

**CURSO DE AVALUACIONES
(Primera Parte)
AVALUO DE LOTES URBANOS**

**INSTITUTO DE AGRIMENSURA
DEPARTAMENTO TECNICO LEGAL
Ing. Agrim. JOSE LUIS NIEDERER
AGOSTO DE 2008**

INTRODUCCION

CURSO DE AVALUACIONES

INTRODUCCION

Conceptos generales

Por valorar se entiende de acuerdo al diccionario de la Real Academia, atribuir el valor a una cosa.

Avaluar es sinónimo de valorar.

El acto de avaluar o de valorar constituye la avaluación o valoración.

Valuar significa también valorar o avaluar, no así evaluar, que tiene el significado también de valoración, pero de juicio sobre personas, actos, hechos o situaciones.

Los términos valoración, valuación y avaluación se aplican a la tarea que da como resultado la asignación razonada del valor de una cosa a pesar de que no se desarrolle sobre la base de procedimientos técnicos.

Tasar también consiste en definir el valor de una cosa, siendo la tasación el resultado de la acción de tasar.

Sin perjuicio de lo definido, es costumbre reservar el término tasación, para la determinación de un valor que se realiza por procedimientos técnicos realizados por un profesional especializado en la materia. Esta tasación puede ser de tipo judicial o administrativo.

Puede comprenderse la estima y su resultado la estimación, con sentido análogo al de valorar, avaluar o tasar. Pero la diferencia con los términos anteriores radica en que, la estima o estimación es el término que se reserva para la asignación del valor de una cosa realizada en forma expeditiva, lo

que conlleva a priori el concepto de tener menos seguridad en los resultados esperados.

Consideraciones sobre los bienes o cosas.

De acuerdo a la definición dada por el Código Civil, bien o cosa es todo aquello que tiene una medida de valor y puede ser objeto de propiedad.

Un bien puede ser clasificado como corporal o incorporeal, de conformidad a que tenga una constitución física o no; un bien corporal puede a su vez ser inmueble o mueble.

Se podría en forma análoga hacer una diferenciación entre los distintos tipos de bienes corporales de acuerdo a otras características.

En todos los casos importa, desde el punto de vista de este estudio que, todos los bienes sin excepción, sea cual sea su característica, puedan ser objeto de propiedad y tengan una medida de valor, ya se trate de un bien inmueble, una caja conteniendo libros o un derecho incorporeal específico, por ejemplo una servidumbre.

BIENES CONSIDERADOS EN SI MISMOS		
BIENES CORPORALES	MUEBLES	SEMOMIENTES INANIMADOS
	INMUEBLES	POR NATURALEZA POR DESTINO POR ACCESION
BIENES INCORPORALES	MUEBLES O INMUEBLES	DERECHOS Y ACCIONES REALES PERSONALES

Relación entre los bienes y el valor.

Desde el punto de vista de la Economía, un bien puede ser escaso y en general lo es, entonces su valor va estar definido por su capacidad de intercambio con otros bienes. Así, el valor de un bien dependerá de las preferencias de sus demandantes en forma comparativa con otros bienes, por lo que esta noción de valor está estrechamente relacionada con la de utilidad.

Al referirse a la idea de utilidad o de preferencias, otro concepto también relacionado es el de costo de oportunidad, debido a que optar por un bien implica no optar por una cantidad determinada de otros bienes.

La idea de valor está íntimamente ligada a la de utilidad, esto es, tiene valor todo aquello que es útil. La utilidad es la capacidad que poseen ciertas cosas de satisfacer una necesidad. Es más, para que una cosa sea considerada útil, es necesario que se cumplan tres condiciones: la existencia de una relación entre las características de la cosa y las necesidades o deseos por la cosa, el conocimiento de esa relación y la posibilidad de que esa cosa pueda ser utilizada.

Cuando se elige un bien, se está abandonando la elección por otros bienes, lo que debe interpretarse en términos de costo. Esta decisión de optar por uno y no por otro, genera una relación de intercambio, que a su vez acota la determinación relativa del valor de los bienes que estén considerados.

Consideraciones sobre valor y precio

La especialización del hombre en la manufactura de bienes, trajo consigo la necesidad de intercambiar o trocar el excedente de su producción por otros bienes no producidos por él, sino por otros integrantes de su comunidad. Ello generó la necesidad de hacer intercambio de los bienes, dado que todos los bienes producidos, pueden ser objeto de las preferencias o necesidades en mayor o menor medida de los integrantes de esa comunidad.

El inconveniente principal del trueque suele encontrarse en la dificultad que se le presenta a quien desea trocar sus productos, en encontrar al individuo que desea esos productos y que a su vez disponga, con similar voluntad de intercambio, de otros bienes que se correspondan con bienes de su necesidad o preferencia.

Otra dificultad también importante radica en la cuantificación de los bienes objeto de intercambio, por cuanto no siempre pueden ser considerados equivalentes y no siempre pueden ser objeto de división.

Es así como el hombre buscó la forma de eliminar estos inconvenientes, lo que fue posible al adoptar un patrón o medida para comparar los bienes. El dinero vino a cumplir esa función.

Cuando la relación de intercambio o trueque entre los bienes se realiza sobre la base de moneda, el valor expresado en forma monetaria, da lugar a que se defina en la práctica, como el precio de una cosa. En esto radica básicamente la diferencia entre los términos valor y precio.

Se admite normalmente que el precio es la cuantía en dinero por la que una determinada cantidad de bienes puede ser intercambiada o cedida.

Las aplicaciones de la valoración

La valuación puede tener aplicaciones en distintos ámbitos de la vida corriente, ya se trate de intereses privados o públicos y realizada con distintas finalidades.

El presente trabajo se orientará al estudio de la valoración de los bienes inmuebles, ya que en función a nuestra orientación profesional, es la temática que con más frecuencia se utiliza. Ya se trate de informar sobre el valor de un inmueble urbano, se trate de baldío o edificado o se trate de un inmueble rural, sin mejoras o con distinto tipo de mejoras.

Sin perjuicio, pueden identificarse dentro de las actividades avaluatorias, otras específicas como ser el avalúo de semovientes, el avalúo de obras de

arte, el avalúo de vehículos automotores, etc; estos tipos de valoraciones no son consideradas en este trabajo y se reconoce para cada una de ellas una especialización específica por parte de quien las desarrolla.

Es frecuente, en función a nuestra orientación profesional, que se deba actuar también, en avalúos relacionados con la determinación de montos indemnizatorios en casos de expropiación o de imposición de servidumbres sobre los bienes inmuebles.

El siguiente resumen general es indicativo de los intereses y finalidades para los que puede ser realizada una valuación inmobiliaria:

VALORACION	INTERES PRIVADO	JUICIOS CIVILES PARTICIONES o HERENCIAS ASESORAM.COMPRAVENTAS CONSTITUCION SOCIEDADES CONTABILIDADES PRESTAMOS HIPOTECARIOS ARRENDAMIENTOS OTROS
	INTERES PUBLICO	EXPROPIACIONES IMPOSICION FISCAL PATRIMONIO IMPUESTOS SUCESIONES Y DONACIONES TRANSM. PATRIMONIALES IMPUESTOS INMOBILIARIOS ORDENAM. TERRITORIAL URBANO o RURAL

Otros avalúos especiales se relacionan con la privación del uso de una cosa, ya se trate de una Ocupación temporal o por la Devolución de fincas expropiadas.

A su vez, otros se relacionan con la necesidad de la determinación de una depreciación (o pérdida de valor) de un bien motivada por distintas causales tales como, Accidentes climáticos: inundaciones, heladas, granizo, vientos, sequías; Accidentes ocasionados a terceros o por Daños ocasionados por actividades productivas.

La enumeración hecha de una extensa lista de objetivos para los que se puede requerir una valoración inmobiliaria, puede generar la duda de si el resultado numérico de esa operación, debe ser igual o diferente para cada uno de los distintos objetivos para los cuales se realiza.

O sea, si el valor resultante de una valuación, por ejemplo con destino a asesorar a un comprador de una vivienda, debe o no ser el mismo, que el resultado que arroje una valoración sobre el mismo bien cuando se requiera para servir de base a un préstamo hipotecario o para tomar como base para fijar un tributo inmobiliario.

Escuelas o corrientes avaluatorias

En materia avaluatoria, existen al respecto dos escuelas o corrientes: la univalente y la plurivalente. La univalente, entiende que el valor de un determinado bien es único en un determinado momento, cualquiera sea la finalidad de la avaluación.

En cambio, la plurivalente, mantiene el principio de que la fijación de un valor puede cambiar, de acuerdo con la finalidad de su determinación. Esta corriente basa su concepto en que el valor tiene un carácter extremadamente subjetivo en función de los más insignificantes detalles y que en última instancia debe predominar el concepto de que se trata de una opinión valorativa.

Es así, como se encuentran enumerados por los distintos autores adheridos a esta escuela denominaciones tales como: valor de absorción, valor de amenidad, valor de avaluación, valor contable, valor de capricho, valor de caja, valor de expropiación, valor depreciado, valor económico, valor comercial, valor de costo, valor de uso, valor de trueque, valor de mercado, valor de venta forzada, valor en marcha, valor de seguro, valor de empréstito, valor hipotecario, valor físico, valor potencial, valor de realización, valor de reproducción, valor histórico, valor tangible, valor tributario, valor de utilidad, etc.

Por otro lado, la corriente univalente, fundamenta su opinión en que el valor es un elemento objetivo que puede ser determinado a través de la aplicación de ciertos métodos o técnicas, siempre por profesionales debidamente experimentados y habilitados.

"Admitiendo que el valor no sea una propiedad intrínseca de la cosa avaluada, es una característica del mercado resultante de la oferta y demanda, cuyas curvas representativas se cortan en un único punto, relativo a un momento considerado. Una posible variación entre los resultados ofrecidos por diferentes evaluadores, para una misma cosa, salvo error grosero o mala fe demostrada, representa apenas una variación del grado de precisión con que el valor es medido, como de hecho puede ocurrir en la determinación de cualquier medida". (Ing. Helio De Caires).

"Existe, es cierto, una teoría subjetiva del valor y una teoría subjetiva del precio. Ambas son estimadas por la moderna Economía y en última instancia, se apoyan en principios como los referidos, pero por otro lado, ambos tienen una orientación no de invalidar sino de explicar el funcionamiento de la ley de oferta y demanda.

"El valor económico de las cosas es un fenómeno de mercado: el precio depende de muchos factores (entre otros, las apreciaciones subjetivas mencionadas), más, se establece a través de la ley de oferta y demanda. Admitiéndose que el valor económico no es una prioridad absoluta de las cosas, sino una prioridad del mercado, es evidente que desde éste último no puede derivar una pluralidad de ese mismo valor económico, pues las curvas de oferta y demanda se cruzan en un solo punto para un momento dado. Todavía, que en ese momento dado fueran muchas las personas interesadas en un bien, el evaluador, que está en ejercicio de funciones, no es ninguna de esas personas. El evaluador no está en el mercado, es apenas un observador."

"El rigor de una evaluación es independiente de su finalidad, porque evaluar es independiente de su finalidad, porque evaluar ya es en sí mismo una finalidad. Del mismo modo que la Topografía mide la tierra sin importarle cual es su destino o finalidad, sino en la medida"

"Porque no hay razón jurídica, administrativa, contable o de cualquier otra naturaleza, capaz de alterar los métodos de una ciencia definida por sus propios fines, como es cada vez más una valuación". (Ing. Mario Chandías).

Criterio de la Unión Panamericana de Valuaciones

Respecto de esta polémica, la 1a. Convención Panamericana de Avaluaciones realizada en Lima, Perú en el año 1949 aprobó la siguiente Resolución XX:

"1o. Que el valor de un inmueble, en un momento dado, es único, cualesquiera que sean los fines para los cuales es avaluado. Este valor se deduce de:

- a) Avaluación directa o valor intrínseco, compuesto del valor del terreno, de las construcciones y de las mejoras.
- b) Avaluación indirecta o valor de renta, calculado con base a la renta que produce o puede producir.

c) Valor venal establecido por la oferta y demanda.

2o. Este valor es ideal y el objeto de una valuación es aproximarse lo más posible a él.

3o. El grado de precisión de una valuación es función directa de la finalidad para la cual es efectuada, sea tributaria, hipotecaria, comercial o judicial."

Sin perjuicio de sustentar una opinión favorable a la adopción conceptual de la corriente univalente, se considerarán en este trabajo, dos conceptos sobre valor y una relación que los une, no por el hecho de que sean valores diferentes sobre una misma cosa, sino por la forma en que se originan.

Valores venal e intrínseco

Se está haciendo referencia a los conceptos de valor venal o de mercado y valor técnico o intrínseco.

El valor venal de un inmueble puede ser definido como el precio al que pueden alcanzar, en plazo razonable, un vendedor deseoso de vender pero no obligado a vender y un comprador deseoso de comprar, pero no obligado a comprar y en conocimiento de todos los usos y finalidades para los cuales está adaptado y podrá ser utilizado el inmueble.

En otras palabras, será un precio obtenido a través de una libre operación de compraventa.

El precio de mercado de un inmueble, es el monto de dinero que se debe entregar o puede ser obtenido en un mercado activo, sobre condiciones inmediatas y existentes a una determinada fecha.

El valor técnico o intrínseco se puede definir como el integrado por la sumatoria de los valores de todos los bienes, servicios y contingencias que originaron la situación física en la que al presente se encuentra el inmueble.

Esta sumatoria, incluye el valor de todos los materiales requeridos, por ejemplo para la construcción de un edificio, la mano de obra utilizada, los aportes efectuados por conceptos de leyes sociales, impuestos y tasas municipales, honorarios profesionales y beneficios obtenidos por la empresa constructora que realizó la obra.

En forma expresa, no se hace referencia a si la variable tierra integra o no uno de los ítems que conforman el valor intrínseco de un inmueble, pues ello será objeto de un análisis y estudio que será realizado más adelante. Por el momento se admitirá su inclusión como un ítem más en la composición del valor intrínseco, aunque desde ya se reconoce que la tierra en si misma es factible de tener un valor venal propio. Es más, tradicionalmente se ha admitido la igualdad:

$$\text{Valor Intrínseco Inmueble} = \text{Valor Intrínseco Tierra} + \text{Valor Intrínseco Mejoras}$$

Un avalúo que tenga en cuenta todos los ítems resultantes de una discriminación de valores y costos basándose en lo antes mencionado, sería una tarea por demás larga y de lenta resolución. Por razones prácticas, la caracterización, o sea la determinación de una o varias características de una construcción, es posible asociarla con un valor unitario (por metro cuadrado), que podrá ser adoptado para esa construcción. Será suficiente entonces disponer del área edificada para deducir el valor correspondiente. Estos valores unitarios surgen de tablas confeccionadas con datos estadísticos realizados por distintas entidades, o bien por las propias empresas constructoras. También es posible deducirlos mediante el cálculo de expresiones paramétricas adecuadas a cada caso (cálculo de costos), como así de la depreciación que corresponda aplicar.

Como se expresó, la forma de como se origina un valor intrínseco nada tiene que ver con la forma de como se origina un valor venal. En este último caso, dependerá del precio de compraventa que surja del acuerdo entre comprador y vendedor de conformidad a la definición de valor de mercado mencionada precedentemente.

En apariencia, estos dos valores no son iguales. En los hechos no lo son. ¿Se estaría entrando en una contradicción, en el caso de adoptar como válidos los principios de la escuela univalente?. Se entiende que no, por las razones que se expresan.

Lo que generalmente importa en la apreciación valorativa de los bienes inmuebles, es el precio que el mercado inmobiliario está dispuesto a pagar o a recibir por esos bienes, o sea un monto de dinero en juego.

Los valores venales surgen luego de concretada una operación de compraventa, mientras que una determinación de ese valor es normalmente requerida antes de que se lleve a cabo esa operación. Lo que en efecto puede técnicamente determinarse, no es entonces un valor venal sino un valor venal más probable factible de concretarse en esa futura operación.

Los valores venales, al estar dentro de un mercado de oferta y demanda, no escapan a las fluctuaciones de éstos, y están motivados por distintas

variables que operarán según las condiciones, y en el tiempo, subiendo o bajando el precio del inmueble.

Mientras tanto, el valor intrínseco, que en realidad no interesa en forma directa al actor en el mercado, permanece a valores constantes, dentro de determinados parámetros y es por lo tanto técnicamente determinable.

Conclusión relevante

Como conclusión de lo expresado, puede establecerse en forma axiomática que, dados varios inmuebles de similares características intrínsecas y extrínsecas, existe uniformidad en la relación para cada uno de ellos entre los valores venal e intrínseco.

Ello se considerará válido, teniendo en cuenta que está limitado a zonas de similar característica y dentro de un determinado lapso.

Coefficiente de Comercialización

Puede establecerse así una relación constante, consistente en un valor estadísticamente estudiado y definido que puede ser aplicado a los valores intrínsecos y dará como resultado la obtención de valores venales (entendidos éstos, como valores de mercado más probables). Esa relación es el cociente entre el valor de mercado y el valor intrínseco y se denomina *coeficiente de comercialización*.

Conocido entonces un coeficiente de comercialización aplicable en una zona para determinado tipo de inmuebles, y calculado técnicamente el valor intrínseco de un inmueble, puede también calcularse su valor venal o de mercado.

La metodología para la determinación de los coeficientes de comercialización, está íntimamente relacionada con la aplicación de procesos estadísticos.

La existencia conjunta de dos vías de procedimientos para llegar a la determinación del valor de mercado de una propiedad inmueble, explica en

la práctica la distinta formación de quienes realizan avalúos inmobiliarios. Este aspecto se analizará con más detalle luego de considerar los métodos factibles de aplicarse para realizar valoraciones.

Oferta y Demanda

La mención que se ha hecho de valor de mercado o valor venal, obliga a hacer una breve y sumaria consideración sobre los elementos a partir de los que se forma dicho valor, o sea la oferta y la demanda de un bien.

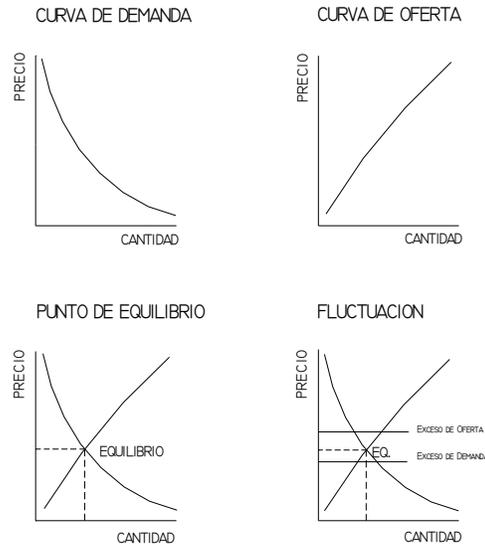
El comportamiento en el mercado de la oferta está relacionado con el precio y la cantidad del bien ofrecido. Ello genera una función representable en un par de ejes coordenados, asignando al eje de las y el valor de la variable precio y al eje de las x el valor de la variable cantidad de un bien.

De acuerdo a la característica del bien esa función podrá tomar diversas formas. En los ejemplos que se graficarán se muestra con un andamio ascendente.

Análogamente se puede hacer una gráfica de la función de demanda, asignando las mismas variables que para el caso de la oferta. En este caso puede apreciarse que en general el andamio de la curva de demanda será descendente o sea a mayor cantidad menor precio de un bien. La pendiente de la curva de demanda es normalmente negativa.

La intersección de ambas funciones da lugar a definir un punto que se llama de equilibrio, en donde para el mercado de un determinado bien se logra el equilibrio entre un precio, una cantidad de bien demandado y a la vez ofrecido.

Si un precio se encuentra por encima del punto de equilibrio se constataría un exceso de demanda, en cambio si ese precio está por debajo de ese punto de equilibrio se verifica un exceso de oferta.



El mercado de bienes.

Un mercado puede identificarse según las diversas variantes que puedan existir entre las diferentes características asignables, así como a la composición, número y comportamiento de los agentes intervinientes. Esta diferenciación estará dada en función a esas características atribuibles en cada caso y con relación al tipo de mercado de que se trate.

Se enumeran por una parte las características o atributos básicos de los mercados de bienes y por otra, algunos tipos de mercados.

Con relación a las características se puede señalar las de:

- Libertad
- Homogeneidad
- Transparencia
- Concurrencia
- Frecuencia

Como negación de cada atributo se tienen respectivamente los de:

Intervención
Heterogeneidad
Opacidad
Ausencia
Infrecuencia

Libertad

El mercado de un bien se dice libre, cuando una actuación ya sea de los oferentes como de los demandantes no significa una modificación en la situación de equilibrio de ese mercado. Fluye en él una cantidad tal de oferentes y demandantes e interviniendo en cantidad de bien tales, que ninguna transacción puede modificar la ubicación del precio con relación a la cantidad demandada.

Por el contrario, en un mercado intervenido existirá un agente externo al libre juego de oferta y demanda. Tal es el caso de una intervención estatal, motivada por una subvención o por un racionamiento, o simplemente por la fijación de un precio.

Homogeneidad

Un mercado se dice homogéneo con respecto a determinado bien, cuando las características de las diferentes unidades de ese bien son similares o bien las diferencias pueden considerarse irrelevantes. No existe preferencia por una o por otra en particular.

Debe tenerse en cuenta que existen determinados productos que si bien pueden considerarse similares, pueden existir por parte de los demandantes una preferencia respecto a uno en particular, como resultado de lo que se conoce como diferenciación del producto. Esto es el resultado de alguna estrategia aplicada por el productor del bien, ya sea por aplicación tecnológica, presentación, etc.

La heterogeneidad puede constatarse cuando las unidades de un mismo tipo de bien no son de características análogas o comparables entre sí.

Transparencia

Un mercado se dice transparente cuando todos los intervinientes, tanto oferentes como demandantes, tiene conocimiento del comportamiento de

ese mercado y en particular el que corresponde al precio del bien y de sus posibles fluctuaciones.

El desconocimiento gradual de la información potencialmente disponible hace perder transparencia. La pérdida total de transparencia se identificará como opacidad.

Concurrencia

Un mercado se dice concurrencial cuando tanto el número de oferentes como el número de demandantes es alto.

La situación opuesta a la de un mercado concurrencial es la de un mercado no concurrencial.

Frecuencia

Un mercado se dice frecuente cuando se constata que las transacciones por la compraventa de un bien se operan casi sin interrupción.

Para determinados mercados de bienes, el hecho de la estacionalidad hace que en ciertas épocas del año las transacciones se constaten en mayor o menor cantidad. Esto puede provocar un alza o una merma en la frecuencia relativa en las operaciones del mercado.

Sin embargo existen determinados bienes que como idea simplificadora pueden llamarse "raros", cuya compraventa únicamente se verifica de vez en cuando. En este caso se califica al mercado como infrecuente.

Estas cinco características ayudan a describir los tipos más corrientes de mercados que se enumeran y describen brevemente a continuación.

Tipos de Mercados

- Competencia Perfecta
- Monopolio
- Competencia Monopólica
- Oligopolio
- Monopsonio y Oligopsonio

-Monopolio Bilateral

Mercado de Competencia Perfecta

Este mercado se caracteriza por tener (teóricamente) los cinco atributos antes citados, o sea, libertad, homogeneidad, transparencia, concurrencia y frecuencia.

El libre juego de oferta y demanda genera un punto denominado de equilibrio, en donde las funciones de oferta y demanda se intersectan. En ese punto de equilibrio se verificará un precio p_e para una supuesta demanda satisfecha del bien q_e .

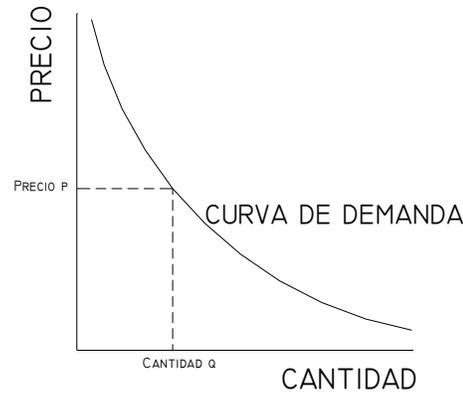
Puede verificarse en este tipo de mercado que la actividad regular que un demandante o un oferente cualesquiera pueda realizar no es lo suficientemente relevante como para modificar ni p_e ni q_e .

En este mercado el precio p_e tenderá a igualarse al costo marginal del bien, pero también tenderá a igualarse al ingreso marginal que ese mismo bien produce.

El costo marginal puede definirse como la variación de costo que se genera aumentando en una unidad la cantidad producida. (Derivada de la curva de demanda en el punto considerado en función del precio).

El ingreso marginal en forma análoga es el ingreso adicional que se obtiene aumentando en una unidad la cantidad de bien colocada (Derivada de la curva de oferta en el punto considerado en función también del precio).

En los mercados de competencia perfecta se verifica que la optimización del beneficio se verifica cuando el ingreso marginal es igual al costo marginal. Para este tipo de mercado una empresa oferente de un bien debe adoptar siempre un precio-aceptante o sea un precio que ya está impuesto por el propio mercado.



Mercado Monopólico

En un mercado de monopolio se constata la presencia de un solo oferente enfrentado a muchos demandantes.

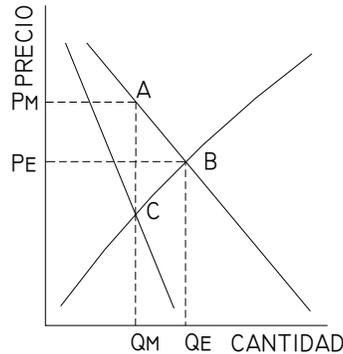
De un rápido análisis con referencia a las cinco características señaladas para los mercados, se constata la pérdida según las distintas variantes de la condición positiva de algunas de ellas. Por ejemplo: libertad, transparencia, concurrencia.

El oferente será quien en su condición de "único oferente" imponga el precio. Este precio ya no necesariamente será el coincidente con el costo marginal, sino que será fijado de acuerdo a la política que establezca el monopolista.

Es posible demostrar por el andamio regular de las funciones de demanda (excepto para bienes denominados inferiores) que a mayor precio menos cantidad de unidades demandadas.

Dentro de los monopolios se verifican tres variantes: monopolio discriminador o de discriminación perfecta, monopolio con discriminación de precios en función a la cantidad y monopolio con discriminación de precios en función a la calidad del demandante. En el primer caso puede

hablarse de una mayor racionalidad en relación a que existe comparado con los otros dos casos una menor pérdida para la economía en general.



Competencia Monopólica

En un mercado donde existen bienes sustitutivos cercanos y una única industria compuesta de empresas que compiten con este tipo de bienes que se podrían llamar "casi iguales", se tiende a que la competencia entre ellas se oriente a "diferenciar el producto" o sea de alguna forma hacerlo "diferente" o "más atractivo" o "más preferido" que sus sustitutivos cercanos.

Se constata que en la competencia monopólica la tendencia a que la curva de costos medios del bien sea tangente a la curva de demanda y en consecuencia, a determinar un precio óptimo en donde el beneficio tienda a cero al igualarse el costo medio con el precio del bien.

Oligopolio

Es un mercado en donde se constata la presencia de unos pocos oferentes ante muchos demandantes.

Suele existir una interdependencia estratégica entre los oferentes, en donde se produce un bien idéntico y en donde también puede existir diferenciación del producto como en el caso de la competencia monopólica, que en definitiva es un caso particular de oligopolio.

En un ejemplo simplificador reducido a dos empresas (Duopolio), se debe optar por una estrategia basada en cuatro variantes: precio que cobra cada empresa y cantidad que produce cada empresa.

Quien fija primero una variable se identifica como "líder". El otro llamado "seguidor" deberá adecuar la otra variable en función a que sus costos marginales no sean mayores a sus ingresos marginales. Ello supone que ambas empresas tienen conocimiento recíproco de la forma de reacción de su competencia.

Conductas de juego cooperativo generan acuerdos para fijar los niveles de precio y producción con el fin de maximizar los beneficios totales de la industria. Estos casos constituyen lo que se conoce como "cartel".

Monopsonio y Oligopsonio

Un monopsonio es la situación inversa del monopolio pues se verifica la presencia de un solo demandante enfrentado a muchos oferentes.

En forma similar el oligopsonio es la situación inversa del oligopolio en donde existe un pequeño grupo de demandantes en relación también con muchos oferentes.

Monopolio Bilateral

No se puede confundir con el monopolio. Aquí se enfrenta un solo oferente a un solo demandante.

Ambos negocian hasta llegar o no a un acuerdo, con referencia a los términos de una compraventa o sea a la determinación de un precio.

Mercado de Bienes Inmuebles

El proceso que lleva a la adquisición de un bien inmueble no encuadra exactamente en ninguno de los tipos de mercados estudiados. Más bien, guarda similitud con el último de los enumerados, el monopolio bilateral.

Solo en circunstancias muy determinadas puede asemejarse al de competencia monopólica. Una situación así puede darse, por ejemplo, cuando en determinado momento en una zona geográfica definida se liberan al mercado, o sea se ofrece en venta, un conjunto más o menos importante de parcelas en forma simultánea.

Con relación a las características, es a veces libre y a veces intervenido, no es homogéneo, según el tipo de bienes inmuebles es o no más o menos frecuente y no es totalmente transparente. En lo que refiere a la condición de concurrencial, en el mercado de inmuebles ello dependerá del tipo de inmuebles de que se trate.

Cuando se menciona tipo de inmueble se hace referencia en este caso a su condición de urbano o rural, edificado o baldío, rústico o con existencia de plantaciones o mejoras de tipo rural, y a sus dimensiones pequeñas, medianas o grandes ya sea en lo urbano como en lo rural.

Homogeneización de datos.

Es la base inicial de todo estudio de comportamiento de valores inmobiliarios.

La base para el estudio del comportamiento de los valores inmobiliarios surge de la investigación de un conjunto apropiado de precios inmobiliarios efectivamente concretados dentro de un criterio razonable de libres operaciones de compraventa.

El conjunto de datos obtenidos será fundamental para el estudio de parámetros aplicables a la formación de funciones matemáticas que definan variaciones de valor según distintas variables, o bien, será de importancia para el estudio comparativo de bienes para los que interesa determinar un valor.

La comparación y el tratamiento de datos conocidos, requieren de un proceso previo de homogeneización, dado que solo pueden considerarse comparables, aquellos bienes que tengan características homogéneas.

Esta homogeneización aplicable a datos en principio considerados heterogéneos, podrá ser realizada teniendo en cuenta dos etapas o procesos diferenciados:

Un primer proceso será la comparación de lotes que podría denominarse de carácter zonal y permitirá agrupar los datos de acuerdo a un criterio selectivo de carácter cualitativo en relación con las similares condiciones de subzonas que puedan establecerse.

Un segundo proceso, ya a nivel subzonal, permitirá introducir ajustes a los datos para hacerlos homogéneos entre sí y poder efectuar distintos procesos.

Con carácter general, la necesidad de homogeneizar los datos implica efectuar correcciones por distintos conceptos:

- a) **Condiciones urbanísticas**
- b) **Tiempo**
- c) **Ubicación**
- d) **Forma**

Homogeneización por condiciones urbanísticas

Las normas municipales de uso del suelo, disponen sobre condiciones que deben cumplir las edificaciones que se realicen en suelo urbano.

Éstas se refieren a las condiciones que deben cumplir los retiros a la edificación en la faja contigua a una calle (retiro frontal), en las fajas laterales contiguas a las divisorias con lotes adyacentes (retiros laterales), en una faja contigua a la divisoria posterior del lote (retiro posterior), respetar un límite en la altura que pueden tener los edificios o bien respetar una altura fija predeterminada.

Todo ello a su vez superpuesto al cumplimiento de un factor de ocupación del suelo (FOS en porcentaje en relación al área del lote).

A ello debe agregarse la eventual existencia de disposiciones que definen la posibilidad de respetar acordamientos en la edificación, tanto desde el punto de vista planimétrico como altimétrico.

Las diferentes condiciones que se pueden generar con este tipo de normativa, hacen inviable la comparación de valores de lotes si no se tiene en cuenta algún mecanismo de homogeneización por este concepto.

Se estudiarán más adelante algunas herramientas que permitan hacer comparables los lotes, dada su heterogeneidad desde el punto de vista de estas disposiciones urbanísticas.

En su defecto, solo podrán hacerse comparaciones entre lotes que cumplan idénticas condiciones en este sentido, en cuyo caso se deberá cumplir, para hacer comparables los valores entre ellos, con los tres procedimientos de homogeneización que se mencionan a continuación, o sea, los conceptos enunciados como: b) Tiempo, c) Ubicación y d) Forma.

Homogeneización por tiempo

Homogeneizar por tiempo, significa transformar los datos originados en distintas fechas en el tiempo, llevándolos por medio de coeficientes, a una misma fecha, o sea a una fecha de comparación.

Para realizar este proceso, se debe tener en cuenta que dos operaciones concertadas en distintos momentos, solo podrán ser comparables si a una de ellas se la corrige de tal forma de que el monto resultante de esa corrección sea el más probable que pudo atribuirse a esa operación si hubiera ocurrido en la fecha en que se produjo la segunda operación.

Es necesario considerar tres conceptos básicos: dos fechas pueden generar para un mismo bien, cambios en su valor venal más probable, por cuanto existe un problema de pérdida de poder adquisitivo de la moneda motivado por procesos inflacionarios, pero también durante el mismo período considerado, pueden ocurrir variaciones por concepto de fluctuación de la oferta y la demanda. Pero también, si los datos que se comparan se alejan entre sí en el tiempo, puede añadirse a los conceptos anteriores, cambios en las características de la zona en donde están

radicados los inmuebles, que pueden ser motivo de modificaciones relativas en el valor de los mismos.

Por estas dos últimas causales mencionadas, no es recomendable, aunque ello depende de la zona en consideración, la comparación de datos cuyo origen en el tiempo abarque un período superior a los cuatro o a lo sumo cinco años.

Si fuera necesario considerar períodos más prolongados, sería también recomendable efectuar agrupamientos de los datos, a efectos de ser tratados con distinto peso, de tal forma de que los datos más recientes sean considerados con mayor incidencia en los procesos que los datos más antiguos.

El otro punto en lo que se refiere a la forma de homogeneizar por el concepto tiempo, es la selección del criterio de variación a utilizar en el proceso. Se conocen datos indicadores o de variación calculados o deducidos por diferentes conceptos o fenómenos ocurridos:

- .Variación del Índice de Precios de Consumo.
- .Variación del Índice de Costos de la Construcción.
- .Variación del Índice de Salarios.
- .Variación del Índice de Salario Real.
- .Variación de la Unidad Reajutable (Ley N° 14.219).
- .Variación del dólar. (USA)
- .Variación del precio de cotización del oro.
- .Variación de otras monedas.

Con respecto de la adopción de cualesquiera de estos índices, la experiencia indica que la variación del valor de la propiedad inmueble no se acompaña en el tiempo exactamente con ninguno de los índices señalados, por lo que será necesario al momento de hacer una homogeneización, considerar más de un índice y hacer comparaciones entre sus resultados.

Homogeneización por ubicación

Empíricamente debe señalarse la tendencia en el medio urbano a considerar más valiosos los lotes esquina que los lotes mediales.

El mayor valor del lote esquina respecto al medial estará condicionado a la mayor o menor importancia de la esquina en función de las siguientes características zonales (por orden preferencial):

- Comercial céntrico
- Residencial de alta categoría
- Comercial zonal
- Residencial barrial
- Industrial
- Residencial suburbano

Homogeneización por forma

La necesidad de homogeneizar por forma justifica tener en cuenta el concepto de LOTE TIPO.

Se demuestra que la variación del valor unitario de un lote en función a la variación de la dimensión profundidad o fondo no es lineal. (Esta demostración se expone más adelante en este trabajo).

$$y_{\text{profundidad}} = k * x^{-m}$$

Se podría haber demostrado algo análogo para la variación del valor unitario de un lote en función a la variación de la dimensión frente, en donde también el razonamiento teórico daría una función no lineal del mismo tipo.

$$y_{\text{frente}} = q * a^{-t}$$

Debe tenerse en cuenta, sin embargo que los valores de la tierra y su variación, si bien pueden responder a criterios deducidos en forma

matemática, no se originan de otra forma que a partir de un previo proceso de consulta a las fuentes apropiadas de información.

Ese relevamiento de datos será la base del estudio de una modelización que queda finalmente traducida en una expresión matemática.

Un modelo así determinado, y por más prolijidad que se observe en su definición, una vez confrontado con la realidad es esperable que tenga, para casos particulares, algún grado de apartamiento, por lo que se deberá conciliar en estos casos, con la realidad de los valores.

En la práctica, se debe considerar de mayor peso o influencia la variación de la profundidad, que está determinando o bien haciendo influir el valor de cada metro cuadrado con relación al mayor o menor alejamiento de ese metro cuadrado de la calle a que da frente el lote, que su mayor o menor ancho.

En esta rápida mención a la homogeneización por forma, solo se enumeran las variables que pueden presentarse y que básicamente son:

- Profundidad o fondo
- Frente

Pero no son únicas, pues puede ser relevante considerar también:

- Regularidad o irregularidad del lote
- Área(independiente de la consideración conjunta o combinada de frente y fondo)

Además, y como casos particulares:

- Lotes triangulares
- Lotes frentistas a dos o más calles.

El análisis de la modelización que atienda la variación del valor unitario de los lotes en función a cada una de las variables mencionadas será objeto de estudio detallado.

Metodología para los avalúos inmobiliarios

Se puede apreciar dentro de la bibliografía tradicional en materia avaluatoria el tratamiento de diversos métodos aplicables a los avalúos inmobiliarios que en resumen pueden compendiarse en el siguiente cuadro:

A) Métodos directos

- a. Comparativo o del “leal saber o entender” (1)
- b. De costos de reposición (2)

B) Métodos indirectos

- a. De la renta (3)
- b. Involutivo (4)
- c. Residual (5)

Un método directo puede considerarse como tal cuando para su aplicación no se tenga que depender de cualquier otro método. En cambio un método indirecto está implicando de alguna forma tener en cuenta resultados de los métodos directos.

Método comparativo (1)

Interesa en nuestro objetivo el caso del método comparativo, que requerirá la comparación con datos de mercado sobre inmuebles que por sus características tanto extrínsecas como intrínsecas ofrezcan similitud. Para la utilización de este método se debe contar además, con una muestra que se considere representativa o sea, no será suficiente tener un dato aleatorio aislado.

Se parte de la necesidad de seguir un proceso que puede resumirse en las siguientes etapas:

1. Inspección ocular del bien a valorar.
2. Identificación de variables que influyan en la determinación de su valor.
3. Levantamiento de datos del mercado
4. Homogeneización de valores

Para la homogeneización de valores que puedan extraerse de los datos obtenidos, se podrán utilizar para su tratamiento:

Métodos tradicionales por aplicación de fórmulas y definiciones empíricas o bien,

Métodos resultantes de la creación de modelos sustentados por inferencia estadística.

Si bien el primero de los mencionados es el que ha sido utilizado en forma tradicional en nuestro medio, no puede dejar de reconocerse que la adopción del segundo logrará un mayor nivel de certeza en la búsqueda de soluciones al problema de determinación de valores por parte de un evaluador.

Es así como se han utilizado expresiones matemáticas para homogeneizar en función de dimensión profundidad, dimensión frente, condición de lote en situación medial o esquinero, condición de tener dos o más frentes, de considerar un lote de dimensiones reducidas, de apreciar la irregularidad de un lote y el grado de desaprovechamiento que ello genera y que se traduce en una reducción de su valor, de conceptos como el que surge de considerar el fenómeno de "plotage", etc.

Todavía más, la introducción del concepto de fondo ficto (como resultado de considerar tal dimensión como el cociente entre el área de lotes y su dimensión profundidad promedio), ha permitido introducir y utilizar expresiones de mayor generalidad de aplicación. De ello se desprende también, la generalidad de la expresión deducida por la cual se puede determinar en forma directa el valor de un lote de n frentes y por consiguiente con n irregularidades.

Todo ello, será objeto de estudio y consideración detallada en algunos de los capítulos siguientes.

Método comparativo basado en valores de reposición (2)

También se ha estudiado que sobre la base de la caracterización de un edificio (o eventualmente de una mejora del tipo que sea), es posible

determinar un valor de reposición sobre la inspección ocular del bien a avaluar, que permita determinar su **CARACTERIZACION**.

Sin perjuicio de ser oportunamente motivo de estudio, se ilustra en forma breve el alcance de lo que se entiende por caracterización. Debe interpretarse por tal, la determinación de los siguientes parámetros para cada tipo de construcción:

CATEGORÍA Y DESTINO, que dan lugar a la formación de una matriz de valores unitarios de la valoración “a nuevo” de bienes con esas características (ello aún para el caso de bienes cuyos procedimientos constructivos no se aplican al presente, para lo cual se determinan aquellos otros que a nuestro juicio son al presente equivalentes).

EDAD Y ESTADO DE CONSERVACIÓN, que también dan lugar a la formación de otra matriz de valores que se identifican como de “depreciación”, sobre la base de considerar el porcentaje de vida técnica atribuible a la mejora y su estado de conservación. Esta depreciación se estima sobre la base del porcentaje de pérdida de valor de esa mejora producida por el paso del tiempo y por el equivalente a la erogación que demandarían las acciones tendientes para mejorar total o parcialmente el estado actual en que se encuentra.

En la matriz de valores de reposición que se adopte, deben estar tenidos en cuenta, no solamente los costos directos por materiales insumidos en la realización de la mejora, sino también los de la mano de obra, las leyes sociales que hubieren correspondido y los honorarios y beneficios tanto de los técnicos como empresas intervinientes.

A todo ello valen las consideraciones también oportunamente estudiadas, con referencia a si el valor resultante puede ser coincidente con el valor de mercado de ese bien. En su defecto será necesario, aplicar los conceptos estudiados con relación a la utilización del coeficiente de comercialización, o

sea, realizar las consideraciones necesarias por las que se tenga en cuenta para ese bien, el cociente entre sus valores intrínseco actual y venal.

Método de la Renta (3)

Es aquel que tiene en cuenta para la determinación del valor de un bien, la capitalización de una renta, ya sea líquida, como bruta, como real o como potencial.

Los inconvenientes mayores que surgen de la aplicación de esta metodología, consisten en la determinación de cual debe ser el período de capitalización a considerar en el cálculo, como así también la tasa aplicable. Debe tenerse en cuenta que una pequeña variación, tanto en la elección de una como de la otra variable, produce distorsiones de significación en la determinación de un valor.

Por esta razón, es un método fundamentalmente reservado a servir como información de contraste o de verificación del valor resultante de aplicar otra metodología.

La aplicación de este método implica por otra parte, tener conocimiento práctico y conceptual de las principales expresiones utilizadas en matemática financiera. Tal es el caso de expresiones de Monto, Interés Simple, Interés Compuesto, Valor Actual, Anualidades Anticipadas o Pospuestas tanto de Amortización como de Capitalización, Tasas Equivalentes, Nominales y Efectivas, Gradientes Exponenciales de Anualidades.

Método Involutivo (4)

Este proceso está basado en el previo estudio de viabilidad técnico-económica de implantación con aprovechamiento eficiente de un emprendimiento inmobiliario compatible con las características de un inmueble y con las condiciones del mercado. Para ello deberá considerarse la potencial comercialización de unidades hipotéticas futuras consideradas sobre la base de valores previamente investigados.

Ello implicará realizar estimaciones del costo del proyecto, del margen de beneficio, de los gastos de comercialización, de los gastos de tasas exigibles, de los honorarios de los técnicos intervinientes, del lucro cesante del capital invertido antes de obtenerse un retorno y muchas otras variables que están incluidas en forma global en los rubros antes mencionados.

Es un procedimiento fuertemente aconsejable de ser utilizado en inmuebles factibles de ser urbanizados a corto plazo, dadas sus características tanto intrínsecas como extrínsecas.

Método Residual (5)

Es el método por el cual puede estimarse el valor de la tierra o de las mejoras en el caso de disponerse con más facilidad del valor total del inmueble.

Es frecuente la necesidad de investigar sobre el valor de la tierra en zonas urbanizadas en las que casi todos los inmuebles se encuentran edificados o con mejoras. Esto implica encontrarse con la dificultad que para efectuar ese estudio los datos disponibles sobre inmuebles sin mejoras son casi inexistentes.

Para contrarrestar esta dificultad, resulta de utilidad identificar bienes inmuebles edificados o con mejoras cuyo valor sea el más reducido posible. Tal es el caso, por ejemplo, de construcciones que se encuentren cercanas a su demolición o terrenos con mejoras cuyo valor sea reducido.

Así, la determinación del valor de la tierra puede deducirse entre un valor conocido del total del inmueble menos la determinación del valor efectuada por el evaluador de esas construcciones ya en condiciones de demoler, dada su edad y su mal estado de conservación.

En resumen, este método es de especial utilidad para el caso de requerir de la investigación de valores territoriales sobre la base de la existencia de valores totales de aquellos inmuebles en los que existen construcciones que se encuentran en el último tramo de su vida útil, en cuyo caso el valor de estas construcciones está fuertemente depreciado en relación con su valor de reposición.

Métodos mixtos

Vale efectuar una última consideración respecto a la posibilidad de ser utilizados en un avalúo dos o más métodos de los antes considerados.

La aplicación simultánea de más de un método exige que:

- a) El valor de la tierra sea determinado por el método comparativo o en su defecto por el método involutivo. O bien el resultado de uno sirva como contraste con el otro.
- b) Que los valores de las mejoras sean efectuados teniendo en cuenta los valores de reposición y de su correspondiente depreciación.
- c) Sea considerado en todo momento el mayor o menor valor de una unidad inmobiliaria dependiendo de la situación del mercado en la época en que se realiza la avaluación, o sea, aplicando el factor de comercialización.

Si se observa con detenimiento los procedimientos o métodos mencionados precedentemente, se encuentra que en mayor o menor grado todos utilizan directa o indirectamente el concepto de la comparación.

La valoración de bienes es el resultado de asignar su valor en forma razonada. Ello implica la necesidad de aplicación de conocimientos avaluatorios, que pueden provenir de la aplicación de diferentes técnicas avaluatorias propiamente dichas. Sin perjuicio, no se puede desconocer que la experiencia que pueda haber adquirido una persona en la práctica de los avalúos, aún sin conocer con profundidad aquellas técnicas, puede suplir, aunque más no sea en forma parcial, esa carencia.

Es así como, dentro de la metodología avaluatoria, se puede distinguir en los métodos avaluatorios propiamente dichos, algunos resultados que surgen de la asignación de valores por el concepto que se ha dado el denominar del "leal saber y entender".

Tratándose de atribuir valores, quien tiene conocimientos de la técnica avaluatoria, podrá justificar la aplicación de los distintos métodos avaluatorios factibles de ser utilizados o en su caso adaptar aquellos, a efectos de optimizar el resultado buscado.

Ello significará que en la ejecución de un avalúo se deberá tener presente la existencia de los siguientes tres conceptos:

Una Avaluación es una opinión fundamentada

Sin perjuicio de que el resultado sea una opinión sobre el valor del bien considerado, ésta deberá estar fundamentada.

Entorno

No es esperable que el resultado de una valoración, sea solamente una deducción matemática que arroje en forma específica un valor puntual. Si bien como resultado de una operación debe adoptarse un valor final, se debe reconocer la existencia de un entorno, que dependiendo de la técnica utilizada, acotará el resultado de una operación avaluatoria.

Aspectos subjetivos

La multiplicidad de variables que pueden incidir en la definición del valor de un bien, hace que aflore la subjetividad del evaluador, quien con su experiencia, deberá discernir la importancia de los elementos en juego. Una opinión fundamentada y un entorno reducido sirven de apoyo para minimizar el efecto del grado de subjetividad que pueda ser aplicado.

Competencia en materia avaluatoria

La Valuación está estrechamente ligada a la Economía y desde este punto de vista puede ser definida como:

Aquella disciplina cuyo objeto es la determinación de un determinado o varios valores, con arreglo a ciertas hipótesis, con vistas a

finés definidos (no importa cuáles éstos sean) y mediante procesos de cálculo basados en informaciones de carácter técnico.

Se debe tener presente que en la valoración inmobiliaria intervienen en mayor o menor grado fundamentos de cuatro orientaciones:

- Fundamentos económicos
- Fundamentos estadísticos
- Fundamentos jurídicos
- Fundamentos tecnológicos

En lo económico, es relevante, el conocimiento de conceptos intervinientes en los mercados, tales como sus componentes, su comportamiento y sus características.

En lo estadístico, es esencial, la aplicación de los principios y leyes que rigen la formación de funciones que vinculan entre sí y regulan el comportamiento de determinadas variables, como resultado de investigaciones y análisis de resultados de relevamiento de información específica.

En lo jurídico, importa el conocimiento de las normas legales vigentes, en especial las relativas a la propiedad inmueble y que deben ser consideradas por tener incidencia directa en los resultados avaluatorios. (Normas de fraccionamiento, de afectaciones, de servidumbres, etc.)

En lo tecnológico, por considerarlo como el fundamento de mayor peso en la incidencia de los resultados que se buscan obtener, es con relación a lo tecnológico, donde se hace necesario el conocimiento de tres aspectos que se consideran de importancia:

Técnicas avaluatorias.

Estas técnicas incluyen el conocimiento de las variables que intervienen en el avalúo, su comportamiento e incidencia en la valoración y el conocimiento de los métodos que según cada circunstancia son de más eficiente aplicabilidad. A todo ello se agrega el conocimiento y experiencia necesaria para poder interpretar los resultados obtenidos y, llegado el caso,

estar en condiciones de hacer los ajustes que se consideren necesarios y oportunos.

Técnicas informáticas.

Estas técnicas permiten manejar en forma más rápida y eficiente herramientas de gran utilidad en los procedimientos avaluatorios.

En tal sentido se mencionan por ejemplos de aplicación, la generación de planillas electrónicas, la formulación de análisis de regresión, la actualización de rentas, la homogeneización por distintos conceptos, la elaboración de funciones de distribución, el almacenamiento de datos y la programación de cálculos avaluatorios de uso frecuente.

Técnicas específicas según la naturaleza del avalúo inmobiliario.

Si se trata de avalúos en el medio rural, el conocimiento básico de las características de los inmuebles allí radicados, el tipo de explotación, los componentes del suelo, de los recursos hídricos, forestales, frutales, así como los principios básicos sobre el manejo y cultivo de la tierra.

Si se trata del avalúo de tierra urbana, el conocimiento del subsuelo y su incidencia en el uso de la tierra urbana, de los servicios tales como pavimentación, tendido de servicios de energía eléctrica, agua potable y saneamiento.

Si se trata de avalúo de edificaciones, el conocimiento de procedimientos constructivos y de los materiales factibles de ser utilizados.

Como se expresara, estando la valoración inmobiliaria tan relacionada a la economía, la necesidad del conocimiento global de los fundamentos a que hemos hecho referencia, justifican que esta actividad avaluatoria no sea realizada por economistas, sino por profesionales vinculados a la agrimensura, arquitectura, ingeniería civil y a la agronomía. Sin lugar a dudas, se puede afirmar que la actividad avaluatoria es una **actividad de carácter multidisciplinario**.

Fuentes de información para el evaluador

La obtención de información sobre datos para la realización de trabajos avaluatorios, es una de las tareas que ofrece al evaluador más dificultades desde el punto de vista práctico.

Es entonces importante analizar cuales son las posibilidades que se podrían disponer para lograr la obtención de dicha información que constituirá la base de la tarea a realizar.

Sin perjuicio de hacer una identificación de cuales pueden ser las fuentes a donde recurrir para obtener información, se considera esencial tener en cuenta, a la hora de disponer de esa información, poder discernir cual dato obtenido es confiable y cual no.

De la misma forma, poder identificar aquellos casos en que si bien el dato puede ser confiable, no puede ser considerado con el mismo peso que otros obtenidos. Tal es el caso de conseguir información del monto que figura en un contrato de compraventa, del cual se obtuvo también la fecha en que se suscribió, debido a que pudo haber sucedido que dicho monto haya sido pactado varios años antes en un contrato de compromiso de compraventa y el precio integrado a plazos. Si entre uno y otro contrato transcurrió un lapso prolongado, resultará un dato erróneo considerar como válida la información de la compraventa en la fecha que se realizó, debido a que el precio que pudo haberse fijado en esa fecha más reciente, pudiera haber sido otro.

Un caso que en forma corriente también puede inducir a error es cuando se obtiene información de una compraventa realizada entre parientes cercanos, en la cual, entre otros motivos, el monto de la operación pudo haberse fijado tomando en consideración esas prerrogativas de parentesco entre los contratantes.

Debe tenerse siempre presente que los datos válidos para el trabajo avaluatorio son los resultantes de libres operaciones realizadas y además deberá considerarse la validez del dato en función a la fecha en que se realizó la transacción. No resulta aconsejable utilizar para el estudio, datos que tengan una antigüedad superior a los cinco años (en promedio).

Si esos datos tienen una antigüedad mayor, deberán considerarse, si ello es necesario, con un peso inferior respecto a datos más recientes. Ello obedece a que en el transcurso del tiempo, existen movimientos no uniformes tanto en el valor de los inmuebles en sí mismos, como también en las zonas en donde se encuentran emplazados.

Las fuentes de información sobre valores inmobiliarios, pueden clasificarse en fuentes de origen público y fuentes de origen privado.

Dentro de las fuentes de información de origen público se pueden mencionar:

-Dirección Nacional de Catastro y sus Oficinas Delegadas.

Esta Unidad Ejecutora, realiza en forma permanente tareas avaluatorias de dos tipos:

A) Avalúos masivos o sea por Localidades o por Regiones para actualizar los Valores Reales (que en realidad deberían denominarse Valores Catastrales), que constituyen la base de la tributación inmobiliaria. En forma teórica, el valor de los inmuebles así efectuado con ese destino, debería ubicarse, en promedio, en el 80% del valor venal.

B) Avalúos de inmuebles efectuados a requerimiento de las Oficinas del Estado o de los Municipios. Es preceptivo para el caso de las compraventas y aconsejado para el caso de los arrendamientos, que no pueda realizarse ninguna transacción entre los particulares y el Estado o los Municipios (Arts. 36 y siguientes del TOCAF).

Debe tenerse presente que los funcionarios técnicos encomendados para la realización de estos avalúos son sin excepción, funcionarios profesionales Ingenieros Agrimensores o Arquitectos.

-Dirección Nacional de Topografía del MTOP.

Esta Dependencia es la encargada de la realización de los trámites expropiatorios de bienes inmuebles que realiza la Administración Central, como así de los Servicios Descentralizados que no cuentan con oficinas técnicas relacionadas al tema.

En la mayoría de los casos la DNT actúa en materia avaluatoria en el estudio de los montos indemnizatorios a pagar por las expropiaciones.

Es aquí donde fundamentalmente puede obtenerse información de valores de la tierra rural, debido a que la actuación más frecuente de esta Oficina suele ser su intervención en expropiaciones para la apertura o ensanche de Rutas Nacionales de todo el país.

-Banco Hipotecario del Uruguay y otros Bancos Oficiales y Privados.

El otorgamiento de préstamos hipotecarios, necesariamente conlleva a que en forma previa a su otorgamiento, deban efectuarse avalúos para determinar el valor venal del bien que servirá de garantía a la operación que se ha de practicar. Es obvio que ningún préstamo será otorgado por un monto que supere el valor resultante de dicho avalúo y de acuerdo a la institución bancaria de que se trate el préstamo, estará limitado a un porcentaje de dicho avalúo.

-Organismos del Art.221 de la Constitución: Entes Industriales y Comerciales del Estado. UTE, ANTEL, OSE, ANCAP.

Disponen de oficinas técnicas especializadas en la materia. En el caso de UTE, el caso más frecuente en materia avaluatoria lo constituyen los avalúos con destino a la determinación de indemnizaciones por constitución de Servidumbres de Electroducto. En forma similar, el caso de OSE para la determinación de indemnizaciones por constitución de Servidumbres de Acueducto. En el caso de ANTEL para la instalación de antenas. Todo ello sin perjuicio de otros avalúos que cada Ente requiera para su funcionamiento. Cabe destacar que la actividad de estos Organismos alcanza también a todo el territorio nacional.

-Intendencias Municipales. También es necesaria la actividad en materia de avalúos para los fines de la administración municipal. Tratándose de la Intendencia que fuera, esta tarea está adjudicada a distintas dependencias: Dirección de Obras, Dirección de Arquitectura o Dirección de Catastro Municipal.

Para el caso de la Intendencia Municipal de Montevideo, la tarea de que se trata está adjudicada al Servicio de Catastro y Avalúo y a la Sección Expropiaciones del Servicio de Contralor Territorial.

Debe tenerse presente que en el caso de Montevideo, la IMM contrató en el año 1992, un estudio de valores territoriales de la totalidad de las zonas urbanas y suburbanas, a partir del cual se confeccionaron planos de valores y una base de datos conteniendo los valores unitarios de los lotes tipo por cada lado de cada manzana y que si bien sus resultados

datan de hace más de diez años, la valoración relativa aún puede considerarse con cierto grado de vigencia.

-Registro de la Propiedad Inmueble. En esta Unidad Ejecutora dependiente del Ministerio de Educación y Cultura, se registran entre otros documentos, las escrituras de traslación de dominio y promesas relacionadas con los bienes inmuebles. También se inscriben las afectaciones de los bienes que son sometidos a expropiación o a servidumbre con motivo de las obras públicas.

Cada escritura registrada contiene el monto de la operación realizada y ese dato salvo consideraciones efectuadas en hoja precedente, puede ser de gran importancia para los trabajos de valoración inmobiliaria.

Como antecedente, debe tenerse presente que a partir de la Ley de los Registros Públicos del año 1946, el entonces Registro de Traslaciones de Dominio, remitió en forma mensual a la también entonces Dirección General de Catastro y Administración de Inmuebles del Estado, las denominadas "Fichas Registrales", que eran confeccionadas por el Escribano actuante y presentadas conjuntamente con el documento sometido a registro. En ellas constaban los elementos esenciales de cada escritura entre los cuales se consignaba el monto de la operación realizada. Algunas Oficinas de Catastro ordenaron y sistematizaron la información sobre las fichas recibidas, lo que permitió su efectiva y práctica utilización, no solo por las Oficinas mismas sino también por los técnicos consultantes. Desgraciadamente desde la vigencia de la nueva Ley de Registros estas fichas no fueron más remitidas a Catastro, con lo que se perdió para la comunidad de técnicos en materia avaluatoria, una importantísima fuente de información.

Al presente, la Dirección General de Registros, puede brindar información a quien la solicite, pero para ello debe presentarse una solicitud indicando número de empadronamiento del bien y su ubicación de Localidad o de Sección Catastral en donde está radicado. Un formulario de solicitud puede ser utilizado para pedir información de hasta tres números de padrón, teniendo un costo superior a los \$300; su expedición demora en general entre dos y tres días hábiles y no se tiene a

priori certeza de si la información que aporte pueda ser de utilidad para el evaluador.

En resumen, este servicio se ha desmerecido para el objetivo que se busca, respecto al buen sistema que funcionó durante más de 50 años, salvo por deficiencias internas en algunas dependencias de Catastro.

-Instituto Nacional de Estadística. (INE) Este Organismo dependiente de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto de la Presidencia de la República, es el encargado de recopilar informaciones de índole diversa, con las que confeccionan índices de apreciado valor para la tarea en estudio.

Tiene otra gran ventaja desde el punto de vista práctico y es que la información que dispone figura publicada en su página web y actualizada en forma permanente. (www.ine.gub.uy)

Dentro de las fuentes de información de origen privado se pueden mencionar:

-Boletín de la Asoc. Nacional de Corredores y Rematadores del Uruguay. Se trata de una publicación periódica donde se reserva una sección para dar cuenta del resultado de remates de bienes inmuebles efectuados durante un período inmediato anterior a la publicación.

-Oficinas Inmobiliarias. Generalmente actúan bajo la dirección de Rematadores Diplomados y sin perjuicio de la reticencia que cada oficina pueda tener en proporcionar información, su consulta ha brindado a los evaluadores consultantes, buenos resultados.

-Escribanías. La consulta directa a los Sres. Escribanos resulta ser una información de gran valor avaluatorio. En general se trata de datos totalmente fidedignos y de los que el Sr. Escribano puede, además, indicar o confirmar sobre detalles de la forma en que se llevó a cabo la operación y si se trata de una libre operación de compraventa. Infortunadamente, esta información que se considera como la "más pura", no siempre es fácilmente obtenible, debido a que por razones que se entienden justificadas, no todos los Sres. Escribanos pueden proporcionarla.

-Periódicos. Puede apreciarse la existencia de secciones especiales, en donde se aporta información generalmente consistente, en avisos clasificados publicados por un interesado en la compra o en la venta de un bien inmueble. En el aviso correspondiente, suele incluirse una cifra pretendida por la compra o por la venta de dicho inmueble, a pesar de que ello no siempre ocurre. Tratándose de una oferta, el monto consignado nunca resulta el precio en que en definitiva se pacte en una compraventa. A manera de estimación, puede darse una idea de que estadísticamente, en promedio, entre los valores ofrecidos y los valores que luego resultan de la transacción, existe un corrimiento en menos, cercano a un 20%. Otra dificultad que suele encontrarse en los avisos clasificados es que no siempre se aporta información que permita la identificación del bien, talvez porque el interesado busca tener contacto directo con sus posibles interesados.

-Empresas Constructoras. Estas empresas como así también la Cámara de la Construcción, puede aportar información del costo de obras realizadas, como así de materiales de construcción y de leyes sociales que se deben aportar.

Como puede apreciarse, en esta información no se buscarán los valores venales de los bienes, sino más bien, datos sobre costos de construcción, por lo que también serán de gran utilidad para la formación o actualización de matrices de valores de reposición ya se trate según categoría y según destino de las mismas.

**CARACTERISTICAS DE LOS
INMUEBLES URBANOS**

II - CARACTERISTICAS DE LOS INMUEBLES URBANOS

Consideraciones generales sobre las características de los predios urbanos.

La determinación del valor de un lote implica saber discernir en forma previa las características atribuibles al mismo. Ello permitirá fundamentalmente conocer detalles del lote en estudio y sobretodo saber cuales de los atributos que le pueden ser asignados se corresponden con otros lotes de los que ya se conoce su valor. De esta forma se tendrán las herramientas necesarias para realizar las homogeneizaciones que permitan hacerlos comparables con el lote al que se debe asignar un valor.

En tal sentido la consideración de esas características a los efectos de su estudio se puede dividir en intrínsecas y extrínsecas. Son intrínsecas aquellas que son propias del bien que se considera y son extrínsecas aquellas que si bien tienen influencia directa en mayor o menor grado, no le son atribuibles al lote en sí mismo sino a la zona donde este se encuentra situado.

Características intrínsecas

Son características intrínsecas de un lote: su altimetría, la naturaleza del subsuelo, su aptitud para fundar, su orientación, su configuración y la superficie del mismo.

También pueden considerarse otras tales como la existencia total o parcial de un yacimiento de minerales y en casos de solares donde no exista servicio de agua potable por cañería, la existencia o no de napas sean freáticas o semisurgentes, su capacidad acuífera y su grado de pureza.

Altimetría. En lo que respecta a altimetría, se debe tener en cuenta, por una parte, la regularidad desde el punto de vista altimétrico que pueda tener el lote, en el cual no se aprecien desniveles o sobre elevaciones importantes que vayan en detrimento de su razonable utilización. En tal sentido, también es importante considerar, desde el punto de vista altimétrico, su situación respecto a la calle, la que a su vez podrá estar ya pavimentada o no.

En el caso de que no lo estuviera, se deberá obtener información de cuales son los niveles que han sido definidos en proyecto de pavimentación y su

comparación con los existentes en forma promedial en el predio. En caso de no existir proyecto, se deberá estimar cual podría ser el nivel en el frente del lote, técnicamente más probable.

Puede apreciarse muchas veces la existencia de solares en zonas ya pavimentadas en los que su altimetría promedio se encuentra muy por debajo de la cota del pavimento, por ejemplo con referencia al punto medio del frente del solar. Es esperable que su utilización vaya a requerir un trabajo de relleno de materiales y ello implicará una inversión que debe ser tenida en cuenta en el valor del lote.

De forma análoga, pueden encontrarse inmuebles baldíos, con una altimetría sensiblemente por encima de los niveles de la calle a que da frente. Para estos casos se debería distinguir dos situaciones muy desencontradas desde el punto de vista de intereses.

Primero el caso de un lote situado en zona balnearia por ejemplo, o bien en zona de desarrollo de viviendas edificadas en lotes parquizados. Muy posiblemente en estos casos, los lotes con altimetría superior al nivel del pavimento, pueden resultar atractivos para el diseño de proyectos arquitectónicos.

Se contrapone a este caso, el que puede configurarse cuando se está en zona urbana con predominio de edificaciones ya realizadas, sin obligatoriedad de observar servidumbre de retiro frontal non-edificandi contiguo a la alineación de la calle. Es el caso de que muy posiblemente sea necesario un desmonte del terreno para regularizar su altimetría al nivel del pavimento existente. Esto también implicará una erogación por parte de su propietario.

Muy estrechamente relacionado con el tema que nos ocupa, o sea de considerar la regularización altimétrica de un solar, se debe tener en cuenta la solución a dar al problema del desagüe de los inmuebles, teniendo en cuenta que nuestra legislación no reconoce la facultad de escurrimiento de las aguas entre predios, o sea de un predio a otro. Dicho en otras palabras no existe servidumbre de escurrimiento de aguas entre predios urbanos.

Naturaleza del Subsuelo y aptitud para hacer fundaciones. Es otra característica intrínseca a considerar. Tiene influencia en la potencial

utilización del inmueble a la hora de ser edificado. No es lo mismo constatar la situación de que el inmueble sea el resultado de una urbanización consolidada sobre lo que en otra época fue un terreno destinado a depósito de desechos ya se trate de antiguos basurales, como de depósito de escombros o en algunos casos de depósito de desechos que contienen sustancias tóxicas. Este último caso, muy comentado en los últimos tiempos en la ciudad de Montevideo, respecto a la zona para la cual se pudo constatar un alto contenido de plomo en el subsuelo con las negativas consecuencias que ello implica desde el punto de vista de salubridad.

Otro caso puede presentarse con la constatación de terrenos situados sobre material geológico propenso a sufrir alteraciones en los edificios que en el futuro se construyan. Tal el caso, también citando a Montevideo, de la zona de Tres Cruces y de la Blanqueada. Allí puede constatarse con frecuencia la existencia de edificios que denotan grandes rajaduras en sus frentes y de problemas de cimentación.

El predominio de suelos arenosos en general no es problemático para la utilización de los lotes en los que se ha de edificar.

La existencia de subsuelo rocoso, granito por ejemplo, que también es frecuente encontrar en la antes citada ciudad, tampoco es problemático desde el punto de vista de la utilización de los solares a edificar. Pero sin perjuicio, debe considerarse que si el edificio que se proyecte incluye la utilización de subsuelos en uno o más niveles, ello implicará la necesidad de efectuar desmontes en roca que suelen tener un costo significativo, en particular cuando se trate de desmontes que requieran la utilización de explosivos y en especial por lo cuidados que deben tenerse en cuenta para no dañar a los edificios contiguos. Este caso que se analiza puede encontrarse con frecuencia en el centro de Montevideo.

Orientación. Se refiere al punto cardinal hacia el cual da frente el lote. Por así decirlo, para el cual “mira” el inmueble. Este aspecto es de mayor significación en zonas densamente edificadas, pues el grado de soleamiento de la fachada a la calle es importante. Téngase en cuenta que para la latitud de Montevideo, la orientación Noroeste es la que recibe al cabo del año mayor cantidad de horas de sol y en contraposición la fachada que mira al

sureste la contraria. Un edificio con orientación noroeste tendrá en consecuencia mayor exposición a los rayos solares y con ello, tendrá en general menores problemas de humedad.

Este tema de la orientación, si bien son algunos casos dignos de tener en cuenta, no lo es tanto cuando se trata de terrenos en los que se ha de edificar observando retiros a la edificación tanto al frente, como laterales, como posteriores, o sea por sus cuatro fachadas.

Configuración. Se ha definido como lote regular, aquel que tiene forma rectangular o casi rectangular. Se ha visto que un lote considerado irregular, es aquel que no dispone de esa conformación. Ello sin perjuicio de otras conformaciones que si bien son básicamente regulares, se consideran a los efectos de aplicar una metodología avaluatoria como si fueran irregulares, por el hecho que tienen un tratamiento especial, diferente al de los lotes considerados regulares. Es el caso típico de lotes rectangulares, pero frentistas a dos calles.

En tal sentido aquellos lotes irregulares propiamente dichos, tendrán en su conformación formas de las más diversas y que por ese motivo no se podrán enumerar en forma taxativa.

Un primer ejemplo son los llamados martillos compuestos por un acceso a la calle constituido por un rectángulo de ancho reducido por el que se comunican con un sector posterior que en definitiva ha de constituir la parte efectivamente útil del lote.

Otro caso, el constituido por trapecios con su base mayor o menor apoyada sobre la línea divisoria con la calle. Con seguridad los trapecios con base mayor apoyada en la calle serán preferidos a los que tienen configuración inversa, o sea con la base menor que da a la vía pública. De todas formas, debería analizarse el grado de irregularidad, teniendo en cuenta el mayor apartamiento de la normal o sea del apartamiento de 90° de los límites del bien que se interceptan con la alineación de la calle.

Un último caso que se menciona es el constituido por lotes cuyos lados más o menos perpendiculares a la calle, no sean líneas rectas en toda su longitud hasta el fondo del lote y se constaten quiebres en esas líneas, ya sea

mediante pequeños martillos (una línea quiebra 90° , la que le sigue es corta, por ejemplo de menos de un metro y un nuevo quiebre de 90° que sigue la misma dirección de la primera). O bien, se verifiquen quiebres con ángulos cercanos a 180° .

Dada la diversidad de casos diferentes que pueden presentarse como irregularidades, no es posible dar un criterio común a todos ellos. Si resultará importante tener en cuenta los siguientes dos principios:

a) Un lote regular será desde el punto de vista estadístico preferible a un lote irregular, por lo que su valor unitario, teniendo en cuenta exclusivamente este concepto, será mayor.

b) Un lote irregular tendrá una mayor quita, respecto al lote regular, también considerando únicamente este concepto, a medida que dicha irregularidad sea mayor desde el punto de vista del aprovechamiento potencial que pueda tener dicho solar.

Superficie del terreno. La superficie del terreno guarda relación con las diferentes posibilidades de utilización según los distintos usos a que pueda ser destinado.

En función a ello, terrenos de escasa dimensión serán de uso limitado respecto a la posibilidad de construir complejos habitacionales o establecimientos industriales o supermercados, por ejemplo, pero todo ello dependerá a su vez de las características de la zona en donde el inmueble se sitúe.

En el caso más sencillo de considerar, un lote situado en zona residencial con predominio de viviendas unifamiliares, el destino esperable para ese solar es de que también sea destinado a vivienda (aunque esta tampoco es la única opción), y en ese sentido, es importante que tenga una superficie mínima que permita la construcción de una vivienda. Ello es difícil, si el predio en cuestión tuviera impuestas servidumbres de retiro y su área útil fuera menos de 50mc. Si en lugar de tener esa dimensión tuviera más superficie de la necesaria para desarrollar la vivienda y un espacio de jardín adecuado, se estaría en la situación de que parte del lote quedaría infra aprovechado.

Respecto a dimensiones, sin embargo, lo que ha sido utilizado con más importancia ha sido considerar las dimensiones del frente del solar a la calle y la profundidad del lote. Estas dos dimensiones, por otra parte estarían definiendo por lo menos para los lotes regulares la superficie de los mismos.

Otra característica, en el caso de un solar baldío, es considerar que disponga o no de cerramiento respecto a los predios linderos. La existencia o no de medianería, es decir que exista para el inmueble un pago ya efectuado sobre los muros divisorios. Pero ello es materia legal y su tratamiento específico no se hará en este apartado.

Se ha mencionado como característica intrínseca la eventual existencia de yacimientos minerales en el subsuelo correspondiente al lote. Cuando así sea, debe tenerse presente que de acuerdo a la legislación uruguaya, los yacimientos minerales pertenecen al Estado y con excepción de aquellos minerales para uso energético, como ser petróleo, arenas negras con materiales radioactivos o bituminosos y carbón, por ejemplo, pueden ser motivo de concesiones otorgadas a su solicitud por los particulares, con prescindencia de quien sea el titular del lote.

Sin perjuicio de que el propietario, ante una explotación que se realice en su predio, reciba un canon, esta situación afectará de muy diversa forma el valor del lote.

Características extrínsecas

Son características extrínsecas de un lote: zonificación, mejoras urbanas de pavimento por el frente del predio y en la zona, saneamiento, vereda en el predio y en la zona, servicio de energía eléctrica y de alumbrado público, servicio de agua corriente, servicio de gas, cercanía a centros comerciales o industriales, servicios de transporte colectivo, existencia de espacios libres y áreas verdes en la zona, existencia de afectaciones motivadas por la modificación de alineaciones, proximidad a centros de enseñanza, a comisarías, a policlínicas, etc.

En términos generales las características extrínsecas son aquellas que sin ser propias y específicas del lote en estudio, tienen influencia en las posibilidades de utilización del mismo y hacen a las condiciones, facilidades y comodidades en que éste pueda ser aprovechado.

Básicamente, disponer de una buena infraestructura urbana contribuirá a ello y cuanto más completa sea esa infraestructura, más atractivo será el terreno para quienes se interesen en adquirirlo, por lo que ello indudablemente repercutirá en su valor.

En lo que se refiere a zonificación, son varios los aspectos que deben tomarse en consideración.

Las normas urbanísticas, se mencionarán en forma general, debido a que estas normas se determinan en forma específica para la Localidad urbana por parte de la Intendencia Municipal a la que pertenece. En tal sentido estas disposiciones pueden obedecer a distintos criterios de conformidad con los técnicos que han asesorado a las autoridades municipales responsables de su aprobación.

Clasificación zonal básica. Se debe tener en cuenta una primer clasificación en zonas: Urbana, Suburbana, Rural potencialmente urbanizables, Rural.

Otra clasificación zonal. Puede efectuarse en función a las características más apropiadas que se promocionen para cada una de ellas, tales como: Residencial, Comercial, Industrial.

Clasificación de vías de comunicación: calles y avenidas de interconexión, troncales o semi-troncales, de conexión inter-barrial, locales.

Disposiciones en materia de retiros para la edificación: retiros frontales, retiros laterales o bilaterales, retiros de fondo.

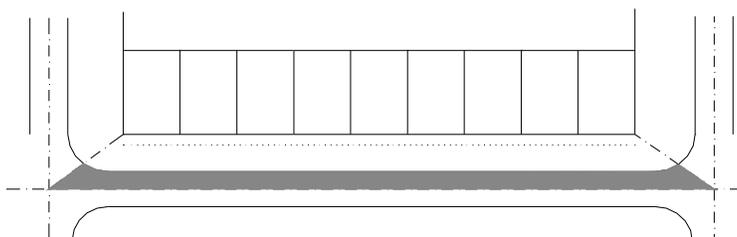
Normas sobre altura de la edificación: altura limitada en forma zonal, altura relacionada con la altura de otros inmuebles contiguos edificados, altura fija.

Cada una de estas normas incidirá en la definición de los usos potenciales de un terreno y en consecuencia en la determinación de su valor.

Existencia o no de pavimento sobre la calle a que da frente un solar. Este aspecto tiene una influencia directa en el valor de un lote, por cuanto cuando una Intendencia Municipal dispone una pavimentación o repavimentación de una calle, el costo de la misma es, salvo casos especiales,

transferido a los inmuebles frentistas a ese tramo de calle en el cual se han hecho obras.

Al respecto, el criterio más frecuentemente usado es el siguiente, que se ilustra a partir del siguiente esquema gráfico:



Como puede apreciarse en el gráfico, se considera por una parte el costo del pavimento que corresponde al lado de manzana graficado, o sea medio ancho del pavimento el que se extenderá al área pavimentada en las esquinas de forma de esta área se distribuya entre cuatro manzanas contiguas. Por otra parte la longitud del cordón en la extensión que se grafica, o sea la parte superior de la Superficie pavimentada A.

Se tiene una longitud de lado de manzana L y una dimensión lineal para cada lote de forma tal de distribuir el costo que se calcule para cada lote en función a esta relación.

En el ejemplo siguiente se aplica el cálculo para el solar 4:

Costo = $\text{Sup. A} * \text{V. Unit. Costo pavimento} + \text{Longitud cordón} * \text{V. Unit. Costo lineal cordón}$

Costo para el lote 4 = $\text{Costo total} * L / 14$

Si bien es este el criterio general, la pavimentación de algunas calles más importantes para la interconexión de la trama urbana hace que la Intendencia opte por cobrar el costo de una pavimentación de acuerdo a

otros criterios, como puede ser distribuir el mismo no solo entre los lotes frentistas sino también en determinados porcentajes entre los predios que se entienda están comprendidos en determinada zona de influencia. También se ha aplicado la opción de que la Intendencia Municipal absorba parte del costo de la obra.

Ya se trate de un caso u otro, lo que interesa es que el monto a pagar por un propietario grava al inmueble con una obligación real y para el titular del inmueble constituirá una obligación ineludible que por otra parte, se transformará en un adicional a la inversión que en su oportunidad se hizo al adquirir el bien.

Existencia o no de red de saneamiento

Con referencia a las obras de infraestructura de saneamiento, en Montevideo, en los últimos años, el concepto de contribución ha sido sustancialmente modificado.

Tradicionalmente el criterio fue de que una vez el área contara con las obras de saneamiento terminadas y en funcionamiento, se calculara y adjudicara a cada inmueble el valor resultante de distribuir el monto de las obras en relación con el área de la cuenca saneada, la sumatoria del área pasible de tributar y el área particular de cada inmueble. De esta forma cada inmueble tributaría en proporción a su área y al costo de la obra realizada.

Al presente en Montevideo, se tributa por cada inmueble y dentro del inmueble por las unidades ocupacionales que tenga y en función a un cargo fijo más en función a la cantidad de metros cúbicos de agua consumidos mensualmente de acuerdo a la liquidación que al respecto realice O.S.E. (Obras Sanitarias del Estado).

Existencia o no de otros servicios

Problemática de las afectaciones

La existencia de afectaciones por motivo de aperturas o ensanches de vías de comunicación y espacios libres, es un elemento que se considera

extrínseco a las características propias del inmueble, pero que puede tener importante incidencia cuando se trate de la determinación de su valor.

Se considera por ejemplo, la apertura de una calle. Puede afectar a un lote en forma total o parcial. La aprobación por parte de la autoridad competente de una nueva alineación, implica que el inmueble (ya sea edificado o baldío) quede automáticamente afectado. No es corriente que la obra por la que se materialice la nueva calle se realice en forma inmediata, sino por el contrario por diversas razones, puede transcurrir un lapso prolongado, a veces varios años.

La materialización de una nueva calle se hará efectiva con el libramiento al dominio público de la faja entre alineaciones y luego la pavimentación de la calle. Para ello deberá mediar la previa expropiación del inmueble o en su defecto, contar con un acta de consentimiento de "Toma de Posesión" del propietario a la Municipalidad, en el ínterin no se culmine el trámite expropiatorio. Trámite que de mediar acuerdo en el monto de la indemnización está casi siempre librado a la disponibilidad de recursos por parte del Ente expropiante. De contar con los recursos puede efectuarse la escrituración de traslación de dominio a título de expropiación. De no mediar acuerdo, significará el inicio de un Juicio de Expropiación, el que frecuentemente puede significar un tiempo prologado hasta su finalización.

El no acuerdo, también es frecuente que se asocie por parte del propietario, a que no acceda a firmar en forma voluntaria el acta de Toma de Posesión, por lo cual se originará otro trámite judicial, previo al ya mencionado, en procura de la llamada "Toma Urgente de Posesión".

Pero lo que importa específicamente al tema general que nos ocupa, es el hecho de que el inmueble se encuentra afectado y solo se conoce esa afectación si se hacen las consultas pertinentes a la Intendencia Municipal o al Registro de Afectaciones de la Dirección General de Registros. O sea que en este caso, se deberá determinar un valor que no será el mismo, si el inmueble se encuentra afectado o no.

Por otra parte, debe tenerse en cuenta que la situación de afectado del inmueble implicará a su vez, la negativa de una eventual autorización municipal cuando se trate de solicitar una nueva edificación, una ampliación de la existente o simplemente una remodelación de la misma.

Puede verse que también en este caso ello tiene influencia en el valor del bien.

Similares consideraciones, se podrían hacer cuando se trata de afectaciones generadas por ensanche o rectificación de calles.

Debe tenerse presente que cuando se trate de subdividir un lote que se encuentra afectado, existen disposiciones emanadas de la Ley de Expropiaciones por las que un propietario debe ceder, cuando se trate de apertura de calles, el área afectada a título gratuito, o sea sin tener la pretensión de recuperar el valor del área cedida, a no ser por la valorización que la división imprima a las parcelas resultantes libres de afectación.

Ello no ocurre en el caso de áreas afectadas por ensanche; en este caso la afectación se aplicará a las parcelas resultantes. Sin perjuicio, existe alguna Municipalidad que aplica la disposición de obligatoriedad de la cesión que dispone la Ley de Expropiaciones también en estos casos. No se comparte este criterio.

Algunos conceptos definidos sobre Tributación Inmobiliaria

Impuesto Territorial. Conocido en el Uruguay como Impuesto de Contribución Inmobiliaria grava a la totalidad de los bienes inmuebles de todo el país. Su recaudación que realiza con destino a los Municipios. El monto del impuesto para las zonas urbanas y suburbanas se fija en la normativa municipal de cada Departamento sobre la base del Valor Real fijado por la Dirección Nacional de Catastro, valor que incluye tanto la tierra como las edificaciones existentes en cada inmueble.

Para las zonas rurales el monto del impuesto es fijado por el propio Estado, también en función al Valor Real determinado por la Dirección Nacional de Catastro, afecta al Valor de la Tierra y a un porcentaje ficto del 20% por concepto de mejoras.

Existencia de Impuestos o Tributos Municipales que son exigibles cuando se configuran para el inmueble situaciones particulares.

Se mencionarán los siguientes casos siempre sobre la base de tomar como referencia la ciudad de Montevideo y que como tributo exigible tiene incidencia en el valor de los inmuebles.

Impuesto a los Baldíos. Se considera terreno baldío a los efectos del impuesto, al inmueble que no contenga edificaciones o que, poseyéndolas sin permiso municipal de construcción, el valor de las mismas sea inferior al 20 % del valor del terreno.

Impuesto a la Edificación Inapropiada. Se consideran inapropiadas las edificaciones que reúnan una o más de las siguientes condiciones:

- a) Fincas declaradas ruinosas o con alto grado de deterioro.
- b) Edificaciones clausuradas o tapiadas o que, por estar desocupadas o subocupadas, su apariencia signifique un grave menoscabo para el espacio público.
- c) Edificios parcialmente construidos o estructuras inconclusas, con permiso municipal vencido.
- d) Construcciones que no posean permiso municipal y cuyo valor sea superior al 20 % del valor del terreno, según informe técnico de la Intendencia Municipal.
- e) Construcciones que no hayan gestionado la respectiva inspección final o la habilitación de funcionamiento de uso no residencial, cuando corresponda.
- f) Locales donde se hubieran implantado actividades que no cuenten con el Informe de Viabilidad de Usos, cuando corresponda. En este caso, el ámbito territorial de aplicación del impuesto alcanzará a todo el Departamento.
- g) Construcciones que no se ajustan a la reglamentación vigente y deban ser motivo de tolerancia a las normas generales.

Este impuesto que puede gravar los inmuebles hasta con un 300% del monto del Impuesto Territorial (Contribución Inmobiliaria), es aplicable a determinadas zonas de la ciudad.

Utilización de espacios mediante la concesión de permisos precarios y revocables. Para estos casos la Municipalidad cobra una determinada tarifa en forma periódica, según sea el tipo de concesión efectuada.

Es caso corriente, que se solicite el uso por parte de los propietarios de los predios contiguos a las fajas expropiadas con destino al ensanche de calles o avenidas mientras la obra pública que generó la expropiación no se lleve a cabo. Por ejemplo, sobre avenida de importancia se erige un nuevo edificio de varias plantas, como en este ejemplo existe sobre la avenida un futuro ensanche a materializar, la línea de edificación se debe fijar ya sobre la nueva alineación. Dada la importancia comercial de la zona, su propietario solicita se le conceda un permiso precario y revocable para edificar locales comerciales solo en planta baja en la faja resultante entre la antigua y la nueva alineación.

Resulta de utilidad transcribir a continuación las definiciones que da la propia normativa municipal sobre distintos conceptos en materia de tributación extraídos del Decreto N° 29.434 (Presupuesto quinquenal 2001 - 2005):

Tributo: Tributo es la prestación pecuniaria que el Gobierno Departamental exige, en ejercicio de su poder de imperio, con el objeto de obtener recursos para el cumplimiento de sus fines. Son tributos municipales el impuesto, la tasa y la contribución de mejoras.

Impuesto: Impuesto es el tributo cuyo presupuesto de hecho es la prestación pecuniaria que el Gobierno Departamental exige imperativamente a los contribuyentes, sin contraprestación determinada.

Contribución de Mejoras: Contribución de mejoras es el tributo cuyo presupuesto de hecho se caracteriza por el beneficio o la valorización que registren los inmuebles como consecuencia de una obra pública departamental.

Su producto no debe tener un destino ajeno a la financiación de la obra y debe tener como límite el costo de ésta y la prestación a cargo del contribuyente tener como límite individual el incremento de valor del inmueble beneficiado.

Precio o tarifa: Precio o tarifa es la contraprestación pecuniaria realizada por el consumo de bienes o servicios de cualquier naturaleza, proporcionados por el Gobierno Departamental, ya sea en régimen de libre concurrencia o de monopolio, directamente o en concesión.

AVALUO DE INMUEBLES URBANOS

III - AVALUO DE INMUEBLES URBANOS

El parcelamiento de la tierra urbana y su evolución en el tiempo

Desde los inicios del establecimiento de centros urbanos en el Uruguay, el uso preponderante del parcelamiento se basó en la formación de manzanas cuadradas de 100 varas o sea 1 cuadra de lado. La vara utilizada tiene una equivalencia en el sistema métrico decimal de 859 milímetros, a diferencia de otras diferentes equivalencias también utilizadas tanto en el Brasil como Argentina, Paraguay, o Chile.

Así, el lado de manzana tiene su equivalencia en el SMD a 85m90, generándose en consecuencia el valor superficial de la cuadra cuadrada en 7378mc 81 dmc.

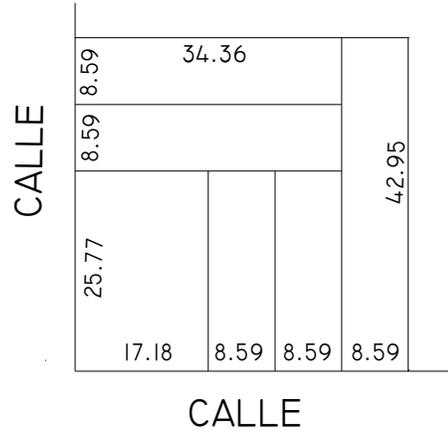
El parcelamiento dentro de cada manzana más utilizado lo fue, partiendo aquella en cuatro partes iguales, cada una de las cuales a su vez era dividida en 6 lotes de conformidad al gráfico adjunto.

Si bien esta forma ha sido la más utilizada, se encuentran otras, de las cuales la más particular, deja en el centro de la manzana un cuadrilátero de uso comunitario con acceso por sendas peatonales desde las cuatro calles circundantes.

Resultaba así un área promedio, teniendo en cuenta la existencia de 24 solares en la manzana de 307mc 45dmc por solar.

Ahora bien, si se trata de estimar el frente también promedio, la longitud de los cuatro lados de manzana deducido el lado más largo de los lotes esquineros, distribuidos entre los 24 solares resultaba ser de 10m 02.

Esto ha dado andamio a justificar la adopción del lote de 300mc con 10m de frente como "lote tipo".



Se grafica un cuarto de manzana. (Medidas en varas transformadas en metros)

En el transcurso del tiempo, las necesidades para el aprovechamiento eficiente de los lotes, fue cambiando, como así las normas urbanísticas, que como regla general, fueron ajustando las dimensiones mínimas exigibles tanto en área como en la dimensión frente de los solares, de acuerdo a las características de las urbanizaciones que fueron siendo aprobadas.

Estas dimensiones mínimas fueron siendo mayores a medida que los fraccionamientos en proceso de aprobación fueron alejándose de los centros de las Localidades a las cuales pertenecían.

Con el correr de los años se encuentran hoy diferencias importantes en lo referente a dimensiones mínimas en las distintas partes de una Ciudad. Tal vez parezca extraño transitar por un barrio de la Ciudad donde las dimensiones predominantes no son las mismas a las de otro barrio contiguo.

Lo que hoy parece tener continuidad en la trama urbana a pesar de las diferencias de dimensiones predominantes, no es otra cosa que la

diferenciación en el tiempo respecto al origen del parcelamiento de las zonas recorridas.

Concepto de lote tipo o de comparación

Es una idea fundamental ya que constituye la base conceptual para viabilizar la posibilidad de hacer una adecuada comparación y así poder realizar la homogeneización entre la totalidad de los predios a considerar.

En el medio urbano un lote tipo es aquel cuyas dimensiones y configuración son las más frecuentes en la zona en estudio.

Se ha admitido y entendido con el mismo concepto y alcance que:

El lote tipo puede considerarse de dimensiones área y frente y se adopten en forma arbitraria para la comparación entre los predios.

En todos los casos se han de considerar como lotes tipo aquellos que únicamente sean: mediales (no emplazados en situación de esquineros) y regulares (de forma rectangular o casi rectangular).

Más adelante se estudiará que también el mismo criterio puede utilizarse en el medio rural en donde allí se define la parcela tipo como aquella con dimensiones y características agrológicas más frecuentes en la zona.

Las características agrológicas pueden establecerse con ayuda de un índice de productividad que ha sido asignado luego de estudios técnicos realizados, de acuerdo a la productividad potencial medida a su vez en función del tipo de suelo existente.

Se ha mencionado sobre la evolución del parcelamiento en una Localidad motivado por las necesidades de utilización de la tierra, hecho reflejado en la legislación territorial que ha ido evolucionando con el tiempo y en función de las características de las distintas zonas.

La modificación de dimensiones promedio en una zona, genera una incoherencia con el criterio de justificación por el cual se han adoptado originalmente las dimensiones 300mc para el área y 10m00 para el frente de los solares de toda zona urbana. Ello justifica la necesidad de adoptar nuevas dimensiones en función al estudio que se haga de un redimensionado zonal de cada Localidad.

Para Montevideo, un estudio realizado al efecto en el año 1992, dio un primer resultado primario que justificó la subdivisión de la ciudad en 4 zonas con parámetros diferenciados entre cada una de ellas.

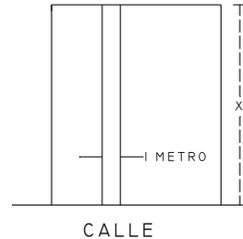
Área tipo (en mc.)	Profundidad (en m.)	Frente (en m.)
250	25	8 a 10
300	30	9 a 12
500	40	12 a 15
900	50	18 a 20

En tal sentido, se expondrá más adelante otro procedimiento para el estudio de las variables, partiendo de la base empírica de considerar válida la expresión $y = k * x^{-m}$, o sea de considerar la variación que será analizada a continuación por la cual la variación del valor unitario de un lote al variar su profundidad no es lineal, sino que responde a una función de tipo potencial como la expresada. Seguidamente se hará una revisión de un conjunto de criterios estudiados y publicados por distintos autores que permitirán tener una base para la comparación entre ellos, ya se trate de criterios de variación del valor unitario en función de la dimensión profundidad como frente.

Criterios del valor unitario de un lote al variar su profundidad

En primer término se deducirá el comportamiento geométrico de esa variación:

Variación del Valor Unitario de un Lote al variar su profundidad



Si se incrementa la faja unitaria, la profundidad variará a $(x + \Delta x)$ y el valor unitario de la faja también variará a $(y + \Delta y)$

Con otro criterio, el valor unitario de la faja se incrementará en $(1/n) \cdot y \cdot \Delta x$ en donde se considera que n es un número entero y positivo de la magnitud que se desee, de tal forma que $1/n$ sea sensible a la variación que experimente el valor unitario y al variar la magnitud fondo.

Igualando ambas expresiones se tiene que:

$$(x + \Delta x) \cdot (y + \Delta y) = x \cdot y + (1/n) \cdot y \cdot \Delta x$$

Desarrollando esta igualdad, haciendo simplificaciones y eliminando el término $\Delta x \cdot \Delta y$ por ser de segundo orden la igualdad se reduce a:

$$x \cdot \Delta y = (1/n - 1) \cdot \Delta x \cdot y$$

Esta igualdad con ayuda del cálculo diferencial se puede expresar que:

$$\begin{aligned} x \cdot dy &= (1/n - 1) \cdot y \cdot dx \\ dy / y &= (1/n - 1) \cdot dx / x \end{aligned}$$

Como así, transformando la igualdad con integrales se tiene que:

$$\int dy/y = (1/n - 1) \cdot \int dx/x \text{ que ahora puede expresarse como:}$$

$$L y = (1/n - 1) \cdot L x + L k \text{ y haciendo } (1/n - 1) = -m$$

Se llega a la expresión buscada:

$$\boxed{y = k \cdot x^{-m}}$$

Consideración de distintos criterios de variación del valor unitario de un lote en función a la variable profundidad o fondo.

Los diversos autores, sobre la base de considerar la variación no lineal del valor de un lote en función a la profundidad, han definido distintos criterios que como podrá observarse guardan cierta similitud entre ellos.

Criterio de Hoffman-Neill

Sus autores estudiaron este criterio sobre la experiencia de su trabajo en la ciudad de Nueva York, considerando que la profundidad del lote tipo o lote predominante es de 100' (equivalente en el SMD a 30m48). Allí las manzanas tipo son manzanas de 200' por 400'. Parcelada una manzana primero por una línea paralela y equidistante a los lados de 400', origina una profundidad de 100'. Este criterio tuvo gran divulgación a través del libro Tratado de Tasación escrito por el autor Stanley McMichael (traducido al español y publicado por la Editorial Aguilar).

Tanto en Argentina como en Uruguay, el criterio se impuso desde 1930 en adelante y se puede decir que aún se encuentra en uso por parte de un gran número de evaluadores.

Para el caso de Uruguay, la profundidad tipo de 100' tuvo su justificación para en forma aproximada ser aceptada como válida, debido a que como se verá corresponde a la profundidad promedio que pudo en su época constatarse en los parcelamientos originales que dieron origen a un número importante de poblaciones. Ya se ha mencionado en forma precedente el fundamento de lo que se expresa.

El criterio de Hoffman-Neill se define de la siguiente manera y su explicación se divide en dos partes:

Podría decirse como conclusión primaria que en general este Criterio analizado es de recibo también en nuestro medio en particular y es más razonable cuanto más altos son los valores de la tierra.

Metodología para el estudio de la variación del valor unitario promedio de los solares en función a la variable profundidad o fondo.

Según se ha podido apreciar existen al respecto estudios realizados en el transcurso de muchos años por los diferentes autores tendientes a la obtención de expresiones matemáticas que permitan calcular la variación del valor unitario por el concepto de que se trata.

Se ha constatado la mayor aceptación entre los evaluadores del criterio de Hoffman-Neill y en las publicaciones existentes en el área geográfica (Argentina y Uruguay) la preferente mención a la misma.

Se trata de una expresión que tiene sus orígenes en EE.UU. y que data de hace más de 70 años.

Queda preguntarse si con el transcurso del tiempo esta expresión puede seguir siendo técnicamente la más aconsejable de utilizar.

Un estudio realizado sobre valores territoriales en la zona urbana de la ciudad de Montevideo (en el entorno de las 8.000 manzanas), arrojó como conclusión la necesidad de zonificar en cinco regiones diferentes a los efectos de la aplicación de expresiones matemáticas que sufren algunos ajustes entre sí, de tal forma de lograr captar las diferentes zonas con mayor sensibilidad en lo que tiene que ver con la variación de los valores territoriales en función de la variable fondo.

Es obvio también preguntarse si, por ejemplo, la expresión utilizada sigue siendo de recibo en su aplicación a cada una de las 400 localidades urbanas con que cuenta el Uruguay. Todo ello sobre la base de considerar que no existiría diferenciación interna a la Localidad para la que se aplique.

Es así, como se presenta a continuación un procedimiento que permitirá la determinación de coeficientes k y m , con prescindencia de los criterios antes vistos, teniendo en cuenta de lo estudiado, solo el concepto demostrado de la no linealidad de la variación del valor unitario de los predios al variar la dimensión profundidad o fondo.

Por aplicación de esta metodología, podrían sistemáticamente compararse para cada zona y para cada Localidad Urbana, si la aplicación de los Criterios estudiados sigue siendo de recibo y pueden seguir siendo aplicados.

De encarar un estudio de esta naturaleza, se obtendrá el beneficio de contar con expresiones que permitan la aplicación del cálculo avaluatorio de la tierra urbana con mayor seguridad, lo que implicará una mayor tranquilidad para el evaluador y un mayor grado de certeza para quienes requieren la determinación del valor de la tierra urbana.

**Determinación de parámetros k y m en función $y = k \cdot x^m$
(Procedimiento por mínimos cuadrados)**

Dada la función $\log y = -m \log x + \log k$ y realizando la siguiente transformación:

$$\log y = Y; \log x = X; \log k = K$$

se definirá una función linealizada :

$$Y = -m X + K$$

Para "fondos dato" se debería tener un punto para cada dato que sea cercano a la función media, formando así un conjunto de expresiones:

$$\left. \begin{array}{l} Y'1 = -m X1 + K \\ Y'2 = -m X2 + K \text{(expresiones A)} \\ \dots\dots \\ Y'n = -m Xn + K \end{array} \right\}$$

Se forma así otra función con la suma de las diferencias elevadas al cuadrado para cada uno de los datos:

$$\phi = (Y - Y'1)^2 + (Y - Y'2)^2 + \dots\dots\dots + (Y - Y'n)^2$$

Sustituyendo las expresiones A, se tendrá:

$$\phi = (Y1 + m X1 - K) + (Y2 + m X2 - K) + \dots + (Yn + m Xn - K)$$

Las derivadas de ϕ respecto a K y a m se igualarán a cero para hallar la mínima diferencia entre los puntos y la curva media.

$$\frac{\delta\phi}{\delta K} = -2 (Y1 + m X1 - K) - 2 (Y2 + m X2 - K) \dots\dots - 2 (Yn + m Xn - K)$$

$$0 = \Sigma Y + m \Sigma X - n K \text{(B)}$$

$$\frac{\delta\phi}{\delta m} = 2X1(Y1 + mX1 - K) + 2X2(Y2 + mX2 - K) + \dots\dots + 2Xn(Yn + mXn - K)$$

$$0 = \Sigma XY + m \Sigma X^2 - K \Sigma X(C)$$

Las expresiones (B) y (C) constituyen un sistema de ecuaciones con variables a determinar : K y m.

Debe tenerse presente que en realidad $K = \log k$

$$K = \frac{\Sigma X \cdot \Sigma XY - \Sigma X^2 \cdot \Sigma Y}{(\Sigma X)^2 - n \Sigma X^2}$$

$$m = \frac{n \Sigma XY - \Sigma X \cdot \Sigma Y}{(\Sigma X)^2 - n \Sigma X^2}$$

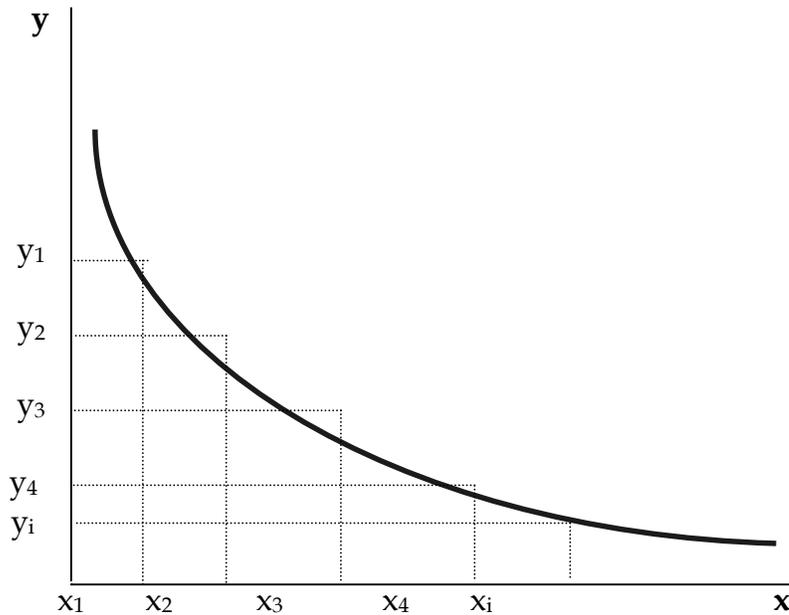
A los efectos del cálculo de los parámetros, debe tenerse en cuenta que una vez determinados K y m, $K = \log k$

Planilla de cálculo

x	y	X	Y	X ²	XY
n		ΣX $(\Sigma X)^2$	ΣY	ΣX^2	$\Sigma X.Y$

xi = profundidad de un lote de valor conocido

yi = valor unitario correspondiente al lote de xi de profundidad



Cálculos realizados con la aplicación de este procedimiento de ajuste de datos observados, han permitido corroborar que en forma aproximada se cumple una de las condiciones del criterio conocido como de Hoffman-Neill por el cual en la primer mitad de un lote, contigua a la calle, se concentran los 2/3 del valor total del lote.

Concepto y aplicabilidad del fondo ficto

Se entiende por dimensión de fondo ficto a la resultante de dividir el área del lote por su dimensión frente. En adelante se expresará como ff .

Resulta de gran utilidad para determinar la dimensión fondo de un lote cuando este puede considerarse regular, aún teniendo irregularidades de orden menor que no afectan un razonable aprovechamiento del mismo. Tal el caso de constatarse un pequeño quiebre en un lateral o cuando el lado que cierra el terreno por el fondo no es paralelo a su frente.

Criterios del valor unitario de un lote al variar su dimensión frente.

El valor de un predio está directamente relacionado con su posible utilización, y cuanto mayor utilidad brinde mayor será su valor.

Si se consideran lotes con igual profundidad, las distintas dimensiones de sus frentes, a medida que estos sean mayores, aumentará la superficie del lote que limita con la calle, mejorando y aumentando también sus posibilidades para soluciones arquitectónicas. Es decir, que en términos generales, a mayor frente mayor será el valor unitario del predio.

Pero este concepto se contrapone con el hecho de constatar que a igualdad de profundidades, al aumentar el frente mayor será el área del lote, lo que significará un mayor monto en una operación de compraventa del mismo. Ello a su vez, implica que un mayor monto tendrá menos cantidad de potenciales compradores y por lo tanto menor demanda y en consecuencia ese monto deberá tender a bajar.

Esa es la explicación dada por algunos autores como Fitte y Cervini, Valiente Noailles y Senillosa, que sostienen que a medida que la dimensión frente aumenta a partir de determinada dimensión, el precio unitario del lote comienza a descender.

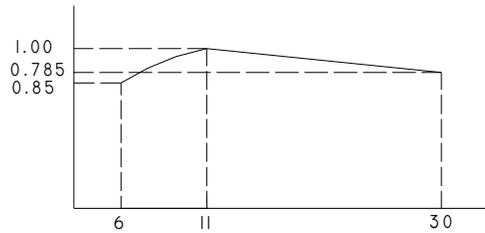
Otros autores sostienen en cambio, que si el predio tiene un frente extenso no hay por que abatir el valor unitario, ya que puede generarse la posibilidad de un fraccionamiento .

Otro aspecto a señalar es que estas variaciones provocadas por la dimensión frente, podrán tener distintos comportamientos según se trate de aplicar el concepto a zonas densamente edificadas ya consolidadas, a zonas cuyo predominante potencial sea la implantación de conjuntos habitacionales o zonas apropiadas para el parcelamiento o para la extensión de áreas urbanizadas.

Criterio de Fitte y Cervini

Este criterio, que como todos los otros surge como resultados extraídos empíricamente, muestra cual es la variación en coeficiente β (que

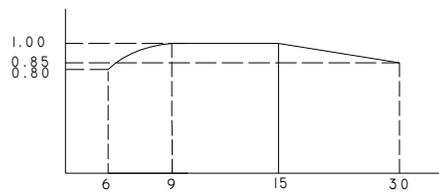
es el coeficiente de corrección a la variación de frentes que se usará), entre 6m y 30m. Así, puede apreciarse en el gráfico adjunto que para 6m su valor será $\beta = 0.785$, para 11m. será $\beta = 1.00$ y para 30m. será $\beta = 0.850$



La estructura de esta variación tiene sentido si se observa la época en que fue estudiada (alrededor de 1950), y el desarrollo y predominio de viviendas unifamiliares que primó hasta entonces en la edificación tanto en Buenos Aires como en Montevideo.

Criterio de Valiente Noailles

Para frentes comprendidos entre 6 y 9 metros considera una curva parabólica ascendente. Entre 9 y 15 metros atribuye un coeficiente $\beta = 1.00$ y para el tramo de dimensiones de frente comprendidos entre 15 y 30m define una recta descendente en forma análoga al criterio precedente, o sea que para 30 el coeficiente β será igual a 0.85.



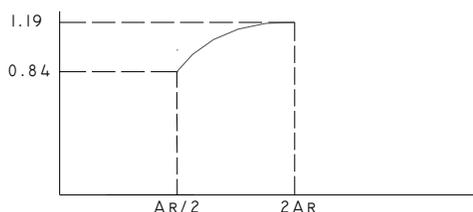
Criterio de IBAPE

Este criterio se basa en considerar el coeficiente β de factor de valor por la variable frente mediante la siguiente expresión: $\beta = (a / a_r)^{0.25}$

expresión en la que a representa el lote a tasar y a_r el frente tipo de la zona, dándose validez a la expresión para lotes cuyo frente estuviere comprendido entre $0.5 a_r \leq a \leq 2 a_r$

Es así como puede observarse que para valores de a fuera del entorno, los valores extremos a la izquierda del gráfico de $(1/2)^{0.25}=0.84$ y a la derecha del mismo gráfico $(2)^{0.25} = 1.19$

Esta expresión tiene la ventaja de librar a la aplicación que se entienda en cada caso en lo que respecta a la adopción de un frente tipo que resultará de las características de la zona en donde se encuentre el lote.



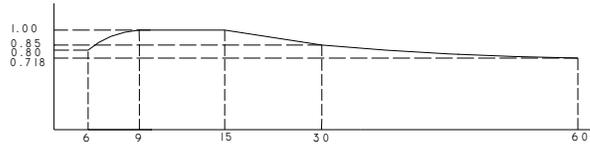
Como ejemplos de aplicación:

Para frente tipo de 10m. se obtiene la expresión $\beta_{10} = 0.5623 a^{0.25}$

Para frente tipo de 15m. se obtiene la expresión $\beta_{15} = 0.5081 a^{0.25}$

Criterio adoptado para Montevideo

Como resultado de la experiencia en la actuación profesional del avalúo adquirida por varias décadas por el Ing. Agrim. Joaquín Gorriarán con la colaboración del Ing. Agrim. Jorge Rodríguez Gabard y del autor de este trabajo, se ha adecuado para Montevideo la expresión de Valiente Noailles y se ha extendido su aplicación para frentes de hasta 60m., dando lugar así a la expresión que se croquiza en el gráfico a continuación:

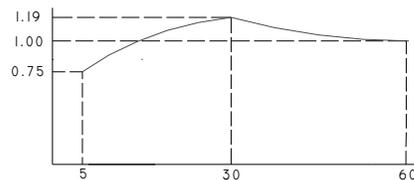


Las expresiones matemáticas para cada tramo son las siguientes, teniendo presente su practicidad a la hora de hacer programaciones para el cálculo del avalúo automático de lotes.

Para frentes Frente < 6m $\beta = 0.80$
 6m < frente < 9m $\beta = -0.032 \text{ frente}^2 + 0.544 \text{ frente} - 1.312$
 9m < frente < 15m $\beta = 1.00$
 15m < frente < 30m $\beta = 1.00 - 0.01 (\text{frente} - 15)$
 30m < frente < 60m $\beta = 1.9504 \text{ frente}^{-0.2442}$

Criterio de Rodríguez Gabard

Finalmente, se mencionará un último criterio para el ajuste de la variable frente propiciado por el Ing. Agrim. Jorge Rodríguez Gabard. Este criterio se originó en un período económico que, desde el punto de vista de desarrollo territorial, se particularizó por una gran actividad de construcción de complejos habitacionales o de edificios en altura que requerían una mayor dimensión tanto de fondo como de frente. Este período en Uruguay se conoce como período del “boom” de la construcción y correspondió a inicios de la década de los años desde 1970.



Para el tramo comprendido entre 5 y 30m de frente, la expresión es:

$$\beta = 0,5 \text{ Frente}^{0,256}$$

Para el tramo comprendido entre 30 y 60m de frente, la expresión es:

$$\beta = 2,85527 \text{ Frente}^{-0,256}$$

A efectos de simplificar el cálculo automático en la aplicación de esta expresión, el autor de este trabajo dedujo una función polinómica de tercer grado que se ajustara sensiblemente a las dos expresiones antes consignadas y si bien como se apreciará esta nueva función es más extensa, su aplicación en el cálculo automático simplifica un paso en la selección de una de las dos expresiones antes vistas.

La expresión resultante es la siguiente:

$$\beta = 0.000008962 \text{ Frente}^3 - 0.001286505 \text{ Frente}^2 + 0.052993939 \text{ Frente} + 0.516072727$$

Expresión básica del Valor de un Lote Regular Medial

Habiendo analizado las influencias de las variables frente y fondo para el caso de lotes mediales regulares, se está en condiciones de dar una primer expresión que determine el valor total de los mismos. Esta expresión puede definirse de la siguiente forma:

$$\text{VTL} = \text{SUPERFICIE}_{\text{LOTE}} * \text{VULTM} * \lambda_{\text{FONDO}} * \beta_{\text{FRENTE}}$$

En donde:

VLT significa el Valor Total del Lote

VULTM significa el Valor Unitario del Lote Tipo Medial

La observación de la expresión puede sugerir la practicidad de disponer de una matriz de doble entrada por la cual pueda extraerse en forma directa la corrección combinada por ambos conceptos de variación (fondo y frente), lo que a su vez puede observarse en varias publicaciones en la materia.

No deja de reconocerse la practicidad de disponer de una matriz con las características señaladas, pero el autor de este trabajo considera de más recibo, para el caso de no calcularse los coeficientes en cada oportunidad y preferir el uso de tablas, la consulta por separado a cada una de las correspondientes a fondo y a frente.

La explicación a esta preferencia es muy sencilla: en la tabla de variación de la corrección por fondo pueden leerse en forma directa y contenidas en una sola hoja, coeficientes con variaciones cada 50cm. y ello también puede hacerse en la tabla de variación de la corrección por frente con intervalos de a 10cm. en este caso en dos hojas según se trate de frentes menores o mayores a 30m. Pero cubrir este espectro de variación construyendo matrices que tengan esa sensibilidad llevaría muchas hojas, lo que resulta en el momento de efectuar una consulta algo poco práctico.

De hecho, esto se ha confeccionado y efectivamente utilizado, pero la experiencia en su uso, demostró que resultaba más útil la consulta a cada tabla por separado.

Por otra parte, en los últimos años la operativa ha variado con el hecho de disponerse al presente de calculadoras programables en donde con la sola introducción de un valor ya sea fondo o frente y la opresión de una tecla, arroja en forma directa el resultado. Lo mismo puede decirse con los cálculos que pueden efectuarse con ayuda de computadoras cada día con mayor alcance y disponibilidad de muchos.

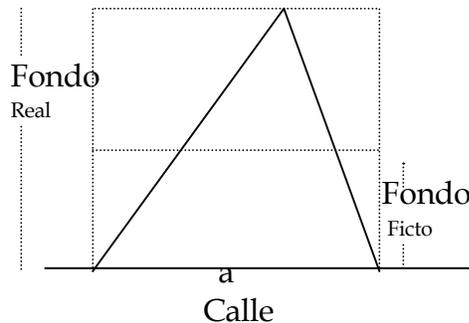
Sin perjuicio de lo expresado, y dada la todavía diversidad de publicaciones en la materia que consignan matrices de doble entrada se ilustra respecto a ellas:

	FRENTE		
FONDO	(Valores de dimensión frente)		
(valores de fondo)	↓		
	→		VALOR DEL COEFICIENTE COMBINADO

Lotes triangulares. Caso especial de irregularidad
Criterio del Fondo Ficto

Se desprende de aplicar el criterio del “fondo ficto” donde los lotes de forma triangular guardan una relación que es constante con el valor del rectángulo que tiene la misma dimensión frente que el triangular y un área que es el doble del área del triángulo.

$$\text{Fondo Ficto} = ff = S \text{ Triángulo} / A \text{ Frente } a$$



Se atribuye un VULTM = \$ y_0 y Fondo Tipo = x_0

Se define un coeficiente $\alpha = \text{Valor del Triángulo} / \text{Valor del Rectángulo}$

Este coeficiente medirá la relación entre los dos valores, pero como siempre se va a poder calcular el valor del rectángulo, multiplicando este valor por el coeficiente α se obtendrá el valor buscado del lote triangular.

El valor del triángulo considerando el concepto de lote tipo será entonces:

$$\text{Valor triángulo} = S * y_0 * (x_0 / ff)^m$$

El valor del rectángulo considerando el fondo real del triángulo y su frente será:

$$\text{Valor rectángulo} = 2S \text{ Triángulo} * y_0 * (x_0 / \text{fondo real})^m$$

Siendo α el cociente entre los dos valores calculados y teniendo en cuenta que la relación entre el fondo ficto y el fondo real es $1/2$, se obtendrá:

$$\alpha = 2^{(m-1)}$$

Puede apreciarse que con este criterio, la relación buscada α es constante dependiendo solo del valor m , el que será función del criterio de la variación del valor unitario por profundidad adoptado.

Comparación del valor del coeficiente α según algunos criterios estudiados:

Para Hoffman-Neill $m = 0.415 \alpha = 0.667$

Para Harper $m = 0.500 \alpha = 0.707$

Para $1/3 - 2/3m = 0.369 \alpha = 0.645$

Es así como puede extraerse de este criterio, una primer conclusión: el valor de un lote triangular es aproximadamente $2/3$ del valor del rectángulo que tiene las mismas profundidad y frente que el rectángulo.

No siempre los lotes triangulares tienen su base apoyada en la calle; a estos se los denominará "Triángulos de Frente"; puede darse el caso de encontrarse con un lote triangular que apoya el vértice opuesto a su base sobre la calle, los que se identificarán como "Triángulos de Fondo".

Si se siguiera un razonamiento análogo para estos "Triángulos de Fondo" se llegará a la conclusión que su valor será, tomando como referencia el caso estudiado, el complemento del valor del "Triángulo de Frente" respecto al valor del rectángulo.

Criterio de Stanley Mc Michael

Este autor introduce, para resolver estos casos, una tabla de valores en porcentaje que también da la relación del valor del triángulo respecto al rectángulo con dimensiones análogas a los antes estudiados, o sea base igual al frente y profundidad igual a la del triángulo. También este criterio adopta el concepto de la complementariedad del valor de los triángulos de fondo.

Se trata de una tabla con dimensiones determinadas en pies y no se transcribe en su totalidad sino solo los renglones inicial, uno intermedio y el final:

Altura del triángulo = 10 pies Se adopta el 50% del valor del rectángulo
Altura del triángulo = 150 pies Se adopta el 70% del valor del rectángulo
Altura del triángulo = 600 pies Se adopta el 85% del valor del rectángulo

Dado que se trata de una tabla que no ilustra los distintos valores en forma continua al variar la profundidad del triángulo, se puede confeccionar una función que pueda usarse en forma sustitutiva y con dimensiones en el SMD sobre la base de considerar todos los valores de la tabla y por aplicación del método de mínimos cuadrados.

Valor corregido del Terreno Urbano (Criterio del Ing. Dante Guerrero)

El Ing. Dante Guerrero ha desarrollado un criterio para efectuar la corrección al valor de la tierra para el caso de tener que calcularse cuando se trata de lotes que ya se encuentran edificados. Es un procedimiento muy aplicable en zonas donde se percibe a priori un alto valor de la tierra.

La expresión para la aplicación de este criterio es la siguiente:

$$\text{Valor Corr. del Terreno} = \text{Valor del Terreno} * [1 - (E - e)/E * (V - v)/V]$$

E significa el área potencialmente edificable en el terreno de conformidad con las disposiciones municipales existentes y e expresa el área efectivamente edificable en el lote.

La expresión $(E - e)/E$ está dando una idea del inverso del porcentaje de aprovechamiento que se ha hecho del lote en lo que tiene que ver con las edificaciones en él realizadas.

V significa la vida útil que se estima para el edificio estudiado y considerado y v, la edad que se le atribuye a ese edificio o sea el lapso que media entre su construcción y el presente.

La expresión $(V - v)/V$ está considerando también el inverso del porcentaje de vida transcurrida para ese edificio. Obsérvese que si e tiende a E o si v tiende a V, el producto de las dos ponderaciones tenderá a cero y en

consecuencia el valor corregido del terreno tenderá a ser el propio Valor del terreno (sin ninguna corrección).

Sea por ejemplo una edificación de 40 años situada en una Avenida de importancia, donde se permite la edificación en altura. Si se tiene una edificación de 150mc en una planta y se puede determinar para ese mismo lote un área potencialmente edificable de 3000mc.

La aplicación de la expresión dará un factor de corrección = 0.525 o sea que el valor del terreno corregido será notoriamente inferior al valor del terreno baldío, dadas las condiciones de poco aprovechamiento del lote con relación al aprovechamiento potencial del mismo. Si en cambio se tuviera una edificación de edad ya cercana a su vida útil, por ejemplo 70 años, ese factor de corrección se podrá estimar en = 0.88125

Puede apreciarse que a menor área edificada en relación a la potencial y cuanto más reciente en años de construida sea la edificación, mayor será la incidencia de la corrección a efectuar.

La edad de un edificio no podrá ser superior a su vida útil, salvo situación excepcional, pero si puede darse el caso de considerar un edificio con mayor área edificada que la que hoy podría edificarse. El motivo puede ser liso y llanamente por el hecho de haberse construido bajo otras disposiciones municipales anteriores a las vigentes.

En este caso se puede observar que el término de la expresión encerrado entre paréntesis rectos será mayor que la unidad, por lo que como caso especial, puede ocurrir que el valor del terreno corregido sea superior al valor del terreno sin edificar.

Esta expresión de corrección resulta de mucha practicidad para utilizar conjuntamente con el método residual cuando se trate de determinar el valor de terrenos no disponiendo de información sobre operaciones de transacciones sobre terrenos baldíos, pero sí se disponga de datos referentes a la traslación de dominio sobre inmuebles edificados y en particular, cuando las edificaciones objeto de traslación son edificaciones antiguas cercanas a su vida útil.

Lotes con frente a dos calles paralelas

(Otro caso especial de irregularidad)

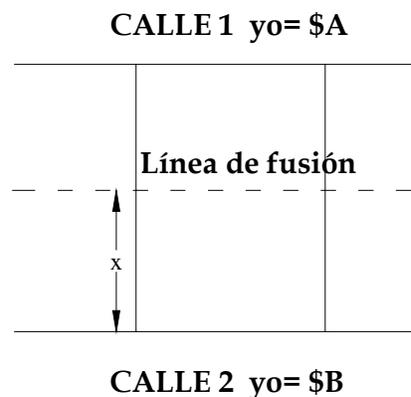
Criterio Aproximado

Para determinar el valor de un lote de estas características, se deberá en primer lugar comprender que en un terreno así configurado, existirá una influencia valorizadora que estará directamente vinculada al valor unitario de cada una de las dos calles a que da frente. La influencia del valor de los lotes frentistas a una calle será mayor cuanto más sea el valor relativo de los lotes de esa calle con relación a los frentistas a la otra calle.

La forma de materializar esa influencia es la determinación de una línea que se denomina de fusión, que significará la línea hasta donde se entiende que el valor de los solares de una influye sobre los valores de los solares frentistas a la otra calle. Así si los valores fueran iguales, se ve claramente que esa línea correrá equidistante a las dos calles paralelas a las que el bien da frente.

En el gráfico adjunto se representa el lote como así las dos calles a que da frente, sus respectivos valores unitarios (de lote tipo) y una línea teórica que definirá esa llamada línea de fusión.

El problema se reduce a adoptar un criterio que permita situar esa línea o sea de determinarla de tal forma que las distancias entre ella y las calles respondan a ese criterio.



El criterio aproximado considera que la Línea de fusión se sitúa en una relación proporcional al valor de los solares con frente a cada calle.

Considerando f la distancia entre las dos calles, A y B los respectivos valores unitarios de lote tipo de lotes frentistas a Calle 1 y Calle 2, y con x la distancia de una de las calle a la línea de fusión, tratándose de considerar este criterio lineal, se tendrá que:

$$f / (A + B) = x / B \text{ por lo que}$$

$$x = f * [B / (A + B)]$$

Si el valor B es mayor que el valor A la distancia de la línea de fusión a la calle 2 deberá ser superior a la distancia de esa misma línea a la calle 1. Si los valores A y B son iguales la línea de fusión correrá equidistante a las dos calles.

Criterio exacto

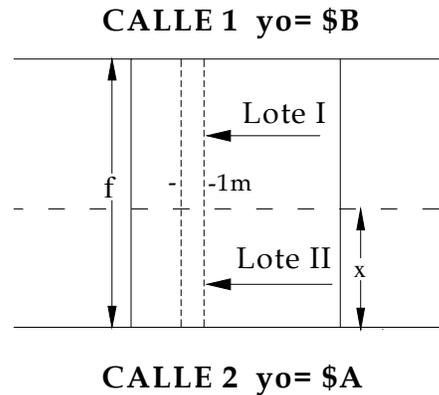
Para deducir una expresión matemática que mejor se ajuste a la realidad del problema que se estudia, o sea la determinación de una línea de fusión que mantenga las características que se han señalado se realizará el siguiente planteo, sobre una faja unitaria o sea una faja representativa del lote de un metro de ancho que corra entre los dos frentes a calles considerados.

Una línea de fusión que allí se establezca, divide el lote en dos solares cada uno de ellos frentistas a una calle, se deberá encontrar una suma de valores de los dos lotes que arroje un valor máximo al variar el emplazamiento de la línea de fondos de esos dos solares.

$$\text{Valor Total} = \text{Valor Lote I} + \text{Valor Lote II}$$

$$\text{Valor lote I} = (f - x) \cdot B \cdot [(f - x) / x_0]^{-m}$$

$$\text{Valor lote II} = x \cdot A \cdot [x / x_0]^{-m}$$



La suma del valor de los lotes así formados será el valor total de la faja unitaria:

$$\begin{aligned}
 \text{Valor Total Faja} &= (f - x) \cdot B \cdot [(f - x) / x_0]^{-m} + x \cdot A \cdot [x / x_0]^{-m} = \\
 &= x_0^m [(f - x) \cdot B \cdot (f - x)^{-m} + x \cdot A \cdot (x)^{-m}] = \\
 &= x_0^m [(f - x)^{1-m} \cdot B + x^{1-m} \cdot A] \quad (1)
 \end{aligned}$$

Teniendo en cuenta que x es la variable que se debe determinar, se trata entonces de derivar la función del valor total de la faja e igualarla a cero:

$$dVTF / dx = 0 = A \cdot x^{n-1} - B \cdot (f - x)^{n-1} \quad \text{donde: } m + n = 1$$

$$\text{por lo que: } B \cdot (f - x)^{n-1} = A \cdot x^{n-1}$$

Se trata ahora de despejar el valor que asume la variable x en estas condiciones, por lo que se deberá despejar de la expresión a la que se llegó, para lo cual debe recordarse que por definición se ha considerado que $m + n = 1$ y por lo tanto $n - 1 = -m$

Elevando ambos miembros a la $-1/m$ se tendrá que si,

$$f B^{-1/m} = x (A^{-1/m} + B^{-1/m})$$

$$x = f \cdot A^{1/m} / (A^{1/m} + B^{1/m})$$

$$(f - x) = f \cdot B^{1/m} / (A^{1/m} + B^{1/m}) \quad (2)$$

Para el caso de la aplicación del Criterio de Hoffman-Neill $1/m = 2.41$

Debe tenerse en cuenta que el valor x es la distancia a la línea de fusión desde la calle A.

El autor de este trabajo ha adaptado la expresión anterior para generar una tabla de valores que permita determinar mediante consulta directa a la misma, el valor que multiplicado por la distancia entre las dos calles arroje como resultado el valor de x buscado. Para ello debe previamente hallarse el cociente entre los dos valores A y B, donde A deberá ser siempre menor que B.

Para ello se desarrolla a partir de la expresión que se determinó de la siguiente forma por la que se divide el numerador y el denominador por el numerador y quedará:

$$x = f \cdot (A^{1/m} / A^{1/m}) / [(A^{1/m} + B^{1/m}) / A^{1/m}]$$

$x = f \cdot 1 / [1 + (A/B)^{1/m}]$

El valor de entrada en la tabla será entonces A/B , en este caso $A < B$. Para acceder al valor de tabla deberá intersectarse la fila correspondiente a las décimas del cociente (A/B) , con la columna correspondiente a las centésimas del referido cociente.

El valor obtenido en la tabla, multiplicado por f que es la distancia entre las dos calles arroja como resultado la distancia de la calle de mayor valor a la línea de fusión.

Si por ejemplo se tiene una distancia entre calles de 100m y valores A y B = 35 y 85, con el cociente ($35/85 = 0.41$) se ingresa a la tabla y surge de allí un valor = 0.895, valor que ahora deberá multiplicarse por 100m para determinar el emplazamiento de la línea de fusión. Este producto es 89m50.

Retornando a las expresiones de distancia óptima que define la línea de fusión y recordando la expresión (1) del valor total de la faja unitaria del lote, se pueden sustituir las expresiones x y $(f-x)$ en (2), lo que resultará entonces que:

Valor Total faja =

$$= x_0^m \cdot B^m \cdot [f \cdot B^{1/m} / (A^{1/m} + B^{1/m})]^{-m} + x_0^m \cdot A^m \cdot [f \cdot A^{1/m} / (A^{1/m} + B^{1/m})]^{-m}$$

Pero a su vez puede demostrarse que $A_x = B_{(f-x)}$, para lo cual debe recordarse que:

$$A_x = A \cdot [x / x_0]^{-m} \quad \text{y que} \quad B_{(f-x)} = B \cdot [(f-x) / x_0]^{-m}$$

Sustituyendo los valores calculados para x y para $(f-x)$ resultantes de (2), en cada una de esas expresiones se tendrá:

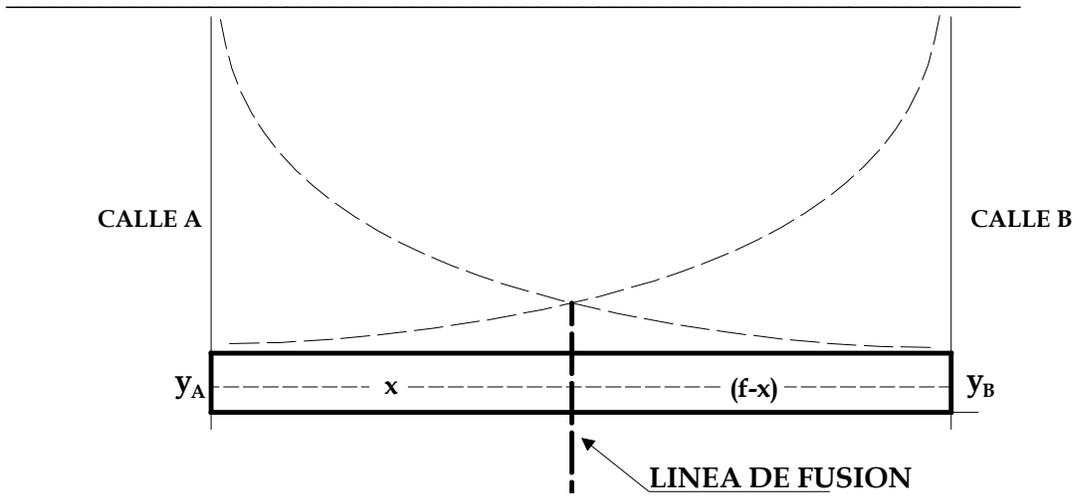
$$A_x = A \cdot x_0^m \cdot [f \cdot A^{1/m} / (A^{1/m} + B^{1/m})]^{-m}$$

$$B_{(f-x)} = B \cdot x_0^m \cdot [f \cdot B^{1/m} / (A^{1/m} + B^{1/m})]^{-m}$$

Haciendo simplificaciones queda la igualdad que se quería demostrar o sea que $A_x = B_{(f-x)}$

Vale la pena destacar la particularidad que resulta de puntos situados sobre la línea de fusión, es que los factores de valor λ correspondientes a las dos distancias a cada calle que se pueden calcular multiplicados respectivamente por los valores unitarios atribuidos a cada calle, arrojan resultados idénticos.

A efectos de mejor ilustrar se confecciona el siguiente gráfico, indicando el lote, las dos calles A y B, y las respectivas funciones de factor de valor por las que pueden corregirse los valores unitarios de lote tipo correspondiente a ambas calles, y_A e y_B respectivamente.

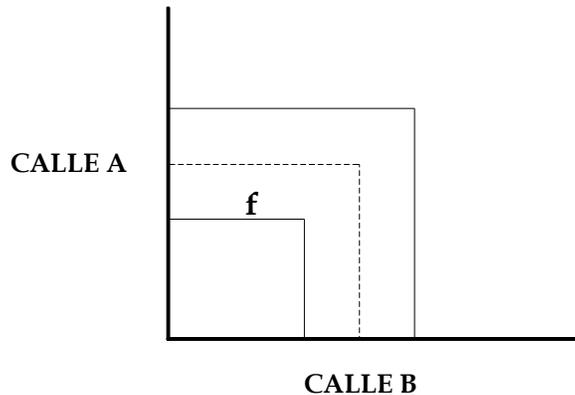


Variantes de lotes frentistas a dos calles

Lotes en forma de L

Al respecto se pueden presentar tres casos, el primero cuando el lote está constituido por una L cuyos dos extremos constituyen los frentes a cada una de las calles.

Tratándose de dos fajas (la considerada hacia una y otra calle) que tienen anchos de valores similares, el caso puede considerarse en idéntica forma al caso ya visto, donde la distancia entre las dos calles puede asimilarse a la distancia medida por el punto medio de cada frente en forma paralela a los respectivos lados.



Lotes frentistas a dos calles no paralelas

Otro caso lo constituye un lote que es frentista a dos calles que NO son paralelas entre sí. En esta variante a efectos de distinguir el tratamiento a efectuar ya no se hablará de “Línea de Fusión”, sino de Línea de Equivalencia.

La variante desde el punto de vista práctico, se debe a que en este caso, se tiene que determinar la línea de equivalencia identificando un punto de la misma para luego unirlo con la intersección de las alineaciones si estas son accesibles en el gráfico, o bien mediante la identificación de dos puntos que unidos determinan la línea buscada.

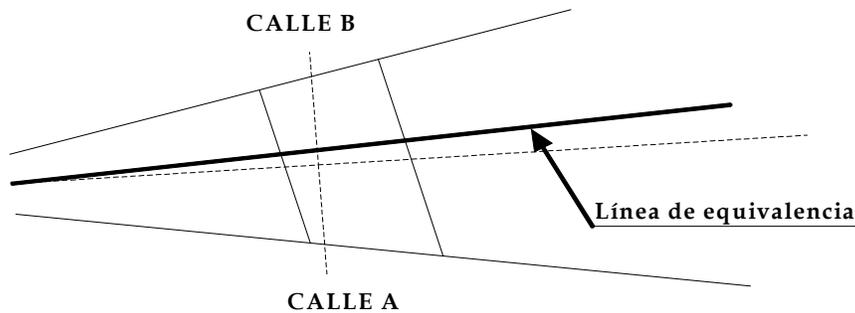
Para la determinación de un punto el procedimiento más rápido y preciso será el siguiente: determinar una línea perpendicular a la bisectriz del ángulo que abren las alineaciones de las dos calles, que caiga lo más internamente posible al lote que se estudia.

El corte de la perpendicular con las dos alineaciones de las calles dará una distancia que puede ser considerada a estos efectos como la distancia entre ellas (letra f en el procedimiento original).

Si esta operación se repite dos veces se logrará tener dos puntos que unidos definirán la línea de equivalencia.

Como puede demostrarse que esa línea de equivalencia siempre pasará por el vértice de las líneas formadas por las dos alineaciones, si ese vértice es gráficamente accesible, bastará con unir un punto previamente determinado con ese vértice para definir esa línea de equivalencia.

En igual forma pueden demostrarse los mismos atributos de la línea de equivalencia que los estudiados para la línea de fusión.



Desarrollo teórico:

Se define: el valor total Y_x de una faja de 1m. de frente y x metros de fondo; $p=yA*N$, siendo N el valor de la faja unitaria de fondo igual a la profundidad del lote tipo.

Pero también el valor Y_x es el resultante de la integración de $y * dx$ para x variando de 0 a x :

$$Y_x = p * (x / N)^n = \int_0^x y * dx$$

y representa el valor unitario de la tierra de manera que si para un fondo cualquiera x se quiere saber cual es el valor unitario, basta con hallar $d Y_x / dx = (n * p / N^n) * x^{(n-1)}$ donde $-m = n-1$ luego

$$d Y_x / dx = p * n / (N^n * x^m) \quad (1)$$

Por lo tanto si se tienen dos calles A y B, se designan dA y dB a las distancias a ellas de un punto P cuyo valor unitario sea el mismo tanto se le considere como respecto a la calle A como a la calle B, por lo que ese punto P pertenecerá a la Línea de Equivalencia.

Aplicando a la expresión (1), se tendrá :

$$pA * n / N^n * dA^m = pB * n / N^n * dB^m$$

Expresión que luego de simplificada queda como:

$pA / pB = dA^m / dB^m$ haciendo $D = dA + dB$ resulta que

$$d = D * pA^{(1/m)} / (pA^{(1/m)} + pB^{(1/m)})$$

Puede observarse que el resultado a que se ha llegado, es similar al deducido para la distancia x en el caso de considerar la Línea de Fusión en lotes frentistas a dos calles paralelas.

Lotes frentistas a dos calles no paralelas y con distinta dimensión frente

Otro caso a analizar lo constituyen los lotes que son frentistas a dos calles que sean o no paralelas pero con los respectivos frentes a las dos calles de dimensión notoriamente diferente uno respecto del otro.

Sea por ej. la dimensión frente a la calle A igual a a y la dimensión frente a la calle B igual a b .

Para considerar el tratamiento de este caso, se debe tener en cuenta las variables a , b , $VULTMA$, $VULTMB$, y la distancia f entre las dos calles.

El problema es menor cuando ambas dimensiones frente tienen un factor de corrección similar, como puede ser el caso de dos frentes respectivamente 9m y 12m. en cuyo caso se omitirá hacer correcciones por las variables frentes.

Cuando se trata de frentes de dimensión distinta de tal forma que según las normas adoptadas el factor β de corrección por frente es distinto, se deberá considerar el lote subdividido en dos con la línea de fusión o equivalencia por límite.

Se calculará el valor de cada lote considerando el respectivo frente y por consiguiente la correspondiente corrección del factor β .

Se tendrá así el valor total del lote frentista a dos calles como la suma de otros dos lotes que tienen por límite la línea de fusión o equivalencia y

por frente el frente respectivo a cada uno. La sustancial diferencia entonces con respecto al cálculo del valor del lote frentista a dos calles paralelas y de igual frente a cada una de ellas, es que en ese caso solo era suficiente multiplicar el área del predio, por el VULTM de la calle para la que se había calculado la distancia a la línea de fusión por el λ y el β correspondientes.

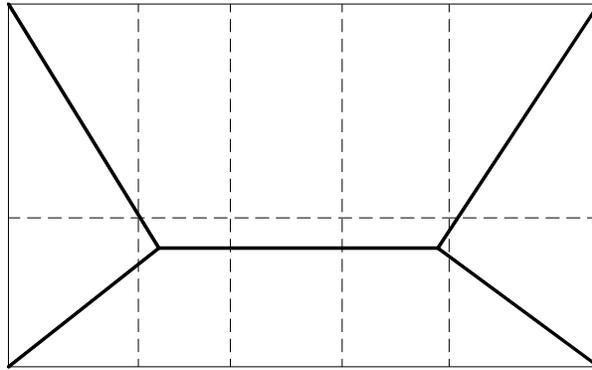
Cuando los frentes son de diferente magnitud será necesario calcular el área de cada uno de los sub lotes, pues si bien la corrección λ es la misma en ambos casos, la corrección β será diferente para cada sub lote definido. Para determinar el área de cada uno de ellos, dependerá de la conformación general, la resolución geométrica que se adopte para hacerlo.

Una aplicación de las líneas de fusión y equivalencia

Cuando se trata de parcelar una manzana, el aprovechamiento de estos conceptos, dan lugar a un reparto de la tierra en diferentes lotes que de alguna manera obedecen a lograr un mejor aprovechamiento desde el punto de vista de la valoración, es decir que la logra obtener una sumatoria del valor de los lotes resultantes mayor a que si la manzana se fraccionara sin este criterio.

El inconveniente y es por ello que será necesario conciliar la aplicación del concepto, radica en que las disposiciones municipales en materia de fraccionamientos o sea de división de la tierra, generalmente establece condiciones tanto de área como de frente mínimo a los lotes que se generen.

Sin perjuicio un parcelamiento considerando como punto de partida las líneas estudiadas, permitirá tener como resultado un mayor valor a la hora de estimar el monto de los lotes resultantes.



En este croquis pueden apreciarse por una parte las líneas de fusión y equivalencia y por otra la silueta de los lotes resultantes.

La línea de fondos determinada para los lotes está próxima a la línea de fusión al haber tenido en cuenta la disposiciones municipales en materia de fraccionamiento.

Puede deducirse que la calle emplazada en la parte superior del croquis es de valor unitario de lote tipo superior a la emplazada en la parte inferior, como así los valores unitarios de los lotes tipo correspondientes a las dos calles laterales son similares o iguales.

Lotes esquineros.

El tratamiento avaluatorio de los lotes situados formando esquina requieren un tratamiento especial con relación a los lotes mediales. Por esta razón se estudia su metodología del avalúo como caso de lote irregular, aunque en estricto rigor estos no constituyan predios irregulares propiamente dichos.

Una apreciación general de estos lotes, es que por su ubicación de esquineros en una manzana, su valor unitario, puede pensarse "a priori" es mayor que el valor unitario de los predios mediales.

Pero esta apreciación no puede considerarse en términos absolutos, o sea que siempre así lo sea, o bien que exista un porcentaje de aumento de

valor constante para todas las esquinas comparados con los terrenos no situados en esquina.

Durante años, antes del desarrollo de técnicas avaluatorias, era generalizada la práctica de aplicar a las esquinas un valor adicional del 25% respecto al valor del lote medial.

Así, según consta en el libro "Tasación de Inmuebles Urbanos" del autor Mario E. Chandías (que se encuentra citado en la Bibliografía al final de este trabajo), reproduce una normativa utilizada en ese entonces por el Bco. Hipotecario Nacional de la Rca. Argentina: un lote esquina debe ser aumentado de valor respecto al medial en los siguientes porcentajes:

1. Para ubicaciones muy centrales, en zonas de gran valor comercial, del 25% al 35%.
2. Para ubicaciones comerciales en general, del 20% al 25%.
3. Para ubicaciones familiares, pero de elevado valor unitario de la tierra, del 15% al 20%.
4. Para zonas familiares, 10%.

Si bien esta escala fue establecida para la Capital Federal, Fitte y Cervini señalaron que pueden haber ubicaciones que escapan a todo cálculo en las que el sobre valor puede ser aún superior al 60%.

Existen a parte de los mencionados, distintos criterios para el avalúo de los lotes esquineros. Se verán aquí algunos de ellos:

Criterio de Zargerle

Considera para los terrenos esquina la siguiente expresión:

$$VLE = VL. \text{ Medial s/C.Pral.} + \text{coef. } (<1) * VL. \text{ Medial s/C Sec.}$$

Para su aplicación debe tenerse en cuenta que tanto el Lote Medial s/Calle Principal o s/Calle Secundaria, corresponden a lotes de igual dimensión al considerado para la esquina.

Para mayor facilidad de comprensión puede imaginárselos como una traslación del lote esquina tanto hacia la calle principal como secundaria realizada sobre las respectivas alineaciones.

El coeficiente se aplica en función de la dimensión frente sobre la calle principal. El criterio original fija este coeficiente en una tabla que se transcribe, teniendo en cuenta que las dimensiones del frente se expresan en pies:

Pies	%	Pies	%	Pies	%	Pies	%	Pies	%
5	15	25	46	45	60.7	65	67	85	70.5
10	25	30	51	50	63	70	68	90	71
15	33	35	55	55	64.5	75	69	95	71.5
20	40	40	58	60	66	80	70	100	72

Zargerle no aplica este criterio a la propiedad situada en zonas industriales o residenciales, por lo que la considera de aplicación para zonas comerciales y considera que la influencia valorizadora de la situación de esquinero no va más allá de los 100 pies contados desde la esquina.

Se ha observado que muchos evaluadores han aplicado este criterio con distintas variantes adaptadas para cada caso en función a las características de la región o ciudad considerada.

Criterio de Zangerle adaptado para su aplicación en Montevideo

Como se ha visto, el criterio original de Zargerle parte de la base de considerar el valor del lote esquinero como suma del valor de un solar de idénticas dimensiones y configuración situado medial sobre la calle principal o sea de mayor valor más el valor del mismo lote ahora trasladado a la calle de menor valor, en este caso multiplicado por un factor que se determina en función a la dimensión frente sobre la calle principal del lote en estudio.

En primer lugar, este autor hizo una modificación que tiene importancia de orden práctico, al determinar por el método de mínimos

cuadrados una expresión matemática que mejor se ajuste a los valores consignados en la tabla de valores escalonados, que se define en el método original.

Esta función así determinada es :

$$\alpha = 0.2096 \cdot \text{frente calle principal}^{0.383}$$

En segundo lugar se ha considerado que no en todas las distintas zonas de una ciudad el coeficiente α tiene la misma significación o dicho de otra forma, tiene el mismo peso.

Se debe tener en cuenta que el hecho generador de mayor importancia que imprime un mayor valor a un lote esquinero, es su importancia considerado desde el punto de vista de la actividad comercial. Aún así, no todas las zonas comerciales, tienen a su vez la misma importancia.

Pero no solo el aspecto de actividad comercial es el que puede generar mayor valor, otros como ser la posibilidad de disponer de un mayor desarrollo de frentes a la vía pública, puede permitir una mejor resolución de su proyecto arquitectónico, cuando se trata de proyectar edificios de viviendas colectivas o de complejos de tipo habitacional.

En forma general y tentativa se ha tratado de enumerar en función a las características de las distintas zonas una lista decreciente en importancia que trata de ilustrar sobre la incidencia que cada una de ellas pueda tener respecto al mayor valor de las esquinas:

- COMERCIAL CENTRICO
- RESIDENCIAL DE ALTA CATEGORIA
- COMERCIAL ZONAL
- RESIDENCIAL BARRIAL
- INDUSTRIAL
- RESIDENCIAL SUBURBANO

En estas distintas zonas el incremento de la condición de esquinero de un lote será diferencial. Así una esquina situada en el centro de la ciudad en una zona con predominio de actividad comercial, la presencia de un lote de estas condiciones, permitirá una mayor exposición a la vía pública de la actividad que allí se desarrolla, como así permitirá una mayor exposición de productos si se trata de exponerlos en vidrieras.

Si a su vez, como es frecuente, si esta posición es coincidente con la detención obligada de personas, por ejemplo, como es el caso de paradas de transporte colectivo, permitirán aún más que las personas puedan observar una exposición de productos en el local comercial situado en esa esquina.

No solo en el centro de las ciudades ocurre este fenómeno, si no que también es constatable la existencia de ello en otras zonas comerciales que puede atribuírsele una similar característica

Ahora de tipo zonal o barrial, pero que por cierto es lógico considerar que para ellas la influencia en el valor de la condición de esquineros de los predios es algo menor que en las zonas comerciales céntricas.

Cuando se trata de analizar esquinas situadas en zonas residenciales de las periferias de las ciudades, allí la influencia valorizadora es sensiblemente menor, llegando a algún caso a considerarse nula.

Un ejemplo de ello, es la existencia de un lote esquinero situado con frentes a dos calles que aún no han sido pavimentadas y que su pavimentación gravará por concepto de contribución de mejoras en mayor grado que a los lotes mediales. Para comprender mejor este ejemplo, recordar las consideraciones hechas en el Capítulo II.

Como forma de medir esta desigualdad en el incremento del valor de los lotes esquineros se ha optado por conservar el coeficiente α para las zonas de mayor valor desde el punto de vista comercial y a medida que esa influencia valorizadora vaya siendo menor, aplicar un coeficiente $\alpha^* 0.10^*I$ donde la variable I es una clasificación de la importancia de las esquinas que varía entre $I = 10$ e $I = 1$. De esta forma la mayor valorización en zona

comercial céntrica tendrá $I = 10$ y la de menor influencia valorizadora podrá ser clasificada como $I = 1$. (Eventualmente $I = 0$).

Es en consecuencia importante que entre los elementos con que pueda contarse para el desarrollo de actividades avaluatorias en una ciudad, se disponga de un plano indicativo de las distintas zonas que representen el valor que debe atribuírsele a la variable I .

Debe considerarse además, que la influencia valorizadora de una esquina, se entiende que llega hasta los 30 metros de la intersección de las alineaciones de las calles.

Al respecto de como medir la dimensión frente, esta dimensión está definida para lotes en que el vértice coincide con la intersección de las alineaciones, pero ello no es tan sencillo cuando se interpone a la intersección de las alineaciones un acordamiento, en particular cuando es circular y no una segmento y más aún cuando las alineaciones principales no forman ángulo recto.

Sobre esto, pueden considerarse innumerables casos diferentes, en croquis adjunto se ilustra sobre los más relevantes.

La expresión para determinar el valor de un lote esquina es:

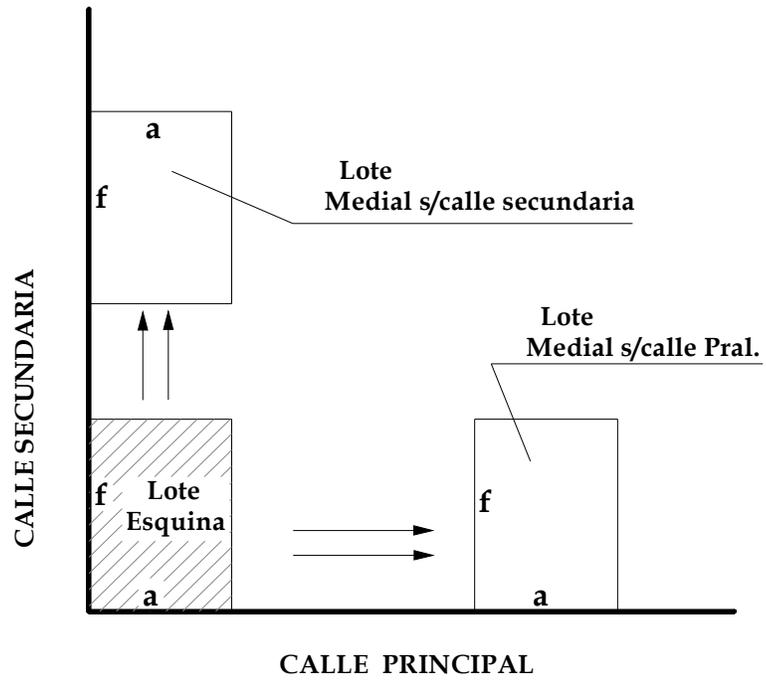
$$VLE = VL_{Medial\ s/C.Pral.} + \alpha \text{ frente pral.} * I * (0,1) * VL_{Medial\ s/C.Sec.}$$

En la que:

$$\alpha = 0.2096 \cdot a^{0.383}$$

a = dimensión frente sobre calle principal

I = Importancia de la esquina según las zonas
(Calificación de 10 a 1)



Importancia esquina $0 \leq I \leq 10$

α = valor de tabla en función de a

 Critero de Sommers

Se especifica que su aplicación corresponde a lotes esquina situados en zonas comerciales de comercio minorista y cuando el frente a calle principal es más angosto que el frente a la calle lateral.

Para su aplicación se efectúa la suma del valor calculado para ese lote como si fuera medial con frente a la calle principal más una valorización determinada a partir del cociente entre el valor unitario correspondiente a cada calle y la relación frente-fondo del lote considerado.

Con esas variables se entra en una tabla que proporciona el porcentaje que habrá que adicionar del valor estimado como lote medial.

La tabla es la siguiente:

DIMENSIONES DE LOTES ESQUINA												
REL	10	20	25	30	40	50	60	70	75	80	90	100
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
VUP/ VUS	SOBREPREGIO											
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
10	35	28	25	23	19	17	15	13	12	11	10	9
25	46	36	32	29	25	21	19	16	15.5	15	13	12
30	56	44	40	36	30	26	23	20	19	18	16	15
40	68	53	48	43	37	31	28	25	23	22	20	18
50	82	63	57	52	44	38	33	30	28	26	24	21
60	98	75	68	62	53	45	40	35	33	32	28	26
70	117	89	81	74	63	54	48	42	40	38	34	31
80	141	108	97	89	76	65	57	51	48	46	41	37
90	167	128	115	105	90	77	67	60	57	54	48	44
100	195	148	134	122	104	90	79	70	66	63	56	51

Criterio de Valvano

Este criterio fue desarrollado por el Ing. Miguel Valvano y propuesto en el V Congreso Argentino de Ingeniería. Tiene la particularidad de que ha sido adoptado por el Tribunal de Tasaciones de la Rca. Argentina.

Por ser un índice de las ventajas de un terreno esquina con relación a uno medial, se parte de la relación entre el área del predio y la suma de sus frentes.

Se define un "índice de utilización" n , como el cociente entre la relación así determinada para un lote medial (de iguales dimensiones al lote esquina), sobre la relación que se genera en el lote esquina.

Dada las distintas características de las zonas en donde se va a aplicar el concepto, se subdivide en cuatro zonas típicas, en donde la incidencia del índice de utilización tiene variaciones por lo que se genera con los valores que se deducen en cada zona, la tabla de aplicación que se consigna.

Tabla IAplicable en la zona céntrica de Capital Federal. Alto valor comercial en la planta baja y de escritorios o residencias en pisos altos.

El porcentaje de corrección para esta zona es una función lineal, que se expresa como:

$$y = 0.07*n + 0.08$$

Valorización mínima: 15%, Valorización máxima: 50%

Tabla IIAplicable en zonas de valor comercial y residencial intermedio apta para edificios en Propiedad Horizontal.

Su expresión en este caso es:

$$y = 0.04*n + 0.06$$

Valorización mínima: 10%, Valorización máxima: 30%

Tabla III Aplicable en zonas familiar o residencial, inclusive con algún comercio minorista. Predominio de edificación de 1 o 2 plantas. No es zona de Propiedad Horizontal.

Responde a la siguiente expresión: $y = 0.03*n + 0.02$

Valorización mínima : 5%, Valorización máxima: 20%

Tabla IV Apropiaada para zonas de bajo valor de la tierra y para barrios en formación. Es aplicable según el autor cuando el tasador aprecie las posibilidades comerciales de la esquina.

Su expresión es: $y = 0.03*n - 0.03$

Valorización mínima: 0%, Valorización máxima: 15%

PORCENTAJES DE VALORIZACION DE TERRENOS ESQUINA				
(CRITERIO DEL ING. VALVANO)				
n	TABLA I	TABLA II	TABLA III	TABLA IV
	%	%	%	%
1	0,15	0,10	0,05	0,00
1,2	0,16	0,11	0,06	0,01
1,4	0,18	0,12	0,06	0,01
1,6	0,19	0,12	0,07	0,02
1,8	0,21	0,13	0,07	0,02
2	0,22	0,14	0,08	0,03
2,2	0,23	0,15	0,09	0,04
2,4	0,25	0,16	0,09	0,04
2,6	0,26	0,16	0,10	0,05
2,8	0,28	0,17	0,10	0,05
3	0,29	0,18	0,11	0,06
3,2	0,30	0,19	0,12	0,07
3,4	0,32	0,20	0,12	0,07
3,6	0,33	0,20	0,13	0,08
3,8	0,35	0,21	0,13	0,08
4	0,36	0,22	0,14	0,09
4,2	0,37	0,23	0,15	0,10
4,4	0,39	0,24	0,15	0,10
4,6	0,40	0,24	0,16	0,11
4,8	0,42	0,25	0,16	0,11
5	0,43	0,26	0,17	0,12
5,2	0,44	0,27	0,18	0,13
5,4	0,46	0,28	0,18	0,13
5,6	0,47	0,28	0,19	0,14
5,8	0,49	0,29	0,19	0,14
6	0,50	0,30	0,20	0,15

$$n = F / f \quad (\text{desarrollo frentes esquina sobre frente medial})$$

Tabla I: Zonas céntricas comerciales

Tabla II: Comercial y residencial intermedia

Tabla III: Familiar con algunos pequeños comercios

Tabla IV: Barrios en formación

Modificación a la expresión anterior utilizada por el Tribunal de Tasaciones de la Rca. Argentina. Esta modificación pondera la longitud de cada frente de la esquina con los coeficientes de ubicación relativa de cada uno de esos frentes. Varía poco en relación con la expresión original siendo solo un ajuste a ella.

Concepto de Valor Relativo

Es frecuente la necesidad de tener que avaluar parte de un lote a efectos de incorporar esa parte a un lote contiguo.

Se presenta en esta tarea el caso de que si se determina el valor de esa parte del bien, considerando cual será la disminución del valor de la fracción de la cual se separa la parte a incorporar al lindero y simultáneamente se calcula cual será el incremento de valor que tendrá la parcela a la cual se ha de integrar la parte considerada, esos valores resultarán no ser iguales, salvo casos excepcionales.

El valor de la fracción a segregarse puede ser calculado por dos vías, la primera tomando como base el terreno del cual se segrega y la segunda tomando como base el terreno al cual se le va a anexar.

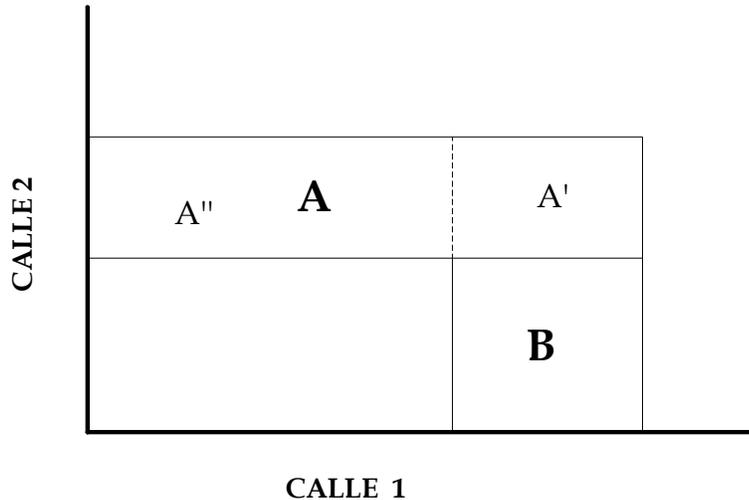
En el ejemplo que se grafica y del cual se adopta una identificación de cada parte, se tendrán así las siguientes dos expresiones:

CONSIDERANDO LA PARCELA A

$$V. DE A' = V. PARCELA ACTUAL A - V. PARCELA FUTURA A''$$

CONSIDERANDO LA PARCELA B

$$V. DE A' = V. PARCELA FUTURA (B + A') - V. PARCELA ACTUAL B$$



TRATANDOSE DE PARCELAS CONTIGUAS A Y B, SI DE UNA DE ELLAS LA A, SE DESLINDA UNA PARTE A' PARA ANEXARLA A LA PARCELA B, SE CONSTATA QUE EL VALOR DE A' NO ES EL MISMO, SI A' SE LA CONSIDERA COMO PARTE INTEGRANTE DE LA PARCELA A Y QUE SI SE LA CONSIDERA PARTE INTEGRANTE DE LA PARCELA B.

Para cada uno de los dos cálculos realizados se han utilizado las expresiones de variación del valor del metro cuadrado del lote tipo correspondiente a cada calle, corregidos por sus respectivos factores λ y β .

Se genera entonces la disyuntiva de analizar y adoptar cual de los dos valores resultantes será el de mayor recibo, pudiendo reconocerse a priori que ambos valores están determinados en forma correcta. He aquí la explicación y justificación de considerar la existencia de un valor relativo.

Como puede apreciarse en el ejemplo se generan dos intereses justificados en cada uno de los dos propietarios de los lotes considerados. Uno cede una fracción al otro y esa cesión le significa en términos de valor una merma del valor de su terreno y que en consecuencia deberá necesariamente recuperar como mínimo al realizarse la transacción. Por su

parte al comprador de la parcela, su incorporación a su predio le significará un aumento del valor actual del mismo y que al momento de la **transacción** deberá tener en cuenta a efectos de no desembolsar más dinero que lo que esa incorporación le significa en términos económicos.

Al evaluador le significa que por lo general esta asesorando a una de las partes y por lo tanto ese asesoramiento involucra ponerlo en conocimiento de la diferencia de valores resultante. Es obvio que ante una situación así al propietario que se desprende de la fracción que es parte de su lote, no-solo le interesará recuperar el valor que para él significa esa parte que enajena, si no participar de la eventual ganancia que en esta operación pueda estar haciendo su vecino. Pueden hacerse similares apreciaciones respecto al adquirente de la fracción que se segrega para incorporar a su propiedad.

Si en el ejemplo visto se supusieran iguales los valores unitarios de los lote tipo correspondientes a ambas calles, dada la configuración de los dos lotes graficados, se podrá comprobar si se hacen los cálculos que el valor de A' considerado ya incorporación a la parcela B es superior al valor de A' considerado todavía como integrado a la parcela A.

Una posible solución a la disyuntiva de decidir por cual valor inclinarse podría ser la de tomar el valor promedio de los resultantes. Con ello, puede apreciarse que ambos propietarios recibirán en especie uno y en tierra el otro una cantidad mayor al valor que representa la fracción para cada uno de ellos. Ganan ambos.

Pero por otra parte, debe tenerse en cuenta que puede haber otros factores que son particulares y específicos para cada caso, que pueden incidir en el valor que en definitiva se adopte: por un lado, la habilidad negociadora de las partes intervinientes y por otro, el grado de utilidad que signifique para cada uno de ellos la transacción considerada. Para este segundo caso, puede suceder que para el adquirente sea altamente útil y necesaria la incorporación de la parcela, como por el contrario, para el enajenante, significar desprenderse de parte sub utilizada de su terreno.

Otro caso en que se utiliza en forma frecuente el concepto de valor relativo se presenta cuando se trata de determinar el valor de parcelas remanentes de expropiación para su anexión a los inmuebles linderos.

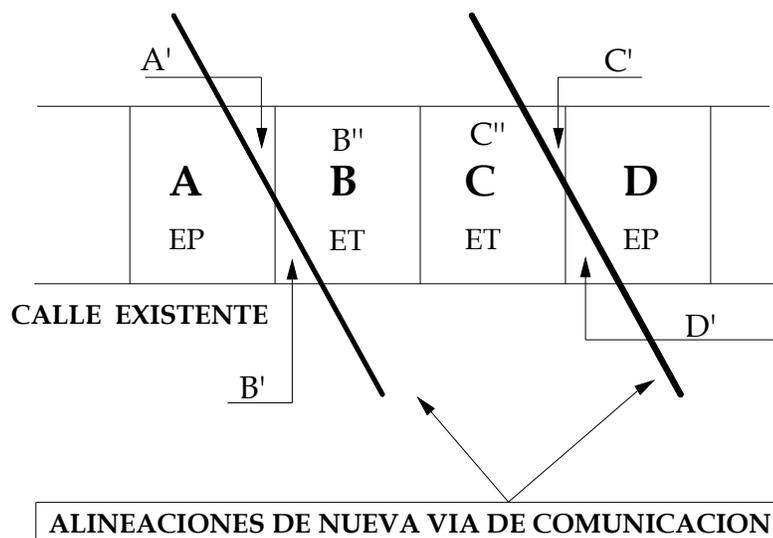
Sea el ejemplo graficado. Se procede a la expropiación de lotes afectados por la apertura de una nueva vía de comunicación. Resultan afectados cuatro inmuebles.

En estricto rigor ninguno de los cuatro en forma total, pero dado que de los dos inmuebles B y C las áreas remanentes resultan inaprovechables, es necesario proceder a su expropiación total. En resumen la obra pública implica en definitiva, el cambio de dominio al ente expropiante de la totalidad de los inmuebles B y C y de las parcelas A' y D' que son parte de los inmuebles A y D respectivamente.

La diferencia desde el punto de vista dominial a tener en cuenta es que en los inmuebles B y C, las parcelas B'' y C'' se integran al dominio público, mientras que las parcelas B' y C' pasan a constituir parte del patrimonio del ente expropiante y en estas condiciones no pierden el carácter de bienes enajenables. Es más para este tipo de casos, la ley de expropiaciones otorga la prioridad al expropiante de enajenar ese tipo de fracciones al propietario de un inmueble lindero a efectos de su anexión al mismo.

Se genera entonces la necesidad de tener que determinar el avalúo de las fracciones que serán objeto de traslación de dominio a los inmuebles linderos, como en el caso de las fracciones B' y C'.

 APLICACION AL CASO AVALUOS DE REMANENTES DE EXPROPIACION



También esta determinación involucra un valor relativo, por cuanto, lo que debe calcularse es un valor que ha de incidir en una modificación del valor de la parcela resultante que no necesariamente resultará ser la suma del valor individual de cada parte, o sea del inmueble lindero más la fracción que se le anexa.

Es corriente el hecho de que la vía de circulación (calle, avenida, etc.) que se abre, constituye un efecto valorizador para la zona que incide directamente en los lotes que dan frente a la nueva vía, como también a los emplazados en las vías circundantes.

Ello justifica que cuando se realice un avalúo de este tipo, debe tenerse en cuenta para su aplicación alguna metodología específica que considere los conceptos antes expresados, para lo que se dispone de los siguientes dos criterios.

Criterio de Máxima

Con la aplicación de este criterio se llegará a determinar un valor que será representativo del aumento de valor de la parcela lindera con la incorporación de la parcela remanente. Su expresión matemática es:

$$V_{\text{PARCELA REMANENTE}} = V_{\text{FUTURO DEL LINDERO}} - V_{\text{ACTUAL DEL LINDERO}}$$

Como el cálculo de esa expresión, implica una toma de decisiones sobre determinadas variables de cuyo valor no se tiene certeza, sino solo una apreciación especulativa, y como además, el pago por parte del lindero, aún en el caso de prestar su conformidad con la determinación de esas variables mencionadas, no representará generalmente un negocio atractivo, se trata de encontrar alguna variante metodológica que permita determinar un valor transaccional que le permita, también al lindero tener un beneficio de la valorización que se puede estar operando como resultado de la obra pública en proceso de realización.

Si el propietario lindero se concretara a pagar el valor resultante de este criterio de máxima, en el supuesto que se cumplen los supuestos establecidos para su determinación, estará haciendo una inversión, pero los beneficios en su totalidad, provocados por la evolución de valores en la zona solo estarán aprovechados por el ente expropiante (generalmente en lo urbano, el Municipio).

Con referencia a las variables estimadas que se ha hecho mención, se expresan algunas de ellas: por ejemplo, para citar las dos de mayor significación: el valor unitario del lote tipo medial sobre la nueva vía, la cual por ser nueva, pueden no haberse registrado aún transacciones que permitan una real determinación de su monto, la importancia que pueden ser atribuidas a las esquinas que se generan con la obra pública.

La experiencia indica que la determinación de un valor relativo así calculado, arroja en general un monto significativamente alto en porcentaje respecto al valor del predio lindero, lo que desalienta las pretensiones del propietario en realizar la operación. Debe tenerse en cuenta que el ente expropiante al no poder venderle esta fracción, la mantendría desaprovechada con el agravante que en esas condiciones esa parcela se transforma en depósito de desechos o para no llegar a ello, implica una conservación y mantenimiento que una municipalidad no tiene instrumentada en forma sistemática.

 Criterio de Mínima

A efectos de que no ocurran los inconvenientes antes mencionados, se dispone de este segundo criterio, el cual por su aplicación directa o llegado el caso como combinación lineal con el anterior (en alguna proporción a determinarse), puede hacer más atractivo y a la vez menos onerosa la adquisición del propietario lindero, con lo que ambas partes pueden así verse beneficiadas con la solución.

La expresiones matemáticas de este criterio de mínima que se compone de dos etapas, son las siguientes,

$$\alpha = \frac{V_{\text{FUTURO del INMUEBLE LINDERO}}}{V_{\text{ACTUAL INM. LINDERO}} + V_{\text{INTRINSECO PARCELA REMANENTE}}}$$

$$V_{\text{PARCELA REMANENTE}} = \alpha * V_{\text{INTRINSECO PARCELA REMANENTE}}$$

En primer término se debe determinar un valor α por el que se tratará de medir en porcentaje la relación entre el valor futuro del predio lindero con la incorporación ya realizada de la parcela remanente y el valor que surge de la suma de su valor actual más el valor intrínseco de la parcela remanente.

En una segunda etapa, el valor de la parcela remanente se determinará como el producto del coeficiente α hallado por el valor intrínseco de esa misma parcela.

Con este criterio se llega a valores más bajos que con el primer criterio estudiado, por lo que se logran eliminar o por lo menos disminuir los inconvenientes antes anotados emergentes de la aplicación del criterio de máxima.

Es indudable que la aplicación de ambos y según las distintas situaciones y conformaciones prediales, puede dar lugar a que se configuren muy diversos resultados y será entonces el criterio del técnico evaluador en que tendrá que primar a efectos de adoptar sobre la base de los resultados

primarios teóricos deducidos de las expresiones vistas, una solución al problema específico que se le plantee.

Dentro de esas posibles alternativas, la adopción del criterio de mínima es una de ellas, la adopción de un valor promedio o ponderado entre los valores que arrojan ambos criterios es otra.

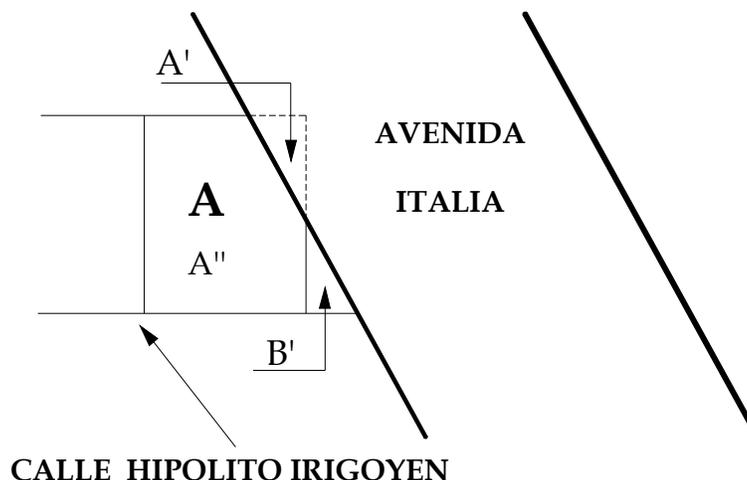
Pero a veces puede ser necesario acudir a otros recursos. Uno de ellos puede ser, por mencionar uno muchas veces utilizado, el de hacer incidir en la negociación los valores resultantes de la aplicación de la contribución de mejoras por la pavimentación que crea la nueva vía de comunicación abierta. Por ejemplo, puede considerarse por parte de la municipalidad como ya pago o parcialmente pago por ésta antes de hacer la operación.

Finalmente, se quiere hacer un último comentario con referencia a la importancia que puede significar para el desarrollo de una zona como la planteada en el ejemplo. Si por un supuesto, el propietario de un solar A pretendiera hacer levantar un edificio de varias plantas incentivado por la evolución creciente de la zona que ahora cuenta con una nueva vía de tránsito de importancia, su lote actual (A - A') no puede considerarse esquinero, por lo que las fachadas frentistas a calle con sus respectivas aberturas y balcones solo las podrá proyectar sobre el frente de su predio original y sobre la hipotenusa (en el ejemplo) de la fracción A' que se fuera expropiada.

En cambio, con la anexión de la parcela B', el predio se convertirá en un predio esquinero y en consecuencia podrá utilizar con fachadas a la vía de circulación la totalidad de los dos frentes a la vía pública. Así las posibilidades de aprovechamiento del lote y las potencialidades de un edificio así proyectado serán notoriamente superiores. Ello por supuesto incidirá en forma directa con un importante aumento del valor inmobiliario.

A efectos de comprender mejor el procedimiento se ilustra con un ejemplo extraído de la realidad y adaptado con valores numéricos simplificados para mayor simplicidad:

Apertura de la Avda. Italia (Avda. de acceso-salida de Montevideo hacia el Este, zonas balnearias y Ciudad de la Costa), en su intersección con la calle Hipólito Irigoyen.



Lotes A y B, de dimensiones 10m de frente por 30m de profundidad.
 Parcelas A' y B', se suponen iguales de 5m. Sobre la calle Hipólito Irigoyen y sobre línea paralela opuesta por lo que resultan de 15m de profundidad.
 Área de lote A'' (Remanente de la expropiación $A - A'$) = 262mc 50
 Área de la fracción B' (Objeto de transacción) = 37mc 50
 Área del Lote futuro (A'' + B') = 300mc
 Valor Unitario de Lote Tipo Medial sobre Hipólito Irigoyen = U\$S 50
 Valor Unitario de Lote Tipo Medial sobre Avda. Italia = U\$S100
 Importancia esquina para aplicación de cálculo lote esquina: I = 5

Cálculo del lote A'' = $262mc50 * 50 * 1 (\lambda_{30}= 1) * 1 (\beta_{10}=1) = U$S 13125$
 Cálculo Valor Intrínseco de lote B' = $37mc50 * 2 * 100 * 2.15 (\lambda_{4.743}=2.15) * 0.992 (\beta_{15.81}=0.992) * 2/3 = U$S 10.664$
 Cálculo Valor Total Lote Resultante Esquina (A'' + B') = $300 * 100 * 1.578 (\lambda_{10}=1.578) * 0.85 (\beta_{30}=0.85) + 0.386 (0,1*I(=5) * \alpha_{30}) * 300 * 50 * 1 (\lambda_{30}= 1) * 1 (\beta_{10}=1) = U$S 46029$

Las dimensiones frente y fondo del lote esquina por simplificación se aproximaron a 30m de profundidad y 10m de frente (promedio)

Aplicación del Criterio de Máxima:

Valor de la Parcela B' = U\$S 46029 - U\$S 13125 = U\$S 32.904

Aplicación del Criterio de Mínima:

$\alpha = \text{U\$S } 46029 / (\text{U\$S } 13125 + \text{U\$S } 10.664) = 1.935$

Valor de la Parcela B' = $1.935 * \text{U\$S } 10.664 = \text{U\$S } 20.635$

Una alternativa de valor a adoptar puede ser el promedio entre los valores que arrojan ambos criterios con lo que se tendría un monto de U\$S 26.770 Otra alternativa a tener en cuenta sería, considerar los supuestos U\$S 5000 por Contribución de Mejoras por pavimentación que corresponden a los 15m81 lineales del frente que adquiere el propietario del predio lindero sobre Avda. Italia, que si no se concreta la operación serán de cargo del Municipio, como integrados en el valor calculado.

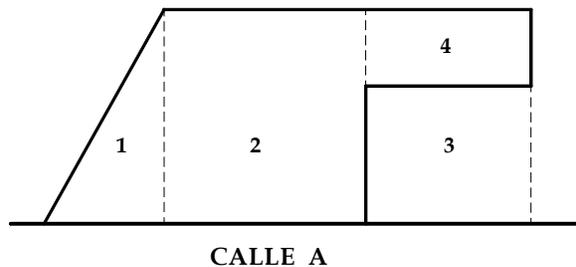
Lotes francamente irregulares

Hasta ahora, se han estudiado lotes regulares y lotes que si bien no se consideran como tales presentan una conformación particular como son el caso de los triángulares, los esquineros, los frentistas a dos calles.

Corresponde ahora analizar la forma de solucionar el cálculo de valor de aquellos lotes que por su irregularidad no están comprendidos en ninguno de los tipos mencionados.

El tratamiento tradicional que se ha dado a este tipo de lotes es su descomposición en figuras regulares o bien en figuras que estén comprendidas dentro de los casos estudiados y una vez calculado el valor de cada parte componente determinar el valor del lote como la suma de las figuras en que aquel haya sido dividido.

Por ejemplo:



En este caso el valor del lote se compondrá del valor calculado en forma separada para las distintas figuras formadas: Lote 1 + Lote 2 + Lote (3+4) - Lote 4

Pero si se supone que el lote a tasar tiene una superficie A y un frente f (ambas variables iguales a las del lote graficado), y se lo compara con el valor de un lote regular que tiene las mismas variables (A y f), por un concepto de preferencia que surge del aprovechamiento del lote, los dos valores no pueden ser iguales.

Similar consideración puede hacerse cuando se opta por considerar el lote por el concepto de fondo ficto por el cual las variables para corregir el valor unitario del lote tipo medial en la zona son las dimensiones frente y fondo ficto, debido a que por extensión muchas y muy diversas pueden ser las conformaciones de terrenos que tengan la misma superficie y la misma dimensión frente.

Por esta razón, existen por lo menos dos procedimientos que permiten corregir el valor emergente de la irregularidad del lote: uno que considera el denominado factor de forma y otro que se basa en asignar coeficientes en función a una tabla en donde se grafican distintas conformaciones prediales.

De todas formas se debe tener en cuenta que una mayor o menor disminución de valor atribuible a un lote irregular, surgirá de apreciar o de medir cuando ello es posible, la pérdida de potencial aprovechamiento del predio. Ya se trate por que las irregularidades existentes, hacen inviable el aprovechamiento de determinados espacios o bien por la aplicación de las normas municipales para la edificación.

Otra metodología para la determinación del valor de los terrenos

Se trata ahora de considerar otra metodología para el cálculo de lotes cuya estructura metodológica permita abarcar un mayor número de diferentes conformaciones prediales. Lo estudiado hasta aquí, permitía en forma independiente calcular el valor de un lote medial regular, o bien de un lote frentista a dos calles paralelas, o bien de un lote frentista a dos calles no paralelas, o bien de un lote triangular, o bien de un lote irregular o bien de un lote esquina. Para ello se utilizaban criterios diferenciados según se tratara de encarar alguna de esas conformaciones.

Como se verá, se busca por este nuevo procedimiento, aplicar una metodología general que permita abarcar todos los casos mencionados.

Se parte de la base de considerar válido el concepto introducido por el Ing. brasileño Luis Berrini, sobre la determinación del fondo ficto como resultante de dividir el área por el frente del lote.

Se adoptará también, a efectos de facilitar los cálculos la variable p entendida como el producto del valor unitario del lote tipo medial por la dimensión del fondo tipo, o sea que p representará el valor de la faja unitaria (un metro de ancho) que tiene por fondo la profundidad del lote tipo.

$p = x_0 * y_1$ De aquí en adelante para facilitar la nomenclatura utilizada se denominará N a x_0 por lo que $p = N * y_1$

Así la expresión del valor de la faja de fondo $x = p * (S/a * N)^n$

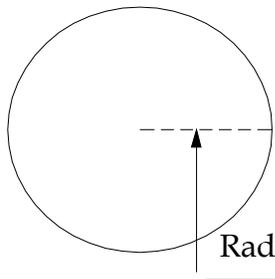
Al introducir lo aplicado por el Ing. Berrini, donde el fondo ficto = S/a , la expresión anterior podrá escribirse como:

$\text{Valor del Lote} = a^m * p * (S/N)^n$

Un primer ejemplo extremo de aplicación de esta expresión:

Sea el lote, el encerrado por una circunferencia de radio 100m. ubicado en la zona donde $N(x_0) = 30m$ y el $VULTM = \$1000/mc$. Se utiliza criterio de Hoffman-Neill.

(Puede ser el caso de un rond-point de propiedad privada)



El frente para radio = 100 será $200 * \pi = 628m32$

El área = $31.415mc93$

$P = \$1000 * 30m = \30.000

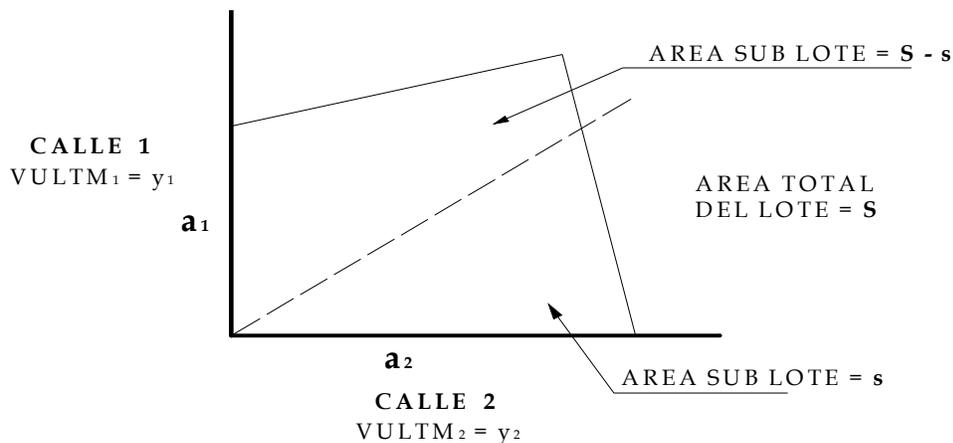
$VT = 628.32^{0.415} * 30.000 * (31.415.93/30)^{0.585}$

$VT = \$ 25.414.589.02$

Caso de Lotes con dos frentes

Si ahora se analiza un caso más general considerando la existencia de dos frentes a respectivamente dos calles, el valor de un lote que es frentista a dos calles y que además es un lote cuyos frentes forman esquina, como caso particular, que luego se verá que es generalizable a los efectos de aplicarse a cualquier tipo de solar, se puede hacer el siguiente desarrollo:

Dado que ya se conoce el concepto de línea de equivalencia, se tratará de subdividir el lote en dos sublotes por una línea que pasa por el vértice o intersección de las dos calles. Esa línea así formada, separará el lote en un sublote de área s , por lo que si la totalidad del lote tiene área S , el segundo sublote tendrá área $(S - s)$.



Bajo las condiciones mencionadas el valor del lote será:

$$\text{Valor de } S = \text{Valor de } s + \text{Valor de } (S - s)$$

$$\text{El valor de } s \text{ será: } a_2^m * p_2 * (s/N)^n \quad (1)$$

Donde:

$$P_2 \text{ (valor de la faja unitaria de lote tipo)} = y_2 * N$$

N = profundidad del lote tipo

$$\text{El valor de } (S - s) \text{ será: } a_1^m * p_1 * [(S - s) / N]^n \quad (2)$$

Por tanto el valor total de la faja puede estar expresado como:

$$\text{Valor de } S = \{ a_2^m * p_2 * (s/N)^n \} + \{ a_1^m * p_1 * [(S - s) / N]^n \}$$

Obsérvese que cada sumando está compuesto por una variable (s ó $S-s$) y por valores numéricos conocidos (y_1 , y_2 , N , a_1 , a_2 , m y n).

Se hace a continuación la deducción del valor mayor que puede tomar esa expresión al variar s , por lo que esa expresión que es función de la variable s , se deriva y la derivada resultante se iguala a cero.

Con ello se obtendrá despejando, el valor de s que hace máximo ese valor total del lote, con el cual también podrá conocerse el valor de $(S-s)$.

El valor de x_0^{m+1} es un valor número que se encuentra en los dos sumandos, por lo que a los efectos del procedimiento a seguir se eliminará.

$$\text{Valor de } S = \{ a_2^m * p_2 * (s/N)^n \} + \{ a_1^m * p_1 * [(S - s) / N]^n \}$$

$$DS / ds = N^m * n [s^{(n-1)} * a_2^m * p_2 - (S - s)^{(n-1)} * a_1^m * p_1] = 0$$

$$[(S - s)/s]^{(n-1)} = (a_2 / a_1)^m * (p_2 / p_1) [(S - s)/s] = [(a_2 / a_1)^m * (p_2 / p_1)]^{1/-m}$$

De esta última expresión se despeja el valor de

$$s = S * [a2 * p2^{1/m} / (a1 * p1^{1/m} + a2 * p2^{1/m})] \text{ y}$$

$$S - s = S * [a1 * p1^{1/m} / (a1 * p1^{1/m} + a2 * p2^{1/m})]$$

Para determinar ahora el valor total del lote se efectúa la suma de las expresiones (1) y (2) habiendo previamente sustituido \underline{s} por el valor resultante que precede:

$$\text{Valor Total del Lote} = a2^m * p2 * (s/N)^n + a1^m * p1 * [(S - s) / N]^n =$$

$$\frac{1}{N^n} * \{ a2^m * p2 * S^n * [a2 * p2^{1/m} / (a1 * p1^{1/m} + a2 * p2^{1/m})]^n + a1^m * p1 * [S - S * (a1 * p1^{1/m}) / (a1 * p1^{1/m} + a2 * p2^{1/m})]^n =$$

Luego de seguir haciendo operaciones queda en definitiva que:

$$\text{Valor Total del Lote} = (S/N)^n * (a1 * p1^{1/m} + a2 * p2^{1/m})^m$$

Aplicación:

Si tomando como base la figura que precede, se definen :

$$a1 = 14m,$$

$$a2 = 15m,$$

$$p1 = 30m * \$1000$$

$$p2 = 30m * \$1500$$

$$S = 350mc$$

Variables de fondo utilizadas: Hoffman-Neill

La aplicación de la expresión vista generará el siguiente desarrollo:

$$\text{Valor Total del Lote} = (350/30)^{0.585} * (14 * 30000^{2.41} + 15 * 45000^{2.41})^{0.415}$$

$$\text{Valor Total del Lote} = \$661.343,34 (\$ 1889,55 / mc.)$$

Caso de lotes con tres frentes

Se trata ahora de analizar el caso de lotes con tres frentes, que es el caso típico de lotes que forman una proa en la confluencia de tres calles.

Siguiendo un razonamiento análogo al ya efectuado para lotes frentistas a dos calles se podrá dividir el lote en tres sub-lotes por líneas provisionarias a esos efectos que pasen por los vértices que se forman en la intersección de las alineaciones de las calles.

Sub-lote con Área S1, con frente a la Calle 1, con dimensión del frente a_1 y valor de la faja unitaria tipo p_1 .

Sub-lote con Área S2, con frente a la Calle 2, con dimensión del frente a_2 y valor de la faja unitaria tipo p_2 .

Sob-lote con Área S3, con frente a la Calle 3, con dimensión del frente a_3 y valor de la faja unitaria tipo p_3 .

El valor total del lote será la suma de los tres sub-lotes:

$$\text{Valor Total Lote} = \text{Valor Sub Lote 1} + \text{Valor Sub Lote 2} + \text{Valor Sub Lote 3}$$

Esta expresión se puede a su vez escribir como:

$$\text{Valor Total Lote } S = \text{Valor Lote } s_1 + \text{Valor Lote } s_2 + \text{Valor Lote } (S - s_1 - s_2)$$

Ahora lo que debe calcularse serán los valores que toman s_1 y s_2 siempre sobre la base de que lo que se pretende determinar es el valor máximo del lote S.

Como se recordará el valor de un lote puede escribirse: $a^m * p * (S/N)^n$

Para el caso que se estudia:

$$\text{Valor Total Lote } S =$$

$$a_1^m * p_1 * (s_1/N)^n + a_2^m * p_2 * (s_2/N)^n + a_3^m * p_3 * [(S - s_1 - s_2)/N]^n \quad (A)$$

Dado que en este caso las variables que se deben determinar son s_1 y s_2 , si se hace la derivada con respecto a cada una de ellas, se obtendrá un sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas s_1 y s_2 que se deberá resolver.

Cada una de esas expresiones se iguala a cero a los efectos de hallar el máximo valor atribuible al valor total.

$$DS/ds1 = (n/N^n) [(a1)^m * p1 * (s1)^{(n-1)} - a3^m * p3 * (S - s1 - s2)^{(n-1)}] = 0$$

$$DS/ds2 = (n/N^n) [(a2)^m * p2 * (s2)^{(n-1)} - a3^m * p3 * (S - s1 - s2)^{(n-1)}] = 0$$

$$a1^m * p1 * s1^{(n-1)} = a2^m * p2 * s2^{(n-1)}$$

$$(a1^m * p1) / (a2^m * p2) = (s2 / s1)^{(n-1)} \quad 1/(n-1) = -m$$

$$(a2/a1) (p2/p1)^m = s2 / s1$$

$$s1 = s2 / (a2/a1) (p2/p1)^{1/m}$$

Si se sustituye s1 en la segunda derivada efectuada, se tendrá:

$$a2^m * p2 * s2^{(n-1)} = a3^m * p3 * (S - [s2 / (a2/a1) (p2/p1)^{1/m}] - s2)^{(n-1)}$$

Despejando s2, luego s1 y volviendo a sustituir por s3 = S - s1 - s2 se obtendrán las tres expresiones siguientes:

$$s1 = a1 * p1^{1/m} / (a1 * p1^{1/m} + a2 * p2^{1/m} + a3 * p3^{1/m})$$

$$s2 = a2 * p2^{1/m} / (a1 * p1^{1/m} + a2 * p2^{1/m} + a3 * p3^{1/m})$$

$$s3 = a3 * p3^{1/m} / (a1 * p1^{1/m} + a2 * p2^{1/m} + a3 * p3^{1/m})$$

El Valor Total del Lote luego de sustituir el valor de cada s en la expresión (A) de la página anterior, quedará definido por la siguiente expresión:

$$\text{Valor Total del Lote} = (S/N)^n * (a1 * p1^{1/m} + a2 * p2^{1/m} + a3 * p3^{1/m})^m$$

Aplicación:

Para el caso de lote de tres frentes:

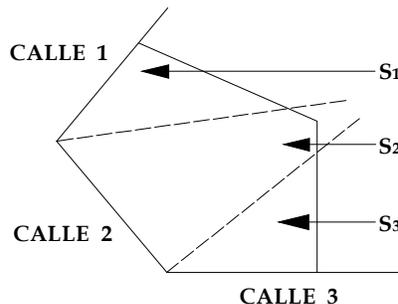
De acuerdo al croquis adjunto se tienen tres calles con las siguientes variables:

Calle 1: a1= 15m, p1= 30m * \$2000

Calle 2: a2= 10m, p2= 30m * \$2500

Calle 3: a3= 18m, p3= 30m * \$1800

Área del Lote = 500mc.

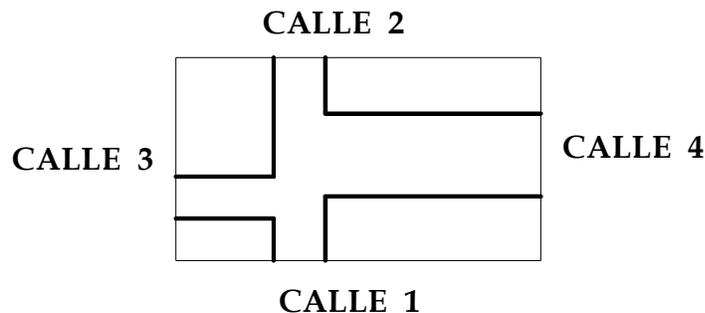


Caso de lotes con k frentes

Puede demostrarse que esta expresión puede ser también matemáticamente válida para casos excepcionales donde deban considerarse varios (k) frentes, pudiéndose entonces generalizar la expresión de la siguiente forma:

$$\text{Valor Total de Lote de k frentes} = (S/N)^n * \left[\sum_{i=1}^{i=k} (a_i * p_i^{1/m}) \right]^m$$

Aplicación:



Para el caso de lote con cuatro frentes:

De acuerdo al croquis adjunto se tienen cuatro calles con las siguientes variables:

Calle 1: $a_1 = 15\text{m}$, $p_1 = 30\text{m} * \$5000$

Calle 2: $a_2 = 14\text{m}$, $p_2 = 30\text{m} * \$3500$

Calle 3: $a_3 = 10\text{m}$, $p_3 = 30\text{m} * \$2500$

Calle 4: $a_4 = 12\text{m}$, $p_4 = 30\text{m} * \$2000$

Área total del Lote = 3750mc

(Puede ser el caso típico de lotes destinados a construcción de galerías comerciales)

Criterio generalizado del Ing. Agrim. Niederer

En los criterios vistos sobre determinación del valor de un lote, ya se trate de lotes con uno, dos, tres o k frentes no se incluye consideración alguna con referencia al necesario ajuste que, como se ha hecho en los criterios tradicionales, se realiza en función de la dimensión del o de los frentes de un lote.

Constatada esa carencia, el autor ha investigado la posibilidad de llegar a una expresión análoga que permita también considerar cuando corresponda un ajuste por la variable dimensión frente, sin perjuicio de las demás consideradas.

La obtención de una expresión como la buscada, tiene una real importancia, en especial para cuando se trate de computar valores prediales en el caso de estar realizando un avalúo masivo, por ejemplo de tipo catastral.

Como antecedente, se expresa que este criterio avaluatorio, fue presentado por el autor de este trabajo en el marco del 1er. Congreso Hispanoamericano de Catastro Territorial, realizado en la ciudad de Mar del Plata, Rca. Argentina, en Octubre de 1987.

Su primer aplicación efectiva se realizó en ocasión de tener que determinar el valor predial de 3000 lotes, aleatoriamente distribuidos de la zona urbana de la ciudad de Montevideo hacia fines del año 1992.

Caso de un solo frente

Difiere del caso considerado en el proceso antes desarrollado, se aplica al valor total del lote la corrección por frente β , que se identificará como $f(\beta)$.

$$\text{Valor del Lote} = a^m * p * f(\beta) * (S/N)^n$$

Para este caso puede verse la analogía entre la expresión consignada con la que surge en la página 77 deducida de los criterios tradicionales.

$$VTL = a^m \cdot p \cdot f(\beta) \cdot (S/N)^n = a^m \cdot x_0 \cdot VULTM \cdot (\beta) \cdot (a \cdot x / x_0)^n = a \cdot y_1 \cdot x_0 \cdot (x / x_0)^n = a \cdot x \cdot y_1 \cdot (\beta) \cdot (x / x_0)^{-m} = \underline{S \cdot y_1 \cdot (\beta) \cdot (\lambda)}$$

Caso de dos o más frentes

En forma también análoga al desarrollo operacional realizado en el apartado anterior, pueden demostrarse las expresiones para dos, tres o más frentes.

Para el caso de dos frentes, recuérdese que debiendo lograr un valor máximo para el lote se dividió en lote en suma de dos con áreas respectivamente s y $(S-s)$. Siendo en esta expresión s la variable, la derivada de la función igualada a cero, permitió hallar el valor de s , y a partir de allí se determinó la expresión general que permite calcular su valor total.

Para el caso de tres frentes se establecía un sistema de ecuaciones con las funciones derivadas de la general con las incógnitas s_1 y s_2 . Con estos valores hallados se calculaba en la expresión del valor total del lote compuesto en este caso por tres sub lotes.

Por la metodología de inducción completa se demostró la validez el criterio para k frentes, por lo que se puede así expresar con carácter general que:

$$\text{Valor Total Lote} = F \cdot S^n \cdot \left\{ \sum_{i=1}^{i=k} (y_i^{1/m} \cdot a_i \cdot f(a_i)^{1/m})^m \right\}$$

- Donde:
- F = constante en función a la profundidad tipo de cada zona
 - S = superficie del lote a tasar
 - a_i = frente correspondiente a la calle i
 - $f(a_i)$ = coeficiente en función a la dimensión del frente a_i
 - m y n = parámetros de la función adoptada para ajustes en relación a la variable fondo

k = cantidad de frentes del lote a una misma o distintas calles

Es evidente que la generalización en la aplicabilidad de esta expresión requiere definir algunas restricciones.

Las dimensiones en la profundidad de los sub lotes no es aconsejable sea utilizada para valores superiores a los 150m.

Las dimensiones en el frente de los sub lotes no es aconsejable sea utilizada para valores superiores a los 60m.

Dado que la expresión en sí no impone una restricción a la mayor o menor irregularidad del lote, pues se basa en el concepto de fondo ficto para el desarrollo de la expresión, es necesario que una restricción por este concepto sea impuesta por el propio evaluador al efectuar un análisis primario de la conformación de cada lote en particular.

Otra dificultad constatada es en el tratamiento del valor de predios que tienen una o más esquinas. Fíjese que por ejemplo el caso, de que se puede dimensionar un lote de tres frentes e igual área total para el caso de que todos esos frentes formen esquinas y para idénticas dimensiones otro lote que sea medial.

Es evidente que para el caso de las esquinas, inciden de manera distinta que en los lotes mediales las líneas de equivalencia en relación con las líneas de fusión, pero no está previsto considerar en esta expresión general, la incidencia en el valor de la importancia de las esquinas, importancia de la que han hecho consideraciones.

Valor de plottage

Se identifica como tal, al incremento de valor que en algunas zonas o para algunos emprendimientos, surge al reunir en un solo lote dos o más lotes contiguos.

Pueden existir circunstancias por las que sea preferible disponer de varios lotes en conjunto, por lo que ese interés, por ejemplo motivado por la necesidad de implantar proyecto arquitectónico, genera un mayor valor al

resultante de la suma del valor de cada uno de los lotes involucrados considerados en forma independiente.

Se define así que:

$$\text{Valor Lote (A1, A2,.....An)} > \text{V.Lote A1} + \text{V. Lote A2} + \dots + \text{Valor Lote An}$$

Se define también como:

$$\text{Coeficiente de Plottage} = \frac{\text{Valor Lote (A1, A2,.....An)}}{\text{V. Lote A1} + \text{V. Lote A2} + \dots + \text{V. Lote An}}$$

Existió en Montevideo un caso por demás elocuente de la idea que se trata de exponer:

Cuando se estaba por edificar el Hotel Victoria Plaza con frente a la Plaza Independencia, (que se transformaría en esa época en el más importante de la ciudad), la sociedad promotora del proyecto contaba en sus inicios con una manzana casi completa, pero que le faltaba un pequeño solar en una esquina opuesta a la Plaza.

La incorporación de ese pequeño lote trajo consigo un notorio aumento de valor del predio constituido por la manzana entera, respecto a la suma del valor de los dos lotes antes de efectuada la fusión.

Conceptos básicos sobre investigación del valor de la tierra urbana

Como se ha mencionado en varias oportunidades precedentes, la búsqueda de información sobre valores territoriales, que sirvan como base para la tarea avaluatoria es una de las etapas más difíciles de la actividad.

Como tal es necesario sistematizarla, de manera de poder disponer de información debidamente procesada y útil para los avalúos a realizar.

Este es un aspecto de fundamental importancia cuando se realizan trabajos de avalúo masivo, trabajos que demanden la realización de evaluaciones de un conjunto más o menos grande de lotes que se encuentran situados en una misma zona, y por lo que es relevante guardar uniformidad tanto en los valores básicos de la tierra a utilizar como en los criterios a considerar respecto a las variables que se utilicen.

Avalúos Masivos

Se identifica bajo la denominación de avalúos masivos, aquellos avalúos que se realizan en forma simultánea de un conjunto de inmuebles.

Ese conjunto puede estar integrado por:

- Inmuebles comprendidos en una zona determinada
- Inmuebles que están situados a lo largo de una faja predefinida

Esta diferenciación surge del objeto para el cual se realiza el trabajo avaluatorio. Es así como básicamente se distingue cuatro casos típicos para los cuales es necesario realizar avalúos masivos:

- Los *avalúos catastrales*. Ya se trate de determinar el valor de los inmuebles de una Localidad en su totalidad o en parte de ella.
- Los *avalúos motivados por la expropiación* de bienes con destino a la implantación de una obra pública. En este caso pueden a su vez distinguirse dos variantes: que se trate de la apertura o ensanche de una vía de circulación o bien que se trate de una afectación con destino al emplazamiento de un parque o de un edificio público importante o de un "shopping center".
- Los avalúos que se realizan para determinar el monto de indemnizaciones por la *implantación de servidumbres*, ya se traten éstas de acueducto, electroducto o gasoducto.

- Los avalúos que se realizan de una zona o región con la finalidad de proceder a un *reordenamiento predial* para la racionalización del uso del territorio.

En los avalúos masivos debe tenerse especial cuidado de que se cumplan dos características esenciales:

-PARA LOS AVALUOS REALIZADOS PARA CADA INMUEBLE SE APLICARAN CRITERIOS HOMOGENEOS

-LOS RESULTADOS AVALUATORIOS DEBEN MANTENER UNA RAZONABLE RELACION COMPARATIVA ENTRE LOS VALORES DE LOS INMUEBLES ESTUDIADOS

Confeción de perfiles económicos

Por ser un caso frecuente aplicable tanto para el estudio de expropiaciones requeridas para el ensanche de vías de circulación (calles o avenidas) y para el caso de implatación de servidumbres (acueducto, electroducto o gasoducto), se pasa a explicar a continuación acerca de la confección previa, a los avalúos a realizar, de un perfil económico.

Que es un perfil económico. Es un estudio de valores sobre inmuebles situados sobre la vía sobre la que se ha de trabajar. El primer paso para su realización, consiste en la búsqueda y obtención de valores ciertos que constituirán la *muestra* con la que se ha de realizar el proceso.

Dado que los valores que puedan obtenerse estarán distribuidos a lo largo de la calle en estudio, se deberá identificarlos en un plano que se dibuje al efecto.

Una vez identificados se podrá apreciar la carencia de datos en algún sector del recorrido, por lo que habrá que complementar la muestra obtenida con información adicional.

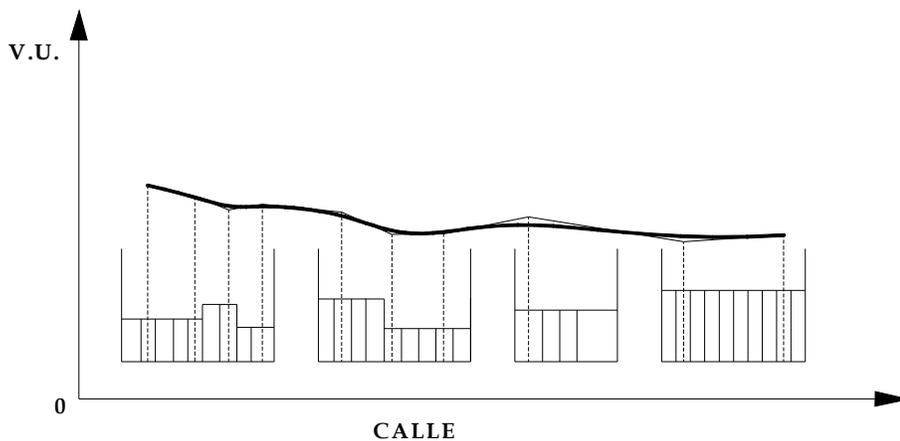
Con la muestra ahora completa, se deberá proceder a la *homogeneización* de la información obtenida para cada uno de los lotes que compone la muestra. Esto es, en primer lugar llevar cada valor a una misma fecha, identificar los lotes esquina de los mediales y aplicar a los valores que se disponen de las correcciones necesarias que permitan

determinar el valor unitario de lote tipo. Esta deducción deberá hacerse para cada valor de la muestra.

Forma de confeccionar el gráfico

El gráfico de los solares frentistas a la calle donde se ha de realizar el estudio de valores se representa por ejemplo, con el eje de la calle coincidente con el eje de las X (horizontal) y en el punto medio (gráfico) de cada lote que pertenece a la muestra, se levanta una ordenada que represente el VULTM, de acuerdo al proceso previamente realizado. Es decir que el eje de las Y será representativo de los valores unitarios de lote tipo medial resultantes de la muestra.

La unión de los extremos superiores de cada ordenada, estará mostrando como varía el VULTM a lo largo de la calle. Como esta poligonal así formada puede tener irregularidades que no puedan justificarse, como puede ser un valor excesivamente alto (o bajo), procede ahora hacer una depuración de la muestra a efectos de mejorar el andamio general de la poligonal de valores.



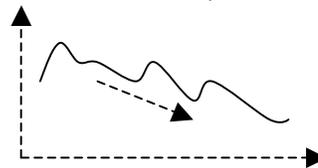
La poligonal formada con los VULTM puede aún ajustarse calculándose por sectores, el andamio de la línea por el método de mínimos cuadrados, lo que también se incluye en el gráfico (por ejemplo la línea indicada de trazo más grueso).

El Perfil así determinado servirá de base para realizar todos los avalúos de los lotes frentitas a la calle en estudio, para lo cual bastará con levantar la ordenada en el eje del lote a tasar y cortar esa ordenada con la curva adoptada. Ese punto de corte dará el VULTM que deberá utilizarse como base para dicho avalúo.

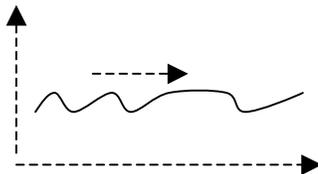
Interpretación de un perfil económico

Resulta de interés analizar el andamio general de la poligonal o línea de valores que se construye en el perfil económico.

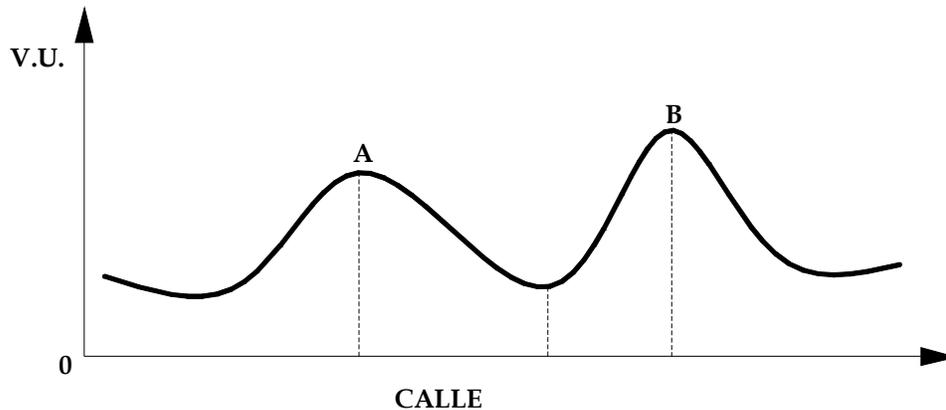
Una calle que se aleja del centro de una ciudad hacia la periferia, tendrá un andamio general descendente (calle radial)



Una calle que en su trayectoria resulta más o menos equidistante del centro de la ciudad, tendrá un andamio general horizontal (calle de circunvalación)



Si por ejemplo se analiza el andamio sinuoso pero de tendencia horizontal de una calle podrá detectarse la influencia de una calle de importancia que la cruza y su influencia valorizadora sobre la calle que se estudia. En algunos casos, puede identificarse el corte de las influencias valorizadoras de dos calles A y B transversales que la cortan.



Procedimiento para estudiar la fluctuación (en %) de los valores de la tierra urbana en cada zona

El procedimiento se basa en el conocimiento de pares de valores alcanzados sucesivamente por un mismo predio que ha sido objeto de libres operaciones de compraventa.

Previo a todo, los valores aludidos se deben referir, mediante la correspondiente homogeneización, a un lote tipo medial y a una misma fecha.

En estas condiciones, cada par de valores debe analizarse así:

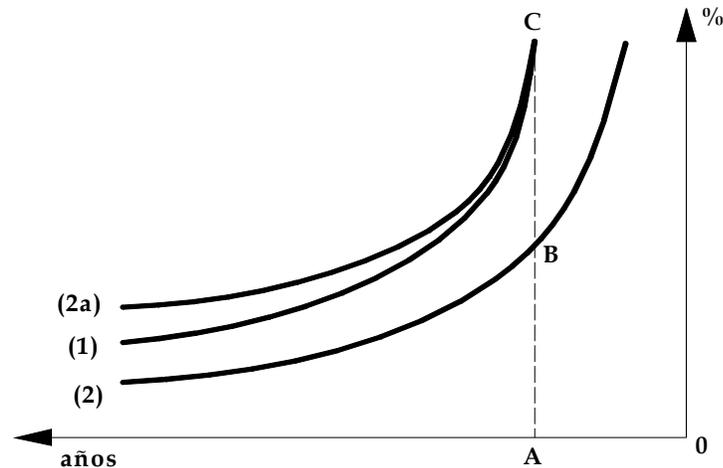
Se toma el mayor de los mismos al que se le asigna el 100% y, respecto a él, se calcula el porcentaje correspondiente al menor, que se le asignará un a%.

En el gráfico se representa lo expresado con la curva(1), en el cual las abscisas representan fechas y las ordenadas porcentajes.

A esta curva (1) se le asigna una expresión:

$$y = k.x - m$$

Con el par de valores disponibles a% y 100% se determinan los parámetros k y m.



Los otros pares de valores se analizan en la misma forma y se establecen las respectivas curvas con sus expresiones y sus parámetros. En el gráfico, para hacerlo más claro, sólo se ha trazado una curva más a la que se ha llamado (2).

En definitiva se toma como fecha a la que se va a referir la fluctuación que se estudia, la más reciente de todas las conocidas, esto es, la que se encuentra más a la derecha del diagrama; en el caso la correspondiente al punto A.

Con la ecuación de la curva (2) se determina el punto B para la fecha representada por el punto A.

Se halla la relación AC/AB y, en relación a ella se modifican las ordenadas correspondientes a la curva (2) con lo cual se habrá obtenido la curva (2a) y pasando por C.

Procediendo así con cada par de valores se obtiene un serie de curvas tales como (2a).

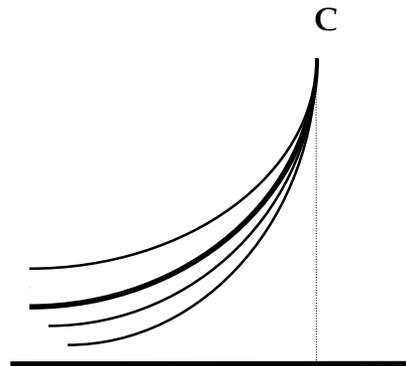
El gráfico sería ahora el que sigue y en el que se aprecia que para cada fecha habrá tantos valores como pares de valores se hayan analizado.

Se halla el promedio aritmético de los mismos y surge un punto tal como D.

En forma opcional puede realizarse con todos estos puntos el procedimiento de mínimos cuadrados y obtenerse los parámetros k y m de la curva resultante que obviamente deberá pasar por C .

Esta curva da en porcentaje la fluctuación media de los valores de la tierra en la zona de la ciudad para la que se hizo el estudio.

Se aconseja no extrapolar por período largo.



Métodos de homogeneización y tratamiento de los datos.
Búsqueda de datos y su procesamiento con mayor grado de certidumbre.

Para la homogeneización de valores que se puedan extraer de los datos obtenidos, se puede apreciar la posible adopción de:

Definición de métodos Definiciones por Definición de fórmulas y
Definiciones empíricas.

O bien,

Utilización de métodos resultantes de la creación de modelos sustentados
por la inferencia estadística.

Si bien el primero de los mencionados es el que ha sido utilizado en forma tradicional en nuestros países, no puede dejar de reconocerse que la adopción del segundo lograría un mayor nivel de certeza en la búsqueda de soluciones al problema de determinación de valores por parte del evaluador.

Previo a entrar en la consideración directa del método enunciado se considera de oportunidad hacer algunas consideraciones.

Los procesos en la determinación de variables que inciden en la variación de valores unitarios sobre la tierra, como por ejemplo, están basados en procesos adoptados por los diversos autores que han estudiado el comportamiento de cada una de esas variables. Ante la inexistencia de otras fuentes de información con referencia al comportamiento de cada una de las variables, los técnicos responsables de efectuar avalúos las han ido incorporando a su trabajo. En algunos casos, considerando las expresiones originalmente deducidas en forma textual, en otros realizando algún tipo de ajuste que aquellos pudieron constatar se adaptaba mejor a la población de bienes en donde se debían aplicar.

Es así como fueron implantadas progresivamente en el tiempo a partir de publicaciones prestigiosas que dieron a conocer las expresiones aplicables a distintas variables como ser: expresión de Hoffman-Neill para el caso de la variación de la profundidad de los lotes, expresión de Fitté-Cervini para el caso de variación de la dimensión frente de los lotes,

expresión de Sommers o de Zargerle para el caso de lotes situados en condición de esquineros en una manzana.

Esas expresiones fueron adoptadas al punto tal que con el paso de los años se han impuesto entre los técnicos evaluadores como de “uso generalizado y corriente”.

En contados casos, esas expresiones fueron re-estudiadas y re-dimensionadas a efectos de lograr resultados más efectivos y acordes con los valores más probables cotejados con la realidad.

Corresponde entonces preguntarse por ejemplo:

¿Es válida la aplicación de la expresión de Hoffman-Neill (expresión de origen neoyorkino) en nuestro medio o para todas y cada una de las localidades urbanas de un territorio?

¿Es válida también considerando para nuestro país, la expresión de Zargerle considerada tal cual esa expresión ha sido generada?

¿Es de aplicación una expresión de Fitte-Cervini habiendo transcurrido tantos años desde su publicación y habiendo habido una notoria evolución de modelos constructivos?

Así se podrían cuestionar una serie de otras tantas preguntas afines, relacionadas con la técnica avaluatoria de uso más corriente en nuestro medio. Técnicas que por otra parte han servido como base para estudio universitario de los avalúos inmobiliarios en nuestro país, en la que hemos sido los pioneros en la incorporación efectiva de este estudio en el ámbito universitario y que también han sido las bases para la estructuración temática de estudios del mismo nivel que progresivamente se han ido incorporando en muchas de nuestras universidades latinoamericanas.

Siendo IBAPE (Instituto Brasileño de Avaluaciones y Pericias de Ingeniería), un centro de estudios destacado a nivel del tratamiento de los estudios avaluatorios, también allí y desde hace ya muchos años, fueron adoptándose expresiones que sin ser textuales a las aplicadas en otros países, guardan una relación de similitud razonable.

Sin embargo, a partir de estudios realizados en los últimos 20 años, los técnicos pertenecientes al citado Instituto comienzan a desarrollar

técnicas basadas en procesos estadísticos que van siendo presentadas en distintos Congresos Internacionales (en particular los organizados por UPAV - Unión Panamericana de Asociaciones de Valuación) y en Congresos Nacionales organizados por la propia IBAPE. En forma creciente esta evolución va siendo incorporada a su vez a bibliografía especializada. Una vertiente en el mismo sentido puede identificarse a partir de las publicaciones realizadas por la Universidad Politécnica de Valencia.

En el caso de los autores brasileños, esta nueva o complementaria metodología es identificada como “Metodología Científica”, mientras que la vertiente española, realiza consideraciones respecto de que los métodos tradicionales conocidos como analíticos o racionales (métodos orientados y basados en el estudio de la renta), deberían ser aquellos basados en procesos estadísticos, reservando entonces esta designación para estos últimos y no para los conocidos ya por más de dos siglos (autores italianos) como tales, basados en el estudio de la renta.

Es así como en este compendio de ideas, se tratan de resumir los conceptos fundamentales a partir de los cuales deberá encararse, sin más dilación el estudio de esta orientación metodológica, que salvo para casos puntuales aún no ha sido integralmente utilizado. Como resultado de ese estudio, puede desde ya, vislumbrarse una clara tendencia a lograr un mejor y más seguro resultado de los trabajos avaluatorios.

Ello puede avizorarse no solo en el tratamiento de los avalúos masivos realizados con fines catastrales u originados por el emplazamiento de obras públicas, sino que también para el caso de los avalúos puntuales, generados tanto en la actividad pública como privada.

El inicio del tratamiento del estudio anunciado, supone previamente que se dispone del conocimiento de conceptos básicos en materia de Probabilidad y Estadística y entonces se hace necesaria una enumeración sumaria de estos conceptos, como base para tratar el tema.

Debe tenerse presente sin embargo que por sobre todas las cosas que siempre seguirá siendo una primer condición indispensable en todo avalúo sea cual sea el método aplicable, el conocimiento detallado del bien objeto del avalúo.

En forma análoga al proceso seguido en el tratamiento de otros métodos, también en el que se trata será importante la definición de las siguientes etapas:

- 1º Conocimiento del bien objeto del avalúo.
- 2º Planificación de la investigación de datos a realizar
- 3º Trabajo de campo para recolección de información
- 4º Procesamiento y análisis de los datos obtenidos
- 5º Interpretación de resultados y confección de modelos
- 6º Verificación de la bondad del modelo adoptado
- 7º Aplicación del modelo para el caso que origina el estudio

Como puede apreciarse esta lista no se aparta mayormente de los pasos que con la metodología tradicional se ha aconsejado realizar hasta el presente.

La eventual adopción de una nueva metodología, con la cual también podría llevarse adelante un trabajo avaluatorio tampoco se aparta en lo que respecta al seguimiento de estas etapas. Podría apreciarse entonces, una modificación en los puntos 2º al 6º en los contenidos que involucra cada una de esas etapas.

Si se ha de iniciar con la adopción de estudios estadísticos para la realización de avalúos, se deberá dar un paso atrás en la definición de las variables que hasta hoy se han considerado y reformular la utilidad de las mismas, como así la eventual adopción de otras hasta el presente no tenidas en cuenta en forma directa.

Estas variables deberán presentar las siguientes características fundamentales:

- a) *Ser aspectos observables de un potencial dato (en estadística, identificado como fenómeno)*
- b) *Deben presentar variaciones respecto al mismo u otros fenómenos.*

Estas variables requerirán como principio básico:

- a) *Contener valores (considerados como dato muestral), mutuamente excluyentes.*
- b) *Las categorías seleccionadas deben ser adecuadas a la realidad local o regional.*
- c) *El conjunto de valores posibles debe ser exhaustivo o sea que todas las posibilidades deben ser incluidas en el conjunto muestral.*
- d) *Todos los elementos de la muestra deberán ser clasificados en alguna de las categorías establecidas.*
- e) *Deben de ser representativas para explicar el fenómeno a analizar.*

Sin pretender especificar una lista exhaustiva de variables se consigna, a modo de ejemplo un listado de posibles variables a incluir en el estudio:

Variables Generales

- a) Sobre localización:

Localidad, barrio, municipio, polos de influencia local y regional.

- b) Sobre el negocio a realizar:

Tipo de evento: Venta o arrendamiento

Naturaleza de la información: oferta o transacción

Contemporaneidad: época de ocurrencia del evento

Condiciones de pago: Contado o a plazos

- c) Sobre la región:

Densidad ocupacional, uso predominante, tipo de construcción predominante, equipamiento comunitarios disponibles, seguros, etc.

- d) Sobre el barrio:

Infraestructura urbana, intensidad de tráfico, circulación de personas, influencia de polos valorizantes y desvalorizantes, dimensión, etc.

- e) Sobre la posición:

Orientación solar, vista panorámica, insolación, ventilación, nivel de ruidos, etc

d) Sobre la documentación vista:

Escritura de promesa, escritura de compraventa, transacción pública o particular, registrada o no, bien de inventario, plantas aprobadas, etc.

e) Sobre la naturaleza jurídica:

Propiedad individual, en condominio, ocupada por terceros, libre de ocupaciones, etc.

Variables específicas

Para Terrenos

a) Generales:

Área, dimensiones, formato, número de frentes, índice de aprovechamiento, altimetría, suelo, etc.

b) Para lotes aislados:

Situación en la cuadra (mediales o esquineros)

c) Para lotes en condominio:

Fracción ideal, áreas comunes, mejoras comunes, etc.

d) Para lotes urbanizables:

Distancias a calles pavimentadas más próximas, distancia a centro urbano principal, aprovechamiento considerado como área disponible para lotes, restricciones físicas, restricciones legales.

Para Mejoras

a) Generales:

Estado de terminación, estado de conservación, edad, vida útil remanente, división interna, área privada, área común (en caso de PH), pavimentos, equipamientos, destino.

b) Para unidades en PH o condominio:

Área común, fracción ideal, organización del condominio, número total de unidades, sitios de garage, número de ascensores, posición en relación al predio, seguridad, etc.

Siendo esta lista realizada a título de ejemplo, debería como parte de la etapa 2ª a efectuar, redimensionarse la misma, a efectos de lograr la detección de aquellas variables de las que tengamos al algún fundamento para pensar que podrían a llegar a tener alguna influencia en el valor del bien a avaluar.

Al efectuar el trabajo previsto en la etapa 3ª, se deberá tener en cuenta que los datos a obtener no necesariamente deben ser datos numéricos, tendiendo presente la posibilidad de existencia de información que sólo requerirá, por ejemplo un si o un no.

Así se pueden clasificar en variables cualitativas o variables cuantitativas.

Estás últimas podrán ser anotadas con su verdadero valor numérico, las otras, mediante codificación por ejemplo en 0 ó 1.

Confiabilidad y validez de los datos de una muestra

La confiabilidad indica la capacidad que deben tener los instrumentos que se utilicen para producir las mediciones cuando sean aplicados a un mismo fenómeno. Se puede distinguir entre confiabilidad externa e interna. La externa se refiere a la posibilidad de que otros investigadores utilizando los mismos instrumentos observen los mismos hechos y la interna, la que se refiere a la posibilidad de que otros investigadores utilicen las mismas relaciones entre los conceptos y los datos recolectados con los mismos instrumentos. La validez es la capacidad del

instrumento de hacer mediciones adecuadas para lograr conclusiones correctas.

Si un investigador no conoce la validez y confiabilidad de sus datos, pueden surgir muchas dudas acerca de los resultados obtenidos y de las conclusiones extraídas. Más allá de la confiabilidad, se precisa determinar la validez del instrumento. En otras palabras, es necesario saber si las posibles diferencias entre los datos se explican por el modelo en estudio o por otras variables no controladas.

Formulación de hipótesis

El investigador está interesado en obtener soluciones para un problema formulado. Observa hechos y busca explicarlos, basado en determinadas teorías. Una función importante de las hipótesis es la determinación de una de esas teorías como fundamento explicativo.

Las hipótesis pueden definidas como soluciones tentativas del problema en estudio. Permitirán orientar el análisis de los datos en el sentido de aceptar o rechazar estas soluciones tentativas.

Los estudios de tipo explicativo que intentan determinar factores que influyen en la formación de los precios o que pretenden analizar relaciones entre fenómenos precisan de hipótesis. Esas hipótesis derivan como variables estudiadas. En ellas se fundamentan las informaciones recolectadas, los métodos utilizados y el análisis de los datos. Si una afirmación es verdadera deja de ser una hipótesis y pasa a ser considerada como un hecho. Cuando no se tiene la certeza de su veracidad es una hipótesis. Las hipótesis deben ser conceptualmente claras y comprensibles, los conceptos empleados deben ser precisos y rigurosos, y tener base empírica.

Las hipótesis más comúnmente utilizadas son:

- a) Hipótesis de dependencia, cuando se considera la influencia de dos o más variables independientes sobre una variable dependiente. Por ejemplo: Precio (variable dependiente), frente, área, edad, nivel, origen de la información. (variables independientes)

-
- b) Hipótesis de investigación, aquellas a las cuales el investigador les acredita que son verdaderas, por derivar de una teoría adecuada o de nuevas propuestas teóricas. Por ejemplo: la afirmación de que un frente de terreno no es un factor de influencia sobre el precio.
 - c) Hipótesis de nulidad: aquellas que representan el inverso de las de investigación, generalmente representadas por H_0 . Sirven para rechazar las de tipo b), así por ejemplo: puede servir para rechazar la afirmación de que un frente de terreno no es un factor de influencia en el precio.
 - d) Hipótesis alternativas: aquellas que representan una hipótesis de investigación, generalmente indicada como H_1 . Por ejemplo: si una hipótesis de nulidad expresa que la media de los apartamentos nuevos es menor o igual a la media de los apartamentos usados. La hipótesis alternativa expresa que una media de los precios de apartamentos nuevos es superior a la media de los precios de los apartamentos usados, de la misma característica.

Trabajo de Campo requerido

Es una de las partes del proceso más importantes, pues de la forma en que se planifique su ejecución dependerá la obtención de una muestra confiable y adecuada. Se tendrá especial cuidado en la precisión de las informaciones obtenidas, lo que también estará relacionado con las fuentes consultadas.

Con frecuencia es necesario recurrir a realizar entrevistas con corredores inmobiliarios, personas que participan en las transacciones, personas residentes en la región estudiada, técnicas de organismos relacionados al mercado inmobiliario, etc. Ello implicará la necesidad de hacer saber a quien se entrevista de nuestros propósitos, tratando de transmitirle confianza ante consultas que el entrevistado pueda considerar algún tipo de perjuicio emergente de su declaración. No debe considerarse un simple llenado de formulario, tratando de comprender lo más allá posible del mero dato numérico que se obtiene.

Procesamiento y análisis de los datos

Una vez que se recolectó una muestra, el investigador realiza un análisis exploratorio de los datos. El objetivo es la sumarización de la información, que puede ser realizada en forma simple e ilustrada a través de gráficos.

En esta etapa se verifican, el equilibrio de la muestra, la influencia de cada variable sobre los precios, las dependencias lineales de éstas con relación al precio e identifican posibles puntos atípicos. De esta forma se pueden a priori confrontar las respuestas del mercado con las creencias que el investigador tiene sobre el mercado, como también pueden surgir nuevas teorías.

Equilibrio de la muestra

Deberá prestarse atención en observar el equilibrio con que debe disponerse de una muestra. O sea que no haya un exceso de información por ejemplo, proveniente de datos comprobados con respecto a datos de otra fuente.

Inferencia estadística y Modelage

Después de efectuado un análisis exploratorio, el investigador irá en busca de crear modelos explicativos del mercado, utilizando técnicas de inferencia estadística. Debe tenerse en cuenta que en realidad, estos modelos serán una representación simplificada de la realidad, por ello precisa del tratamiento técnico adecuado para fortalecer su confiabilidad y validez.

Pero como toda modelización o adecuación de una realidad tendrá errores indeterminados provenientes de la simplificación que implica la construcción de un modelo, sobre todo en este caso, donde se parte para la realización del estudio de una muestra y no del conocimiento de la totalidad de una población.

Es insoslayable, la realidad en cualquier estudio de esta naturaleza que se realice, su resultado será probabilístico y en consecuencia tendrá **un**

entorno de confianza que tendremos que conocer. Existen técnicas para lograr el conocimiento de ello, las que resultarán de gran utilidad para lograr los objetivos buscados.

Como se pretende encarar el estudio del proceso mediante herramientas estadísticas, se hará una breve reseña de los conceptos en materia de Probabilidad y de Estadística que se entienden básicos para seguir adelante con el propósito mencionado.

Solo se hará una mera mención o enunciado de ellos, no pretendiéndose en consecuencia realizar su estudio, el que se dá por conocido.

Compendio de conceptos sobre probabilidad

Se asocia al concepto de frecuencia relativa al

$$\text{Lím}_{n \rightarrow \infty} f(a) = n_a/n = p_a$$

Es un concepto válido cuando se puede repetir n veces una muestra y justamente es lo que nosotros NO podemos hacer.

En la construcción de un modelo estadístico, se tendrá siempre que:

$$Y_i = PS_i + PA_i \quad (i = 1 \text{ a } n)$$

PS_i es la parte que observo

PA_i es la parte que queda en el terreno de la imaginación

Con la estadística podemos destruir mentiras pero no construir verdades.

ALGUNAS PROPIEDADES DE LA PROBABILIDAD

- 1) $0 \leq P(A) \leq 1$
- 2) Para sucesos excluyentes : $A + B = C$
 $(A \cup B) \quad P(A + B) = P(A) + P(B)$
- 3) Para sucesos no mutuamente excluyentes :

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

- 4) Si los n sucesos son mutuamente excluyentes: $\sum P(A_i) = 1$
- 5) $P(\bar{A}) = 1 - P(A)$
- 6) $P(\emptyset) = 0$
- 7) $P(A/B) = P(A \cap B) / P(B)$ Regla de Bayes
- 8) Para sucesos independientes:

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$$

Se miden probabilidades solo sobre variables aleatorias.

Con las variables discretas tendremos:

Función de cuantía $P(x)$
 Función de distribución $F(x)$ (o acumulada)

Con las variables continuas tendremos:

Función de densidad $f(x)$
 Función de distribución $F(x)$ (o acumulada)

Se pueden estudiar distribuciones bi-tri ó multivariadas como así marginales.

COMPENDIO DE CONCEPTOS SOBRE ESTADÍSTICA APLICADA

OBJETIVOS BUSCADOS CON LA INFERENCIA ESTADÍSTICA

Inferir significa deducir o sea sacar conclusiones sobre la base de medidas estadísticas, explicar comportamiento del mercado que se estudia.

La inferencia estadística resulta entonces fundamental para deducir basándose en determinadas operaciones, sobre la base del conocimiento de

un pequeño sector de ese mercado, cual puede ser el comportamiento total del mismo con un determinado grado de confianza.

Definiciones básicas

Población:

Todas las observaciones posibles de ser recolectadas en el segmento de mercado que se pretende estudiar.

Muestra:

Como es imposible conocer información respecto a toda la población, el subconjunto de la población del que se pueden obtener información se denomina muestra.

Parámetros:

Las características numéricas de la población se denominan parámetros, tal el caso de su media o de su desviación estándar.

Estadísticos o parámetros estimados:

Las características numéricas de una muestra son denominados estadísticos o más usualmente, parámetros estimados (Generalmente denominados con la misma letra del parámetro con "gorro", θ y θ^{\wedge})

Estimador:

Un Estimador es una fórmula que describe el modo de calcular la estimación de un determinado parámetro.

Tal el caso por ejemplo de:

$$\bar{X} = \Sigma X_i / n \quad V = S^2 = \Sigma (X_i - \bar{X})^2 / (n - 1)$$

Estimación:

Es el proceso por el cual se obtiene un estimador. Pueden ser a vía de ejemplo, para mencionar los más conocidos, el método de mínimos cuadrados o el de máxima verosimilitud.

Valor estimado:

Es el valor específico de un estimador.

Variable aleatoria:

Se entiende por tal, una cantidad que asume valores diferentes en diferentes puntos de observación, pudiendo ésta ser, cuantitativa o cualitativa. La primera cuando un fenómeno puede ser cuantificado a través de instrumentos de medida o por conteo; la segunda cuando no puede ser medido o contado, pero si puede calificarse el fenómeno en función de las características que se quieren observar (Bueno, malo, tiene, no tiene, lejano, cercano, etc.).

El objetivo de la inferencia estadística es extraer conclusiones sobre parámetros poblacionales en base a datos muestrales, ello puede lograrse a través de la estimación o de tests de hipótesis.

La estimación puede ser puntual o de intervalos. Es puntual cuando el resultado de la estimación es un valor único, como por ejemplo cuando se utiliza una media aritmética de la muestra para estimar la media de una población.

La estimación por intervalos supone el conocimiento de una distribución de probabilidad para la población, la cual es inferida sobre la base de los datos de la muestra.

Una de las forma más simples de hacer esta inferencia es a través de construcción de tablas de frecuencias relativas o de histogramas, por ejemplo.

Los tests de hipótesis tienen cabida cuando se tienen en cuenta supuestos a priori sobre los cuales no conocemos a ciencia cierta su validez, pudiendo en función a determinados procesos ser aceptado o rechazado.

DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS

Se entiende por tal la organización ordenadas de los datos muestrales en intervalos, generalmente iguales, que llamados intervalos de clase, donde se calculan las frecuencias absolutas y relativas, con el objetivo de inferir una distribución de probabilidad de la población de la cual fue extraída la muestra.

Dentro de este proceso interesa generalmente conocer: la amplitud, el intervalo de clases, sus límites, las frecuencias relativas (de cada clase), las frecuencias absolutas (sumatoria de las anteriores de resultado igual a la unidad) e histogramas (confección de la representación de la distribución en diagrama de barras)

Se debe tener en cuenta que las variables pueden ser discretas o continuas, siendo las primeras aquellas de las que sabemos de un número finito de ellas, no así de las continuas. A medida que aumenta el número de variables están pueden ser tratadas como continuas, pues sabemos que a medida que el número de variables crece, su comportamiento tenderá a ser similar al de una variable continua.

ESTIMADORES DE POSICION

En la distribución de frecuencias de una muestra, pueden ser constatadas tendencias, que interesa conocer, respecto a la condición de simetría, o de asimetrías tanto hacia la izquierda como hacia la derecha. (asimetrías positiva y negativa)

Los estimadores de posición que más interesa conocer son: la media, la mediana y la moda.

La media como valor promedio de los valores de la muestra.

$$\bar{X} = \sum X_i / n$$

La mediana como el valor probabilístico en torno al centro de la distribución, debiendo tener en cuenta que el número de muestras sea par o impar.

Tratándose de un número impar:

$$M_{\text{MEDIANA}} = X_{(n+1)/2}$$

Tratándose de un número par:

$$M_{\text{MEDIANA}} = \frac{1}{2} (X_{n/2} + X_{(n/2)+1})$$

La moda puede identificarse como el valor más frecuente de la muestra.

ESTIMADORES DE DISPERSIÓN

En los valores inmobiliarios puede observarse una tendencia a concentrar un valor central. Dependiendo de la dispersión de los datos observados, esta concentración puede mayor o menor, pudiendo constatarse la presencia de tres tipos de curvas: leptocúrtica, mesocúrtica o platicúrtica. (Estas expresiones provienen de la palabra curtosis, entendiéndose por tal la medida del apuntamiento de la curva)

Son estimadores de dispersión: la varianza, la desviación típica o estándar y el coeficiente de variación.

La Varianza es calculada como la media de los desvíos cuadráticos y responde a la siguiente expresión general:

$$V = \frac{\sum_{n=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n} \quad (\text{Nomenclatura usual para } V = S^2)$$

Puede demostrarse que esta expresión, no fortalece una estimación para ser utilizada como inferencia, por presentar una tendencia externa, por lo que suele ser preferida la utilización de la denominada casi-varianza:

$$V' = \frac{\sum_{n=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}$$

La desviación estándar se define como la raíz cuadrada de la varianza. La ventaja fundamental de su utilización radica en que posee la misma unidad que la media, lo que facilita su interpretación.

El Coeficiente de Variación, es obtenido como cociente entre la desviación y la media. Es este un interesante, pues ilustra respecto a la relación entre ambas, desviación y media, lo que da lugar a considerar esta relación como baja ($CV < 0,10$), intermedia ($0,10 < CV < 0,30$) o alta cuando CV es mayor de $0,30$.

DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD

Como ya se ha expresado, para hacer inferencias acerca de los parámetros, es necesario el conocimiento de alguna distribución de probabilidad para los datos poblacionales. Existen muchos tipos de distribución que pueden ser discretas o continuas.

Interesa mencionar en este trabajo alguna de ellas:

Dentro de las distribuciones discretas, Bernoulli, Binomial, Poisson;

Dentro de las continuas, Normal, Normal Estandarizada, Student (t), Snedecor, Chi-cuadrado.

Difícilmente en la práctica que se conozcan a priori las distribuciones aplicables a la necesidad específica para la que se requieren, pero en general es deseable que puedan ser adaptables a la normal para que las inferencias puedan ser confiables.

Los diagramas de distribución de frecuencias constituyen un buen recurso para inferir cual distribución de probabilidad es más conveniente adoptar.

Toda función de probabilidad puede ser representada genéricamente como una función $f(x)$, que puede denominarse función de densidad de la probabilidad, variando x dentro de determinados límites de tal forma que el área total que se encuentre debajo de la curva asociada a $f(x)$ sea igual a la unidad, o sea que me indica que una probabilidad total de ocurrencia de una variable x en el intervalo considerado por la curva sea del 100%.

Sean por ejemplo dos extremos a y b de una función $f(x)$, la probabilidad de ocurrencia de la variable x (x comprendida dentro del intervalo a y b) puede ser representada como el área comprendida bajo la función $f(x)$ entre a (extremo izquierdo y x)

$$F(x) = \int_a^x f(x) \cdot dx = P(x \geq a) = c$$

 DISTRIBUCIÓN CON VARIABLES DISCRETAS

DISTRIBUCIÓN BINOMIAL

(Deducida del experimento de Bernoulli)

Idea: tiene o no tiene; hay o no hay; 0 ó 1.

$$P(y_r)_n = p \cdot p \cdot p \dots p \cdot (1-p) \cdot (1-p) \cdot (1-p) \dots (1-p) = C_r^n \cdot p^r \cdot (1-p)^{n-r}$$

$$E(y) = p \cdot n$$

$$V(y) = n \cdot p \cdot (1-p)$$

Si importara el orden se deberá aplicar la distribución Geométrica y si también se utilizan muestras sin reemplazo, la distribución Hipergeométrica.

DISTRIBUCION POISSON

Con **n** grande la probabilidad binomial es trabajosa, por ello y cuando se utilizan unidades de (tiempo, espacio o longitud λ) es más conveniente el uso de esta distribución.

$$P(X = r) = (\lambda^r / r!) \cdot e^{-\lambda}$$

$$E(x) = \lambda$$

$$V(x) = \lambda$$

Tanto para la Binomial como para la Poisson, con un valor de **n** grande dichas distribuciones se asemejan a la Normal.

DISTRIBUCIÓN CON VARIABLES CONTINUAS

DISTRIBUCION NORMAL

La distribución Normal es de las más importantes a considerar. Su importancia se da por el hecho de que *a medida que el tamaño de una muestra es más grande, independientemente de la distribución de población original, una distribución muestral de medias tiende a ser una distribución normal* (Teorema Central del Límite)

La expresión matemática de esta función de densidad de probabilidad, depende de solo dos parámetros: μ (media) y σ (desviación), siendo su expresión la siguiente:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} \cdot e^{-1/2((x-\mu)/\sigma)^2}$$

La representación gráfica de esta función es típica y conocida como “campana” de Gauss

DISTRIBUCION NORMAL ESTANDARIZADA

Dado que la expresión de la función normal es algo compleja y a efectos de simplificar el cálculo se prefiere trabajar con esta distribución efectuando un cambio de variables, donde:

$$Z = (x - \mu) / \sigma \text{ bien } x = \mu + z \cdot \sigma$$

si ahora se sustituye en la función $f(x)$ quedará:

$$f(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-1/2(z)^2}$$

Esta función de distribución se identifica en estadística bajo la forma de $N(0, 1)$, mientras la función normal que se ha mencionado antes como $N(\mu, \sigma)$

Para hallar la probabilidad acumulada en un valor z_0 se deberá entonces calcular:

$$F(z_0) = \int_{-\infty}^{z_0} f(z) \cdot dz = P(z_0 \geq z)$$

Para determinar esta probabilidad la tarea se simplifica de forma importante, disponiendo de la correspondiente tabla, que accediendo con el valor de z para el cual se quiere calcular, la matriz da en forma directa el valor de la probabilidad.

 DISTRIBUCIÓN t DE STUDENT

Esta distribución resulta de utilidad para cuando quiere inferir la probabilidad sobre la base de una muestra de la que se conoce la media de la misma, pero no la desviación estándar. De todas formas solo merece credibilidad cuando existen indicios sobre la normalidad de la población de donde proviene la muestra.

Para el caso de conocer por ejemplo, el estimador \bar{X} deducido de una muestra (x_1 a x_n), la expresión de la cuasi varianza será:

$$V' = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

Se hace notar que la expresión del denominador bajo el radical es $(n - 1)$, indica el número de grados de libertad, o sea el número de la muestra menos el número de medidas solo estimadas.

Puede observarse que se trata también de una función simétrica, de andamiento similar al de la normal, también asintótica, tendiendo a formarse en una expresión normal a medida que el número de la muestra crece.

Se refiere a una distribución utilizada al trabajar con muestras pequeñas, con n menor a 30.

La función de densidad estandarizada será:

$$f(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-1/2(t)^2} \quad \text{donde } t = (x - \bar{X}) / (s / \sqrt{n})$$

$$E(t) = 0$$

DISTRIBUCIÓN CHI CUADRADO χ^2 (PEARSON)

Sea $\chi_n^2 = Z_1^2 + Z_2^2 + \dots + Z_n^2$ con Z_i que se distrib.. $N(0, 1)$ y que son independientes entre sí.

$$E(\chi^2) = n$$

$$V(\chi^2) = 2n$$

DISTRIBUCIÓN DE FISCHER (o SNEDECOR)

$F_{n,m}$ = cociente de una $(\chi^2)_n / (\chi^2)_m$ n y m son los respectivos grados de libertad de cada una.

$$E(F_{n,m}) = n / (m - 2)$$

$$V(F_{n,m}) = (2m^2 \cdot (n + m - 2)) / (n \cdot (m - 2)^2 \cdot (m - 4))$$

ESTIMACIÓN POR INTERVALOS

Esta estimación se fundamenta en que cualquier estimador pretender ilustrar sobre un determinado parámetro poblacional desconocido.

Con la evidencia empírica (datos) no puede llegar a determinar el valor verdadero del parámetro.

La importancia es que lo que si podemos hacer es acotar la incertidumbre de tal forma que una probabilidad pueda expresarse como:

$$P(\bar{\theta}_1 < \theta < \bar{\theta}_2) = 1 - \alpha$$

θ no tiene nada que ver con los datos, pero $\bar{\theta}_1$ y $\bar{\theta}_2$ son número que dependen de α (nivel de significación), dado que $(1 - \alpha)$ es el nivel de confianza.

Como $\bar{\mu}$ es una media estimada, para $n > 30$ puedo aceptar que la muestra x_i (de 1 a n) tiene un comportamiento $N(\mu, \sigma/\sqrt{n})$

Según se trate de efectuar este tipo de estimaciones por intervalo, nos encontraremos con algunas variantes diferentes en función del tamaño de la muestra y del conocimiento o no que se tenga del estimador σ .

Para todo esto se utilizarán las distribuciones Normal o Student y serán de gran utilidad las tablas que suelen agregarse al final de los libros que tratan el estudio de Probabilidad y Estadística.

COMENTARIOS FINALES

El objetivo de este compendio, no pretende ir más allá de concretar ideas sobre lo que se entiende puede ser una fuerte alternativa de hacia donde se deberían encaminar los esfuerzos que permitan lograr algunos propósitos que se generan al realizar un diagnóstico primario de la situación de la técnica avaluatoria en nuestro medio.

Por una parte, de la observación del estado de la técnica en otros países, se observa la presencia del tratamiento de herramientas técnicas que en nuestro medio solo han sido aplicadas en forma puntual y superficial y que se aprecian como de mucho valor a la hora de su utilización.

Por otra, toda técnica en el correr del tiempo, requiere de su revisión y perfeccionamiento como forma de lograr su fortalecimiento y actualización.

No es aconsejable la adopción de normas sin disponer de la comprobación efectiva de sus bondades y aptitudes para su eficaz aplicación. Lo logrado en materia de desarrollo de la técnica avaluatoria en nuestro medio, lo que no ha sido poco, merece sin embargo cuestionarlo, hecho que pocas veces ha ocurrido, no con la idea de despreciar su utilidad, si no de lograr una reafirmación de su aplicabilidad.

Encarado bajo estas ideas, queda un largo camino de trabajo por recorrer y ello dependerá en gran medida del esfuerzo que se ponga en hacerlo, sin perder de vista el convencimiento que de lograrlo, repercutirá directamente en beneficio de la comunidad de técnicos que practican la disciplina en nuestro medio, ya se trate en la actividad pública como privada.

Por de pronto, es una primer aspiración que el objeto para el cual se desarrolla este capítulo, logre la comprensión de sus lectores y genere las inquietudes que aquí se plantean.

MATEMATICA FINANCIERA

Este compendio del tema es solo una apretada recopilación de los principales conceptos sobre el tema, en la que se ha puesto énfasis en aquellos puntos que pueden tener alguna significación como material de apoyo a lo tratado sobre Avaluaciones en este libro.

INTERES SIMPLE

INTERES Rédito que hay que pagar por el uso del dinero tomado en préstamo.

Este rédito depende de la suma prestada, de la duración de la deuda y de la tasa (tanto por ciento, tipo de interés).

CAPITAL Es la suma prestada

TIEMPO Duración del lapso para el que se calcula el interés. Ordinariamente, la unidad de tiempo es un año. Cuando el lapso es menor a un año, la unidad comúnmente usada es un mes o un día.

TASA (Tanto por ciento o tipo de interés) Es el número de unidades pagadas como rédito, en la unidad de tiempo, por cada 100 unidades de la suma prestada.

Las unidades se expresan en la moneda del país.

Ej.: si se conviene que por cada U\$S100 prestados se pagará como interés U\$S6 al final de cada año, la tasa es el 6% anual.

El interés simple se calcula sobre el capital primitivo, que permanece invariable. En consecuencia, el interés que se obtiene en cada intervalo unitario de tiempo es siempre el mismo.

El interés compuesto se calcula a una tasa constante durante el plazo de la deuda, pero el capital es aumentado a intervalos regulares, añadiéndose el interés acumulado durante cada intervalo de tiempo pasado.

CUANDO LOS INTERESES DE UNA DEUDA SE PAGARAN PERIÓDICAMENTE, NO PUEDE HABER INTERES COMPUESTO.

Únicamente cuando los pagos de interés no se hacen a su vencimiento, empieza el acrecentamiento del capital. Es evidente que en los cálculos de interés compuesto el capital de la deuda crece al final de cada intervalo de tiempo y en consecuencia, el interés se hace mayor en cada período sucesivo.

 INTERES SIMPLE

Se halla multiplicando unos por otros, los números que representan el capital, el tiempo y la tasa.

$$I = C * n * i$$

- 1) Ej.: Un banco paga un 4% sobre los depósitos a plazo
¿Cuál es el pago anual por interés sobre un depósito de \$ 250000.00?
 $I = 250000.00 * 1 * 0,04 = 10.000.00$
- 2) Ej.: Un banco toma prestado dinero al 5% y presta al 8%; ganando así el 3% neto. Si los ingresos anuales que obtiene de esta manera ascienden a \$ 3600.00 ¿Cuánto dinero prestó?
 $C = I / (n * i) = 3600.00 / 0,03 = 120.000$

MONTO

El monto es la suma obtenida añadiendo el interés al capital.

$$M = C + I$$

Sustituyendo en la expresión anterior:

$M = C + C * n * i$ queda que $M = C * (1 + n * i)$ que representa el monto a interés simple de un capital C que devenga interés a la tasa i durante n años.

- 3) Ej.: Una persona toma prestados \$ 400 a interés simple, durante dos años al 5%. Se conviene en pagar el interés cada año ¿Cuánto recibirá en total el acreedor?

$$M = C * (1 + n * i) \quad M = 400 * (1 + 2 * 0,05) = 440.00$$

- 4) Una banco desea saber el capital cuyo monto ascenderá a \$ 84.000.00 en 4 años, al 5% de interés simple.

$$C = M / (1 + n * i) \quad C = 84.000.00 / (1 + 4 * 0,05) = \$ 70.000.00$$

INTERES SIMPLE EN FRACCIONES DE AÑO

Año comercial se toma de 360 días o sea de 12 meses de 30 días

Para calcular el interés en fracciones de año, se divide la expresión original por la fracción correspondiente: $1/360$ para los intereses por día y $1/12$ para los intereses mensuales

Así para calcular por días se emplea la siguiente expresión:

$$I = C * i * t/360 \quad \text{donde } t \text{ es el número de días del préstamo.}$$

VALOR ACTUAL

Es el valor actual de una suma que vence en el futuro, es aquel capital que a un tipo de interés dado, en un período de tiempo también determinado, ascenderá a la suma debida. (Sería el extremo opuesto al monto, en una recta).

- 1) Ej.: Si de la suma de \$ 1000.00 al 6% en un año resulta un monto de \$ 1.060.00, se deduce que el valor actual de \$ 1.060.00 es de \$ 1.000.00
- 2) Ej.: Si hay que pagar \$ 1000,00 de aquí a un año, ¿Cuál es su valor actual, si la tasa del interés es del 6% anual?

$$M = C + C * n * i$$

Si conocemos el monto, para un tiempo y una tasa dada, el problema es hallar el capital, que es el valor actual del monto.

$$M = C * (1 + n * i) \quad C = M / (1 + n * i) = \text{Valor}$$

Actual

En una transacción de interés simple el valor actual implica la idea de mirar hacia atrás en el tiempo, se llama Valor actual de un monto.

En los casos en que el período es menor a un año, se sustituye en la expresión n por la fracción de tiempo que sea, $t/360$ siendo t la cantidad de días o $t/12$ siendo t la cantidad de meses.

- 3) ¿Cuál es el Valor Actual al 4% el 1º de Octubre de 1928 de \$ 1.060 a pagar el 1º de Enero de 1929?

$$\text{Valor Actual} = M / (1 + n * i) = 1060 / (1 + 3/12 * 0,04) = \$ 1.049.50$$

- 4) ¿Cuál es el Valor Actual de \$ 9.000.00 a pagar dentro de 6 meses si la tasa es el 5%?

$$\text{Valor Actual} = 9.000.00 / (1 + 1/2 * 0,05) = \$ 8.780.00$$

- 5) Una empresa tiene la suma de \$ 10.000.00 en cupones de obligaciones que vencen dentro de 39 días. ¿Cuál es su valor actual si la tasa de interés es del 4 ½ %?

$$\text{Valor Actual} = 10.000.00 / (1 + 39/360 * 0,045) = \$ 9.951.49$$

INTERES COMPUESTO

Cuando calculamos interés simple, el Capital permanece constante durante el plazo del préstamo.

Cuando se calcula el interés compuesto, el Capital AUMENTA por la adición de los intereses vencidos al final de cada uno de los períodos de tiempo a que se refiere la tasa.

Siempre que no se paga efectivamente el interés al final de un período, sino que se añade al capital, se dice que los intereses se CAPITALIZAN.

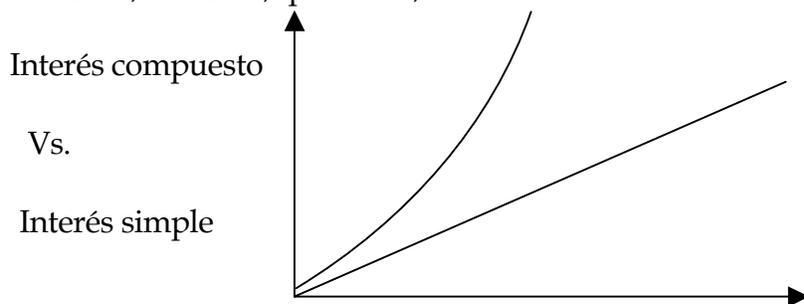
Cuando empieza a correr el 2º período de tiempo, el Capital es mayor de lo que era al comienzo del 1er. período por lo que el interés al final del 2º período es mayor que al final del 1er. período.

Así, para cada período durante el plazo de la deuda el capital se va haciendo constantemente mayor por lo que el interés a pagar al final de cada período sucesivo es mayor que el del período anterior.

La capitalización del interés puede tener lugar en cualquier intervalo de tiempo.

De acuerdo con el convenio que ha servido de base para el préstamo, si el interés vence al final de cada año y no es pagado en esta fecha, sino que se añade al capital, se dice que el interés se ha capitalizado anualmente por lo que el período de capitalización en este caso es de un año.

Si el interés se añade al capital cada 6 meses, se capitaliza semestralmente. Pero este período de capitalización puede ser cualquiera: anual, semestral, trimestral, mensual, quincenal, etc.



En el caso del interés compuesto la carga que se haga en largos períodos de tiempo puede adquirir proporciones aterradoras.

El crecimiento de un capital a interés simple está representado por una recta por lo que aumenta en progresión aritmética.

El interés compuesto por lo tanto aumenta en progresión geométrica.

DEFINICIONES

Monto de un capital a interés compuesto = Monto compuesto que es la suma del capital inicial y de sus intereses.

Interés compuesto. Diferencia entre el monto compuesto y el capital original.

Período de Capitalización. Intervalo al final del cual se capitaliza el interés, es decir el interés se añade al capital.

Frecuencia de capitalización. N° de veces en que el interés pasa a convertirse en capital por acumulación.

Ej.: Si en un banco se capitaliza el interés cuatro veces por año, la frecuencia de capitalización es cuatro y el período de capitalización es 3 meses (trimestral).

CALCULO DEL MONTO COMPUESTO

Al final de cada año, el cálculo se compone de dos operaciones: 1ª, se multiplica el capital original por el tipo de interés anual; 2ª, se suma al capital el resultado obtenido.

Al comienzo del 2º año, el capital es igual al capital al comienzo del 1er. año más el interés de un año sobre el mismo.

Capital al comienzo del 2º año = Capital al comienzo del 1er. año más interés de un año sobre capital original.

Si el monto lo queremos calcular para 3 años:

Monto inicial * (1 + i) = Capital al comienzo del 2º año = B

B * (1 + i) = Capital al comienzo del 3er. año = C

C * (1 + i) = Capital al final del 3er. año

Monto en tres años = Capital inicial * (1 + i) * (1 + i) * (1 + i) = C * (1 + i)

3

Donde el exponente representa el número año para los que se calculó el interés

$$\text{MONTO COMPUESTO} = C * (1 + i)^n$$

- 1) Ej.: ¿Cuál será el monto de \$ 350 al 4% en tres años, si el interés se capitaliza anualmente?

$$\text{Monto compuesto} = C * (1 + i)^3 = 350 * (1 + 0,04)^3 = \$ 393,70$$

- 2) Ej.: Al llegar Enrique a los 18 años, su padre le prometió entregarle \$ 5.000.00 cuando cumpliera 21 años.
¿Cuánto tiene que invertir su padre a interés compuesto al 6% anual con el objeto de cumplir su promesa?

$$\text{Monto compuesto} = C * (1 + i)^n = C = \text{Monto compuesto} / (1 + i)^n$$

$$C = 5000.00 / (1 + 0,06)^3 = \$ 4.198,10$$

El padre de Enrique tiene que invertir \$ 4.198,10 a interés compuesto al 6% anual para tener \$ 5.000.00 al final de los 3 años.

- 3) Ej.: Un cliente consulta al banco en que suma se convertirán \$ 16.000.00 colocados durante 9 años a interés compuesto al 4%, capitalizando anualmente. ¿Cuánto será?

$$\text{Monto compuesto} = C * (1 + i)^n \quad \text{por lo que Monto compuesto} = 16.000.00 * (1 + 0,04)^9$$

$$\text{Resultado} = \$ 22.772,96$$

- 4) Ej.: Un señor depositó \$ 1.200.00 en un banco que paga el 4% anual.
¿Cuánto tiempo deberán transcurrir para poder obtener un monto de \$1.459,98 si se capitaliza anualmente?

- 5) Ej.: 7 años después de haber recibido un préstamo de \$ 450, un señor lo pagó con el interés compuesto correspondiente; la cantidad que entregó fue \$ 676,63 ¿Qué tasa de interés, capitalizado anualmente pagó?

$$\text{Monto compuesto} = C * (1 + i)^n \quad \text{por lo que}$$

$$i = \sqrt[n]{(\text{Monto compuesto} / C)} - 1$$

$$\text{Resultado} = 6\%$$

TASA NOMINAL Y TASA EFECTIVA DE INTERES

El interés puede capitalizarse con cualquier intervalo, anual, semestral, el 1er día de cada mes, etc.

El intervalo siempre se llama período de capitalización.

Cuando el interés se capitaliza más de una vez por año, el tipo de interés anual declarado recibe el nombre de tasa tipo o tipo nominal.

Es decir que si un banco anuncia que paga el 4% sobre los depósitos que le entregan y capitaliza trimestralmente, el tipo nominal de interés que reciben los depositantes es el 4%:

Realmente, reciben un poco más del 4%, ya que cada saldo se aumenta algo cada 3 meses al abonarse el interés sobre el mismo.

Tasa anual efectiva.

Es aquella a la que efectivamente está colocado el capital, debido a no ser anual el período de capitalización.

El hecho de capitalizar el interés en determinado número de veces por año, da lugar a una tasa efectiva mayor que la nominal.

Tasa nominal y efectiva equivalentes.

Las tasas nominal y efectiva son equivalentes cuando producen la misma cantidad de dinero al final del año.

i = Tasa efectiva anual

J = Tasa nominal anual

n = N° de capitalizaciones por año

Cuando la tasa nominal anual j se capitaliza m veces por año, la tasa de interés por cada período es $1/m * j = j/m$

Así, un capital cualquiera, en un año a una tasa j , capitalizada m veces por año da un monto =

$C * (1 + j/m)^m$ en el año i = tasa efectiva anual sería equivalente a j , tasa nominal anual cuando ambas producen la misma cantidad de dinero en un año.

$1 + i = (1 + j/m)^m$ expresas la relación fundamental entre una tasa efectiva i y una tasa nominal equivalente j , capitalizada m veces por año.

Monto compuesto = $C * (1 + i)^n = C * (1 + j/m)^{n*m}$

Ej.: pag. 93 (copiar) 10, 13, 15

VALOR ACTUAL A INTERES COMPUESTO

De una deuda que vence en el futuro es aquel capital que a interés compuesto se convierte en la cantidad que se adeuda.

El monto es el Valor Futuro conocido de una cantidad cuyo valor actual se desea hallar.

$$\text{Monto compuesto} = C * (1 + i)^n$$

$$\text{Valor Actual} = \text{Monto compuesto} / (1 + i)^n \quad \text{con interés capitalizado anualmente}$$

Ejercicios: 1) pag. 125 ej. 1

2) pag. 128 ej. 8

3) pag. 129 ej. 2

4) pag. 130 ej. 4

VALOR ACTUAL CUANDO EL INTERES SE CAPITALIZA MAS DE UNA VEZ POR AÑO

$$\text{Valor Actual} = \text{Monto compuesto} / (1 + j/m)^{n*m}$$

DESCUENTO BANCARIO COMPUESTO

Este tema tiene pocas aplicaciones prácticas, pero es uno de los métodos para calcular la depreciación.

Para ello veremos algunas definiciones.

VALOR NOMINAL DE UN PAGARE

Es el capital de la deuda si el pagaré no devenga interés, la cantidad a pagar al vencimiento es idéntica al valor nominal.

MONTO NOMINAL DE UN PAGARE

Si el pagaré devenga interés, el monto nominal del pagaré es la suma del capital y el interés acumulado al vencimiento del documento.

TIPO DE DESCUENTO COMPUESTO

Es la razón del descuento correspondiente al último período al monto nominal de la deuda al vencimiento.

VALOR LIQUIDO

Es la que el prestatario recibe después de haberse deducido el descuento compuesto del valor nominal del pagaré (si éste no devenga interés) o del monto nominal del pagaré (si éste devenga interés). Se llama también producto líquido.

DESCUENTO

Pago hecho por adelantado por el uso de dinero o crédito.

DESCUENTO BANCARIO COMPUESTO

Es la diferencia entre el monto de una deuda a su vencimiento y el valor líquido cuando se descuenta la deuda a un tipo de descuento compuesto periódicamente.

Puede también definirse como interés compuesto a pagar por anticipado.

El descuento simple es el procedimiento para deducir interés por adelantado.

El descuento bancario compuesto es también interés deducido por adelantado por el uso de dinero o de crédito y la operación de hallar el descuento bancario compuesto consiste, en esencia, en una serie de cálculos de descuento simple.

Primero, se descuenta por el período final el monto nominal de la deuda.

Después se descuenta el monto así obtenido (menor que el anterior) para el penúltimo período, y así sucesivamente para todos los períodos que comprende el intervalo entre la fecha de descuento y la del vencimiento de la deuda.

Ejemplo concreto para aclarar el procedimiento

¿Cómo descontar una deuda de \$ 550 a pagar el 1° de enero de 1932 al 4% capitalizable anualmente, el 1° de enero de 1927?

1° de Enero	Monto a descontar	Tipo de descuento	Descuento en la fecha indicada	Monto-Descuento = Valor líquido
1931	550.00	*0.04	22.00	528.00
1930	528.00	*0.04	21.12	506.88
1929	506.88	*0.04	20.28	486.60
1928	486.60	*0.04	19.46	467.14
1927	467.14	*0.04	18.69	448.45

Así, si una deuda de \$ 550 es descontada al 4% anual, su valor líquido cinco años antes del vencimiento asciende a \$ 448,45.

El valor líquido al comienzo de cualquier período de descuento es igual al monto final de ese período menos el monto multiplicado por el tipo de descuento.

En el ejemplo anterior:

Valor líquido	Monto final del período	Descuento bancario
528.00	550.00	550.00 * 0.04
506.88	528.00	528.00 * 0.04
486.60	506.88	506.88 * 0.04
467.14	486.60	486.60 * 0.04
448.45	467.14	467.14 * 0.04

S = Valor de un pagaré a su vencimiento

P = Valor líquido

d = Tasa anual efectiva de descuento por unidad

n = N° de años

$P = S - S * d$ por lo que $P = S * (1 - d)$

Las operaciones expresadas en el cuadro anterior, en donde n es 5, la multiplicación se hizo 5 veces.

$S * (1 - d) * (1 - d) * (1 - d) * (1 - d) * (1 - d)$

$P = S * (1 - d)^n$ es entonces la fórmula para calcular el valor líquido de una deuda descontada anualmente a la tasa d por n años.

Si el período de descuento es inferior al año (semestral, trimestral, mensual, etc.):

f = Tasa nominal de descuento compuesto cuando la capitalización se hace más de una vez al año

m = Período de capitalización

n = N° de años comprendidos entre la fecha de descuento y la de vencimiento.

Si la tasa anual es 4% y se descuenta semestralmente, la tasa correspondiente al período de descuento será $f / m = 4\% / 2 = 2\%$
 O sea que cada año anterior al vencimiento, deberá multiplicarse:

$$S * (1 - f / m) * (1 - f / m) \text{ por lo que resulta } S * (1 - f / m)^2 = S * (1 - f / m)^m$$

$$\text{Generalizando: } P = S * (1 - f / m)^{m * n}$$

FORMULA DE DEL DESCUENTO BANCARIO COMPUESTO

Es el monto a pagar en el vencimiento del préstamo menos el valor líquido

$$D = S - P$$

Si sustituimos el valor de $P = S * (1 - d)^n$ en esta fórmula tenemos que:

$$D = S - S * (1 - d)^n \text{ o sea}$$

$$D = S * (1 - (1 - d)^n)$$

Que representa el cálculo del descuento bancario compuesto a una tasa de descuento de anual.

Cuando se da una tasa nominal de descuento y la capitalización se hace más de una vez por año, la fórmula para el valor líquido P es :

$$P = S * (1 - f / m)^{m * n}$$

Sustituyendo en forma análoga a lo hecho anteriormente se tendrá:

$$D = S * (1 - (1 - f / m)^{m * n})$$

Que es el cálculo del descuento bancario compuesto a un tipo nominal de descuento f, capitalizable m veces por año.

TASAS DE INTERES y DESCUENTO EQUIVALENTES

Una tasa de aumento (interés) parte de un precio más bajo; una tasa de descuento parte del precio más alto.

Por ejemplo, algo que vale \$ 1.00, aumenta 50% por lo que el nuevo precio \$ 1,50, si vale \$ 1,50, se descuenta 50% por lo que el nuevo precio \$ 0,75.

Una disminución partiendo de una suma que había aumentado antes el mismo porcentaje, es mayor que el aumento.

Cuando una tasa de interés corresponde a una tasa de descuento, se dice que son equivalentes.

Una tasa de interés es la razón del pago a efectuar por el uso del dinero, al dinero realmente recibido.

Si el tiempo es un año, sobre \$ 1.00, cuando la tasa de descuento es d , el pago a efectuar por el uso del dinero es d .

El valor líquido del préstamo, $1 - d$, es el dinero realmente recibido, de modo que el tipo de interés i es igual a $(d / (1 - d))$

$$i = d / (1 - d)$$

expresión para hallar una tasa efectiva de interés, equivalente a otra dada de descuento compuesto.

Por definición, una tasa de descuento es la razón del pago por el uso del dinero al dinero devuelto al liquidar la operación.

Sobre un año, \$ 1.00, tasa de interés I , el pago por el uso del dinero es i .

Al liquidar el préstamo, hay que hacer un pago de $1 + I$, por lo que la tasa de descuento de $d = i / (1 + i)$ expresión para hallar una tasa efectiva de descuento equivalente a otra dada a interés compuesto.

Ej. 1 : Supongamos una tasa de descuento del 6% anual en operaciones que abarcan 2 o más años.

¿A qué tipo efectivo de interés, capitalizable anualmente, equivale?

$$i = d / (1 + d) = 0.06 / (1 - 0.06) = 0.0638$$

Ej. 2 : ¿Qué tasa de descuento compuesto anual es equivalente a otra de interés al 5% capitalizable anualmente?

$$i = d / (1 + d) = 0.05 / (1 + 0.05) = 0.0476$$

ANUALIDADES

En el sentido amplio, anualidad se usa para indicar el pago de una suma fija a intervalos regulares de tiempo, incluso por períodos inferiores a un año. Por ejemplo, salarios, sueldos, cupones de obligaciones, pagos a plazos, pensiones, pagos periódicos de seguros de vida a los asegurados, etc. Todos los cálculos relativos a anualidades se basan en las fórmulas de interés compuesto.

Diferentes clases de anualidades

Todas las anualidades caen dentro de dos clases: eventuales y ciertas.

Anualidades eventuales: son las que el comienzo o el fin de la serie de pago es impreciso y depende de algún acontecimiento externo.

Por ejemplo, un contrato hecho por una compañía de seguros de vida, en el que se obliga a pagar una cierta cantidad de dinero a una determinada persona mientras ésta viva.

El importe de los pagos en dinero es cierto, pero la duración del tiempo en que habrán de hacerse es altamente incierta.

Anualidades ciertas: son aquellas en las que la duración de la serie de pagos no depende de ninguna eventualidad externa, sino que se estipula en términos concretos por adelantado.

Pueden dividirse en dos grupos:

Las que tienen un plazo preciso: ANUALIDADES A PLAZO

Las que tienen duración ilimitada : RENTAS PERPETUAS

Cada uno de estos grupos se subdivide en cuatro clases, atendiendo al tiempo en que el pago tiene lugar.

Definiciones:

Renta El valor de cada pago periódico recibe el nombre de renta o simplemente anualidad.

La unidad de tiempo por el que se hace cada pago se llama período de la renta.

La suma de los pagos hechos en un año es la renta anual.

Tiempo de una anualidad. Es el intervalo que transcurre entre el comienzo del primer período de la renta y el final del último período.

Tasa de una anualidad: Tasa de interés usada para calcular el importe del pago correspondiente a un período de la renta.

Anualidades vencidas: Serie de pago cada uno de los cuales se hace al final de los sucesivos períodos de la renta.

Así, el primer pago se hace al final del primer período de la renta, etc.

Anualidades anticipadas: Serie de pago cada uno de los cuales se hace al comienzo de los intervalos sucesivos.

Anualidades diferidas: Tanto las anualidades vencidas como las anticipadas pueden comenzar inmediatamente o en alguna fecha futura.

Siempre que una anualidad no empieza a correr hasta alguna fecha futura recibe el nombre de anualidad diferida.

Para poder hacer los cálculos respecto a estas anualidades es necesario conocer este intervalo preliminar, medido en número de períodos de renta a que es equivalente.

Por ejemplo, una contrato entre el dueño de un edificio en construcción y un arrendatario del mismo antes de que aquel esté terminado.

La anualidad diferida puede ser pagadera al final de cada período de renta o al comienzo del mismo.

Rentas perpetuas: Serie de pagos que han de efectuarse indefinidamente.

Por ejemplo un legado de carácter filantrópico que a menudo se estipula la inversión de una cierta suma de dinero en alguna clase de valores, cuyas rentas se entregarán a perpetuidad a un hospital, una universidad, una iglesia, etc.

Cálculo de una anualidad:

El valor de una anualidad depende de que se calcule:

- a) Al terminar la serie de pagos
- b) Al empezar la serie de pagos
- c) En algún punto intermedio

Cuando se calcula a) obtenemos el Monto de la misma.

Cuando se calcula b) obtenemos el Valor Actual.

Cuando se calcula c) efectuamos dos operaciones por lo menos: 1º, se halla el monto de la parte vencida de la anualidad, y después se le suma el valor actual de la parte no vencida de la misma.

Si el cálculo se efectúa exactamente en la fecha de un pago periódico se le debe sumar la renta a pagar en esa fecha.

El cálculo depende:

De la época en que se calcule su valor, de la renta periódica, del plazo de la anualidad y de la tasa de interés usada para el cálculo del monto o del valor actual.

En consecuencia, las cuatro variables que intervienen son

- La época de la valuación
- La renta
- El plazo
- La tasa de interés

Ej.: Una compañía deposita \$ 6000 de sus fondos al comienzo de cada año en un banco que le abona el 3%.

¿A cuánto ascendería el depósito al cabo de 7 años?

Utilizando la expresión $M = C * (1 + n)^n$

$$1er. \text{ año } M = (6000 * (1 + 0.03)) = 6180.00$$

$$2do. \text{ año } M = (6000 + 6180.00) * 1.03 = 12545.40$$

$$3er. \text{ año } M = (6000 + 12545.40) * 1.03 = 19101.762$$

$$4to. \text{ año } M = (6000 + 19101.762) * 1.03 = 25854.815$$

$$5to. \text{ año } M = (6000 + 25854.815) * 1.03 = 32810.459$$

$$6to. \text{ año } M = (6000 + 32810.459) * 1.03 = 39974.77$$

$$7mo. \text{ año } M = (6000 + 39974.77) * 1.03 = 47354.02$$

Ej.: Una compañía arrienda un garaje por \$ 3500 durante cuatro años; la renta hay que pagarla por adelantado cada año ¿Cual es el valor actual del contrato de arriendo tomando como base el interés del 5%?

Valor Actual = Monto compuesto / $(1 + n)^n$

Ej. 2: Una persona recibe una anualidad de \$ 145 por 5 años. El interesado desea saber, al comienzo del plazo, cuál es el valor actual de los 5 pagos, que espera, al 4% anual.

Valor Actual = Monto compuesto / $(1 + n)^n$

$$1er. \text{ año } VA = 145 / (1 + 0.04) = 139.42$$

$$2do. \text{ año } VA = 145 / (1 + 0.04)^2 = 134.0606$$

$$3er. \text{ año } VA = 145 / (1 + 0.04)^3 = 128.90$$

$$4\text{to. año } VA = 145 / (1 + 0.04)^4 = 123.95$$

$$5\text{to. año } VA = 145 / (1 + 0.04)^5 = 119.18$$

$$\text{Suma} = 645.51$$

Expresión general:

$$\text{Cuota de anualidad} * (1 / (1 + i) + 1/ (1 + i)^2 ++ 1/ (1 + i)^{n-1})$$

Asignatura: AVALUACIONES 1

Materia: AVALUACIONES

Créditos asignados: 5

Objetivos de la asignatura:

Esta asignatura tiene por objeto dotar al estudiante de conocimientos necesarios para entender en la valoración territorial de la propiedad inmueble urbana.

Para ello es necesario dotarlo de los conceptos fundamentales en lo que refiere al comportamiento del mercado inmobiliario, a la metodología avaluatoria posible de aplicarse y los procesamientos tendientes a la determinación de los valores inmobiliarios.

Ello resulta de fundamental importancia dentro de los cometidos específicos del Ingeniero Agrimensor por cuanto éste debe frecuentemente intervenir en esta temática dentro de su actividad profesional, ya sea actuando en forma independiente como integrando equipos multidisciplinarios.

El estudiante realizará algunos trabajos prácticos en esta asignatura, con la integración de los conocimientos adquiridos en otras áreas, en particular Economía, Probabilidad y Estadística y Agrimensura Legal..

Temario:

PARTE TEORICA

I - CONCEPTOS GENERALES

A. Sobre valor y precio. Relación entre ambos. Mercados: sus principales características. Valores intrínseco y de mercado. Coeficiente de comercialización.

B. Métodos de avalúo. Clasificación. Diferencias conceptuales.

C. Distintas causales que pueden dar mérito a practicar un avalúo: fines fiscales, judiciales, económicos, financieros, comerciales, de partición, de expropiación, etc. Sus diferencias en relación a sus fines y a sus resultados.

D. Transacciones sobre bienes inmuebles y gastos de todo orden que las gravan. Impuestos y tasas que soporta la propiedad inmueble.

E. Fuentes de información para el avaluador. Origen público y privado de la información antecedente. Origen público: Registros de la Propiedad Inmueble, Oficinas de Catastro, Instituciones Oficiales con dependencias técnicas que practican avalúos, Bancos Oficiales. Origen privado: remates y compraventas, empresas inmobiliarias, empresas constructoras.

F. Homogenización de datos. Variables que intervienen. Indicadores utilizables. Variación de la Unidad Reajutable (Ley No. 14.219), variación de cotización de moneda extranjera, variación de diversos parámetros (costo de vida, costo de la construcción, salario real, etc.).

II - CARACTERISTICAS DE LOS INMUEBLES URBANOS

DEL TERRENO

A. Consideraciones generales al respecto. Zonas residenciales, comerciales, industriales y mixtas.

B. Características intrínsecas: altimetría, naturaleza del subsuelo, su aptitud para fundar, orientación, configuración, etc.

C. Características extrínsecas: mejoras urbanas de pavimento, saneamiento, vereda, energía eléctrica, alumbrado público, agua corriente, gas, medianería, ubicación, medios de comunicación, etc.

Influencia sobre los valores debidas a:

- 1) Existencia o no de mejoras de pavimento, saneamiento y vereda; consideraciones generales importe y forma de pago de las mismas.
- 2) Ordenanzas municipales de fraccionamiento, zonización y de alturas para la edificación.
- 3) Impuesto municipal a los baldíos

III - AVALUO DE INMUEBLES URBANOS

DEL TERRENO

A. El parcelamiento de la tierra urbana y su evolución en el tiempo.

Concepto de solar tipo.

Estudio detenido de la influencia de la configuración y de la ubicación de los predios sobre el valor de los mismos.

B. Avalúo de solares mediales, regulares e irregulares, con frente a dos o más calles, esquineros, etc.

Reglas y métodos utilizables. Tablas y ábacos.

C. Determinación del valor de la tierra por el método residual partiendo del valor total de inmuebles edificados.

D. Conceptos básicos sobre investigación del valor de la tierra urbana. Confección de perfiles económicos y estudios estadísticos de la variación de los valores zonales de una ciudad.

Valor de plottage.

PARTE PRACTICA

1. Matemática financiera. Revisión de fórmulas usuales.
2. Procesamiento de datos. Manejo de indicadores. Relaciones. Variaciones.
3. Criterios para la homogenización de datos sobre predios baldíos.
 4. Ejercicios referentes al avalúo de predios baldíos con la utilización de los distintos criterios avaluatorios estudiados.