

### **Definición de ingeniería:**

Es la profesión en el que se aplican los conocimientos matemáticos y naturales adquiridos por práctica y experiencia para desarrollar formas de utilizar, de manera económica, los materiales y las fuerzas de la naturaleza en beneficio a la humanidad.

### **¿Qué es un proyecto?**

La búsqueda de una solución a una necesidad humana. Realización de actividades que combinan recursos (humanos, materiales, financieros, etc.) acotadas a un espacio geográfico y temporal, que buscan alcanzar un objetivo establecido

### **Evaluación TE de un proyecto**

Implica determinar su factibilidad técnica y rentabilidad económica y viabilidad social y medioambiental para asegurar la resolución de una necesidad humana en forma eficiente, segura y rentable.

### **Definición de mercado**

Es el área en que interaccionan las fuerzas de la oferta y la demanda para realizar las transacciones de bienes y servicios a un precio determinado

- ❖ Demostrar que existe demanda del bien o servicio
- ❖ Determinar la cantidad de bienes o servicios que la sociedad estaría dispuesta a adquirir a un precio determinado
- ❖ Conocer los medios empleados para hacer llegar los bienes y servicios al mercado
- ❖ Dar al inversionista una idea del riesgo que se corre de que el producto sea aceptado o no en el mercado.

### **DEMANDA**

Es la cantidad de bienes que el mercado requiere o solicita para buscar la satisfacción de una necesidad específica a un precio determinado

- ❖ Necesitamos saber qué posibilidades tiene el producto de participar en el mercado para satisfacer la demanda que creemos que existe

$$demanda = CNA = producción nacional + importaciones - exportaciones$$

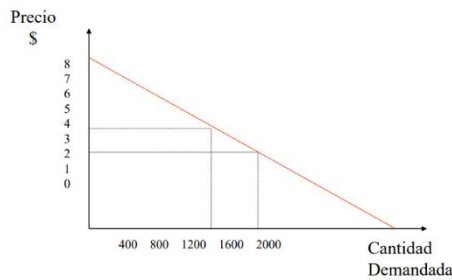
### **Otra definición de demanda**

Necesidad o requerimiento de producción de la maquinaria en estudio (unidades producto/tiempo)

En este caso los datos de demanda son solo internos de la empresa, entonces se conocen con certeza. (No afecta la información que tengamos en el ámbito nacional)

$$demanda = requerimiento$$

### Cantidad demanda de un producto AUMENTA si:



- ❖ ↓ precio del producto
- ❖ ↑ precio de bienes sustitutos o complementarios. Ej.: si al competencia aumenta los precios
- ❖ ↑ ingreso de los consumidores
- ❖ ↑ preferencia de los consumidores

### Elasticidad de la Demanda-Precio:

“Magnitud de la reacción de la demanda ante un cambio de precios”

#### Elasticidad Punto

$$E_p = \frac{\Delta Q / Q}{\Delta P / P} = \frac{\Delta Q}{\Delta P} \cdot \frac{P}{Q}$$

#### Elasticidad Arco Precio-Demanda:

$$E_p = \frac{\Delta Q}{\Delta P} \cdot \frac{(P_2 + P_1)/2}{(Q_2 + Q_1)/2} = \frac{(Q_2 - Q_1)}{(P_2 - P_1)} \cdot \frac{(P_2 + P_1)}{(Q_2 + Q_1)}$$

demanda cae un 2%

### Tipos de demanda:

- ❖  $|E_p| > 1$ : demanda elástica. Ej. Si aumento los precios un 5% y la demanda tiene un 10%
- ❖  $|E_p| = 1$  demanda unitaria
- ❖  $|E_p| < 1$ : demanda inelástica. Cuando la demanda no se ve influenciada por el precio. Ej. Los combustibles aumentan un 5% y la

### DEFINICION DE OFERTA

Cantidad de bienes o servicios que un grupo de productores están dispuestos a poner a disposición del mercado a un determinado precio

### Propósito del análisis de la oferta:

Determinar o medir las cantidades y las condiciones en que una economía puede y quiere poner bienes y servicios a disposición de un mercado

Oferta = función (precio insumo/producto, apoyos gubernamentales, demanda, tecnologías, variaciones climáticas, etc.)

### ANALISIS DE PRECIO

Cantidad a la que los productores están dispuestos a vender y los consumidores a comprar, un bien o servicio, cuando la demanda y la oferta están en equilibrio.

- ❖ *El precio es un elemento fundamental de una estrategia comercial y de la determinación de la rentabilidad*

### ANALISIS DE LA COMERCIALIZACION

La comercialización es la actividad que permite al productor hacer llegar un bien o servicio al consumidor con los beneficios de tiempo y lugar

## Intermediarios

Generalmente ninguna empresa vende directamente al consumidor, entonces aparecen los intermediarios

- ❖ Los comerciantes: adquieren la propiedad del bien
- ❖ Los agentes: son los vínculos entre productor y vendedor. No adquieren la propiedad del bien.

## Canales de distribución

Es la ruta que recorre un producto para ir desde el productor al consumidor final, pasando por uno o más puntos donde se pagan transacciones

## CONCLUSIONES DEL EM

- ❖ Especificar aspectos positivos y negativos encontrados
- ❖ Clarificar riesgos, trabas, condiciones favorables y toda otra información importante
- ❖ Decir en forma numérica cual es la magnitud del mercado potencial del producto en unidades por año
- ❖ Indicar si se recomienda profundizar el estudio o detenerse

## ESTUDIO TECNICO

El objetivo del ET es determinar la función de producción óptima para la utilización eficiente de los recursos disponibles para la producción del bien o servicio deseado

- ❖ Verificar la posibilidad técnica de fabricar el producto
- ❖ Analizar y determinar el tamaño óptimo de la planta
- ❖ Determinar la localización optima de la planta
- ❖ Determinar la ubicación de los equipos e instalaciones en el terreno
- ❖ Definir la organización requerida para la producción

**Manufactura:** transformar la materia prima, mano de obra, energía, etc., y convertirlos en productos

La determinación del tamaño de la planta nos permite obtener las inversiones y los costos de producción. Vamos a ver que no siempre el aumento de la capacidad de los equipos se traduce en un aumento proporcional en el costo fijo de estos. Decimos entonces que tenemos **escala económica**. Es decir, si aumentamos 1000 veces la capacidad del equipo, el costo del mismo solo puede aumentar 500 veces.

También puede suceder que el aumento de la capacidad es directamente proporcional al aumento de los costos fijos del equipo, en este caso  $\alpha = 1$  (no hay economía de escala)

Puede suceder que al duplicar la capacidad, el valor de los costos fijos aumenta más del doble  $\alpha > 1$ . Esto se conoce como **deseconomía de escala**.

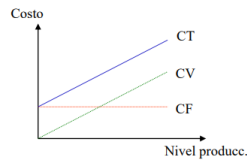
Lo más típico es tener económica de escala  $0 \leq \alpha \leq 1$

El costo operativo también disminuye a medida que aumenta la capacidad de la planta. Por eso siempre es conveniente trabajar con plantas grandes.

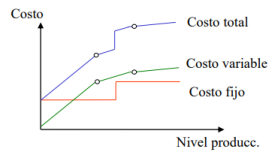
$$\text{costo total} = \text{costo variable} + \text{costo fijo}$$

- ❖ El costo variable aumenta al producir una unidad más de producción
- ❖ El costo fijo no se incrementa al producir una unidad adicional del producto

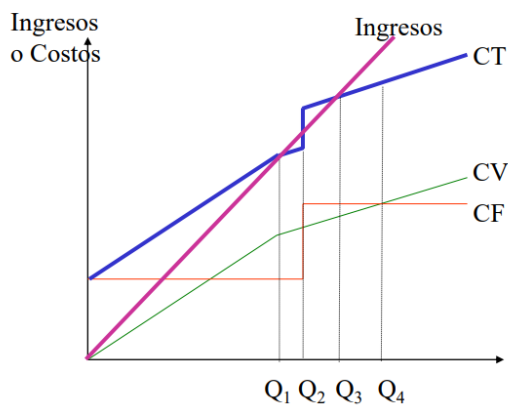
Funciones  
lineales  
Costo-Nivel producción



Funciones  
no-lineales  
Costo-Nivel producción



### Gráfico ingreso/costos vs. nivel producción



Los ingresos parten de cero porque sin producción no hay ingresos.

Los ingresos son superiores a los costos entre los puntos  $q_1$  y  $q_2$  de producción y para niveles mayores de  $q_3$ , es decir, altos niveles de producción.

En el resto de los niveles los costos totales superan a los ingresos.

**Método de lange:** modelo para fijar la capacidad productiva óptima de una planta. Minimización el costo total con respecto a los costos operativos.

$$CT = I_0(Co) + n * Co$$

## INGENIERIA ECONOMICA

Disciplina encargada de los aspectos económicos de la ingeniería

- ❖ IE implica la evaluación sistemática de los costos y beneficios de un proyecto, además de que se utiliza para evaluar proyectos alternativos
- ❖ Las técnicas y modelos, ayudan a tomar decisiones. Como las decisiones influyen en lo que se hará, el marco de referencia temporal es el futuro. En este análisis, se buscan las mejores estimaciones de lo que pueda ocurrir en el futuro.
- ❖ Sus tres elementos fundamentales son los flujos de efectivo, el tiempo de ocurrencia u horizonte temporal y las tasas de interés involucradas.

**Capital:** Riqueza en forma de dinero o propiedad que puede utilizarse para producir más riqueza. El capital normalmente se compromete por ciertos períodos de tiempo, que pueden ser largos, y por eso se debe considerar el efecto del tiempo sobre el capital. Un peso hoy, vale más que dentro de un tiempo. El dinero tiene un valor temporal y a este concepto se lo llama **valor de dinero en el tiempo** que puede definirse como la variación de la cantidad de dinero en un período de tiempo determinado.

Desde una perspectiva del cálculo, el INTERÉS es la diferencia entre la cantidad final de dinero y la cantidad original.

Existen dos variantes del interés que son el interés pagado y el interés ganado.

- ❖ El interés se paga, cuando una persona u organización pide dinero prestado, y por lo tanto, debe pagar una cantidad mayor.
- ❖ El interés se gana, cuando una persona u organización ahorra o presta dinero y obtiene por ello una cantidad mayor. Los cálculos son los mismos, solo cambia la interpretación

Interés (**pagado**) = cantidad que se debe ahora – cantidad original

$$Tasa\ de\ Interés(\%) = \frac{Interés\ Acumulado\ por\ Período}{Suma\ Original} \cdot 100$$

Interés (**ganado**) = cantidad final – cantidad original

$$Tasa\ de\ Rendimiento(\%) = \frac{Interés\ Acumulado\ por\ Período}{Suma\ Original} \cdot 100$$

### INTERES SIMPLE

Cuando el interés total devengado es linealmente proporcional a la cantidad inicial del préstamo (Principal), a la tasa de interés y al número de períodos por los que se compromete el principal

$$I = p * i * n$$

$$F = P * (1 + i * n)$$

### INTERES COMPUESTO

Cuando el monto del interés de cualquier periodo se calcula en base del principal más cualquier interés pagado hasta el momento. El interés se carga al comienzo de cada periodo

$$F = P(1 + i)^n$$

$I_{compuesto} > I_{simple}$  siempre salvo en el periodo 1.

### INTERES CONTINUO

Cuando la capitalización de interés se realiza de manera continua. Por ej. Calculo cada día el interés y se lo vamos sumando al capital para definir un nuevo capital para el día siguiente. Ej. En negocios con flujo de efectivo diario. Por lo general, este tipo de interés se usa cuando hay mucha inflación

$$F = P * e^{i.t}$$

**EQUIVALENCIA:** cuando dos cantidades diferentes de dinero en diferentes tiempos, tienen el mismo valor económico. Este concepto es de gran utilidad cuando se quieren comparar alternativas diferentes para dar el mismo servicio, que están propuestas para distintos periodos de tiempo.

Llamamos flujo de efectivo a las entradas o ingresos, y salidas que suelen ser costos o devoluciones de dinero. Estos pueden ser estimaciones o valores efectivamente observados, tendrán un signo positivo (+) si son entradas y un signo negativo (-) si son salidas

**Fórmulas de interés:** Presentamos aquí la expresión general que toman dos factores de pago único. El primero permite determinar el valor futuro de un compromiso que se toma en el presente debido al acceso de un capital que se devolverá luego de  $n$  períodos a una tasa de interés  $i$  por período. El factor  $(1+i)^n$  se denomina **factor de capitalización**. El segundo, denominado **factor de actualización** o de valor presente de pago único, permite determinar el valor presente de una dada cantidad de dinero futuro  $F$ , a una tasa de interés  $i$  en  $n$  períodos de tiempo.

Como ya hemos comentado, los dos factores son para un único pago; es decir que se utilizan para encontrar la cantidad presente o futura cuando solo se tiene un pago o recibo

### Tasa de interés efectiva o nominal

Hasta ahora en todas las fórmulas de interés presentadas, nunca hemos considerado la situación posible en la que el periodo de interés o de capitalización sea menor a un año, siendo que las tasas de interés usadas eran anuales

- ❖ Tasa nominal anual ( $r$ ): tasa de interés para un periodo anual. No considera la capitalización del dinero
- ❖ Tasa efectiva ( $i$ ): tasa real cuando la capitalización es diferente de 1 año

$$i = \left(1 + \frac{r}{m}\right)^m - 1$$

Si tenemos una tasa nominal  $r$  del 12% y capitalización trimestral,  $m$  va a ser 4. Por lo tanto, la tasa de interés efectiva, será igual al 12,55% anual.

## ESTUDIO DE COSTOS

**ANALISIS ECONOMICO-FINANCIERO:** implica calcular

- ❖ Costo de capital o inversión de capital
- ❖ Depreciación y amortización
- ❖ Costos totales: producción, administración, ventas, financieros
- ❖ Capital de trabajo
- ❖ Ingresos
- ❖ Determinación del punto de equilibrio
- ❖ Estudio de rentabilidad

### Inversión total

$$inv\ total = capital\ fijo + capital\ de\ trabajo + costos\ de\ arranque$$

**Método de lang:** modelo alternativo para estimación de la inversión total

$$C_{TPI} = 1.05 * f_l * \Sigma C_{Pi}$$

Donde  $f_l$  depende de lo que procesa la planta

- ❖ Planta de procesamiento de sólidos  $f_l = 3.9$
- ❖ Planta de procesamiento de sólidos-fluidos  $f_l = 4.1$

- ❖ Planta de procesamiento de fluidos  $f_l = 4.8$

Una aproximación estimada del capital de trabajo puede ser

$$C_{wc} = 0.15 * C_{TPI}$$

## EVALUACION ECONOMICA

**TREMA:** Tasa usada para expresar los flujos de dinero de un proyecto en su valor equivalente en un determinado momento. La TREMA se elige de tal forma de maximizar el bienestar económico de una organización, sujeta a ciertas restricciones:

- ❖ Cantidad de dinero disponible para la inversión
- ❖ Tipo de organización de la que se trata

A ↑ TREMA ↓ VPN

CUANDO TREMA=TIR, EL VPN=0

Una buena estimación se considera cuando  $TIR < TREMA < inflacion$

$$TREMA = i + f + i * f$$

**Valor presente neto (VPN):** Se basa en la equivalencia de todos los flujos de efectivo relativos a alguna base o punto de inicio denominado presente. Todos las entradas y salidas de efectivo se anticipan al punto presente a una tasa de interés, que por lo general es la TREMA

**Valor futuro neto (VFN):** Se utiliza cuando se requiere maximizar la riqueza futura de los propietarios de una empresa

**Valor anual neto (VAN):** serie anual de montos iguales en \$ para un período de estudio establecido, equivalente a los flujos de entrada y salida de efectivo a una tasa de interés por lo general igual a la TREMA

**Monto de recuperación:** El monto de recuperación de capital, RC, de un proyecto es el equivalente anual de la inversión inicial de capital, menos el equivalente anual de valor de rescate. Este monto anual cubre los dos puntos siguientes: perdida en valor del activo e interés sobre el capital invertido (es decir, la trema)

$$RC(i\%) = I \cdot \underbrace{(A/P, i\%, n)}_{\text{Equivalente anual de la inversión inicial}} - S \cdot \underbrace{(A/F, i\%, n)}_{\text{Equivalente anual del valor de rescate}}$$

I: inversión inicial del proyecto

S: valor de recuperación (mercado) al final del estudio

**TIR:** Es la tasa de interés que iguala el valor equivalente de una alternativa de flujos de entrada de efectivo (ingresos o ahorros) al valor equivalente de los flujos de salida de efectivo (erogaciones, incluidos los costos de inversión). Es decir, cuando el VPN=0

La TIR no se podría evaluar si:

- ❖ El flujo de fondos cambia alternativamente de signo (múltiples soluciones)
- ❖ La suma de todos los flujos de ingresos es menor a la suma de todos los flujos de salida
- ❖ Cuando hay más de un proyecto y los resultados se contraponen a los de la tir. La decisión se realiza en base al VPN

Preg examen: **porque quiero una trema alta, si a mayor trema menor vpn?** Porque si tengo mayor trema y un VPN aceptable voy a estar “salvado” y considerar que el proyecto va a ser rentable

**Periodo de reembolso (recuperación):**

- ❖ El PR simple no tiene en cuenta el valor del dinero en el tiempo
- ❖ Indica la velocidad con la que se recuperara la inversión
- ❖ Solo se recomienda como método complementario para una toma de decisiones
- ❖ El PRactualizado si tiene en cuenta el valor del dinero en el tiempo

**Depreciación:** disminución en el valor de las propiedades físicas con el paso del tiempo y el uso. Como la depreciación es un costo no monetario que afecta a los impuestos a las utilidades, debe tomarte en cuenta en la evaluación económica de un proyecto

Pueden ser depreciables:

- ❖ Bienes tangibles: Ej.: inmuebles o bienes raíces.
- ❖ Bienes intangibles: En este caso se le dice amortización a la depreciación. Ej: propiedad intelectual, patente).

NO son depreciables bienes de inventario o mercancía de almacenamiento.

En general una propiedad es depreciable si:

- ❖ Se utiliza para la producción.
- ❖ Tiene una vida útil mayor a 1 año.
- ❖ Se gasta, pierde valor.
- ❖ Además, los bienes deben estar contemplados en las normas nacionales o provinciales.

**Método de la Línea Recta:** se deprecia un monto constante en cada período de la vida útil del activo.

$$d_k = \frac{(B - VR)}{N}$$

Donde N es la vida útil del equipo (o de lo que estamos depreciando, NO DEL PROYECTO)

**Agotamiento:** cuando se consumen productos naturales al fabricar productos o servicios, se utiliza el término agotamiento en lugar de depreciación, para indicar la disminución que ocurrió en el valor de la base del recurso.

Se usa agotamiento para: bienes de minería; pozos de petróleo y gas; bosques y maderas; etc.

Depreciación vs. Agotamiento

- ❖ **Depreciación:** el bien se puede reemplazar al final de la vida útil.
- ❖ **Agotamiento:** el reemplazo normalmente no es posible (una vez agotado un yacimiento no se puede reemplazar el mineral)



## INFLACION E INCERTIDUMBRE

- ❖ **Decisiones bajo riesgo:** decisiones en que el analista modela el problema de decisión en términos de los supuestos resultados posibles, o escenarios, cuyas probabilidades de ocurrencia se pueden estimar.
- ❖ **Decisiones bajo incertidumbre:** es aquella, por el contrario, donde el principal problema es que hay varios valores futuros desconocidos cuyas probabilidades de ocurrencia no pueden estimarse.
- ❖ **Sensibilidad:** en el tratamiento de la incertidumbre, es fundamental en qué medida los cambios en una estimación afectarían la decisión sobre una inversión de capital, es decir interesa determinar la sensibilidad ante cambios de los factores inciertos.