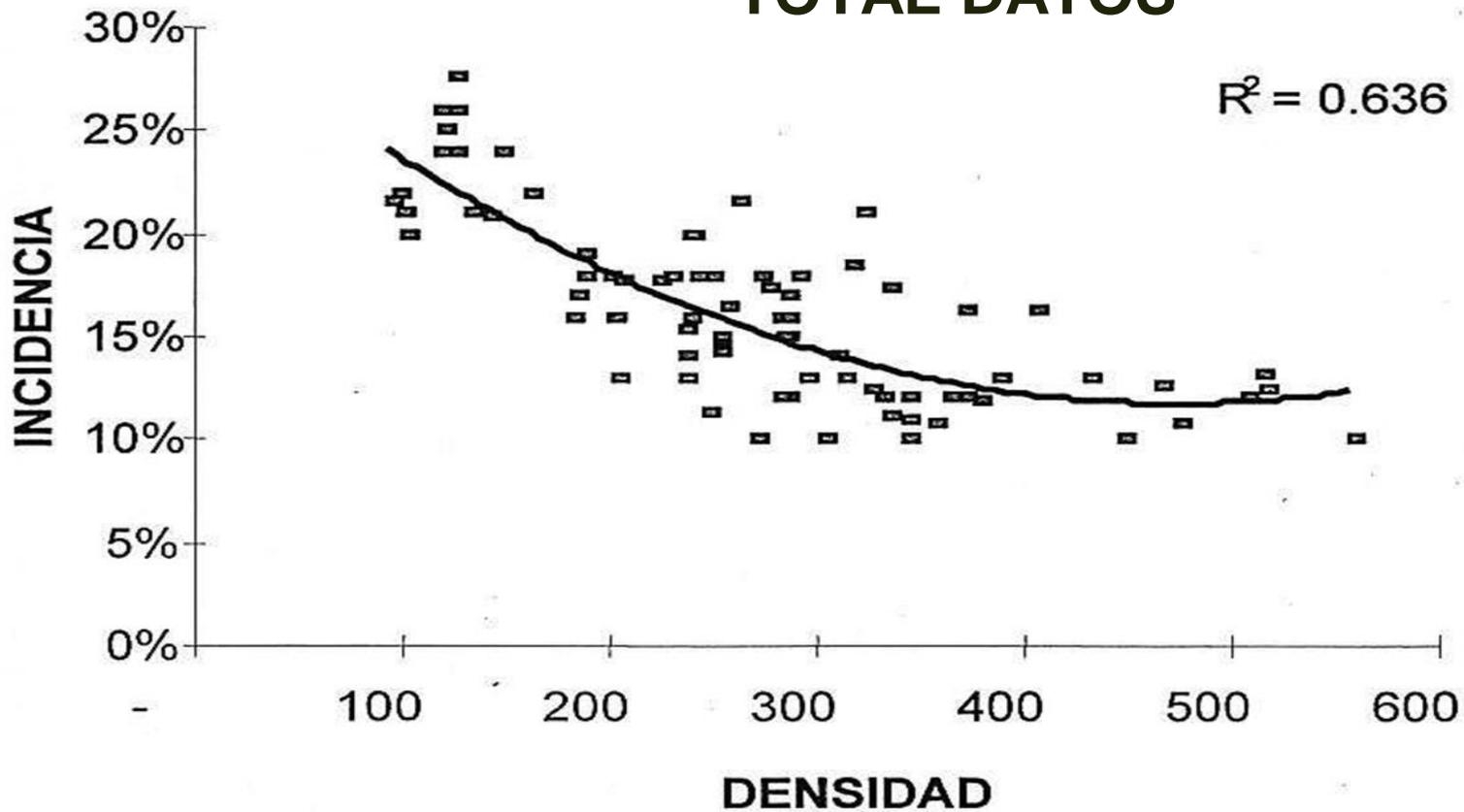
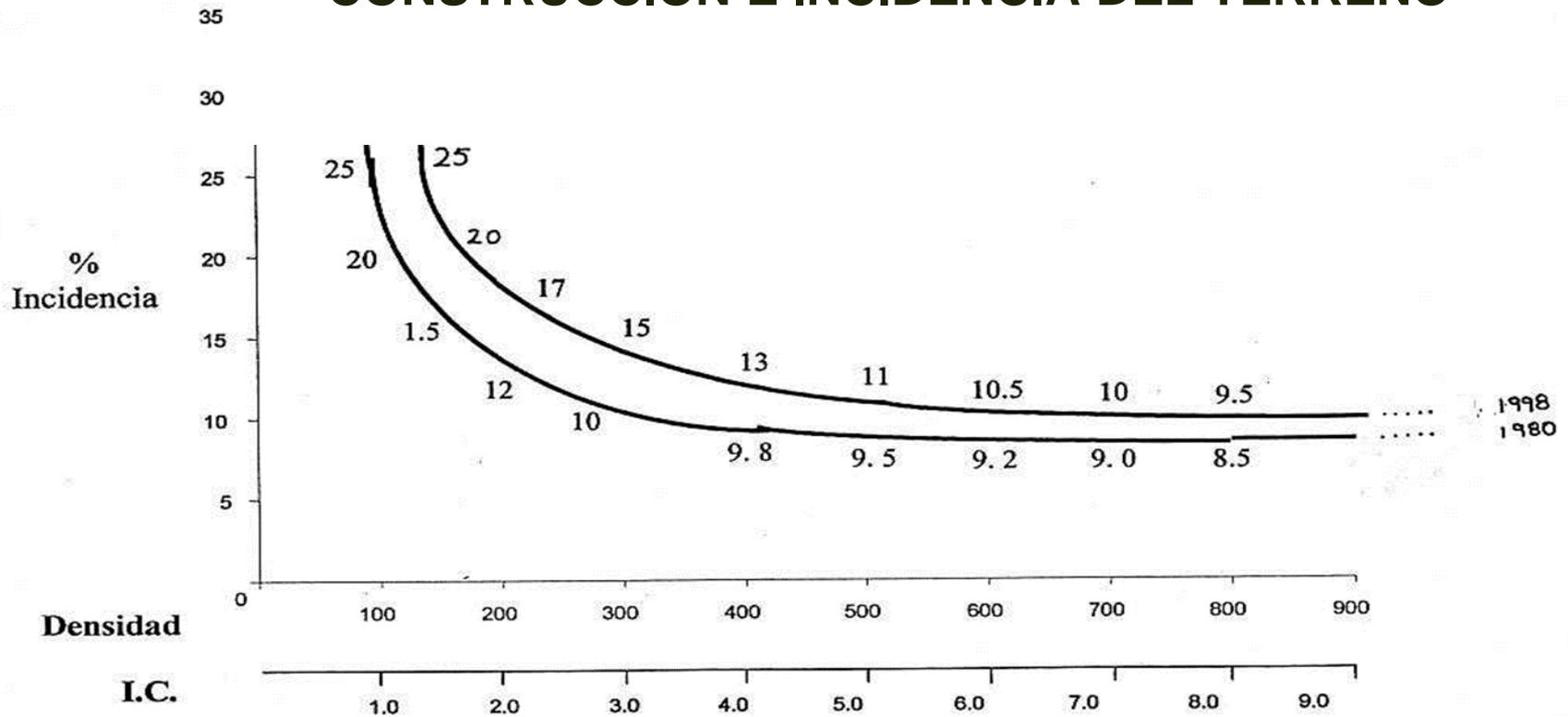


Gráfico 22 C

RELACION ENTRE DENSIDAD, INDICE DE CONSTRUCCION E INCIDENCIA DEL TERRENO



Técnica Inductiva

- Estudios sobre América Latina demuestran que la incidencia del suelo (factor alfa) tiene una proporción estable entre la edificabilidad (densidad de viviendas) y las ventas del proyecto inmobiliario.
- Resultados Catastro EAD LILP: oscila entre **10%** y **20%** de las ventas según uso, estrato social y el índice de edificación (IC, CUS, FOT)

VALOR MAXIMO DEL TERRENO (técnica inductiva) (modelos interventoría revisión)

$$V = \alpha * K * P * IC$$

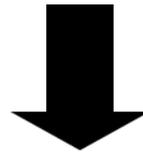
- Valor de K (% área vendible sin parqueos) oscila entre 0.8 y 0.9
- P = precio que el mercado acepta como máximo.
- I.C = Índice de Construcción o altura permitido por las normas
- Alfa = la práctica o tablas de investigación

Residual Inductivo resumen del modelo

- Área del lote: 579 m²
- Ocupación primer piso: 60 % (aislamientos)
- Numero de pisos: 6 pisos de vivienda y sótano parqueo
- Área construida total : 2086 m²
- Área útil vendible: 1819 m²
- Precio/ m² vendible: US 1200/m² + 4000 garaje
- Valor de las ventas: US 2.271.284.
- **LOTE con incidencia 17% = US 386.118 (666/m²)**

TECNICA DEDUCTIVA

- Se define el Potencial de ventas : área útil por precio/m² vendible. (NORMA + MERCADO)
- Se estima el área construida total (incluyendo zonas comunes y sótanos para estacionamientos)



A) Calcular el **Costo directo** de la construcción (materiales y mano de obra). Utilizar datos de constructores o prototipos de informes especializados. Separarlo por destinos: sótanos, vivienda, comercio.

- B) Estimar los **costos indirectos** del proyecto: honorarios, planos, estudios, licencias, etc.
- C) Calcular **costos administrativos**, generales y de ventas.
- D) Estimar los **costos financieros**.
- E) El valor de los costos totales descontado de las ventas esperadas es el **Margen Operacional**.
- F) El margen se divide 50% para lote y 50% para utilidad del promotor. **La utilidad debe corresponder a una rentabilidad aceptable por el negocio**. Según el caso el lote puede llegar hasta el 60% del margen operacional. Se obtiene así por residuo el valor del lote.
- G) La **utilidad** se define con base a la **TIR (rentabilidad)**

Residual Deductivo resumen

- Valor de ventas (potencial) : US 2.271.274
- Costos directos: $2086 \times 500 = \text{US } 1.043.154$ mas el valor del sótano $545 \times 110 = 60.008$.
- Total **costo directo : US 1.103.162**
- Costos indirectos y financieros: 38% de Cd = 420.979
- Total costos : 1.524.141
- Margen operación: $2.271.274 - 1.524.141 = 747.143$
- Con utilidad del 15% sobre ventas TIR = 29,4% anual
- Saldo para lote: 406.451 (701/m²) = 17.9% de ventas
- Lote obtuvo 54.4% del Margen operación

POTENCIAL DE DESARROLLO					
AREA UTIL LOTE					579,53
NUMERO DE PARQUEADEROS RESULTANTE					22,00
AREA VENDIBLE VIVIENDA					1.819,40
AREA CONSTRUIDA TOTAL VIVENDA					2.086,31
AREA TOTAL DE CONSTRUCCION PARQUEOS					545,53
ANALISIS DE COSTOS					
VENTAS					
VALOR VENTA CADA M ² VENDIBLE VIVIENDA				C\$	1.200
VALOR VENTA CADA PARQUEADERO				C\$	4.000
VALOR TOTAL VENTA VIVIENDA				C\$	2.183.284
VALOR VENTA PARQUEADEROS				C\$	88.000
TOTAL VENTAS				C\$	2.271.284

INDIRECTOS						
GENERALES						
	LICENCIA			1,50%	C.D	C\$ 16.547
	SEGUROS			0,15%	C.D	C\$ 1.655
	IMPUESTOS			0,10%	C.D	C\$ 1.103
	SERVICIOS	2.5		0,50%	C.D	C\$ 5.516
HONORARIOS						
	TOPOGRAFIA			0,04%	C.D	C\$ 441
	ESTUDIO DE SUELOS			0,15%	C.D	C\$ 1.655
	DISEÑO			2,00%	C.D	C\$ 22.063
	DISEÑO ESTRUCTURAS			0,45%	C.D	C\$ 4.964
	DISEÑO HIDROSANITARIO			0,25%	C.D	C\$ 2.758
	DISEÑO ELECTRICO			0,25%	C.D	C\$ 2.758
	PRESUPUESTO PROGRAMACION			0,30%	C.D	C\$ 3.309
	HONOR. CONSTRUCC. DELEGADA			8,00%	C.D	C\$ 88.253
GERENCIA DE OBRA				2,50%	VTAS	C\$ 56.782
COSTOS VENTAS, COMISIONES, PUBLICIDAD				5,00%	VTAS	C\$ 113.564
NOTARIALES				0,50%	VTAS	C\$ 11.356
FINANCIEROS				8,00%	C.D.	C\$ 88.253
TOTAL INDIRECTOS				38,16%	C.D.	C\$ 420.979

COSTOS						
DIRECTOS						
VALOR POR M ² DE CONSTRUCCION VIVIENDA					C\$	500
VALOR M ² DE CONSTRUCCION PARQUEO					C\$	110
TOTAL COSTOS DIRECTOS					C\$	1.103.162 48,57%
TOTAL COSTOS INDIRECTOS					C\$	420.979 18,53%
TOTAL COSTOS DE CONSTRUCCION					C\$	1.524.141 67,10%
UTILIDAD Y LOTE					C\$	747.143 32,90%
UTILIDAD					C\$	340.693 15,00%
LOTE					C\$	406.451 17,90%
VALOR METRO CUADRADO LOTE					C\$	701

ANALISIS DE LA TASA INTERNA DE RETORNO			
MESES	FLUJO		
1	-406.451	lote	
2	-457.242	30 % costos totales	
3	0		
4	0		
5	0		
6	0		
7	0		
8	0		
9	0		
10	0		
11	0		
12	0		
13	0		
14	0		
15	0		
16	0		
17	1.204.385	utilidad, lote y inversion	
TIR	2,17%	mes	
	29,4%	año	
VPN	\$166.297		

- TIR = tasa interna de retorno
- Calcula la rentabilidad del proyecto según el tiempo y utilidad esperada
- Permite estimar utilidades requeridas

Residual deductivo lote bruto vivienda social

- Tamaño del lote : 20.000 m². Área para cesiones verdes y vías un 40% promedio. Neto para urbanizar: 12.000 m²
- Lotes de 60 m² con área construida de 45 m². Total lotes y casas $12.000/60 = 200$.
- Precio OPTIMO de ventas : US 20.000 por casa
- Costos directos por casa: US 10.400 (231 /m²)
- Costos indirectos por casa: US 3.120 (30% de directos)
- Costo total por casa : \$ 13.520 (US 300/m²)

- Utilidad : 10% de ventas = US 2.000
- Saldo lote urbanizado : $20.000 - 13.520 - 2.000 = 4.480$
- Costo de urbanismo : 2.400 ($40/m^2 * 60m^2$)
- Saldo para lote bruto por casa : US 2080
- Valor del lote bruto total : $(2080 * 200) = US 416.000$ (10,4%)
- Valor lote bruto unitario : $416.000 / 20.000 = US 20.80$

- 👉 El lote bruto es una resultante del negocio del urbanizador y constructor. La incidencia en Colombia oscila entre el 10 y 15% de las ventas (factor beta)
- 👉 Para el lote urbanizado su incidencia aquí sería 22,4% (factor alfa).
- 👉 La diferencia es el costo de urbanización y las cesiones para vías y zonas verdes.

Incidencia del lote bruto en proyectos de vivienda popular (factor beta – Auditorias)

Aplicar ecuación:

$$V = (\beta * d * VO) / 10.000$$

- Siendo $\beta =$ incidencia del lote bruto, d = densidad bruta predial, y VO : valor optimo de venta de las viviendas en el lugar
- ejemplo anterior : $V = (0.10 * 100 * 20.000) / 10.000 =$ US 20/m²

👉 En terrenos populares se aplica para β entre 9 y 12%. En estratos sociales superiores su incidencia es mayor.

👉 El conocimiento de este dato por evaluadores, inmobiliarios y propietarios controla el precio del suelo en el mercado.

Importancia de la tecnica residual

- ✓ Analiza el valor del lote por el lado de la demanda (precio máximo que pagarían)
- ✓ Permite confrontar los datos de la oferta y el método comparativo
- ✓ Muy útil cuando no existen ofertas ni ventas
- ✓ Es fundamental para determinar la plusvalía urbana por cambio de normas.
- ✓ Lo usan los promotores y constructores para hacer sus estudios de factibilidad.

APLICACIÓN TÉCNICA RESIDUAL AL CALCULO DE PLUSVALIAS

- Plusvalía = Valor del Suelo por Cambio de Norma
 - Norma + Mercado = Valor del Suelo.
 - Mercado = P (precio de venta por m²).
 - Norma (reglamentación) = IC (índice de construcción, FAR, CUS, aprovechamiento).
 - Valor Suelo = Ventas * α (ALFA = incidencia del suelo o repercusión).
 - V1 = Valor del suelo con norma inicial.
 - V2 = Valor del suelo con nueva norma.

PLUSVALIA POR MAYOR EDIFICABILIDAD = $V_2 - V_1$.

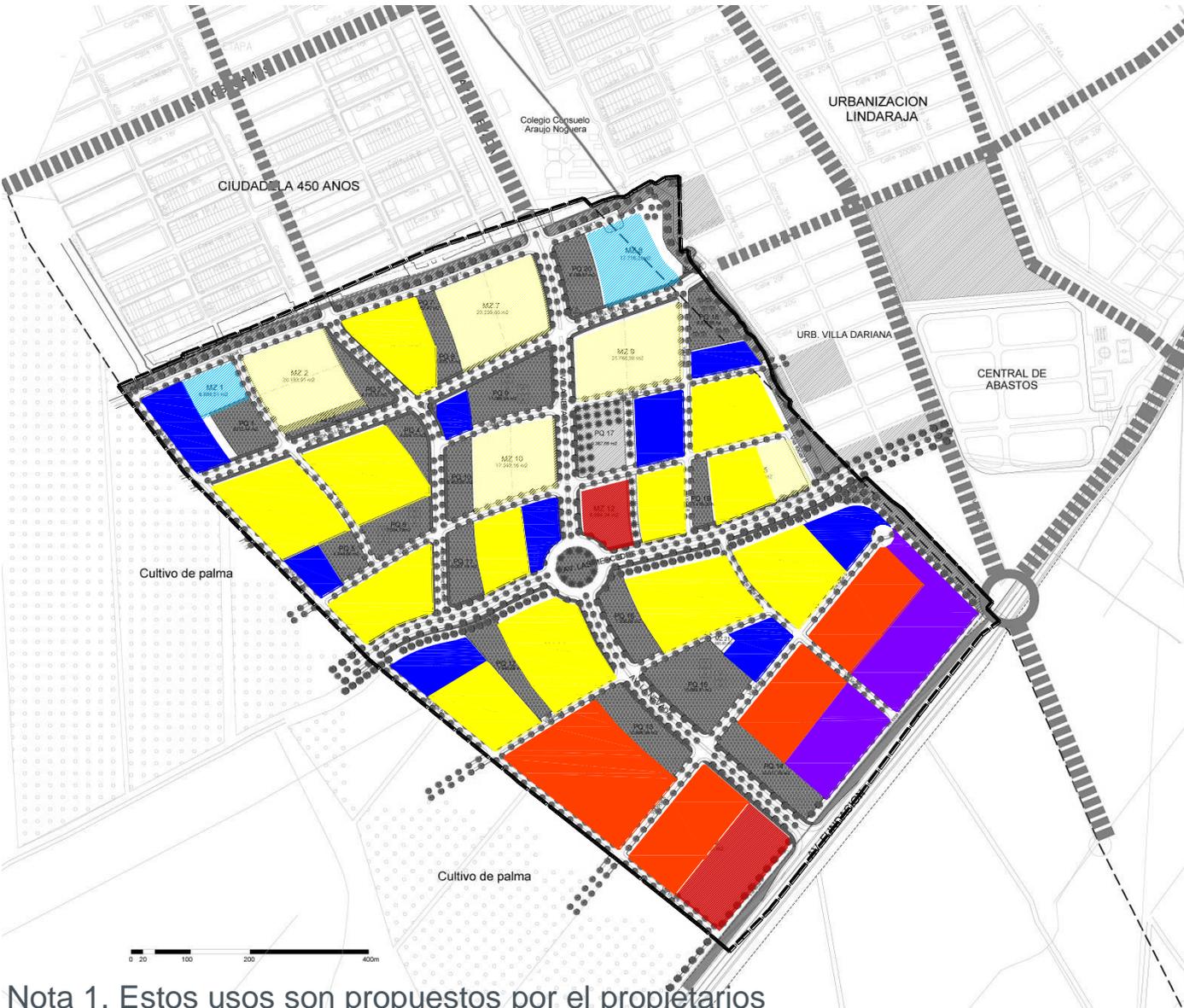
- ❑ IC 1 = Norma Inicial.
- ❑ IC 2 = Nueva Norma.
- ❑ $V_1 = IC_1 * P * \alpha$ (método residual inductivo).
- ❑ $V_2 = IC_2 * P * \alpha$
- ❑ Plusvalía = $V_2 - V_1 = (IC_2 - IC_1) * P * \alpha$
- ❑ Luego basta con conocer las dos normas, el Precio de Mercado y la incidencia del suelo para determinar la plusvalía a pagar.

OSCAR ARMANDO BORRERO

EJEMPLO EN BOGOTA (mayor edificabilidad)

- ❑ IC 1 = 2.0 (índice de aprovechamiento).
- ❑ IC 2 = 4.0
- ❑ P = US 2.500/m² (precio por m² del apartamento).
- ❑ $\alpha = 20\%$ (peso del suelo en las ventas).
- ❑ PLUSVALIA = $(4 - 2) * 2.500 * 0,20 = \text{US } 1.000$
- ❑ COBRO DE PLUSVALIA= 50%
- ❑ El lote pagara US 500 por m² de suelo.

PLUSVALIA EN SUELO PERIFERICO



CONVENCION ES	
	Vivienda VIP
	Vivienda VIS
	Vivienda no VIS
	Comercio
	Equipamientos privados
	Actividad Múltiple
	Equipamientos públicos

Nota 1. Estos usos son propuestos por el propietarios

Nota 2. En el uso residencial se propone comercio local vinculado a la vivienda

POTENCIAL DE DESARROLLO - VIVIENDA ESTRATO social medio (pesos colombianos)
1 dólar = 2200 pesos (2015)

ANALISIS DE VENTAS	
VENTAS	
VALOR VENTA CADA M ² VENDIBLE	\$ 1.750.000
PARQUEADEROS VENDIBLES	
VALOR APARTAMENTO	\$ 131.250.000,00
VALOR EN SMM	\$ 213,07
TOTAL VENTAS	\$393.932.112.203

ANALISIS DE COSTOS	
COSTOS DIRECTOS 100,00%	
VALOR M ² CONSTRUCCION DE ESTRATO 4	\$ 750.000
Equipamiento y Plazoleta	\$150.000
VALOR M ² CONSTRUCCION PARQUEO SOTANO	\$450.000
VALOR M ² CONSTRUCCION EQUIPAMIENTO COMUNAL CONSTRUIDO	\$600.000
TOTAL COSTOS DIRECTOS	61,04% \$240.474.262.274

TOTAL COSTOS DE CONSTRUCCION (C.D. +C.I.)	77,27%		304.377.501.661
TOTAL COSTOS URBANISMO		\$100.000	9.441.294.500
TOTAL COSTOS PROYECTO	79,7%N		313.818.796.161
UTILIDAD Y LOTE			80.113.316.043
UTILIDAD			\$39.393.211.220
LOTE			40.720.104.822
VALOR M2 AREA UTIL URBANIZADA			\$531.298
			\$431.298
VALOR M2 AREA UTIL SIN URBANIZAR			US 196 POR M2

POTENCIAL DE DESARROLLO - VIVIENDA POPULAR PRIORITARIA (US 20.000)

ANALISIS DE VENTAS	
VENTAS	
VALOR VENTA CADA M ² VENDIBLE	\$ 1.020.000
PARQUEADEROS VENDIBLES	
VALOR APARTAMENTO	\$ 42.840.000,00
VALOR EN SMM	\$ 69,55
TOTAL VENTAS	\$109.287.435.419

ANALISIS DE COSTOS	
COSTOS DIRECTOS	100,00%
VALOR M ² CONSTRUCCION DE ESTRATO 4	\$ 550.000
Equipamiento y Plazoleta	\$100.000
VALOR M ² CONSTRUCCION PARQUEO SOTANO	\$450.000
VALOR M ² CONSTRUCCION EQUIPAMIENTO COMUNAL CONSTRUIDO	\$500.000
TOTAL COSTOS DIRECTOS	66,17% \$72.314.064.021

TOTAL COSTOS DE CONSTRUCCION (C.D. +C.I.)	78,77%		86.083.471.347
TOTAL COSTOS URBANISMO		\$100.000	7.086.279.400
TOTAL COSTOS PROYECTO	85,3%	N	93.169.750.747
UTILIDAD Y LOTE			16.117.684.671
UTILIDAD			\$7.650.120.479
LOTE			8.467.564.192
VALOR M2 AREA UTIL URBANIZADA			\$219.492
VALOR M2 AREA UTIL SIN URBANIZAR			\$119.492 US 54 POR M2

PLAN PARCIAL VALLEDUPAR (98 HECTAREAS PERIFERICAS)

ESCENARIO 1 MULTIFAMILIARES PISOS 6

AREA TOTAL O AREA BRUTA	979.179,79		
INDICE DE CONSTRUCCION PROMEDIO AREA UTIL	2,09		
AREA NETA URBANIZABLE TOTAL	775.043	VALOR M ² PROMEDIO	VALOR TOTAL
Área UTIL VIP	70.863	\$ 119.492	\$ 8.467.564.192
Área UTIL VIS	208.737	\$ 201.256	\$ 42.009.463.251
Área UTIL NO VIS	94.413	\$ 431.298	\$ 40.720.104.822
subtotal vivienda	374.012	\$ 243.835	\$ 91.197.132.265
comercio zonal	27.761	\$ 493.313	\$ 13.694.826.113
actividad multiple	38.910	\$ 1.088.106	\$ 42.338.319.584
institucional	18.027	\$ 300.000	\$ 5.408.217.000
subtotal otros usos	84.698	\$ 725.413	\$ 61.441.362.697
TOTAL BENEFICIOS PLAN PARCIAL	458.711	\$ 332.755	\$ 152.638.494.962
promedio por ANU		\$ 196.942	
PROMEDIO SOBRE A.BRUTA /M ²		\$ 155.884	\$ 152.638.494.962
		US 71	US 69.380.000

CARGAS GENERALES ESCENARIO 1

Carga General servicios publicos	0,00		21.779.000.000
Carga general por vias	0,00		\$ 4.560.634.240
Total a Pagar Cargas GENERALES	0,00		\$ 26.339.634.240
CARGAS LOCALES			
POR SERVICIOS PUBLICOS			\$ 11.713.440.000
POR MALLA VIAL			\$ 3.990.595.657
TOTAL CARGAS LOCALES			\$ 15.704.035.657
TOTAL CARGAS		\$ 54.247	\$ 42.043.669.897
VALOR DEL LOTE MENOS CARGAS		\$ 142.695	110.594.825.065

CALCULO DE PLUSVALIA			
VALOR DEL LOTE CON BENEFICIOS	775.043	\$ 196.942	\$ 152.638.494.962
VALOR INICIAL LOTE SUELO EXPANSION	979.180	17800	17.429.400.262
MAYOR VALOR DEL LOTE			\$ 135.209.094.700
PARTICIPACION EN PLUSVALIA	30%		\$ 40.562.728.410
MENOS CARGAS GENERALES			\$ 26.339.634.240
TOTAL A PAGAR POR PLUSVALIA			\$ 14.223.094.170
VALOR DEL LOTE DESPUES DE CARGAS Y PLUSVALIA			96.371.730.895

Calculo del valor de plusvalía

CALCULO DE PLUSVALIA		areas m2	pesos colombianos	US
VALOR DEL LOTE CON BENEFICIOS	782.886	192.389	\$ 150.618.445.218	68.462.930
VALOR INICIAL LOTE SUELO EXPANSION	946.263	17.800	16.843.487.986	7.656.131
MAYOR VALOR DEL LOTE		170.874	\$ 133.774.957.232	60.806.799
PARTICIPACION EN PLUSVALIA	30%	51.262	\$ 40.132.487.170	18.242.040
MENOS CARGAS GENERALES		32689	\$ 25.591.592.000	11.632.542
TOTAL A PAGAR POR PLUSVALIA			\$ 14.540.895.170	6.609.498
VALOR DEL LOTE DESPUES DE CARGAS Y PLUSVALIA		98.164	92.889.024.306	42.222.284

fuentes

Material preparado por OSCAR BORRERO OCHOA para
LINCOLN INSTITUTE OF LAND POLICY

oscarborrero@yahoo.es

oscarborrero@cable.net.co





Gracias

EC. OSCAR BORRERO OCHOA
Avaluador y economista urbano
Consultor inmobiliario y constructor
Asesor internacional
LINCOLN INSTITUTE OF LAND POLICY
oscarborrero@yahoo.es
oscarborrero@cable.net.co