



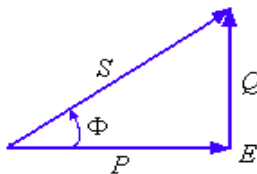
INSTITUTO SUPERIOR MINERO METALÚRGICO Dr ANTONIO NÚÑEZ JIMÉNEZ
 FACULTAD METALURGIA Y ELECTROMECAÁNICA
 DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA
 MOA - HOLGUÍN

Trabajo de Diploma en Opción al Título de INGENIERO ELÉCTRICO

Título: *Energética Tricomponente*

EUREKA...

$$S^2 = P^2 + Q^2 \Leftrightarrow S = \frac{1}{\sqrt{1 + 2\text{Prob}_1^* \cdot \text{Prob}_2^*}} \cdot [P + Q]$$



Terna :
 (P ; Q ; S)

Geometría

Índices Tricomponentes

ENFOQUE

$$\cos \Phi = \frac{P}{S}$$

$$\cot \Phi = \frac{P}{Q}$$

ENFOQUE

E
V
A
S
I
V
O

Excluir lo Tricomponente
 en Electricidad

ENFOQUE

N
O
E
V
A
S
I
V
O

$$\frac{P}{S} = \text{Prob}_1^*$$

$$\frac{P}{Q} = R_1$$

Introducir lo Tricomponente
 en Electricidad

Autor: *Kendry Armas Mayo*

Tutor: *Dr Manuel García Renté*

Moa, 2007
 Año 49 de la Revolución



"En lo tocante a la ciencia, la autoridad de un millar no es superior al humilde razonamiento de una sola persona."

Galileo Galilei

Declaración del Autor



Kendry Armas Mayo, autor de este trabajo y el tutor Dr. Manuel García Renté, declaramos la propiedad intelectual del mismo favor del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa, el cual puede disponer de su uso según estime conveniente.

Kendry Armas Mayo
(Diplomante)

Dr Manuel García Renté
(Tutor)



Dedico este trabajo especialmente a mis padres, Kirino Armas Salina y Madelaine Mayo López, quienes han sido un ejemplo para mí, a mi esposa Yanetsi Guerrero López, quien siempre ha estado a mi lado y nunca a dudado en darme su apoyo, de una manera muy especial a mi hijo Kevin Armas Guerrero que con el poco tiempo que lleva conmigo ha ocupado una gran parte de mi corazón, a mis hermanos Leiser y Yoendry, al resto de mi familia, a mis amigos y a todas aquellas personas que me hallan ayudado en la formación como profesional.



Quiero agradecer a todas aquellas personas que de una forma u otra han contribuido a la realización de este trabajo, así como mi formación como profesional.

De una manera muy especial a mis padres por dar esa confianza en mi y por la gran ayuda que me han dado en toda mi vida, a mi esposa Yanetsi por su apoyo incondicional, a mi tutor Dr Manuel García Renté por el apoyo que me brindó en el desarrollo de este trabajo de diploma y a todos aquellos maestros y profesores que me ayudaron en la formación como profesional.



En el siguiente trabajo “Energética Tricomponente” se desempeña el Método de Medición Tricomponente aplicado a la energética; dicho método es más general que el método de medición actual y a la vez es una nueva visión para el desarrollo de la energética.

En el Capítulo I se realizará una detallada explicación del método de medición actual y del método propuesto, además se darán a conocer los índices de Probabilidad y de Poder; así como la fundamentación de los Cuerpos con partes Dentro, en la Superficie y Fuera aplicando el Método de Medición Tricomponente.

En el Capítulo II se hizo énfasis en la dualidad Carga – Fuente, en el problema Parte – Todo, así como el desarrollo de la Energética Tricomponente, además se dará a conocer el desempeño de la Energía y la Potencia según el método propuesto.

El Capítulo III aborda la Energética Tricomponente: se define esta energética, se justifica la energía convencional y no convencional dentro de Energética Tricomponente; se demuestra que, de acuerdo con la convención actual, la energía usada es negativa; se desarrollan aplicaciones del método en redes eléctricas simples de CD y CA.



In the following work “Energy Threecomponent” acts the Method of Mensuration Threecomponent applied to the energetics; this method is more general than the method of current mensuration and at the same time it is a new vision for the development of the energetics.

In the Chapter I will be carried out a detailed explanation of the method of current mensuration and of the proposed method, they will also be given to know those indexes of Probability and of being Able to; as well as the foundation of those Bodies with parts Inside, in the Surface and it was applying the Method of Mensuration Threecomponent.

In the Chapter II emphasis was made in the duality it Loads-Source, in the one problem Leaves-Everything, as well as the development of the Energetics Threecomponent, will also be given to know the acting of the Energy and the Power according to the proposed method.

The Chapter III the Energy Threecomponent approaches: will be defined this energetics, is justified the conventional and not conventional energy inside Energy Threecomponent; it is demonstrated that, in accordance with the current convention, the used energy is negative; they are developed applications of the method in simple electric nets of CD and CA.



	Pág.
Pensamiento.	I
Declaración del autor.	II
Dedicatoria.	III
Agradecimientos.....	IV
Resumen.	V
Summary.	VI

I. Marco Teórico

1.1 Introducción.	1
1.2 Método de Medición de Magnitudes Escalares Monocomponentes.	2
1.3 Expresión Tricomponente de Magnitudes Escalares.	2
1.4 Medición Tricomponente de Tiempo.	4
1.5 Medición Tricomponente del Escalar de la Fuerza.	7
1.6 Principio Fractal de Autosimilitud.	10
1.7 Índices de Magnitudes Tricomponentes.	13
1.7.1 Índice de Probabilidad.	13
1.7.2 Índice de Poder.	14
1.8 Cuerpos con partes Dentro, en Superficie y Fuera.	17
1.9 Método de Medición Tricomponente.	19
1.10 Unidades de Mecánica Tricomponente.	24
1.11 Protocolo de Investigación.	25

II. Energía Tricomponente

2.1 Introducción.	27
2.2 Clasificación de las Energías.	30
2.3 Carácter dual: carga-fuente.	30
2.4 Ciclo Eterno Parte-Todo; una Concreción del Movimiento.	31



	Pág.
2.5 Energía Tricomponente.	32
2.6 Energía y Potencia.	34
2.7 Conclusiones del capítulo.	35

III. Energética Tricomponente

3.1 Introducción.	36
3.2 Energética Tricomponente.	36
3.2.1 Energía Convencional.	36
3.2.2 Energía no Convencional.	37
3.2.3 Tiempo y Energía.	38
3.3 Energía Negativa en Partes Externas.	41
3.4 Aplicaciones En Redes Eléctricas Simples.....	42
3.5 Conclusiones del capítulo.	50

IV. Conclusiones y Recomendaciones

4.1 Conclusiones.	51
4.2 Recomendaciones.	51
BIBLIOGRAFÍA.	52



I – Marco Teórico

- 1.1 Introducción.
- 1.2 Método de Medición de Magnitudes Escalares Monocomponentes.
- 1.3 Expresión Tricomponente de Magnitudes Escalares.
- 1.4 Medición Tricomponente de Tiempo.
- 1.5 Medición Tricomponente del Escalar de la Fuerza.
- 1.6 Principio Fractal de Autosimilitud.
- 1.7 Índices de Magnitudes Tricomponentes.
 - 1.7.1 Índice de Probabilidad.
 - 1.7.2 Índice de Poder.
- 1.8 Cuerpos con partes Dentro, en Superficie y Fuera.
- 1.9 Método de Medición Tricomponente.
- 1.10 Unidades de Mecánica Tricomponente.
- 1.11 Protocolo de Investigación.

1.1 Introducción

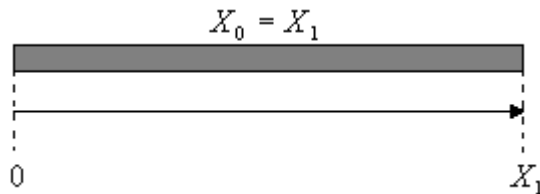
La energía es vital para el hombre porque le permite alcanzar las transformaciones de la naturaleza que le son imprescindibles para su existencia. De ahí que su adecuada conceptualización sea indispensable para su armónico desarrollo. Este objetivo está lejos de haberse alcanzado, y esta área del conocimiento muestra falta de unidad y sectarismo en sus realizaciones.

En este trabajo se establece un enfoque coherente y armónico de la energética, visto a partir del prisma del Método de Medición Tricomponente aplicado a cuerpos con partes dentro, fuera y en superficie.

El enfoque de ternas o triadas es generalizado a las magnitudes energéticas a partir del principio de similitud fractal. Este objetivo se materializa a partir de un enfoque integral del problema Parte-Todo, del índice poder y de probabilidad; y del carácter dual Carga-Fuente. La aplicación se materializa en redes eléctricas de CD y CA .

1.2 Método de Medición de Magnitudes Escalares Monocomponentes

El método de medición actual restringe a un solo número a las magnitudes escalares. En este método, como se indica en la figura 1.1, se impone que la Parte $X_1 =$ Resultante X_0 .



Interpretación Actual: (X_1)

Parte $X_1 =$ Resultante X_0

Figura 1.1 Método de Medición de Magnitudes Monocomponentes.

El método de medición de magnitudes escalares monocomponentes tiene las siguientes características:

1. Limita a un solo número a magnitudes fundamentales como el tiempo y el escalar: módulo de la fuerza. Lo que impide expresar al coeficiente de proporcionalidad de la medición en función de cocientes de tiempos o de fuerzas.
2. No muestra a la probabilidad en función del coeficiente de proporcionalidad de la medición.
3. Impone que Parte $X_1 =$ Resultante X_0
4. Impide definir y desarrollar los índices Probabilidad y Poder. Lo que restringe nuestra capacidad explicativa de la realidad.
5. No sugiere, ni evalúa la posibilidad de las partes dentro, fuera y en superficie de los cuerpos.

1.3 Expresión Tricomponente de Magnitudes Escalares

Las Expresión Tricomponente de Magnitudes Escalares permite una adecuada representación de la realidad; en las figura 1.2 se dará a conocer la interpretación de este método de medición.

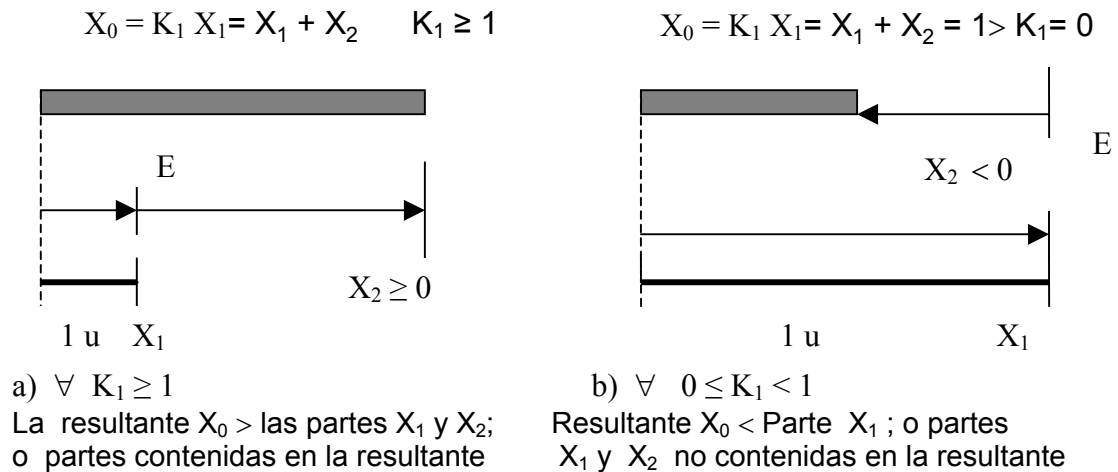


Figura 1.2 Método de Medición de Magnitudes Tricomponentes Escalares.

Algoritmo para la interpretación propuesta del método de medición:

1. Hacer coincidir el cero u origen de la magnitud medida X_0 con el cero u origen de la unidad de medida X_1 .
2. Mide primero la magnitud de X_1 y toma el complemento de la medida X_2 a partir del extremo de X_1 y hasta el extremo de X_0 .
3. Introduce un punto auxiliar variable E que permite evaluar si el punto está dentro, fuera o en superficie del cuerpo.
4. Presenta los resultados por ternas $(X_1; X_2; X_0)$.

Ejemplo:

Escribir 37°C como una magnitud tricomponente tomando como unidad (1 u):

- a. A 9°C
- b. A 49°C

Solución:

$$\text{a. } 37^\circ\text{C} = \frac{37^\circ\text{C}}{9^\circ\text{C}} \cdot 9^\circ\text{C} = 9^\circ\text{C} + \left(\frac{37^\circ\text{C}}{9^\circ\text{C}} - 1\right) \cdot 9^\circ\text{C}$$

Expresión que permite escribir a 37°C como la terna:

$$(9; 28; 37)^\circ\text{C}$$



$$b. 37 \text{ } ^\circ C = \frac{37 \text{ } ^\circ C}{49 \text{ } ^\circ C} \cdot 49 \text{ } ^\circ C = 49 \text{ } ^\circ C + \left(\frac{37 \text{ } ^\circ C}{49 \text{ } ^\circ C} - 1 \right) \cdot 49 \text{ } ^\circ C$$

Expresión que permite escribir a $37 \text{ } ^\circ C$ como la terna:

$$(49; -12; 37) \text{ } ^\circ C$$

Las magnitudes tricomponentes permiten establecer en forma explícita $\forall j = 1; 2; \dots$:

- La unidad o referencia de medida X_1 como parte 1.
- La magnitud medida X_0 como resultante.
- El complemento de la unidad de medida X_2 como parte 2.

Es conveniente señalar que X_2 será:

- a. No negativa ($X_2 \geq 0$) si el coeficiente de proporcionalidad de la medida $K_1 \geq 1$.
- b. Negativa ($X_2 < 0$) si el coeficiente de proporcionalidad de la medida $0 \leq K_1 < 1$.

En el método de medición tricomponente, el coeficiente K_1 puede tomar un valor real cualquiera mayor o igual que cero ($0 \leq K_1$). El método de medición de magnitudes monocomponentes, enfocado desde el método de medición de magnitudes tricomponentes, se caracteriza porque $X_2 = 0$ y $K_1 = 1$; y es un caso particular del método de medición propuesto.

A manera de ejemplo, estudiaremos la medición tricomponente del tiempo y del escalar de la fuerza.

1.4 Medición Tricomponente de Tiempo

El tiempo es la accisa del comportamiento temporal de la realidad, de ahí que su adecuada comprensión es esencial para el buen entendimiento de los fenómenos. El tiempo de una sola componente, al carecer del recurso de mediación temporal, limita la interpretación de los hechos.

El tiempo tricomponente tiene la misma estructura de medición de la magnitud escalar X_{0j} ejemplificada en la figura 1.3. La terna temporal se obtiene por semejanza o similitud a través del algoritmo:



- La magnitud X_{0j} en el tiempo t_1 .
- Se toma como unidad de medida (1u) de t_0 a t_1 .
- Se construye para el tiempo t_0 el mismo esquema de medición que para la variable X_{0j} .
- Se utiliza el mismo valor del coeficiente de proporcionalidad K_1 de la medición X_{0j} para el tiempo t_0 .
- Se establecen las proporcionalidades entre la variable tiempo t y la variable X a partir de un valor igual de K_1 .

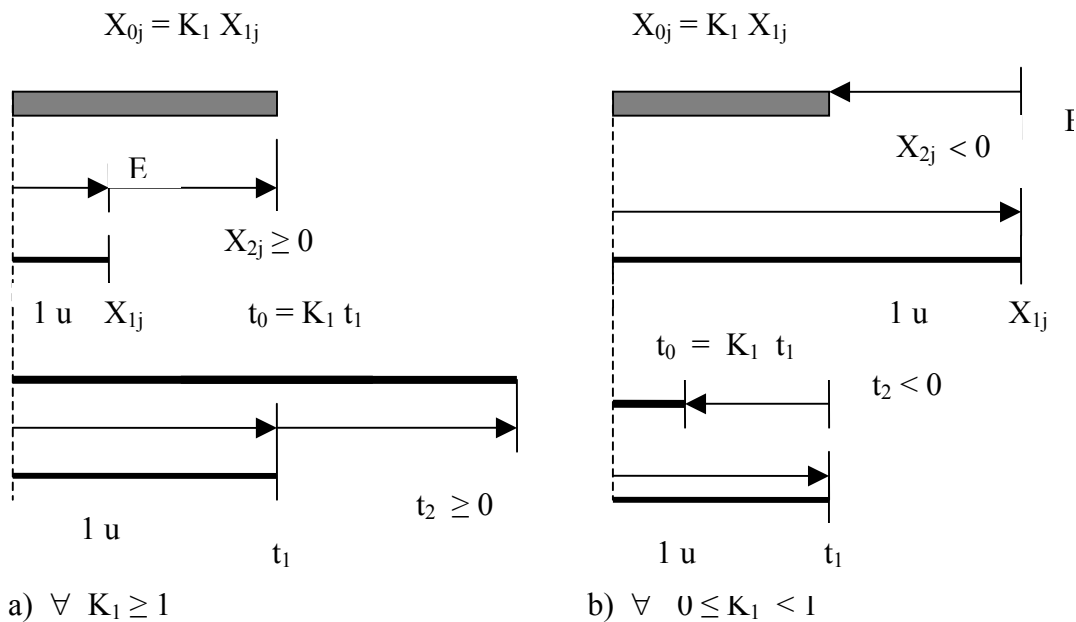


Figura 1.3 Método de semejanza para la obtención de tiempo tricomponente en una realidad no negativa ($t_i \geq 0, \forall i = 0; 1$).

Donde:

$$X_{0j} = K_1 X_{1j} = X_{1j} + (K_1 - 1) X_{1j}, \forall j = 1; 2; \dots \quad (1.1)$$

$$X_{0j} = X_{1j} + X_{2j} \quad (1.2)$$

$$X_{2j} = (K_1 - 1) X_{1j} \quad (1.3)$$

La ecuación (1.1) permite escribir el escalar X_{0j} como terna: $(X_{1j}; X_{2j}; X_{0j})$. El subíndice $\forall j = 1; 2; \dots$ indica una magnitud cualquiera de un objeto o proceso.

De forma semejante para el tiempo es posible plantear:

$$t_0 = K_1 t_1 = t_1 + (K_1 - 1) t_1 \quad (1.4)$$



$$t_0 = t_1 + t_2 \quad (1.5)$$

$$t_2 = (K_1 - 1) t_1 \quad (1.6)$$

Con las ecuaciones (1.1) y (1.4) podemos escribir:

$$K_1 = \frac{t_0}{t_1} = \frac{X_{0j}}{X_{1j}}, \quad \forall J=1;2;\dots \quad (1.7)$$

Y con las ecuaciones (1.3) y (1.6):

$$K_1 - 1 = \frac{X_{2j}}{X_{1j}} = \frac{t_2}{t_1}, \quad \forall J=1;2;\dots \quad (1.8)$$

De la ecuaciones (1.7) y (1.2) escribimos:

$$t_0 = \frac{X_{0j}}{X_{1j}} t_1, \quad \forall J=1;2;\dots \quad (1.9)$$

$$t_0 = t_1 + t_2 \quad (1.10)$$

La ecuación (1.10) nos permite escribir el tiempo tricomponente $(t_1; t_2; t_0)$. Donde: t_1 es el tiempo externo usualmente indicado por el reloj; t_2 es el tiempo interno que marca o deja huella en la realidad; y t_0 es el tiempo total.

El K_1 es siempre mayor o igual que cero ($K_1 \geq 0$), porque la unidad de medida (X_{1j} o t_1) se superpone y tiene igual sentido o signo que la medida (X_{0j} o t_0). Ahora bien, el tiempo externo t_1 puede ser:

- Menor o igual que cero (orientación de la realidad no positiva: $t_1 \leq 0$). Esto implica que $t_2 \leq -t_1$.
- Mayor o igual que cero (orientación de la realidad no negativa: $t_1 \geq 0$). Esto implica que $t_2 \geq -t_1$.

Definición el transcurso del tiempo tricomponente:

- Pasado : $t_0 < t_{1a}$
- Presente : $t_0 = t_{1a}$
- Futuro : $t_0 > t_{1a}$



$$\forall (t_2 \geq -t_1, t_1 \geq 0)$$

Donde Pasado \cap Presente \cap Futuro = \emptyset (Vacío); o no Vacío.

Donde, t_{1a} es el tiempo externo actual o Presente actual, que es el tiempo en el momento o instante presente. Estas relaciones formalizan las complejidades del pasado, del presente y del futuro.

La orientación de la realidad aceptada tácita o implícitamente es la no negativa; aunque la no positiva es igualmente posible.

1.5 Medición Tricomponente del Escalar de la Fuerza

En un sistema inercial dos semejanzas escalares: una temporal t y otra de fuerza F , al método de medición de X_{0j} ejemplificado en la figura 1.4, provocan el escalar tricomponente de la fuerza. Por escalar de la fuerza significamos a su magnitud con signo positivo, negativo o nulo. La terna del escalar de la fuerza se obtiene por el algoritmo:

- La magnitud X_{0j} se mide en el tiempo t_1 con la fuerza F_1 .
- Se toma como unidad de medida (1 u) de t_0 a t_1 ; y como unidad de medida (1 u) de F_0 a F_1 .
- Se construye para el tiempo t y la fuerza F el mismo esquema de medición que para la variable X_{0j} .
- Se utiliza el valor del coeficiente de proporcionalidad K_1 de la medición X_{0j} para el tiempo t y la fuerza F .
- Se establecen las proporcionalidades entre la variable tiempo t , la fuerza F y la variable X a partir de iguales valores de K_1 .

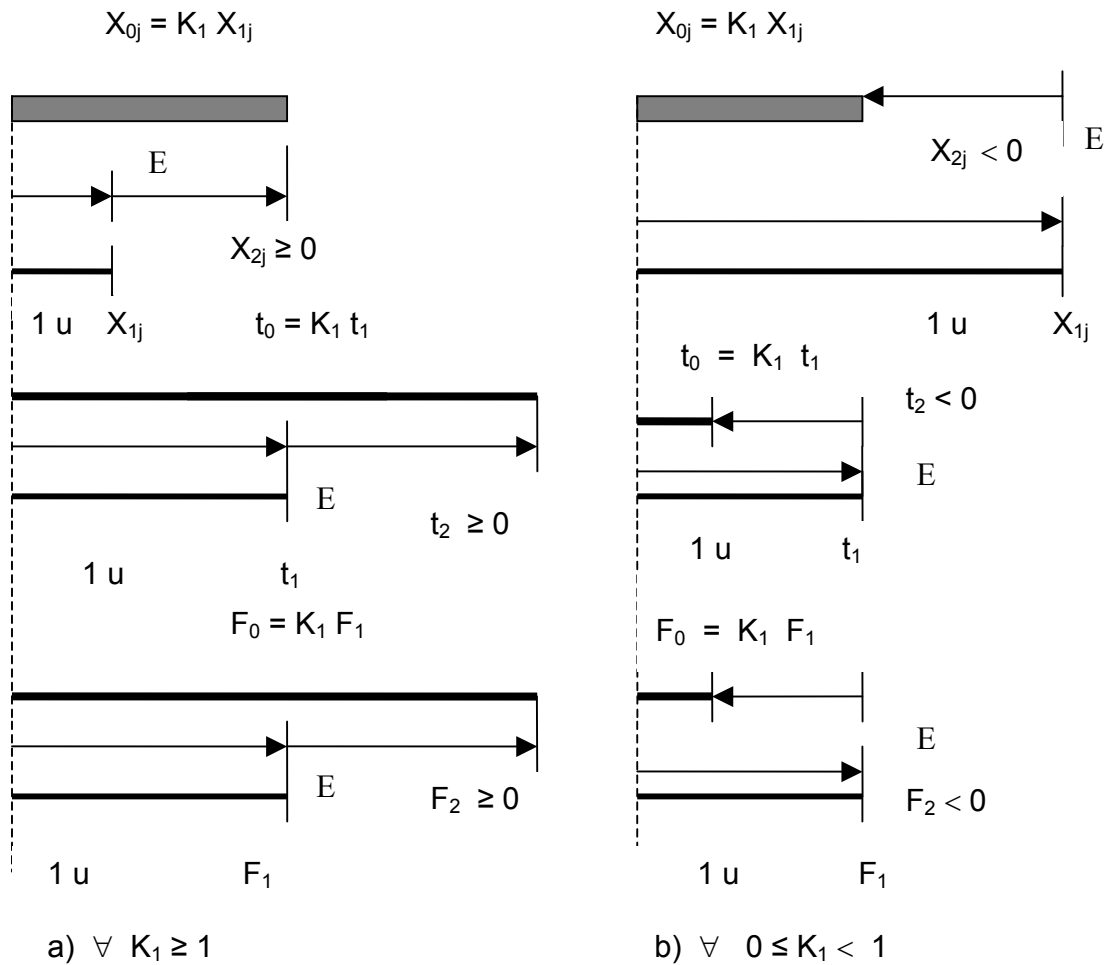


Figura 1.4 Método de semejanza para la obtención de tiempo tricomponente en una realidad no negativa ($t_i \geq 0, \forall i = 0; 1$).

Semejanza de las ecuaciones (1.1), (1.2) y (1.3) para el tiempo:

$$t_0 = K_1 t_1 = t_1 + (K_1 - 1) t_1 \tag{1.11}$$

$$t_0 = t_1 + t_2 \tag{1.12}$$

$$t_2 = (K_1 - 1) t_1 \tag{1.13}$$

Semejanza de las ecuaciones (1.1), (1.2) y (1.3) para la fuerza:

$$F_0 = K_1 F_1 = F_1 + (K_1 - 1) F_1 \tag{1.14}$$

$$F_0 = F_1 + F_2 \tag{1.15}$$

$$F_2 = (K_1 - 1) F_1 \tag{1.16}$$



Las ecuaciones (1.1), (1.11) y (1.14) permiten escribir:

$$K_1 = \frac{t_0}{t_1} = \frac{F_0}{F_1} = \frac{X_{0j}}{X_{1j}}, \quad J=1;2;\dots \quad (1.17)$$

Y las ecuaciones (1.3), (1.13) y (1.16):

$$K_1 - 1 = \frac{X_{2j}}{X_{1j}} = \frac{t_2}{t_1} = \frac{F_2}{F_1}, \quad J=1;2;\dots \quad (1.18)$$

De las ecuaciones. (1.17) y (1.18) escribimos:

$$F_0 = \frac{t_0}{t_1} F_1 \quad (1.19)$$

$$F_2 = \frac{t_2}{t_1} F_1 \quad (1.20)$$

$$F_0 = F_1 + F_2 \quad (1.21)$$

$$F_1 = m \frac{dv}{dt_1} \quad (1.22)$$

Donde: m es la masa del cuerpo y v , su velocidad; la ecuación (1.22) representa la segunda ley de la Mecánica de Newton.

Donde: F_1 es el valor escalar de la fuerza externa de referencia; F_2 es el valor escalar de la fuerza interna; F_0 es el valor escalar la fuerza total.

Si consideramos que $F_1 \geq 0$; entonces como $K_1 \geq 0$, la ecuación (1.21) implica que $F_0 \geq 0$ y $F_2 \geq -F_1$. Observamos que F_2 puede ser negativa.

Y de la ecuación (1.18) podemos escribir la expresión de t_2 .

$$t_2 = \frac{X_{2j}}{X_{1j}} t_1 = \frac{F_2}{F_1} t_1 \quad (1.23)$$



Las ecuaciones. (1.12), (1.15) y (1.17) permiten expresar a cualquier magnitud medida X_{0j} por:

$$\left[1 + \frac{t_2}{t_1}\right] X_{1j} = X_{0j} = \left[1 + \frac{F_2}{F_1}\right] X_{1j}, \quad j=1;2;\dots \quad (1.24)$$

$$\text{o por:} \quad \frac{t_0}{t_1} X_{1j} = X_{0j} = \frac{F_0}{F_1} X_{1j} \quad (1.25)$$

Las ecuaciones. (1.24) y (1.25) dotan de importancia a las ternas $(t_1; t_2; t_0)$ y $(F_1; F_2; F_0)$ en la medición.

Por ejemplo. En un horno se midieron 500 °C en 5 min. y se emplearon 10 N. Se aplican las ecuaciones. (1.24) y (1.25) para una unidad de temperatura $X_1=25$ °C.

Solución:

$$K_1 = \frac{500}{25} = \frac{t_0}{5} = \frac{F_0}{10} \Rightarrow K_1 = 20 \Rightarrow t_0 = 100 \text{ min y } F_0 = 200 \text{ N}$$

$$t_2 = (20-1) 5 = 95 \text{ min; } F_2 = (20-1) 10 = 190 \text{ N}$$

Por tanto:

$$\text{Ec(17):} \quad \left[1 + \frac{95}{5}\right] 25 \text{ °C} = X_0 = \left[1 + \frac{190}{10}\right] 25 \text{ °C}$$

$$\text{Ec(18):} \quad \frac{100}{5} 25 \text{ °C} = X_0 = \frac{200}{10} 25 \text{ °C}$$

1.6 Principio Fractal de Autosimilitud

El Principio Fractal de la Geometría Fractal plantea que en la realidad se repite un patrón a toda escala.

Ejemplos ilustrativos de este hecho se muestran a continuación:

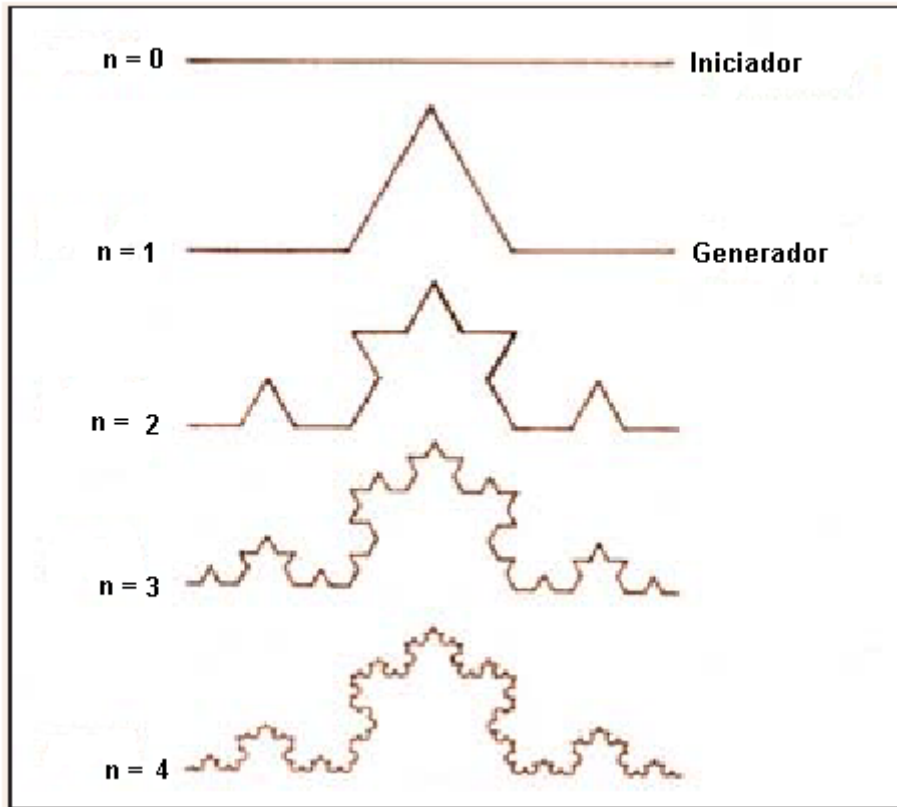


Figura 1.5 Curva de Koch.

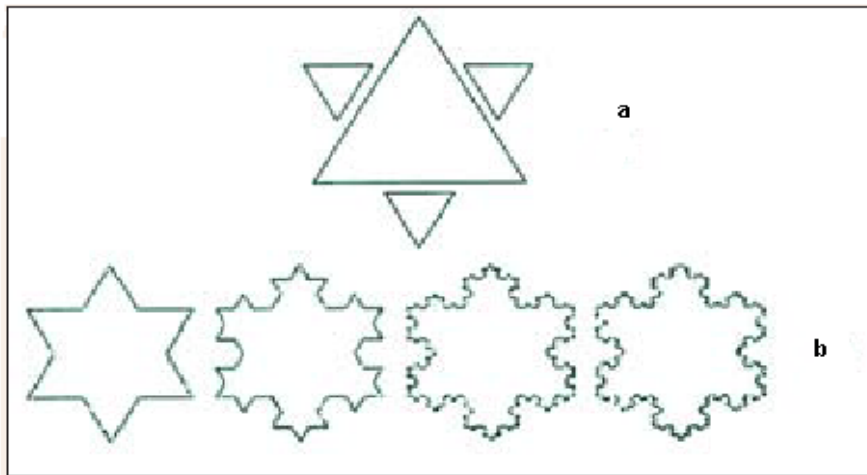


Figura 1.6 Copo de nieve de Von Koch.

Autosimilitudes con el método de medición

Las autosimilitudes imponen un mismo factor K_1 para que exista equivalencia entre los discursos sobre la realidad en términos de X , de t y de F :

- $X_0 = K_1 X_1 = X_1 + X_2$
 $X_2 = (K_1 + 1) X_1$



- $t_0 = K_1 t_1 = t_1 + t_2$
 $t_2 = (K_1 + 1)t_1$
- $F_0 = K_1 F_1 = F_1 + F_2$
 $F_2 = (K_1 + 1)F_1$

Expresiones temporales.

$$t_0 = t_1 + t_2 \quad (t_0 \geq 0, t_1 \geq 0, t_2 \geq -t_1)$$

$$t_0 = \frac{x_{0j}}{x_{1j}} t_1, \quad \forall j=1, 2, \dots$$

$$t_2 = \frac{x_{2j}}{x_{1j}} t_1, \quad \forall j=1, 2, \dots$$

$$(t_1; t_2; t_0)$$

Propiedades de los tiempos.

- El tiempo externo $t_1 \geq 0$ es de variación rítmica, positiva e inexorable.
- El tiempo interno $t_2 \geq -t_1$ puede no variar, o ser de de variación rítmica o arrítmica, gradual o por saltos, positiva o negativa.
- El tiempo total $t_0 \geq 0$ puede no variar, o ser de variación rítmica o arrítmica, gradual o por saltos, positiva o negativa.

Expresiones de fuerza.

$$F_0 = F_1 + F_2 \quad (F_0 \geq 0, F_1 \geq 0, F_2 \geq -F_1)$$

$$F_0 = \frac{t_0}{t_1} F_1$$

$$F_2 = \frac{x_{2j}}{x_{1j}} F_1 = \frac{t_2}{t_1} F_1, \quad \forall j=1, 2, \dots$$

$$(F_1; F_2; F_0)$$

$$F_1 = m \frac{dv}{dt_1}$$

$$\frac{x_{2j}}{x_{1j}}, \quad \forall j=1, 2, \dots$$



Los índices t_2 y F_2 obtenidos del cociente de las componentes X_{2j} y X_{1j} de las medidas X_{0j} , $\forall j = 1, 2, \dots$, sintetizan y facilitan la representación de la realidad. De ahí la gran importancia de t_2 y F_2 .

1.7 Índices de Magnitudes Tricomponentes

La ecuación $X_{0j} = X_{1j} + X_{2j}$ permite escribir los índices:

- a. Probabilidad
- b. Poder

1.7.1 Índices de probabilidad

Dividiendo ambos miembros de la ecuación anterior por X_{0j} obtenemos los índices de probabilidad:

$$Prob^*_1 = \frac{X_{1j}}{X_{0j}} = \frac{1}{K_1}, \quad j=1;2;\dots \quad (1.26)$$

$$\forall K_1 \geq 0$$

Índice de probabilidad de la parte 1 (X_{1j})

$$Prob^*_2 = \frac{X_{2j}}{X_{0j}} = \frac{K_1 - 1}{K_1}, \quad j=1;2;\dots \quad (1.27)$$

$$\forall K_1 \geq 0$$

Índice de probabilidad de la parte 2 (X_{2j})

Los Índices de Probabilidad verifican la propiedad:

$$Prob^*_0 = Prob^*_1 + Prob^*_2 = 1 \quad (1.28)$$

Donde: $Prob^*_1 \geq 0$; $Prob^*_2 \leq 1$

En la figura 1.7 se muestran las gráficas de las ecuaciones (1.26) y (1.27) del índice de $Prob^*_i$, $i = 1; 2$ contra K_1 :

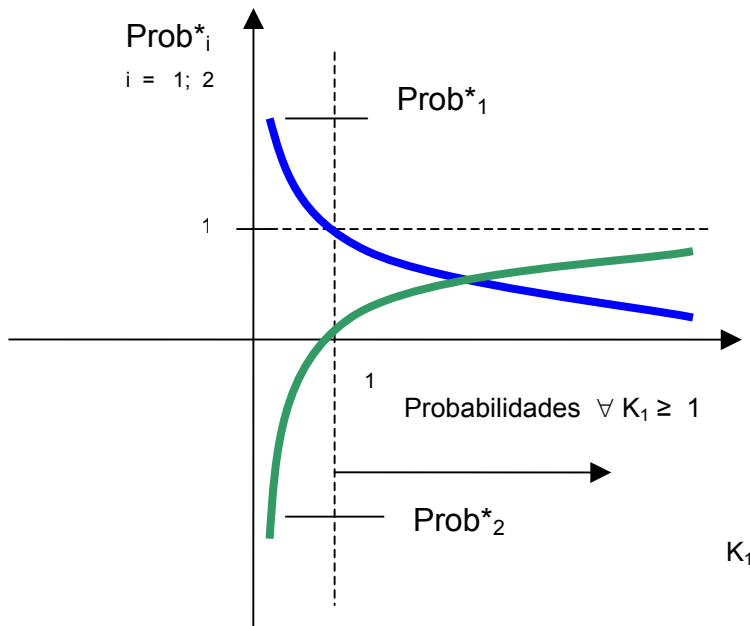


Figura 1.7 Gráficas de coeficiente de proporcionalidad de la medición contra índices de Probabilidad.

Análisis de la gráfica

- El índice probabilidad varía entre $-\infty$ y $+\infty$, mientras que las probabilidades varían entre 0 y 1. Por tanto, la probabilidad no es un índice general para evaluar la realidad.
- Cuando $K_1 \geq 1$, la Resultante $>$ Las Partes y los índices de Probabilidad son Probabilidades
- Cuando $1 > K_1 \geq 0$, la Resultante $<$ Parte X_1 y los índices de Probabilidad $\notin [0; 1]$.

Las ecuaciones (1.26) y (1.27) muestran que los índices probabilidad son funciones del coeficiente de proporcionalidad de la medida (K_1); y las gráficas de la figura 1.7 muestran que $\forall K_1 \geq 1$ los índices de probabilidad se convierten en probabilidades.

1.7.2 Índice de Poder

La ecuación (1.2) permite definir los índices de poder:

$$P_1 = \frac{X_{1j}}{X_{2j}} = \frac{1}{K_1 - 1}, \quad J=1; 2; \dots \quad (1.29)$$

$$P_1 \notin (-1; 0).$$

Índice Probabilidad de la parte 1 (X_{1j})

P_1 mide la capacidad de repulsión

$$P_2 = \frac{X_{2j}}{X_{1j}} = K_1 - 1, \quad J=1; 2; \dots \quad (1.30)$$

$$P_2 \geq -1.$$

Índice Probabilidad de la parte 2 (X_{2j})

P_2 mide la capacidad de cohesión

Los índices de poder verifican la propiedad:

$$P_1 \cdot P_2 = 1 \quad (1.31)$$

Nexos que existes entre los índices probabilidad y poder:

$$P_1 = \frac{\text{Pr ob}^*_1}{\text{Pr ob}^*_2} \quad o \quad P_2 = \frac{\text{Pr ob}^*_2}{\text{Pr ob}^*_1} \quad (1.32)$$

$$\text{Pr ob}^*_1 = \frac{1}{1 + P_2} \quad o \quad \text{Pr ob}^*_2 = \frac{1}{1 + P_1} \quad (1.33)$$

Las ecuaciones (1.28), (1.31), (1.32) y (1.33) muestran que al conocer el valor de un índice es posible determinar el resto.

En la figura 1.8 se muestra los gráficos de P_1 y P_2 contra K_1 dados por las ecuaciones. (1.29) y (1.30):

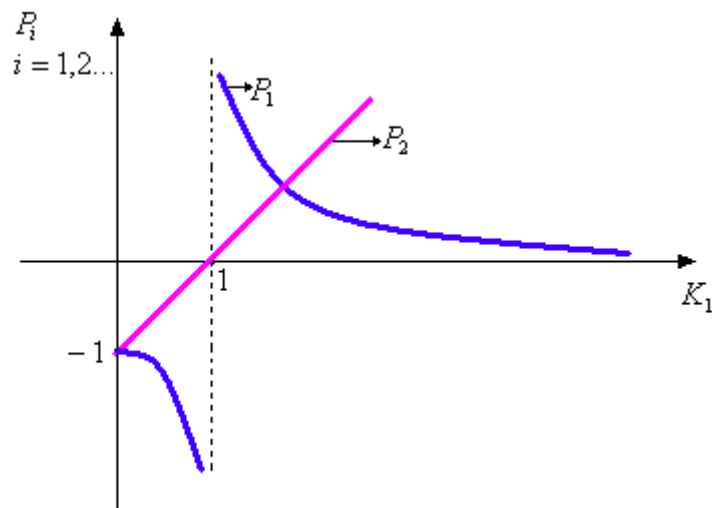


Figura 1.8 Gráficas de coeficiente de proporcionalidad (K_1) contra los índices poder (P_1 y P_2).

El índice poder mide la capacidad de transformación de una acción; entre mayor es el índice poder mayor es la capacidad de transformación.

Índices y Coeficientes de Proporcionalidad de la Medición

La medida X_{0j} puede expresarse también por la ecuación (1.33):

$$X_{0j} = K_2 X_{2j}, \quad j=1;2;\dots \quad (1.33)$$

$$\text{Donde } K_2 = \frac{K_1}{K_1 - 1}$$

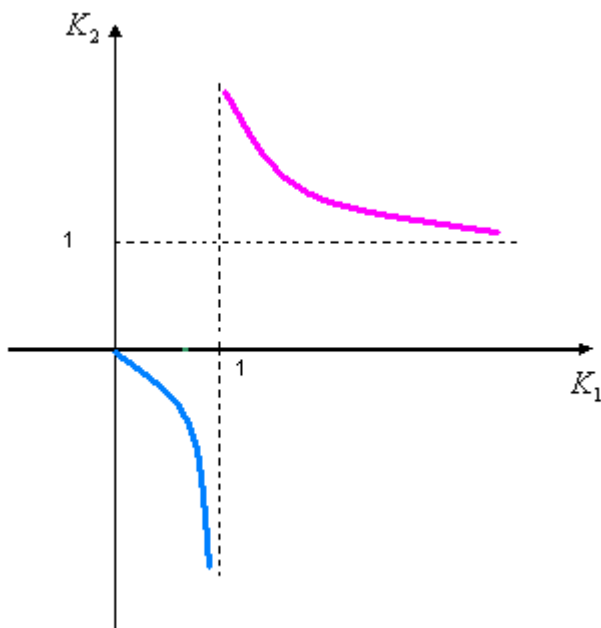


Figura 1.9 Grafica de coeficiente de Probabilidad K_1 contra K_2

Las ecuaciones para X_{0j} pueden escribirse como:

$$X_{0j} = K_i X_{ij} \quad (1.34)$$

$$i = 1;2 \quad j=1;2;\dots$$

Donde:

$$K_i = (\text{Prob}^*_i)^{-1} = 1 + P^{-1}_i \quad (1.35)$$

$$i = 1;2 \quad i = 1;2$$

Las ecuaciones (1.34) y (1.35) permiten conocida una parte X_1 o X_2 y sus correspondientes Índices Poder o Probabilidad determinar el todo X_{0j} ; y viceversa.

1.8 Cuerpos con Partes Dentro, en Superficie y Fuera

Los cuerpos con partes dentro, fuera y en la superficie ya fueron considerados implícitamente en la Física Clásica de Newton y de ahí su gran significación teórica y práctica.

Las partes dentro y en la superficie de un cuerpo definen un volumen y una forma propia; mientras que las partes fuera no determinan ni un volumen, ni una forma propia.

Justificación de las partes externas

1. Todo cuerpo con temperatura por encima del cero absoluto irradia energía electromagnética en una cantidad que depende de su temperatura y propiedades físicas.
2. Las imágenes de los cuerpos pertenecen al cuerpo, pero se encuentran fuera en el encéfalo de quien lo observa.
3. Los desechos: sólidos, líquidos o gaseosos de un cuerpo pertenecen a él, pero no están en él.

Sean:

X , variable a cuantificar

X_0 , medida o valor de X

X_1 , unidad de medida de X_0

X_2 , complemento de medida de X_0

X_1 y $X_2 \in X_0$; parte dentro del cuerpo; pasividad o no acción a distancia.

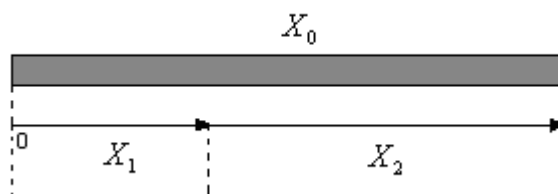


Figura1.10 Demostración de los cuerpos con partes dentro.

X_1 y $X_2 \notin X_0$; parte fuera del cuerpo; agresividad o acción a distancia.

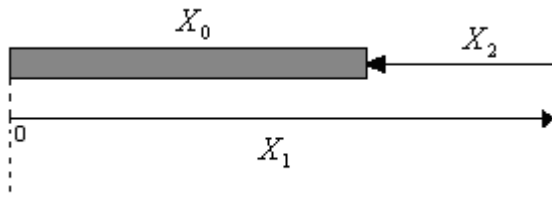


Figura1.11 Demostración de los cuerpos con partes fuera.

Anteriormente se demostró que los cuerpos con partes dentro $X_2 > 0$, los cuerpos con partes fuera $X_2 < 0$ y los cuerpos en la superficie $X_2 = 0$.

Partiendo de la ecuación (1.17) $\frac{X_{2j}}{X_{1j}} = \frac{t_2}{t_1} = \frac{F_2}{F_1}$, $J=1;2;\dots$ podemos demostrar que los

cuerpos con partes dentro $X_{2j} > 0$ están en el futuro $t_2 > 0$, los cuerpos en la superficie $X_{2j} = 0$ están en presente $t_2 = 0$ y los cuerpos con partes fuera $X_{2j} < 0$ están en el pasado.

Realidad tricomponente

Un cuerpo con partes Dentro, Fuera y en Superficie, el método de medición tricomponente y los índices asociados permiten la siguiente representación de la realidad:

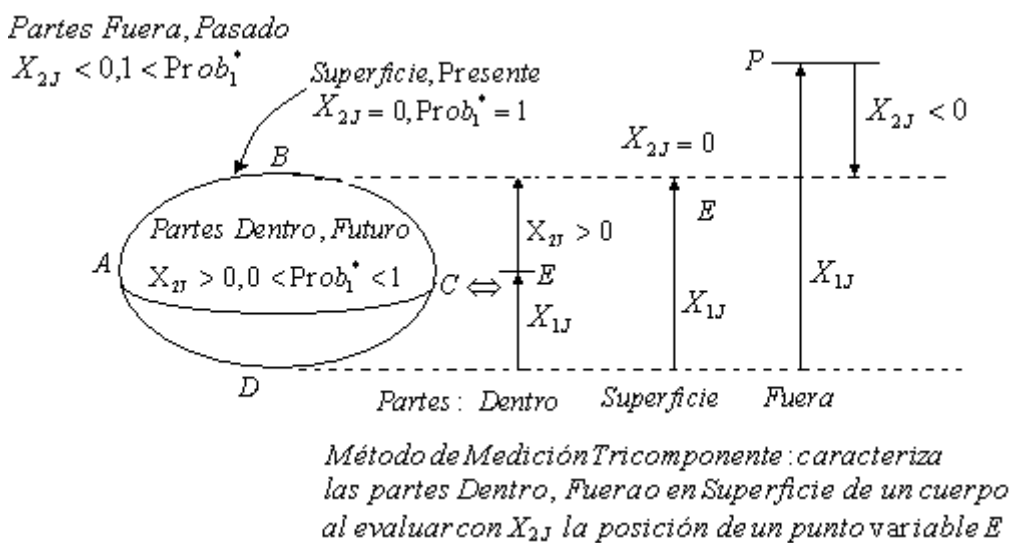


Figura 1. 12 Cuerpo con Partes Dentro, Fuera y en Superficie; y el Método de Medición Tricomponente

En la figura 1.12 da un código básico de interpretación de la realidad tricomponente; coadyuva a una visión articulada e integrada de problema Parte-Todo, el Espacio-Tiempo y su medida en términos de Índice Probabilidad.

1.9 Método de Medición Tricomponente

El Método de Medición Tricomponente puede clasificarse en:

1. Método de Medición Tricomponente Vectorial
2. Método de Medición Tricomponente Escalar

El Método de Medición Tricomponente, es aplicado a cuerpos con partes dentro, fuera y en superficie porque sirve de base o plataforma para una visión integrada del problema Parte-Todo, del Espacio-Tiempo y del Ciclo Eterno del Movimiento como logística de interpretación de la realidad.

El algoritmo de medición actual de magnitudes escalares eléctricas o no eléctricas conduce a la representación monocomponente, es decir, de un solo número o valor; mientras que el método de medición tricomponente a tres números.

$$\forall (X_i \in R). \quad i = 0,1,2$$

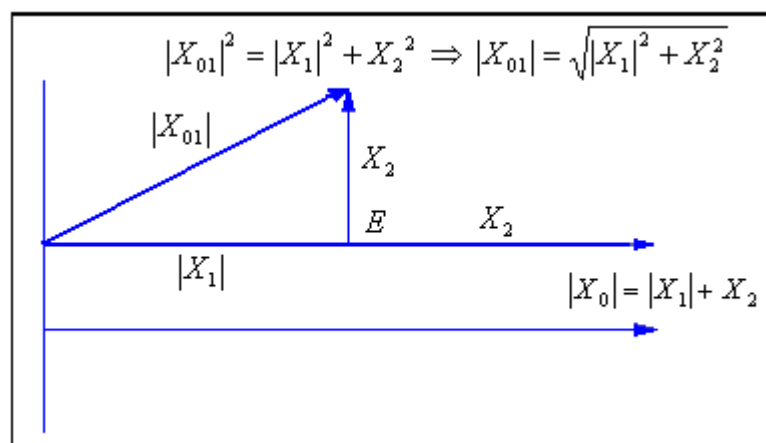


Figura 1.13 Representación del Método de Medición Tricomponente Vectorial y el Método de Medición Tricomponente Escalar.



$$|X_0| = |X_1| + X_2 \tag{1.36}$$

$$|X_{01}|^2 = |X_1|^2 + X_2^2 \tag{1.37}$$

A manera de ejemplo, si $|X_1| = 4$ y $X_2 = 3$, entonces:

$$|X_0| = |X_1| + X_2 = 7 \quad \text{y}$$

$$|X_{01}|^2 = |X_1|^2 + X_2^2 = 25 \Rightarrow |X_{01}| = 5$$

Por lo que, en general, $|X_0| \neq |X_{01}|$.

- Si $X_2 \perp |X_1| \Rightarrow |X_{01}|^2 = |X_1|^2 + X_2^2$ Pto E; Dentro y en la Superficie.

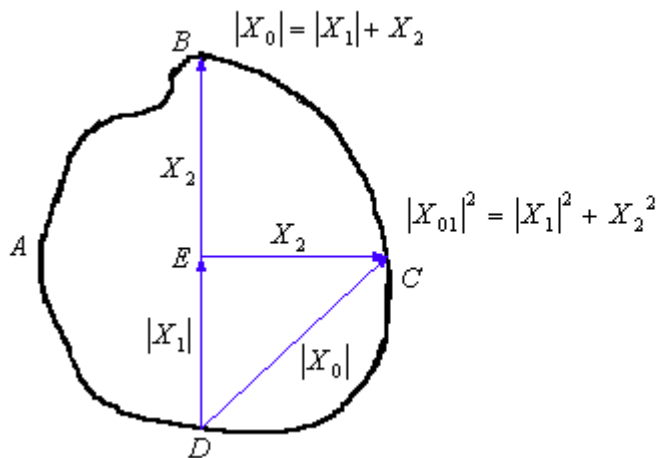
↑

ANALOGÍA

↓

- Si X_2 es colinial con $|X_1| \Rightarrow |X_0| = |X_1| + X_2$ Pto E; Dentro, Fuera y en la Superficie.

Por tanto el modelo $|X_0| = |X_1| + X_2$ es más general que el modelo $|X_{01}|^2 = |X_1|^2 + X_2^2$; pues vale para el punto E en todas las situaciones posibles: Partes dentro, Fuera y en Superficie.



Válido:

1. Método de Medición

Tricomponente Escalar:

$$|X_0| = |X_1| + X_2$$

2. Método de Medición

Tricomponente Vectorial:

$$|X_{01}|^2 = |X_1|^2 + X_2^2$$

Figura 1.14 Punto E Dentro y en la Superficie.

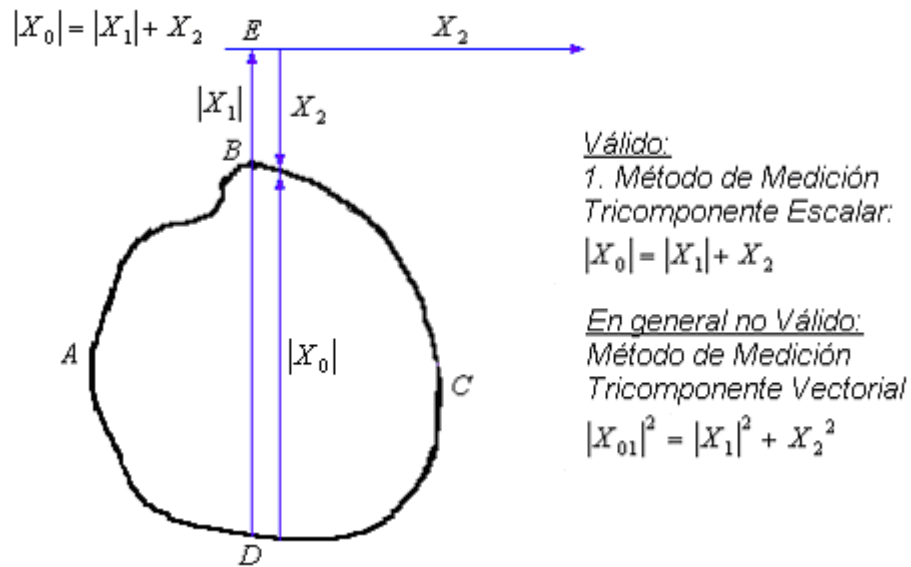


Figura 1.15 Punto E Dentro, Fuera y en la Superficie.

Método de Medición Tricomponente Escalar

El método de medición tricomponente escalar introduce un punto variable auxiliar E que puede estar dentro, fuera o en la superficie del cuerpo. En las figuras 1.16 y 1.17 representamos el Método de Medición Tricomponente Escalar.

- **Ecuación:** $|X_0| = |X_1| + X_2$, $\forall (X_i \in R) \quad i = 0,1,2$

Referencia: $|X_1|$;

Condición: $\forall (X_2 \geq -|X_1|)$

$$|X_1| + X_2 = |X_0|$$

$$\Downarrow \quad \Downarrow \quad \Downarrow$$

$$(|X_1|; X_2 \geq -|X_1|; |X_0|)$$

Geometría:

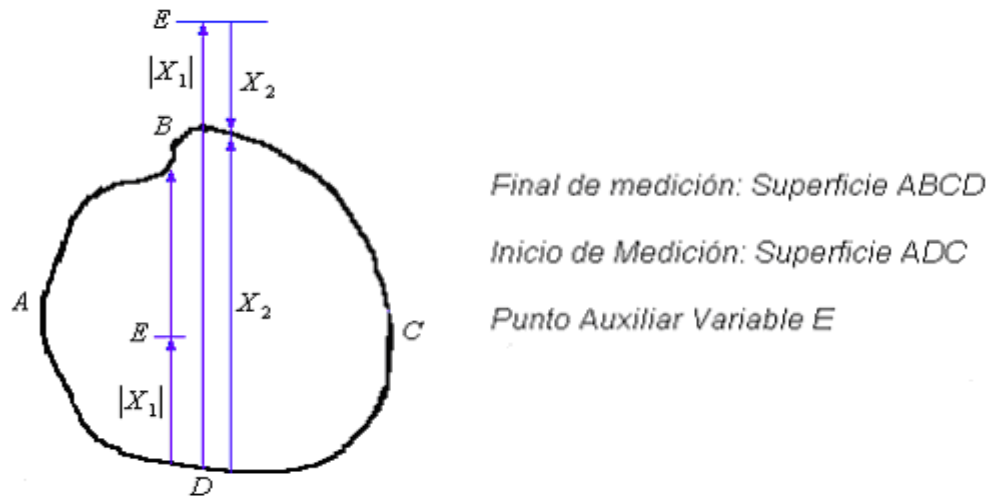


Figura 1.16 Método de Medición Tricomponente Escalar de partes Dentro y en Superficie.

- **Ecuación:** $|X_0| = X_1 + |X_2|$, $\forall (X_i \in R) \quad i = 0,1,2$

Referencia: $|X_2|$

Condición: $\forall (X_1 \geq -|X_2|)$

$$\begin{array}{ccc}
 X_1 & |X_2| & = & |X_0| \\
 \Downarrow & \Downarrow & & \Downarrow \\
 (X_1 \geq -|X_2|; & |X_2|; & & |X_0|)
 \end{array}$$

Geometría:

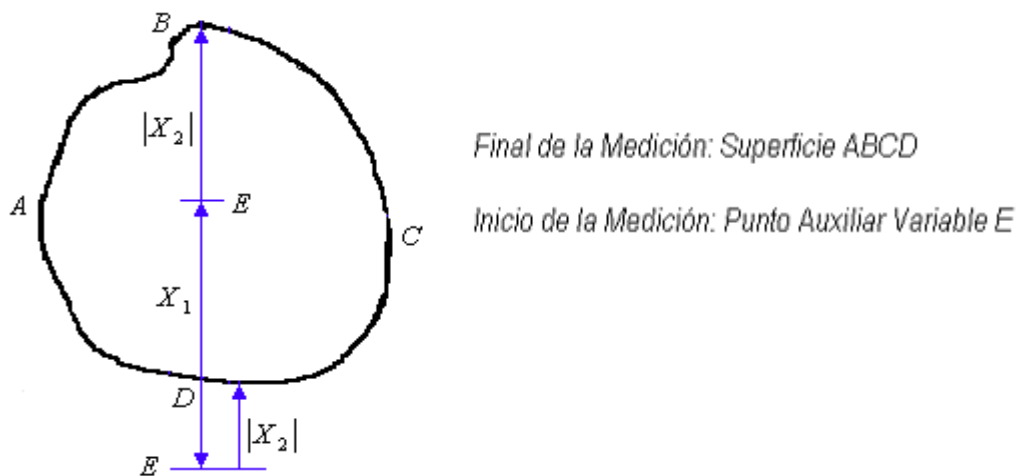


Figura 1.17 Método de Medición Tricomponente Escalar de partes Fuera y en Superficie.

- Condiciones de $|X_0| = |X_{01}|$

Si en las ecuaciones (2.1) y (2.2):

$$X_2 \in R \quad y \quad |X_1| = 0 \tag{1.38}$$

$$X_2 \Rightarrow \infty \quad y \quad |X_1| \geq 0 \tag{1.39}$$

entonces, $|X_0| = |X_{01}|$

La ecuación (1.39) se presenta en la teoría de la Relatividad Restringida: un objeto viaja en un Sistema Inercial a una velocidad constante cercana a la velocidad de la luz en el vacío $C = 300\,000$ km/s respecto a un objeto en otro Sistema Inercial.

La igualdad $|X_0| = |X_{01}|$ implica analíticamente:

$$2|X_1|X_2 = 0$$

$$|X_1|X_2 = 0 \quad \Leftrightarrow \quad |X_1|^2 X_2^2 = 0$$

$$X_2 \left[\frac{|X_1|}{X_2} \cdot X_2 \right] = 0 \quad \Leftrightarrow \quad X_2^2 \left[\frac{|X_1|^2}{X_2^2} \cdot X_2^2 \right] = 0$$

$$X_2 [P_1 \cdot X_2] = 0 \quad \Leftrightarrow \quad X_2^2 [P_1^2 \cdot X_2^2] = 0$$

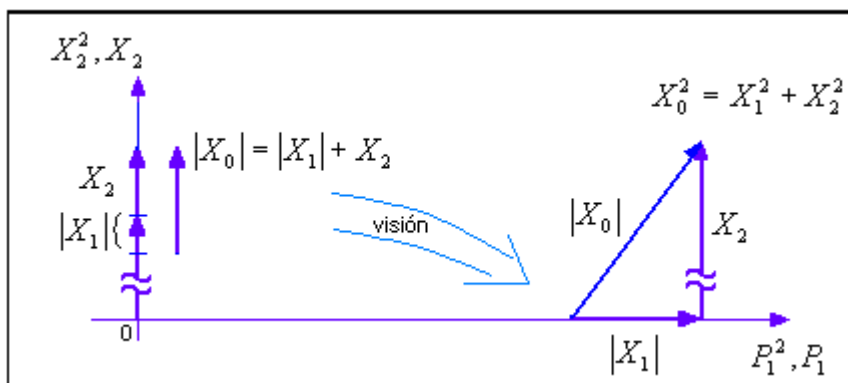


Figura1.18 Representación del Método de Medición Tricomponente. Vectorial y Escalar en los ejes de X_2 contra P_1 .



1.10 Unidades de Mecánica Tricomponente

La Mecánica Tricomponente o Mecánica Compleja es una física derivada de las magnitudes escalares tricomponentes obtenida de la interpretación propuesta del método de medición de una variable tricomponente.

La importancia de la Mecánica Tricomponente radica en que es una plataforma flexible que permite cuantificar de manera productiva una variable de la realidad. Esta puede ser Física, Técnica, Social, Económica, Artística, Humanística u otra.

Unidades Físicas de Mecánica Tricomponente

F, Fuerza

E, Energía

Pot, Potencia

Estas unidades básicas ratifican a Mecánica Tricomponente como una Física.

Aplicación de Mecánica Tricomponente cuando trabajamos en Mecánica Clásica

$$Tiempo = \frac{Energía}{Potencia}$$

$$Longitud = \frac{Energía}{Fuerza}$$

$$Masa = \left[\frac{Fuerza}{Potencia} \right]^2 \cdot Energía$$

Al usar tiempo, longitud y masa, o sus unidades derivadas, implícitamente operamos con las unidades fundamentales de Mecánica Tricomponente.

Equivalencia entre unidades básicas de Mecánica Clásica y Mecánica Tricomponente

$$(Fuerza; Energía; Potencia) = \left(F; L.F; \frac{L}{T}.F \right) = \left(1; L; \frac{L}{T} \right) F$$

Si aplicamos $\frac{L}{T} \neq 0$, obtenemos:

$$\left(1; L; \frac{L}{T} \right) F \quad \Leftrightarrow \quad \left(1; L; \frac{L}{T} \right) m$$



Sistema de unidades básicas de Mecánica Tricomponente.	Sistema de unidades básicas de Mecánica Clásica
--	---

El uso de fuerza F en Mecánica Clásica, implica el uso de las Unidades Básicas de Mecánica Tricomponente.

1.11 Protocolo de Investigación

Problemas no resueltos:

1. No existe un enfoque unificado de la energética.
2. La energética monocomponente o de un solo valor no proporciona una visión integrada de la energética.
3. El poder, como capacidad de transformación, no se utiliza en el argot energético.
4. Los índices poder y probabilidad no se aplican en la energética.
5. La energía aparente, activa y reactiva en una red eléctrica de CA no se relacionan como una terna o triada energética.
6. La energía utilizada no se interpreta como energía negativa.
7. Las partes fuera de los cuerpos no se relacionan con energía negativa.

Situación problemática:

La sociedad se encuentra ante una crisis energética y de contaminación de los ecosistemas que es imprescindible superar para alcanzar un desarrollo sostenible de la calidad total; esta situación, requiere para su adecuada solución de paradigmas heurísticos. Los problemas sociales, económicos y políticos alrededor de la energética serán crecientes y más agudos en la medida que el proceso de involución y degradación de los ecosistemas se agudicen. Una problemática aguda, lacerante y en franco deterioro como la energética requiere de soluciones generalizadoras, innovadoras y multiplicadoras.

Problema:

La energética monocomponente no proporciona herramientas plausibles de solución a los problemas emergentes actuales de la energética.



Hipótesis:

El enfoque tricomponente de la energética potenciará su desarrollo.

Objeto:

La energética.

Objetivo:

Evaluar el enfoque tricomponente de la energética.

Métodos:

1. Hipotético-Deductivo.
2. Método de Medición Tricomponente.

Tareas:

1. Establecer el Marco Teórico.
2. Mostrar el método de medición tricomponente.
3. Aplicar el método de medición tricomponente en la energética.
4. Escritura de la Memoria y su defensa exitosa.



II –Energía Tricomponente

- 2.1 Introducción.
- 2.2 Clasificación de las Energías.
- 2.3 Carácter Dual: Carga-Fuente.
- 2.4 Ciclo Eterno Parte-Todo; una Concreción del Movimiento.
- 2.5 Energía Tricomponente.
- 2.6 Energía y Potencia.
- 2.7 Conclusiones del capítulo.

2.1 Introducción

La energía es algo universal, ya que en sus múltiples formas, transformándose de una en otra, hace que brille el Sol, que la Tierra gire, que crezcan las plantas, que nosotros nos movamos y que nuestras civilizaciones se desarrollen. Además, como en todo sistema monetario, de su estabilidad y buen uso depende la calidad de vida de las comunidades humanas. Es la capacidad de realizar un trabajo, una vez definido el trabajo como el producto de la fuerza aplicada y la distancia recorrida. Ya cuando se llega a discutir física moderna, aprendemos que la energía y la masa son equivalentes. La equivalencia la expresó Einstein con la ecuación más famosa que existe: $E = m C^2$ con C la velocidad de la luz en el vacío. También ya es del conocimiento general que en el mundo microscópico la energía puede venir en paquetes llamados cuantos. A pesar de todo esto, Richard Feynman escribió en los famosos libros de sus cursos: **"Es importante darse cuenta de que en la Física Actual no sabemos lo que es la energía"**. El concepto de energía es abstracto. Fue inventado en el siglo XIX para describir cuantitativamente una gran variedad de fenómenos. La energía de la fusión nuclear en el Sol produce un flujo incesante de radiación electromagnética, que llega a la Tierra para producir el movimiento de la atmósfera y los océanos. Parte de esta energía radiante la transforman las plantas, mediante la fotosíntesis, en energía química. Al ingerir alimentos, usamos esta energía almacenada en todas nuestras actividades. Los combustibles fósiles provienen de la energía química almacenada por espacio de millones de años. Nos sirven para producir energía mecánica, así como para transformar de nuevo esta energía en energía electromagnética. La energía es la



capacidad para realizar trabajo. La gasolina, por ejemplo, puede quemarse en un motor para realizar el trabajo de impulsar un pistón. En el lenguaje corriente se habla de energía eólica, geotérmica, magnetomotriz etc, aunque atendiendo a su origen estas distinciones son adecuadas, desde el punto de vista estrictamente físico esas energías no siempre constituyen formas particulares. La energía es una magnitud física abstracta, ligada al estado dinámico de un sistema cerrado y que permanece invariable con el tiempo. También se puede definir la energía de sistemas abiertos, es decir, partes no aisladas entre sí de un sistema cerrado mayor. Un enunciado clásico de la física newtoniana afirmaba que la energía ni se crea ni se destruye, solo se transforma. La energía no es un ente físico real, ni una "sustancia intangible" sino sólo un número escalar que se le asigna al estado del sistema físico, es decir, la energía es una herramienta o abstracción matemática de una propiedad de los sistemas físicos. Por ejemplo se puede decir que un sistema con energía cinética nula está en reposo. En resumen, la energía es la capacidad de los cuerpos para producir cambios en su alrededor.

La mayoría de los aparatos, dispositivos y máquinas que utilizan funcionan transformando la forma de energía en otra. En un molino de rocas, la energía eléctrica suministrada por la red se transforma en energía mecánica y una pequeña parte se pierde en forma de calor; en una lámpara la energía eléctrica se transforma en energía electromagnética (luz) y también una parte en calor; en un motor de automóvil la energía liberada en la combustión de gasolina se transforma en energía mecánica y de nuevo se disipa una parte en forma de calor. En física y química, se tiene como principio fundamental esta indestructibilidad de la energía: constituyen el llamado *principio de conservación de la energía o primer principio de la termodinámica*. Por otra parte el hecho de que en los ejemplos citados anteriormente una parte de la energía se pierde en forma de calor es consecuencia del llamado *segundo principio de la termodinámica*.

Todos los cuerpos, pueden poseer energía debido a su movimiento, a su composición química, a su posición, a su temperatura, a su masa y a algunas otras propiedades. En las diversas disciplinas de la física y la ciencia, se dan varias definiciones de energía, por supuesto todas coherentes y complementarias entre sí, todas ellas siempre relacionadas con el concepto de trabajo.



En mecánica existen diferentes tipos de energías como: Energía cinética, debida al movimiento. Energía potencial la asociada a la posición dentro de un campo de fuerzas conservativo como por ejemplo: Energía potencial gravitatoria Energía potencial elástica, debida a deformaciones elásticas, también una onda es capaz de transmitir energía al desplazarse por un medio elástico.

La energía calorífica, en modo de manifestarse la energía, no pudiendo utilizar la energía calorífica solar en la medida deseada por el hombre, se le ocurrió al hombre, utilizar la producida en la combustión de diversas materias: madera y carbón primero, del petróleo y sus derivados después, con el fin de obtener energía, fuerza para diversos menesteres.

La energía solar fotovoltaica es la energía del futuro. Su despegue se produjo en el contexto de programas espaciales, en los cuales se ha permitido hacer funcionar satélites artificiales por energía solar, aprovechando directamente la radiación del sol. Como características positivas podemos mencionar que, en este tipo de energía, la energía solar se transforma en energía eléctrica sin partes móviles, sin ciclos termodinámicos y sin reacciones químicas. Esta generación eléctrica es de duración prácticamente ilimitada, no requiere mantenimiento, no produce contaminación ni hace ruido.

La energía hidráulica se basa en aprovechar la caída del agua desde cierta altura. La energía potencial, durante la caída, se convierte en cinética. El agua pasa por las turbinas a gran velocidad, provocando un movimiento de rotación que finalmente, se transforma en energía eléctrica por medio de los generadores.

La energía eólica se basa en la generación de electricidad a partir del viento, no produce gases tóxicos, ni contribuye al efecto invernadero.

Nuestro trabajo permite definir **Energía, como la capacidad de los cuerpos de disponer partes fuera con relativa facilidad y; cuando es útil al hombre, de forma controlada.**

2.2 Clasificación de las Energías

Las energías en función a sus capacidades de transformación (a su poder) se clasifican en:

1. Energía Clase A o de Primer Tipo

La energía eléctrica y mecánica se consideran energía clase A debido a las posibilidades de acumulación, transmisión y transformación. Por ejemplo la energía eléctrica de CA es fácil de acumular, de transmitir y de transformar.

2. Energía Clase B o de Segundo Tipo

La energía química se considera energía de segundo tipo debido a sus bondades.

3. Energía Clase C o de Tercer Tipo

La energía térmica es considerada energía de tercer tipo porque se degrada fácilmente de forma irreversible.

2.3 Carácter Dual : Carga - Fuente

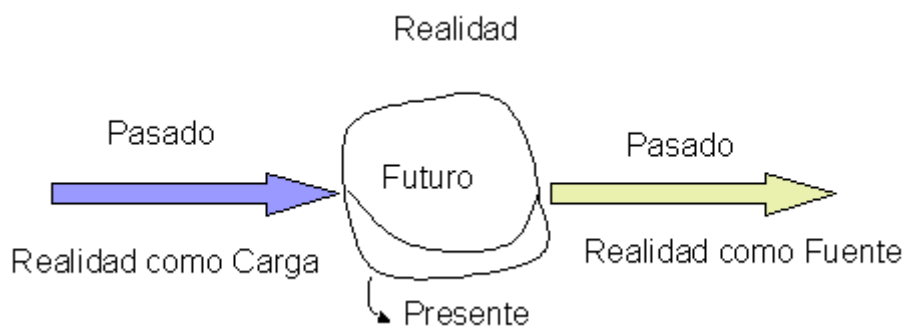


Figura 2.1 Representación de la dualidad carga-fuente.

Realidad:

1. Como Carga va de: Pasado – Presente – Futuro
2. Como Fuente va de: Futuro – Presente – Pasado

Una Realidad Dual en t_1 puede tener Partes en Pasado, Presente y Futuro

Fuente: Cuando un cuerpo entrega (se desintegra)

Carga: Cuando a un cuerpo se le entrega (se integra)



$$\text{Carga} : \frac{\text{Pasado} - \text{Presente} - \text{Futuro}}{\text{Integración}} \Rightarrow t_1 > 0$$

$$\text{Fuente} : \frac{\text{Futuro} - \text{presente} - \text{Pasado}}{\text{Desintegración}} \Rightarrow t_1 > 0$$

La dualidad Carga-Fuente implica que todo cuerpo de variación es simultáneamente carga y fuente.

Un cuerpo que es solo carga se desintegra.

Un cuerpo que es solo fuente se desintegra.

Los cuerpos inestables son solo fuente o carga.

El ciclo eterno de del movimiento, se concreta, se materializa en la dualidad Carga-Fuente.

El ciclo eterno del movimiento, del cambio, de la mutación es el ciclo eterno dar y el recibir, del captar y entregar, del egoísmo y el altruismo,. **EL MÉTODO DE MEDICIÓN TRICOMPONENTE ESCALAR CUANTIFICA EL CÓDIGO BÁSICO DE LA REALIDAD Y SOPORTA LA DUALIDAD CARGA-FUENTE.**

2.4 Ciclo Eterno Parte-Todo; una Concreción del Movimiento

El Todo o Sistema es la interacción de las ternas:

$$(X_{1j}, X_{2j}, X_{0j}), \quad \forall j=1, 2, \dots$$

Cada terna

$$(X_{11}, X_{21}, X_{01}), \dots, (X_{1n}, X_{2n}, X_{0n})$$

Es una parte del todo; pero a su vez, cada terna es un Todo donde sus partes son $X_{1j}, X_{2j}, X_{0j}; \quad \forall j=1, 2, \dots$ Esto muestra el carácter relativo de los conceptos parte y todo.

Si un cuerpo 1 desaparece parcial o totalmente se descompondrá y sus partes irán fuera del cuerpo 1, esas partes fuera del cuerpo invadirán con agresividad (a distancia) a otros cuerpos, que tienen las partes dentro del cuerpo, e incorporarán a ellos poder, información y/o energía.

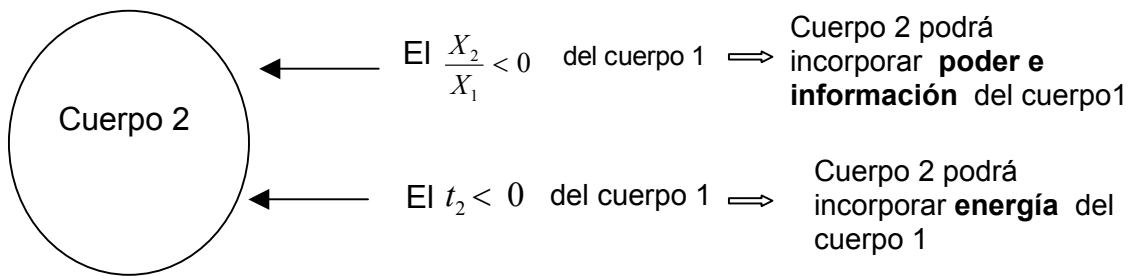


Figura 2.2 Representación del ciclo eterno parte-todo.

Observe que $\frac{X_2}{X_1}$ es el poder P_2 del cuerpo 1.

El cuerpo 2, a su vez, se descompondrá y aportará partes (poder, información y/o energía) a otros cuerpos; y así, se producirá el ciclo eterno de interacción parte-todo.

2.5 Energía Tricomponente

Energía es la capacidad de producir movimiento, cambio, mutación o transformación:

- Cuando la energía está dentro del cuerpo, las fuerzas de cohesión retrasan su manifestación, la cual se presentará en el futuro. Esto facilita la manipulación de los cuerpos que contienen energía.
- Cuando la energía está fuera del cuerpo, las fuerzas de repulsión antes provocadas (en el pasado) podrán manifestarse en cualquier superficie en tiempo presente.

La energía en tiempo presente puede o no ser controlada:

- La energía controlada en una superficie dota de poder al controlador.
- La energía no controlada en una superficie puede provocar destrucción o catástrofe.

Ejemplo:

Sea un camión de combustible **parado**.

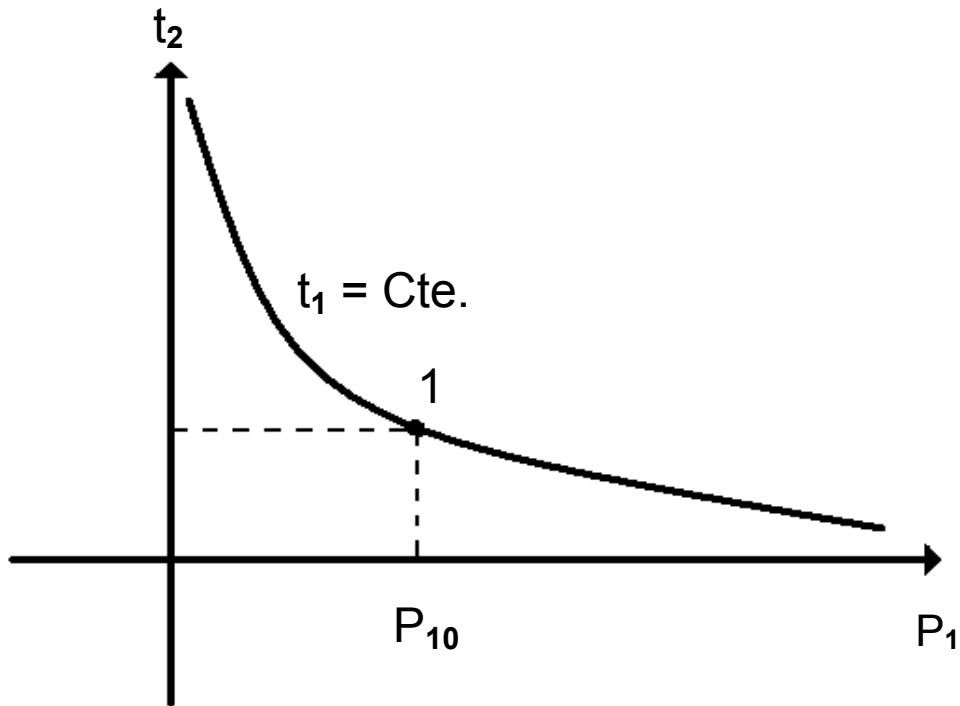


Figura2.3 Gráfica de tiempo contra índice de poder P_1 .

Supongamos:

a) Que se llena de combustible el camión ($X_2 > 0 \Rightarrow t_2 > 0$).

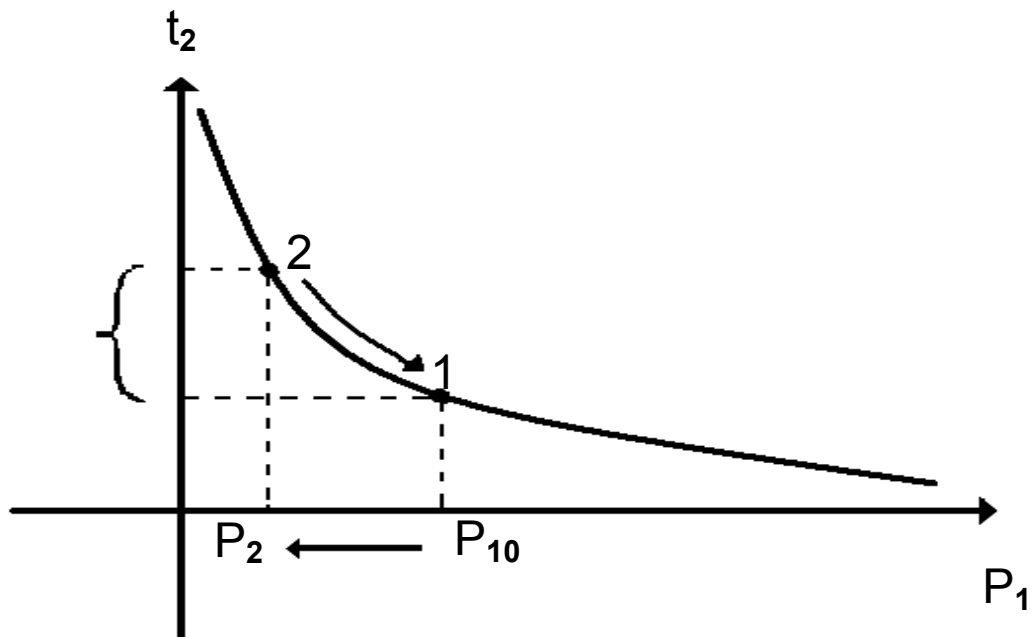


Figura 2.4 Gráfica de tiempo contra índice de poder P_1 .

Debido a que se le incorporó un $t_2 > 0$, el camión redujo su poder, y por tanto, su capacidad de transformación, de movimiento.

b) Si se quema combustible en el carburador del motor del camión.

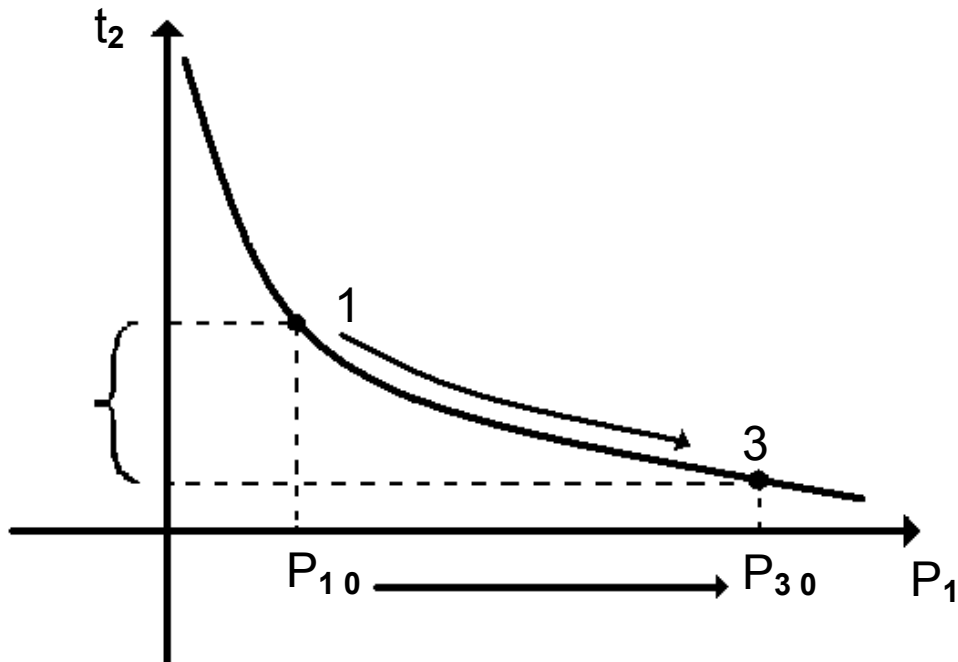


Figura 2.5 Gráfica de tiempo contra índice de poder P_1 .

Debido a que se le incorporó un $t_2 < 0$, el camión incrementó su poder, y por tanto, su capacidad de transformación, de movimiento.

2.6 Energía y Potencia

Si consideramos que la variable $X = \text{Energía} = E$, obtenemos:

$$Pot = \frac{E_0}{t_0} = \frac{E_1}{t_1} = \frac{E_2}{t_2} = \text{Constante}_1$$

La ecuación anterior de la potencia nos permite establecer:

1. Los dos primeros miembros: $\frac{E_0}{t_0} = \frac{E_1}{t_1}$ implican una energía fuente desde el Pasado.
2. El tercer miembro $\frac{E_2}{t_2}$ es esencial para explicar la manipulación de los portadores



y la clasificación de la energética en:

- * Energía convencional a partir de los hidrocarburos y materiales nucleares.
- * Energía solar o renovable.

Es muy importante señalar que siempre la energía que se consume proveniente del plasma **es negativa**; en esta situación: $E_2 < 0$ y $t_2 < 0$.

Se presenta, independientemente de que estemos ante energía convencional o no. En otras palabras, la energía que utilizamos al quemar un combustible o la energía eléctrica que nos llega **es negativa**.

2.7 Conclusiones del Capítulo

En este capítulo se abordó la Dualidad Carga – Fuente y el problema Parte – Todo basado en el Método de Medición Tricomponente Escalar, además se dio a conocer la fundamentación de la energía tricomponente y la relación entre Energía y Potencia aplicando el nuevo método de medición.



III-Energética Tricomponente

- 3.1** Introducción.
 - 3.2** Energética Tricomponente.
 - 3.2.1** Energía Convencional.
 - 3.2.2** Energía no Convencional.
 - 3.2.3** Tiempo y Energía.
 - 3.3** Energía Negativa en Partes Externas.
 - 3.4** Aplicaciones.
 - 3.5** Conclusiones del capítulo.
-

3.1 Introducción

La energética se ocupa de los cuerpos capaces de colocar partes fuera con relativa facilidad y de forma controlada.

La energía conservada en forma sólida, líquida o gaseosa está con $E_2 > 0$ y $t_2 > 0$; de esta forma se presenta la energía convencional en los cuerpos. La energía es utilizada convirtiéndola primero en plasma, con $E_2 < 0$ y $t_2 < 0$.

La energía solar derivada del plasma se presenta de forma única como $E_2 < 0$ y $t_2 < 0$. Esto implica captar la energía solo cuando llega.

3.2 Energética Tricomponente

La energía conservada en estado estable, es decir con sus partes dentro del cuerpo con ($E_2 > 0$) y luego al ser utilizada con sus partes fuera del cuerpo con ($E_2 < 0$), es considerada energía convencional.

3.2.1 Energía convencional

Se denomina así a todas las energías que son de uso frecuente en el mundo o que son las fuentes más comunes para producir energía eléctrica. En este caso, algunas veces



se utiliza como agente de locomoción la fuerza del agua, como medio de producir energía mecánica, a través del movimiento de una rueda con cucharas y alabes, que canalizan el poder natural de las aguas y cuyos dispositivos se denominan turbinas. El agua utilizada para este fin pertenece al medio ambiente natural en que vivimos y por su fertilidad pertenece a la clase renovable.

En otras ocasiones, se utiliza la combustión del carbón, el petróleo o el gas natural, cuyo origen son los elementos fósiles, que les sirve como combustible para calentar el agua y convertirlo en vapor.

El movimiento producido por la combustión y explosión de los derivados del petróleo, como son, la gasolina, el petróleo diesel 2 y diesel 5, se realiza mediante la acción de pistones, a través de un sistema de bielas que transmiten su movimiento en un eje.

Dentro de estas energías que son las más usadas en el planeta se encuentran la energía hidráulica y la energía térmica. Desde su creación y utilización de este tipo de energías no ha sufrido mayores cambios, salvo en lo que respecta al rendimiento y eficiencia de las máquinas térmicas y en la automatización de los arranques, la regulación y el apagado de las mismas.

La energía, que en su estado normal tiene las partes fuera del cuerpo, es decir ($E_2 < 0$), y que para ser utilizada solo debe ser transformada; es considerada energía no convencional.

3.2.2 Energía no convencional

Se refieren a aquellas formas de producir energía que aunque son muy comunes en el mundo, su uso es limitado todavía, debido a altos costos de producción y a la difícil forma para captarlas y transformarlas en energía eléctrica o mecánica..

Entre las energías no convencionales tenemos: la energía solar, la energía eólica, la energía química u otras formas de energía que se pueden crear.



Dentro de las que más se están utilizando tenemos la energía nuclear, la energía solar, la energía geotérmica, la energía química, la energía eólica y la energía de la biomasa.

3.2.3 Tiempo y Energía

A partir de la velocidad de la luz en el vacío: $C = 300\,000$ km/s; y de representar por V_1 a la velocidad de un móvil; y como V_2 al complemento de V_1 para llegar a C . Planteamos:

$$C = V_1 + V_2 = \left[1 + \frac{V_1}{V_2}\right] \cdot V_2 = [1 + P_1^2] \cdot V_2$$

$$\frac{V_1}{C} + \frac{V_2}{C} = 1$$

$$\left(\frac{V_1}{C}\right)^2 + \left(\frac{V_2}{C}\right)^2 + 2 \cdot \frac{V_1}{C} \cdot \frac{V_2}{C} = 1$$

$$1 - \left(\frac{V_1}{C}\right)^2 = \left(\frac{V_2}{C}\right)^2 + 2 \cdot \frac{V_1}{C} \cdot \frac{V_2}{C}$$

$$1 - \left(\frac{V_1}{C}\right)^2 = \frac{V_2}{C} \left[\frac{V_2}{C} + 2 \cdot \frac{V_1}{C} \right]$$

$$1 - \left(\frac{V_1}{C}\right)^2 = \frac{V_2}{C} \left[\frac{V_1}{C} + \frac{V_1}{C} + \frac{V_2}{C} \right]$$

$$1 - \left(\frac{V_1}{C}\right)^2 = \frac{V_2}{C} \left[1 + \frac{V_1}{C} \right] = \frac{V_2}{C} \left[\frac{C + V_1}{C} \right]$$

donde $\frac{C + V_1}{C} = 1$ por tanto:

$$1 - \left(\frac{V_1}{C}\right)^2 = \frac{V_2}{C} \Rightarrow \sqrt{1 - \left(\frac{V_1}{C}\right)^2} = \sqrt{\frac{V_2}{C}}$$

$$t_0 = \frac{1}{\sqrt{1 - \left(\frac{V_1}{C}\right)^2}} \cdot t_2$$



$$t_0 = \frac{1}{\sqrt{\frac{V_2}{C}}} \cdot t_2 = \sqrt{\frac{C}{V_2}} \cdot t_2$$

$$t_0^2 = t_1^2 + t_2^2 \tag{3.1}$$

$$t_0^2 = \left[1 + \left(\frac{t_1}{t_2} \right)^2 \right] \cdot t_2^2, \quad P_1^2 = \left(\frac{V_1}{V_2} \right)^2 = \left(\frac{t_1}{t_2} \right)^2$$

Terna : $(t_1^2; t_2^2; t_0^2)$

$$t_2^2 = P_2^2 t_1^2 \Rightarrow t_2 = P_2 t_1 \Rightarrow \frac{t_2}{t_1} = \frac{P_2}{1} \Rightarrow t_0 = [1 + P_2] t_1$$

$$t_0 = t_1 + t_2 \tag{3.2}$$

Terna : $(t_1; t_2; t_0)$

Las ecuaciones (3.1) y (3.2) son válidas si :

$$2t_1 \cdot t_2 = 0 \Rightarrow t_2 \cdot \frac{t_1}{t_2} \cdot t_2 = 0 \Rightarrow t_2 [P_1 \cdot t_2] = 0$$

$$P_1 \cdot t_2 = 0 \text{ es válida } \forall t_2 \in R$$

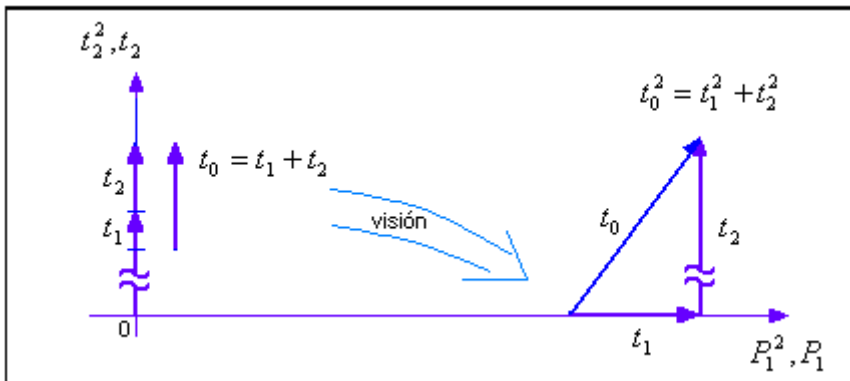


Figura 3.1 Representación del tiempo entre dos sistemas inerciales en el eje de t_2 contra P_1 .

De la ecuación (3.1), escribimos:

$$\frac{E_0^2}{P_{ot1}^2} = \frac{E_1^2}{P_{ot1}^2} + \frac{E_2^2}{P_{ot1}^2}$$

$$E_0^2 = E_1^2 + E_2^2 \text{ en corriente alterna} \tag{3.3}$$

$$E_0^2 = \left[1 + \left(\frac{E_2}{E_1} \right)^2 \right] E_1^2 = [1 + P_2^2] E_1^2$$

$$E_2^2 = P_2^2 E_1^2 \Rightarrow E_2 = P_2 E_1 \Rightarrow E_0 = [1 + P_2] E_1$$

$$E_0 = E_1 + E_2 \quad \text{en corriente directa} \quad (3.4)$$

Las ecuaciones (3.3) y (3.4) son válidas si :

$$2E_1E_2 = 0 \Rightarrow \dots \Rightarrow E_2[P_1 \cdot E_2] = 0$$

$$P_1E_2 = 0 \quad \text{es válida } \forall E_2 \in R$$

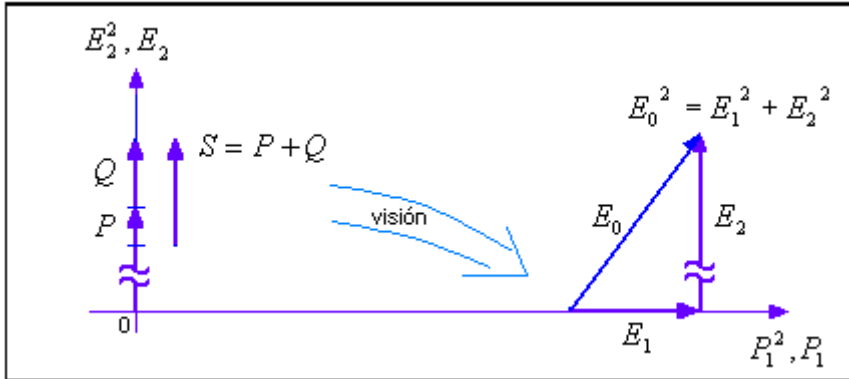


Figura 3.2 Representación de Energía Eléctrica de CD y CA en el eje de t_2 contra P_1 .

La terna de la ecuación (3.3) aplicada a la corriente alterna para las potencias activa, reactiva y aparente $S^2 = P^2 + Q^2$ entran en el método de medición tricomponente al igual que en la ecuación (2) para la corriente directa donde la tensión U_0 es la suma de las tensiones en un laso $U_0 = U_1 + U_2$ como se muestra en la figura 3.3.

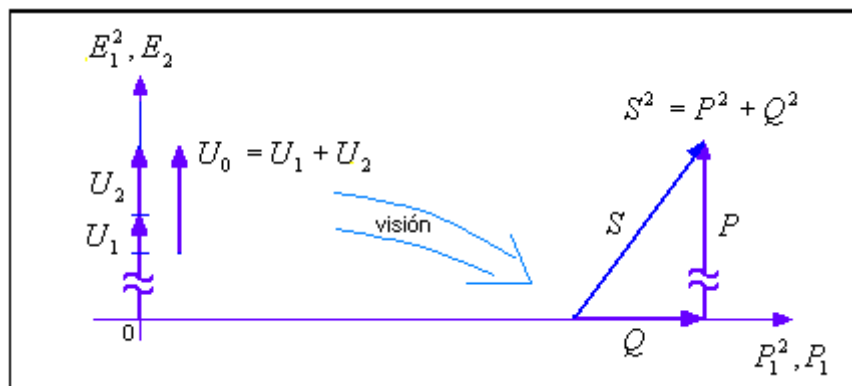


Figura 3.3 Representación de Potencia Eléctrica de CD y CA en el eje de t_2 contra P_1 .

3.3 Energía Negativa en Partes Externas

Todos los cuerpos en su estado normal tienen su energía dentro del cuerpo, es decir con ($E_2 > 0$) ver figura 3.4; y luego al ser explotadas colocan la energía fuera del cuerpo con ($E_2 < 0$). Este hecho muestra que la energía que nos llega **es negativa** como se indica en la figura 3.5.

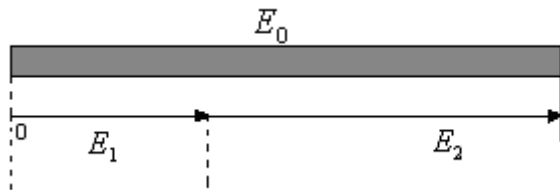


Figura 3.4. Energía dentro del cuerpo.

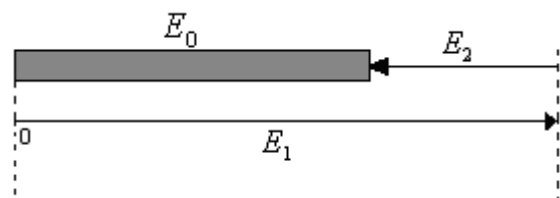


Figura 3.5. Energía fuera del cuerpo (negativa).

Ejemplo1:

En una hoja de papel sin quemar, todas sus partículas conforman la hoja $E_2 > 0$, En este caso las partículas o partes del papel se encuentran dentro del cuerpo de la hoja. En este caso **la hoja de papel existe y es relativamente pasiva, no agresiva.**

Al quemar la hoja de papel, las partes del papel se convierten en radiación térmica y luminosa; se generan gases y residuos sólidos que salen del autovolumen definido por la hoja y ejercen efecto a distancia sobre otros cuerpos, es decir, agreden a distancia a otros cuerpos. Las partes se han puesto fuera del cuerpo con $E_2 < 0$, La hoja de papel desaparece y sus partes agresivamente invaden el espacio de otros cuerpos.



Ejemplo2:

El combustible (petróleo) al encontrarse en estado normal su energía es positiva pero al quemarse se comporta agresivamente y coloca su energía fuera del cuerpo $E_2 < 0$; esta energía es procesada y transformada en energía eléctrica, por eso se plantea que la energía que nos llega **es negativa**.

En el caso de las energías no convencionales ya tienes la energía fuera del cuerpo ($E_2 < 0$) y solo tienen que ser transformadas en energía eléctrica.

3.4 Aplicaciones en Redes Eléctricas Simples

Las aplicaciones se realizaran a redes simples de CD y CA.

Ley de Ohm en CD

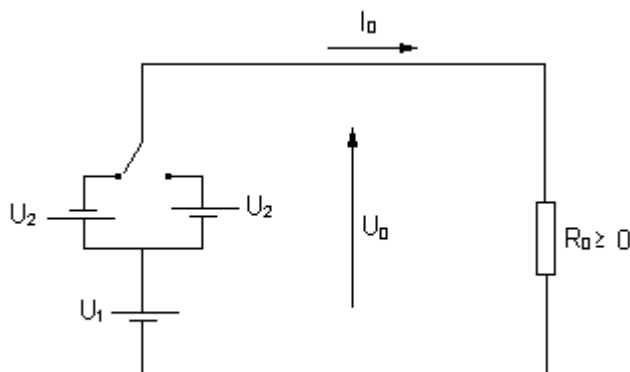


Figura 3.6 Enfoque tricomponente de una red eléctrica de CD.

Modelo: $U_0 = U_1 + U_2$; $(\forall U_i \in R) \quad i = 0,1,2,3$

$\forall U_1 \geq 0$, $U_0 \geq 0 \Rightarrow \forall U_2 \geq -U_1$

$$U_0 = \left[1 + \frac{U_1}{U_2} \right] U_2 = [1 + \sqrt{P_1}] U_2 \quad ; \quad \sqrt{P_1} = \frac{U_1}{U_2}$$

$$I_0 = \frac{U_0}{R_0} = \frac{U_1 + U_2}{R_0}$$



Modelo:

$$I_0 = I_2 + I_2 \quad ; \quad (\forall I_i \in R) \quad i= 0,1,2,3$$

$$\forall I_i \geq 0 \quad , \quad I_0 \geq 0 \Rightarrow \forall I_2 \geq -I_1$$

$$I_0 = \left[1 + \frac{I_1}{I_2}\right] I_2 = [1 + \sqrt{P_1}] I_2 \quad ; \quad \sqrt{P_1} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{I_1}{I_2}$$

Las ecuaciones de I_0 y U_0 pueden escribirse:

$$\begin{aligned} U_0 &= [1 + \sqrt{P_1}] U_2 \rightarrow \sqrt{Prob_2^*} = \frac{1}{1 + \sqrt{P_1}} \quad ; \text{ Ecuación única que representa a } \frac{U_2}{U_0} e \frac{I_2}{I_0} \\ I_0 &= [1 + \sqrt{P_1}] I_2 \rightarrow \end{aligned}$$

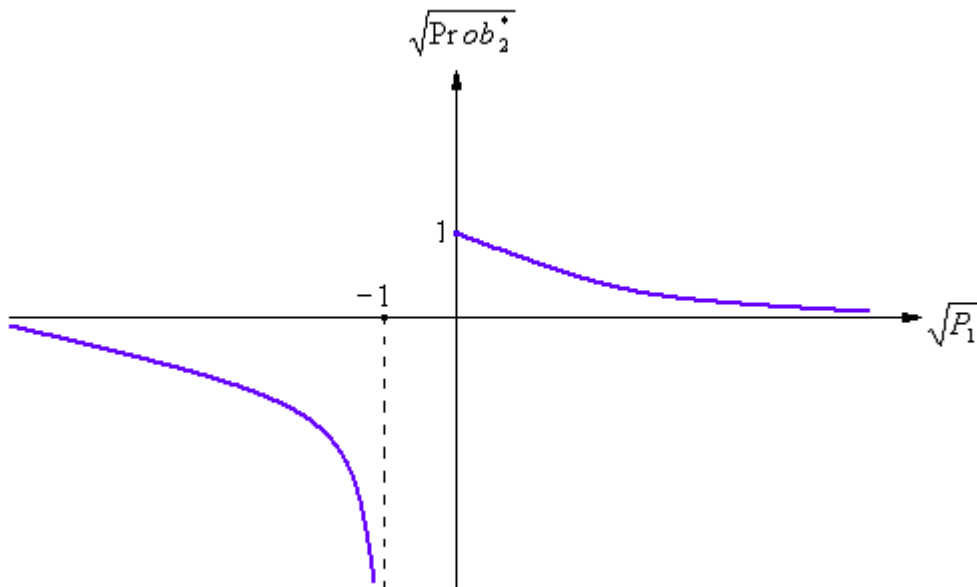


Figura 3.7 Gráfica de $Prob_2^*$ contra P_1 .

También U_0 e I_0 pueden escribirse:

$$\begin{aligned} U_0 &= [1 + \sqrt{P_1}] U_1 \rightarrow \sqrt{Prob_1^*} = \frac{1}{1 + \sqrt{P_2}} \quad ; \text{ ecuación única que representa a } \frac{U_1}{U_0} e \frac{I_1}{I_0} \\ I_0 &= [1 + \sqrt{P_1}] I_1 \rightarrow \end{aligned}$$

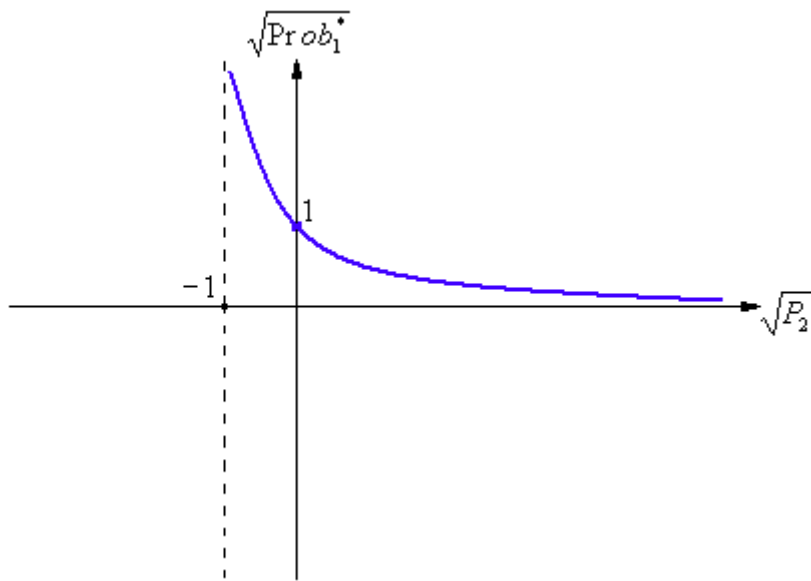


Figura 3.8 Gráfica de $Prob_1^*$ contra P_2

Potencia en CD

$$U_0 I_0 = [1 + \sqrt{P_1}]^2 U_2 I_2 = [1 + \sqrt{P_2}]^2 U_1 I_1$$

$$\frac{E_0}{t_1} = [1 + \sqrt{P_1}]^2 \frac{E_2}{t_1} = [1 + \sqrt{P_2}]^2 \frac{E_1}{t_1}$$

$$\frac{\frac{E_0}{t_1 \cdot t_0}}{t_0} = [1 + \sqrt{P_1}]^2 \frac{\frac{E_2}{t_1 \cdot t_2}}{t_2} = [1 + \sqrt{P_1}]^2 \frac{E_1}{t_1}$$

$$Pot_0 = \frac{t_1}{t_0} \cdot \frac{t_2}{t_1} [1 + \sqrt{P_1}]^2 Pot_2 = \frac{t_1}{t_0} [1 + \sqrt{P_2}]^2 Pot_1$$

$$\sqrt{Pot_0} = \sqrt{\frac{t_2}{t_0}} [1 + \sqrt{P_1}] \sqrt{Pot_2} = \sqrt{\frac{t_1}{t_0}} [1 + \sqrt{P_2}] \sqrt{Pot_1}$$

$$\sqrt{Pot_0} = [\sqrt{Prob_1^*} + \sqrt{Prob_2^*}] \sqrt{Pot_2} = [\sqrt{Prob_1^*} + \sqrt{Prob_2^*}] \sqrt{Pot_1}$$

$$\sqrt{Pot_0} = \sqrt{Pot_1} = \sqrt{Pot_2}$$

⇓

$$Pot_0 = Pot_1 = Pot_2$$

Impedancia en CA

$$X_0^2 = X_1^2 + X_2^2$$

$$X_0 = \sqrt{X_1^2 + X_2^2} \Leftrightarrow Z_0 = \sqrt{R_0^2 + X_2^2}$$

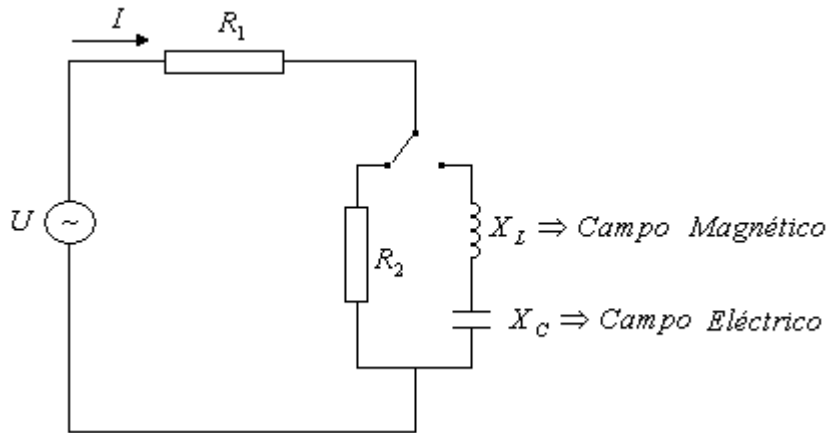


Figura 3.9 Impedancia de una red eléctrica de CA.

$$R_0 = R_1 + R_2$$

$$X_2 = X_L - X_C = WL - \frac{1}{WC}$$

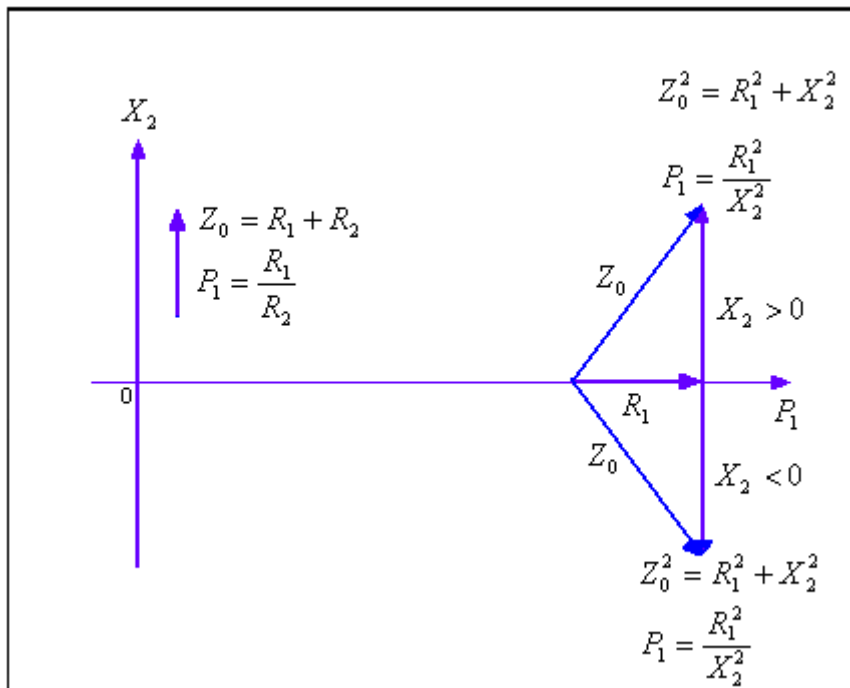


Figura 3.10 Representación de impedancia en CD y CA.



Ley de Ohm en CA

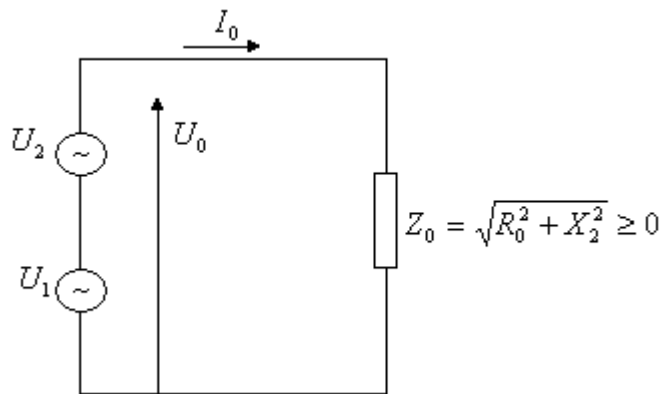


Figura 3.11 Enfoque tricomponente de una red eléctrica de CA.

$$U_0 = U_1 + U_2 \quad , \quad \forall (U_1 \geq 0, U_0 \geq 0 \Rightarrow U_2 \geq -U_1)$$

$$U_0 = [1 + P_1]U_2 = [1 + P_2]U_1$$

$$I_0 = \frac{U_0}{Z_0} = I_1 + I_2 \quad , \quad \forall (I_1 \geq 0, I_0 \geq 0 \Rightarrow I_2 = -I_1)$$

$$I_0 = [1 + P_1]I_2 = [1 + P_2]I_1$$

$$U_0 I_0 = [1 + P_1]^2 U_2 I_2 = [1 + P_2]^2 U_1 I_1$$

$$\sqrt{U_0 I_0} = [1 + P_1] \sqrt{U_2 I_2} = \sqrt{U_1 I_1} + \sqrt{U_2 I_2}$$

$$U_0 I_0 = U_0 I_0 \cdot \frac{U_1 I_1}{U_0 I_0} + U_0 I_0 \cdot \frac{U_2 I_2}{U_0 I_0}$$

$$U_0 I_0 = U_0 I_0 [\cos^2 \Phi + \text{sen}^2 \Phi]$$

$$U_0 I_0 = U_0 I_0 \quad L, Q, Q, D$$

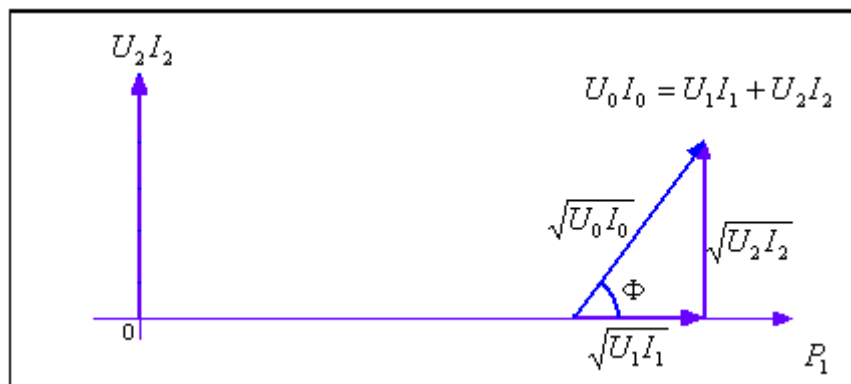


Figura 3.12 Representación tricomponente de la energía de CA.

Partiendo del método de medición tricomponente:

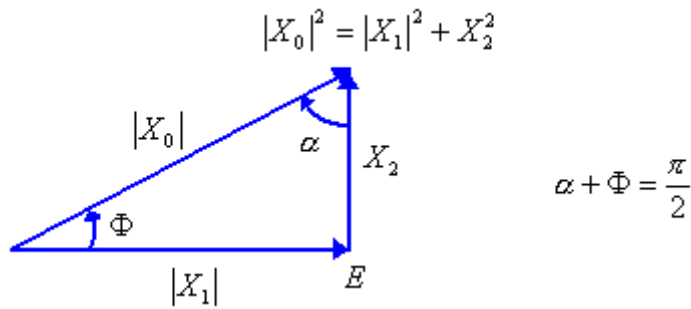


Figura 3.13 Triangulo de análisis.

$$|X_0|^2 = |X_1|^2 + X_2^2 \Rightarrow X_2^2 \geq -|X_1|^2 = J^2 |X_1|^2 \quad (3.5)$$

$$|X_0|^2 = K_1^2 |X_1|^2 = |X_1|^2 + [K_1^2 - 1] |X_1|^2$$

$$[\text{Pr ob}_1^*]^2 = \frac{|X_1|^2}{|X_0|^2} = \frac{1}{K_1^2} \Rightarrow \text{Pr ob}_1^* = \frac{1}{K}$$

$$[\text{Pr ob}_2^*]^2 = \frac{X_2^2}{|X_0|^2} = \frac{K_1^2 - 1}{K_1^2} \Rightarrow \text{Pr ob}_2^* = \frac{\sqrt{K_1^2 - 1}}{K_1}$$

$$[\text{Pr ob}_1^*]^2 + [\text{Pr ob}_2^*]^2 = 1 \quad (3.6)$$

A. Si $(K_1 \geq 1 \text{ ó } X_2 \geq 0) \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{Pr ob}_1^* \in R \\ \text{Pr ob}_2^* \in R \end{array} \right\}$

$$0 \leq \text{Pr ob}_1^* = \text{sen } \alpha = \text{cos } \Phi \leq 1$$

$$0 \leq \text{Pr ob}_2^* = \text{cos } \alpha = \text{sen } \Phi \leq 1$$

B. Si $(0 \leq K_1 < 1 \text{ ó } 0 > X_2 \geq J^2 |X_1|^2)$ Implica que:

$$\text{Pr ob}_1^* \in R \quad (\text{Real})$$

$$\text{Pr ob}_2^* \in \mathcal{C} \quad (\text{Complejo})$$

Como Pr ob_2^* es un \mathcal{C} imaginario puro, entonces:

$$0 > [\text{Pr ob}_2^*]^2 \in R$$

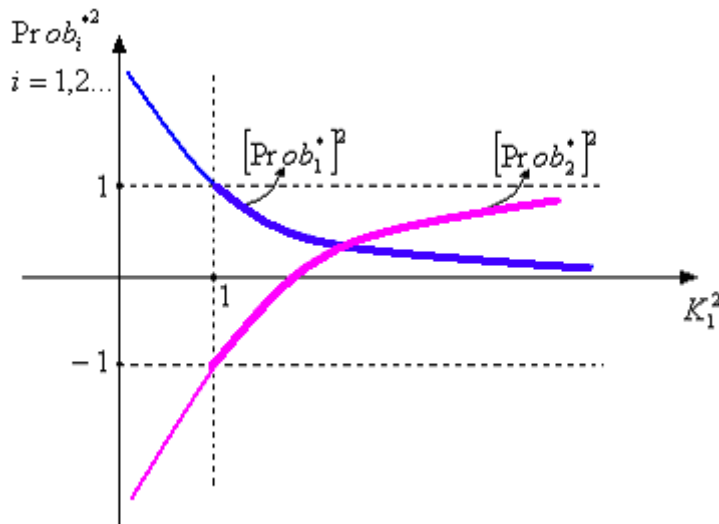


Figura 3.14 Gráficas de $Prob_i^*$, $i = 1, 2$ contra K_1^2

Ejemplo: si $K_1^2 = 0.5$ verifique la ecuación (3.6).

Solución:

$$Prob_1^* = \frac{1}{\sqrt{0.5}} \quad ; \quad Prob_2^* = \sqrt{1 - \frac{1}{K_1^2}} = \sqrt{1 - 2} = \sqrt{-1} = J$$

$$[Prob_1^*]^2 = \frac{1}{0.5} = 2 \quad \rightarrow \quad [Prob_1^*]^2 + [Prob_2^*]^2 = 1$$

$$[Prob_2^*]^2 = J^2 = -1 \quad \rightarrow$$

Partiendo de la ecuación (3.5)

$$|X_0|^2 = K_1^2 |X_1|^2 = |X_1|^2 + X_2^2$$

↓

$$\sqrt{1 + 2 Prob_1^* \cdot Prob_2^*} \cdot |X_0| = |X_1| + X_2 \Rightarrow X_2 \geq -|X_1|$$

Demostración:

$$|X_0|^2 = |X_1|^2 + X_2^2 \Leftrightarrow |X_0|^2 + 2|X_1|X_2 = [|X_1| + X_2]^2$$

$$|X_0|^2 \left[1 + 2 \frac{|X_1|}{|X_0|} \cdot \frac{X_2}{|X_0|} \right] = [|X_1| + X_2]^2$$

$$\sqrt{1 + 2 Prob_1^* \cdot Prob_2^*} \cdot |X_0| = |X_1| + X_2$$



Análisis de $2 Prob_1^* \cdot Prob_2^*$:

1. Si $|X_1| \uparrow \uparrow X_2 \Rightarrow Prob_2^* = 0$

$$\therefore |X_0| = |X_1| + X_2 \Rightarrow \begin{array}{c} |X_1| \quad X_2 \\ \hline E \end{array}$$

$\forall X_2 > 0$

2. Si $|X_1| \uparrow \uparrow X_2 \Rightarrow Prob_2^* = 0$

$$\therefore |X_0| = |X_1| + X_2 \Rightarrow \begin{array}{c} |X_1| \\ \hline E \\ \leftarrow X_2 \end{array}$$

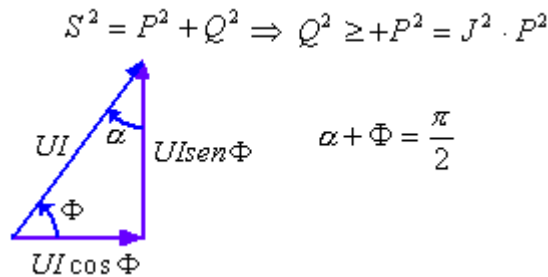
$\forall 0 > X_2 > -|X_1|$

Potencia en CA

$$S = UI$$

$$P = UI \cos \Phi$$

$$Q = UI \text{sen} \Phi$$



$$S^2 = K_1^2 \cdot P^2 = P^2 + [K_1^2 + 1]P^2 = P^2 + Q^2$$

$$S^2 = P^2 + Q^2 \Leftrightarrow \sqrt{1 + 2 Prob_1^* Prob_2^*} \cdot S = P + Q$$

$$[Prob_1^*]^2 = \frac{P^2}{S^2} = \frac{1}{K_1^2} \rightarrow [Prob_1^*]^2 + [Prob_2^*]^2 = 1$$

$$[Prob_2^*]^2 = \frac{Q^2}{S^2} = \frac{K_1^2 - 1}{K_1^2} \rightarrow$$

$$Prob_1^* = \frac{P}{S} = \text{sen} \alpha = \cos \Phi, \text{ Factor de Potencia}$$

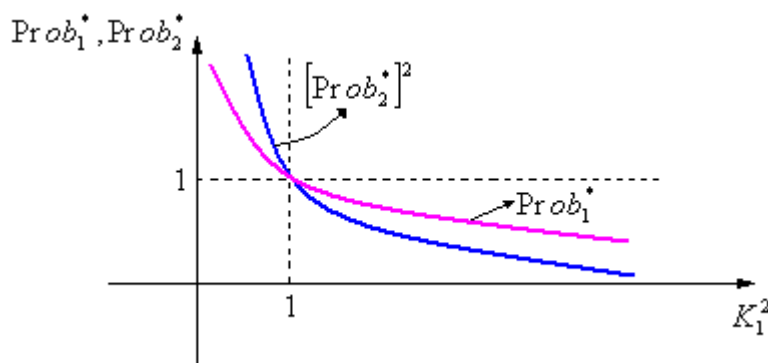


Figura 3.15 Gráficas de comparativas de $Prob_i^*$, $i = 1, 2$ contra K_1^2



3.5 Conclusiones del Capítulo

En este capítulo se abordó el desarrollo de la Energética tricomponente, así como la energía convencional y no convencional aplicadas al nuevo método de medición, además se demostró que las partes fuera controlables son **energía negativa**, También se dieron a conocer varias aplicaciones del método en la eléctrica así como en la medición de potencia, impedancia y la aplicación del método el la ley de ohm.



1. García R. M. Trabajo de Investigación: “MECÁNICA TRICOMPONENTE. Una Plataforma de lo Real”. ISMM de Moa. 2006.
2. J. M .Marcovich Los Regímenes de Operación de los Siete mas Energéticos. (Moscú 1986).
3. J. C. Russ, “Fractal Surfaces” , (Plenus Press, New York 1994).
4. Enciclopedia Autodidáctica Interactiva Océano. Tomo4 y Tomo5.
5. B. B Mandelbrot, D.E. Passoja and A.J. Paullay, Nature,308, 721 (1984).
6. E. Bouchaud, J. Phys,: Condens Matter ,9,4319, (1997).
7. J. Feder, “Fractals” , (Plenus Press, New York 1988).