

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

REPASO

ESTATICA / ALGEBRA VECTORIAL
PRINCIPIOS QUE RIGEN LA ESTATICA
COMO SE OPERA

UNIDADES**EQUILIBRIO ESTABLE****ESTATICA**

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA**UNIDADES****SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI)**

UNIDAD DE MEDIDA	LONGITUD	Metro (m) Centímetro (cm)
	FUERZA	Newton (N) Decanewton (daN) 1daN = 10 N ~ 1kg

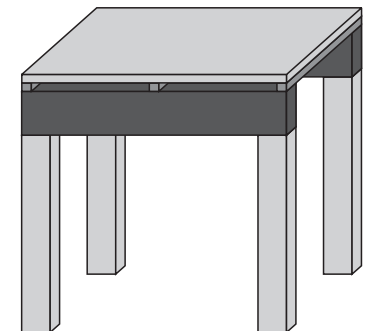
UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación:
Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

PARA ESTUDIAR LA ESTABILIDAD DE UNA ESTRUCTURA, ES NECESARIO ASEGURAR SU EQUILIBRIO ESTABLE:

- Equilibrio GLOBAL
- Equilibrio DE LA PARTE
- Estabilidad de la FORMA



UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

● Equilibrio GLOBAL

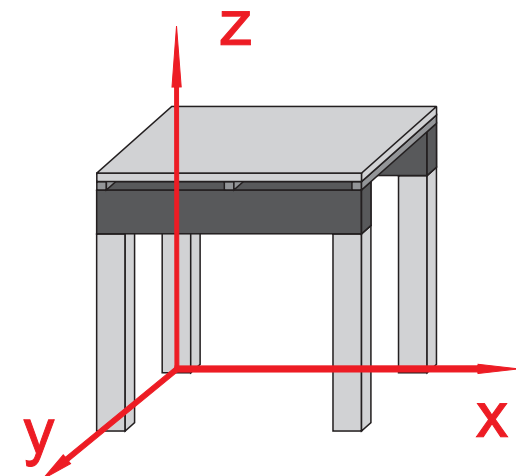
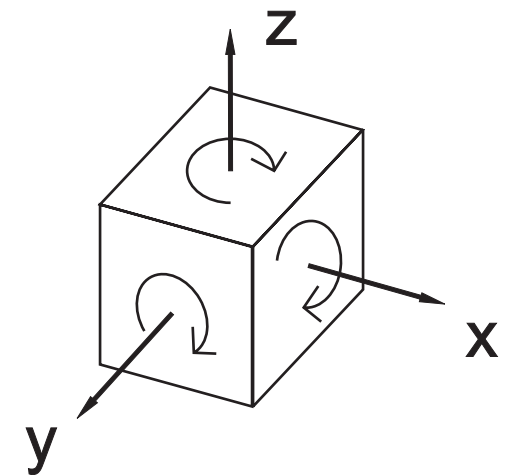
Ausencia de movimientos respecto al Plano de Referencia:

EN EL ESPACIO

Movimientos posibles:

3 traslaciones

3 giros



UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTÁTICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

Herramientas
GRÁFICASHerramienta
ANALÍTICA

● Equilibrio GLOBAL

Ausencia de movimientos respecto al Plano de Referencia:

EN EL ESPACIO

Movimientos posibles:

3 traslaciones

3 giros

Ecuaciones que garantizan la ausencia de movimiento:

Ausencia de desplazamientos:

$$\Sigma F_x = 0$$

$$\Sigma F_y = 0$$

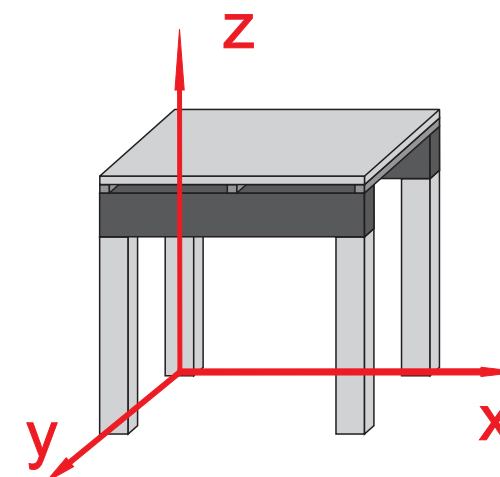
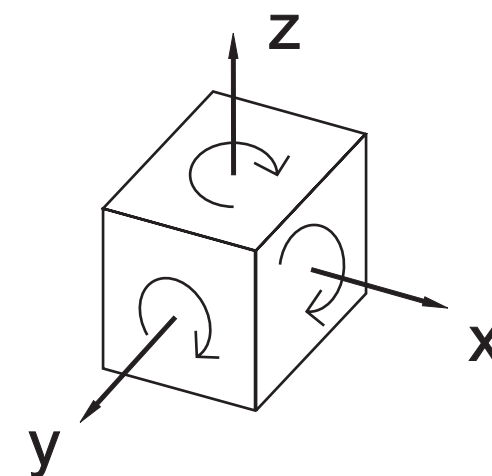
$$\Sigma F_z = 0$$

Ausencia de giros:

$$\Sigma M_{xy} = 0$$

$$\Sigma M_{xz} = 0$$

$$\Sigma M_{yz} = 0$$



UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

- **Equilibrio GLOBAL**

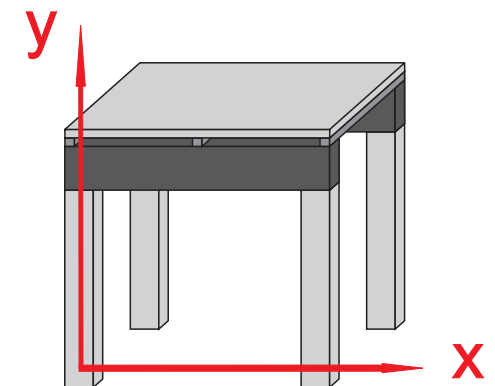
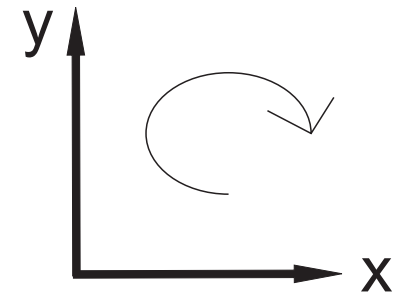
Ausencia de movimientos respecto al Plano de Referencia:

EN EL PLANO

Movimientos posibles:

2 traslaciones

1 giro



UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

● Equilibrio GLOBAL

Ausencia de movimientos respecto al Plano de Referencia:

EN EL PLANO

Movimientos posibles:

2 traslaciones

1 giro

Ecuaciones que garantizan la ausencia de movimiento:

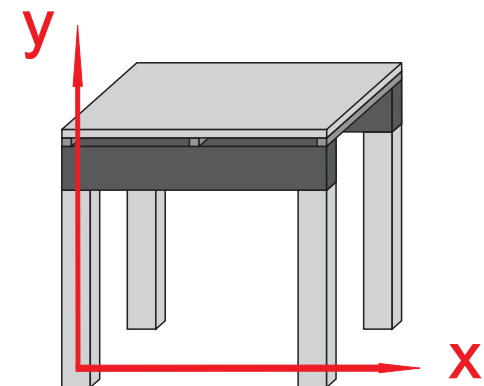
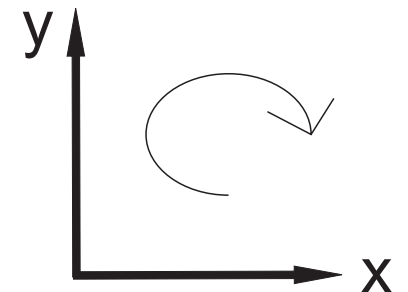
Ausencia de desplazamientos:

$$\Sigma F_x = 0$$

$$\Sigma F_y = 0$$

Ausencia de giros:

$$\Sigma M = 0$$



UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

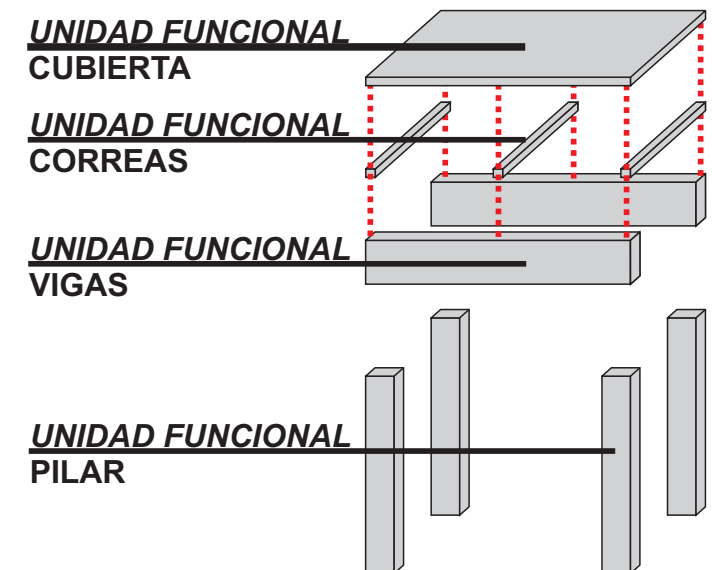
- Definición, Modelización, Principios
- Representación:
Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

Equilibrio GLOBAL

- **Equilibrio de la PARTE**

Una estructura se modeliza como un conjunto de **subsistemas o unidades funcionales** vinculados entre sí.



UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

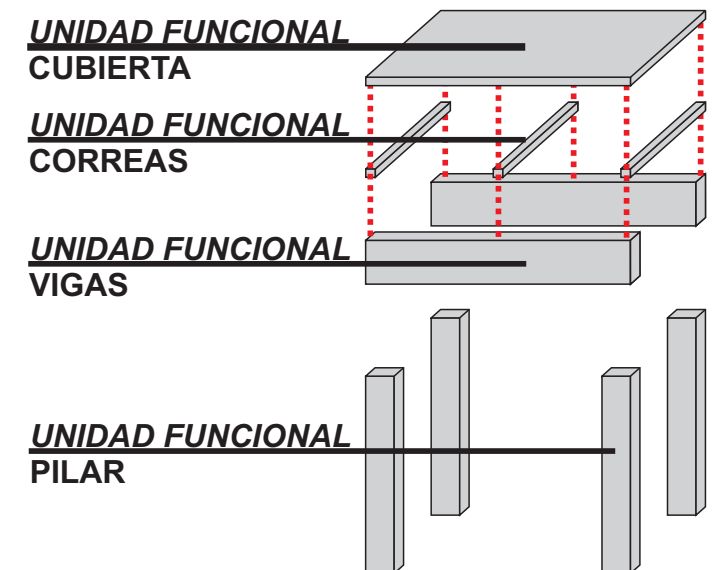
- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

Equilibrio GLOBAL

● Equilibrio de la PARTE

El **EQUILIBRIO DE LA ESTRUCTURA** supone el equilibrio de cada subsistema o unidad funcional.



UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTÁTICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

Herramientas
GRÁFICAS

- Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

Equilibrio GLOBAL

● Equilibrio de la PARTE

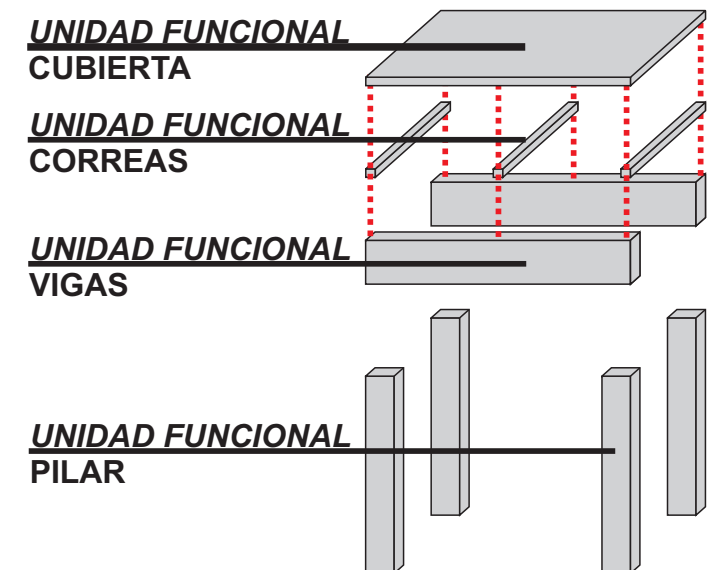
El EQUILIBRIO DE LA ESTRUCTURA supone el equilibrio de cada subsistema o unidad funcional.

En cada subsistema se deben cumplir las mismas condiciones de equilibrio global:

$$\Sigma F_V = 0 \quad \Sigma F_H = 0$$

$$\Sigma M = 0$$

....incluso hasta el nivel molecular



UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación:
Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

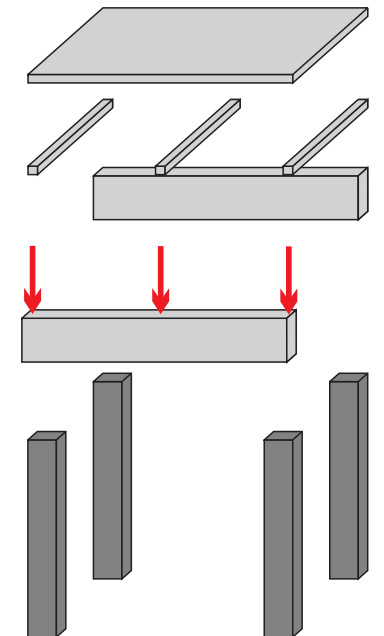
Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

Equilibrio GLOBAL

Equilibrio de la PARTE

- **Estabilidad de la forma**

La deformación del conjunto o de la parte es el **resultado natural** frente a la aplicación de las ACCIONES en una estructura.



UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

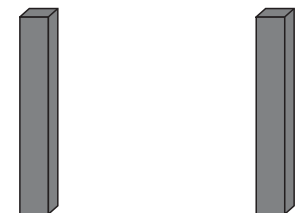
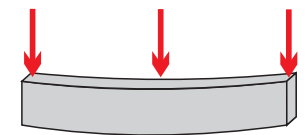
Equilibrio GLOBAL

Equilibrio de la PARTE

- **Estabilidad de la forma**
 - UNICA
 - PREVISIBLE
 - CONTROLADA

No deberán producirse **DEFORMACIONES EXCESIVAS.**

Las deformaciones deben ser acordes a la función.



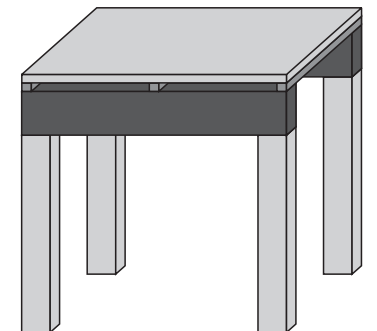
UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

Herramientas
GRÁFICASHerramienta
ANALÍTICA

Una estructura se encuentra en **EQUILIBRIO ESTABLE** cuando se asegura en forma simultánea:

- Equilibrio **GLOBAL**
- Equilibrio **DE LA PARTE**
- Estabilidad de la **FORMA**



UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTÁTICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

Herramientas
GRÁFICASHerramienta
ANALÍTICA

- Definición de **ESTÁTICA**
- Modelización y Representación de Acciones: **VECTORES**
- Principios Fundamentales de la **ESTÁTICA**:
 - 1) Principio del PARALELOGRAMO DE FUERZAS
 - 2) Equilibrio de dos Fuerzas - EQUILIBRIO ESTÁTICO
 - 3) Introducción o supresión de sistemas en equilibrio - SISTEMA NULO
 - 4) Principio de ACCIÓN Y REACCIÓN
 - 5) Teorema del Deslizamiento de Fuerzas - FUERZA DESLIZANTE

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICADefinición, Modelización,
Principios

- Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

Herramientas
GRAFICAS

- Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

LA ESTÁTICA

Es el área de la Física, que estudia el equilibrio de los cuerpos sólidos.

HIPÓTESIS:

Estudia la acción de un sistema de fuerzas actuando **sobre un cuerpo ideal, indeformable, con rigidez y resistencia infinitas...**

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICADefinición, Modelización,
Principios

- Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

Herramientas
GRAFICAS

- Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

LA ESTÁTICA

Es el área de la Física, que estudia el equilibrio de los cuerpos sólidos.

HIPÓTESIS:

Estudia la acción de un sistema de fuerzas actuando **sobre un cuerpo ideal, indeformable, con rigidez y resistencia infinitas**, es decir que considera...

....que la geometría de los cuerpos permanece invariable antes y después de la aplicación de las acciones

....y que es capaz de soportar cargas de cualquier magnitud.

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICADefinición, Modelización,
Principios

- Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

Herramientas
GRAFICAS

- Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

LA ESTÁTICA

Es el área de la Física, que estudia el equilibrio de los cuerpos sólidos.

HIPÓTESIS:

Estudia la acción de un sistema de fuerzas actuando **sobre un cuerpo ideal, indeformable, con rigidez y resistencia infinitas**, es decir que considera...

....que la geometría de los cuerpos permanece invariable antes y después de la aplicación de las acciones

....y que es capaz de soportar cargas de cualquier magnitud.

La **única condición impuesta a acciones y reacciones**, es el cumplimiento de las 3 ecuaciones de equilibrio estático:

$$\Sigma F_V = 0$$

$$\Sigma F_H = 0$$

$$\Sigma M = 0$$

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTÁTICA

Definición, Modelización,
Principios

- Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes

- Sistemas de fuerzas NO concurrentes

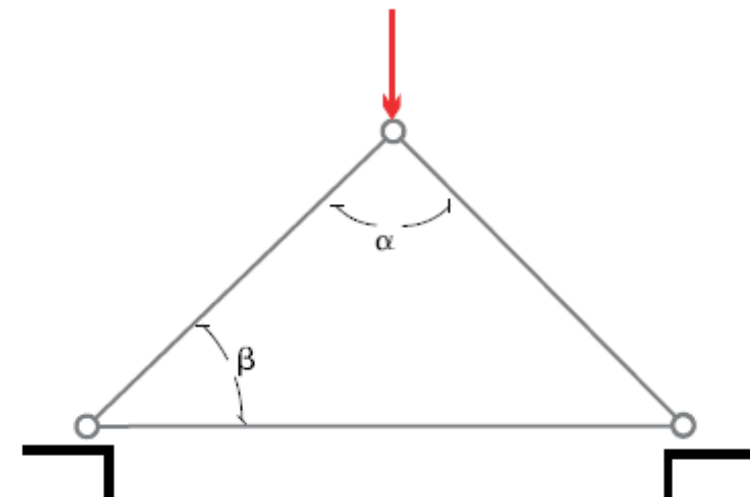
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

- Método Ritter

Herramientas
GRAFICAS

Herramienta
ANALÍTICA

EN LA REALIDAD encontramos **cuerpos reales** que frente a la acción de un sistema de cargas:



UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTÁTICA

Definición, Modelización,
Principios

- Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes

- Sistemas de fuerzas NO concurrentes

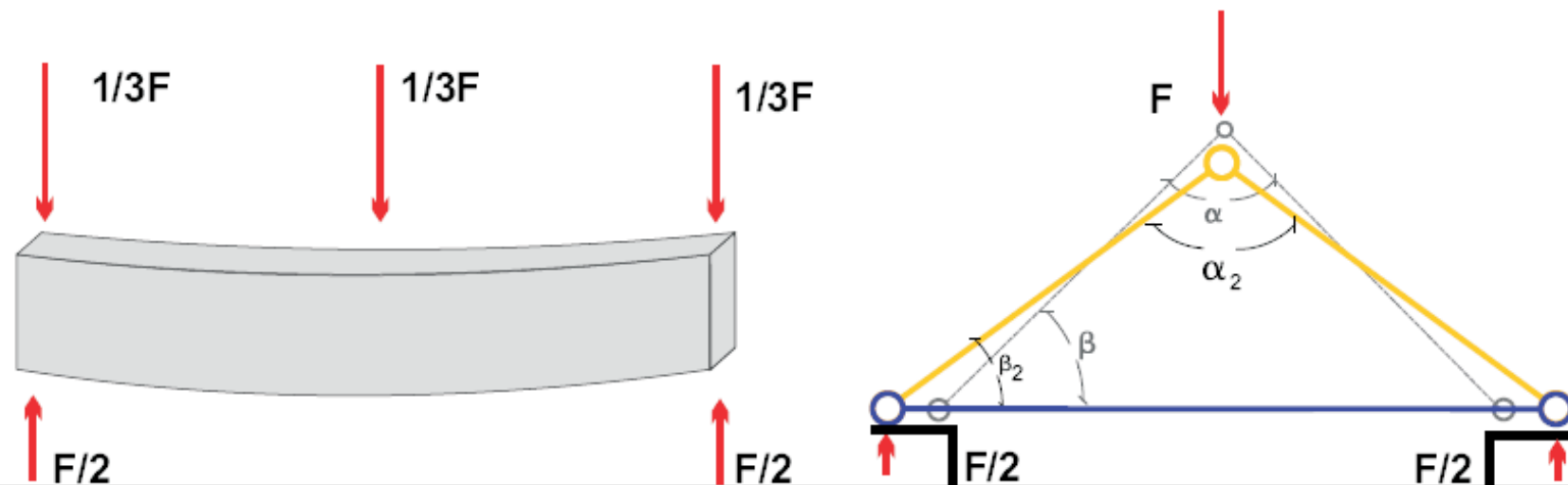
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

- Método Ritter

Herramientas
GRÁFICAS

Herramienta
ANALÍTICA

EN LA REALIDAD encontramos **cuerpos reales** que frente a la acción de un sistema de cargas: **se deforman, no son rígidos, ni tienen resistencia infinita...**



UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTÁTICA

Definición, Modelización,
Principios

- Representación:
Planos de Trabajo

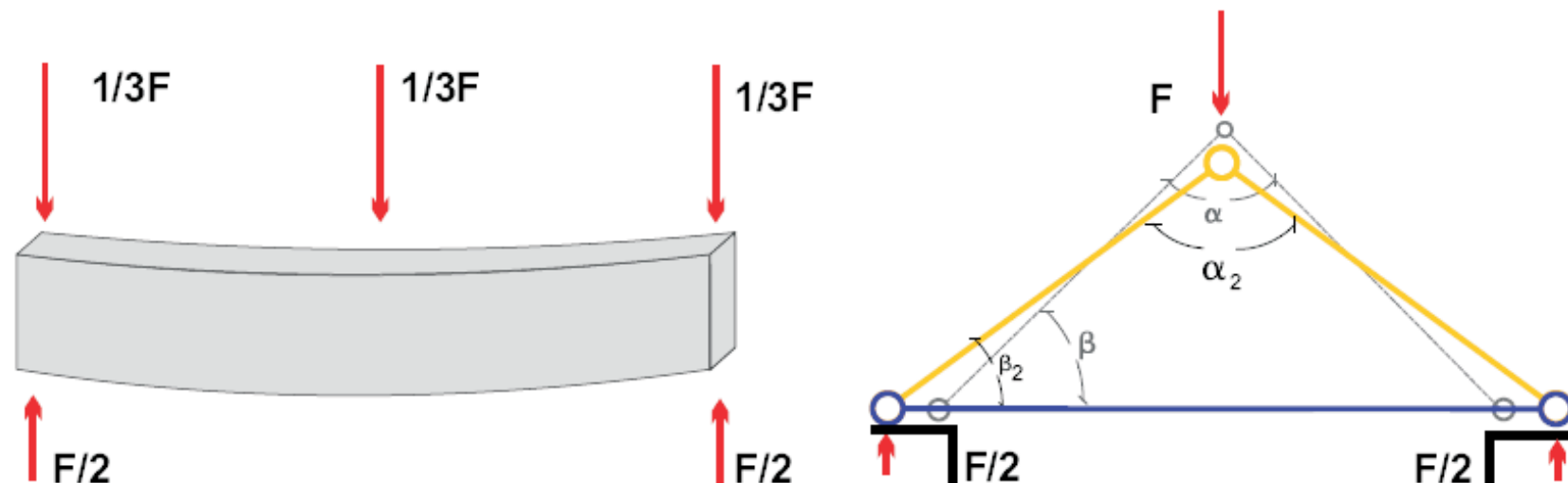
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

- Método Ritter

Herramientas
GRÁFICASHerramienta
ANALÍTICA

EN LA REALIDAD encontramos **cuerpos reales** que frente a la acción de un sistema de cargas: **se deforman, no son rígidos, ni tienen resistencia infinita...**

- Admitiremos esta hipótesis como válida solamente para aplicarla al **ESTUDIO DEL EQUILIBRIO** de las elementos estructurales



UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTÁTICA

Definición, Modelización,
Principios

- Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes

- Sistemas de fuerzas NO concurrentes

- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

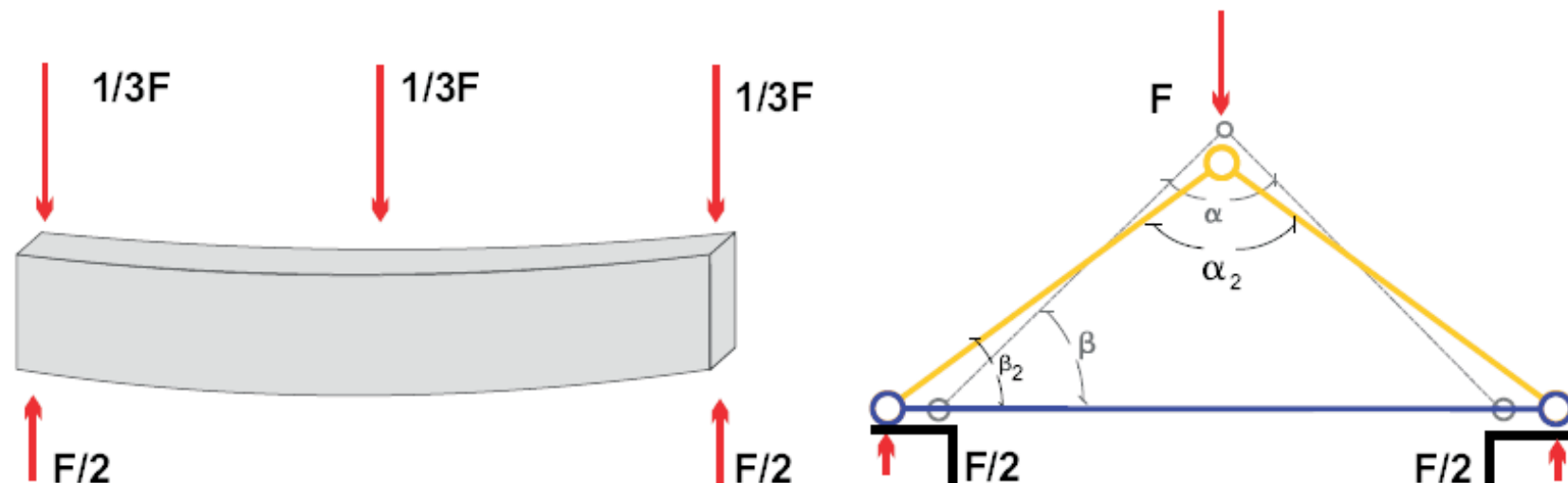
- Método Ritter

Herramientas
GRÁFICAS

Herramienta
ANALÍTICA

Es precisamente en la **deformación** (alargamientos, acortamientos, curvamientos, etc.) donde las partes de la estructura **alcanzan las tensiones internas** necesarias para **equilibrar las solicitaciones externas** que se producen como consecuencia de las **acciones** que soportan

ACCION-DEFORMACION-SOLICITACIONES-TENSIONES-DISEÑO



UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTÁTICA**Definición, Modelización,
Principios**

- Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

Herramientas
GRÁFICAS

- Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

MODELIZACIÓN Y REPRESENTACIÓN DE ACCIONES

Consideraremos las acciones actuando en forma estática, se aplican lentamente y permanecen en el tiempo

Las cargas o acciones tienen:

- ➔ Un Modelo FÍSICO: la fuerza
- ➔ Un Modelo MATEMÁTICO: el vector

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTÁTICA**Definición, Modelización,
Principios**

- Representación:
Planos de Trabajo

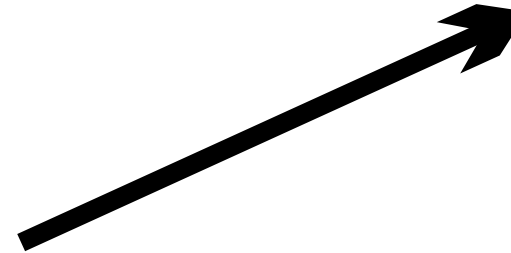
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

Herramientas
GRÁFICAS

- Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

Representamos las acciones como
VECTORES para poder operar con la
matemática



UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTÁTICA**Definición, Modelización,
Principios**

- Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas
concurrentes

- Sistemas de fuerzas
NO concurrentes

- Composición de
Fuerzas Paralelas o
concurrentes en el
infinito

- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

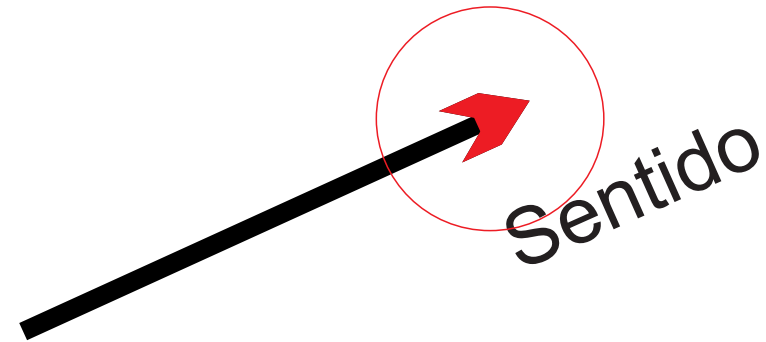
Características matemáticas de los VECTORES



- Intensidad



Características matemáticas de los VECTORES



- Intensidad
- Sentido

UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTÁTICA

Definición, Modelización, Principios

- Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes

- Sistemas de fuerzas NO concurrentes

- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

- Método Ritter

Herramientas
GRAFICAS

Herramienta
ANALÍTICA

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTÁTICADefinición, Modelización,
Principios

- Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes

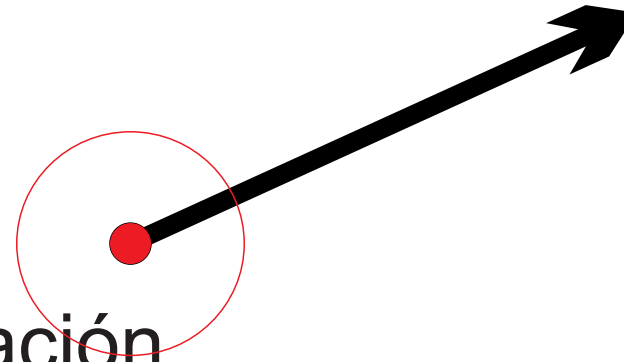
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes

- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

- Método Ritter

Herramientas
GRÁFICASHerramienta
ANALÍTICA

Características matemáticas de los VECTORES



Punto de Aplicación

- Intensidad
- Sentido
- Punto de Aplicación
-

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTÁTICADefinición, Modelización,
Principios

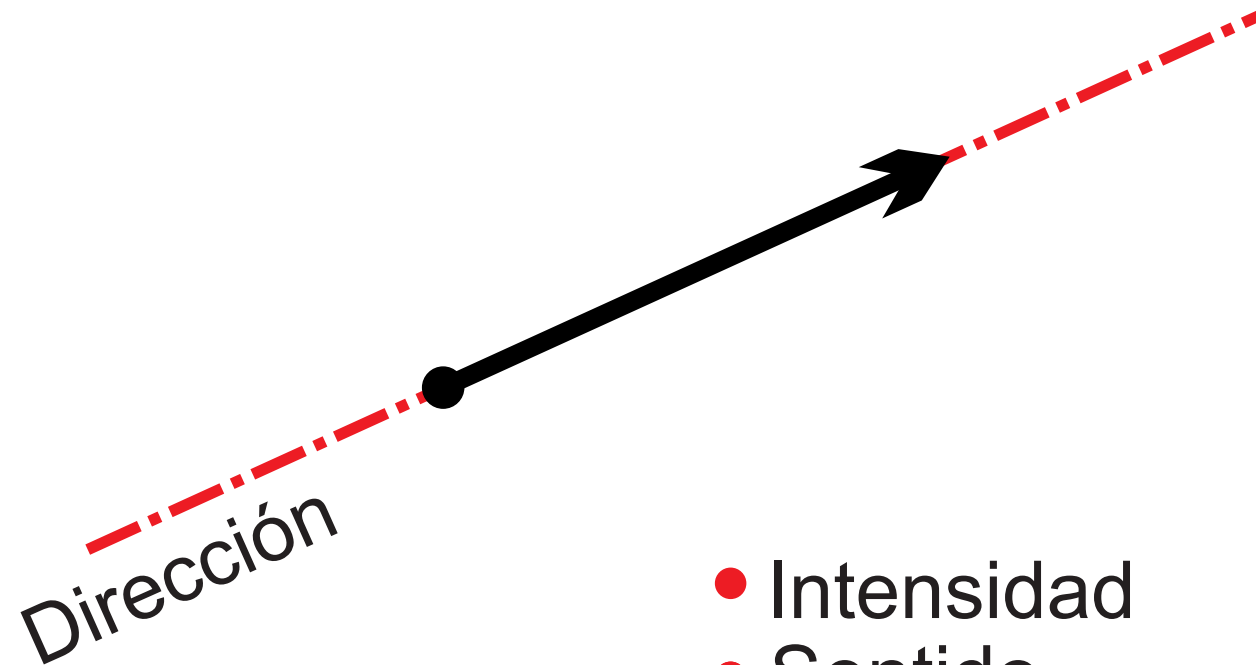
- Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes

- Sistemas de fuerzas NO concurrentes

- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

- Método Ritter

Herramientas
GRÁFICASHerramienta
ANALÍTICACaracterísticas matemáticas de los
VECTORES

- Intensidad
- Sentido
- Punto de Aplicación
- Línea de Acción

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTÁTICADefinición, Modelización,
Principios

- Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

- Método Ritter

Herramientas
GRÁFICASHerramienta
ANALÍTICA

5 principios de la ESTÁTICA para OPERAR

- Principio del PARALELOGRAMO DE FUERZAS
- Equilibrio de dos fuerzas / EQUILIBRIO ESTÁTICO
- Introducción o supresión de sistemas en equilibrio / SISTEMA NULO
- Principio de ACCIÓN Y REACCIÓN
- Teorema del deslizamiento de fuerzas / FUERZA DESLIZANTE

UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTÁTICA

Definición, Modelización,
Principios

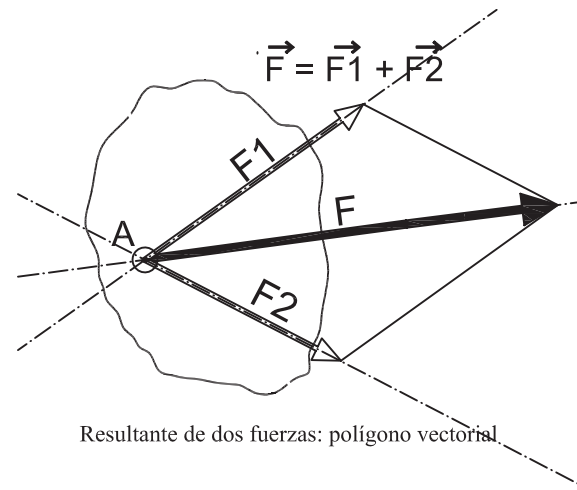
- Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

- Método Ritter

Herramientas
GRÁFICASHerramienta
ANALÍTICA

- 1º ley del PARALELOGRAMO



Dos fuerzas F_1 y F_2 coplanares actuando en un punto "A", tienen una acción física equivalente a una fuerza aplicada en el punto "A" construida sobre la diagonal del paralelogramo definido por "A", F_1 y F_2

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTÁTICADefinición, Modelización,
Principios

- Representación:
Planos de Trabajo

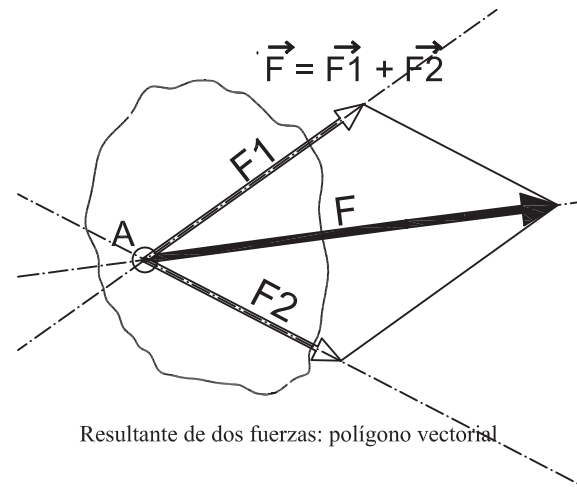
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

Herramientas
GRAFICAS

- Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

- 1º ley del PARALELOGRAMO

CUERPO EN
REPOSO

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTÁTICADefinición, Modelización,
Principios

- Representación:
Planos de Trabajo

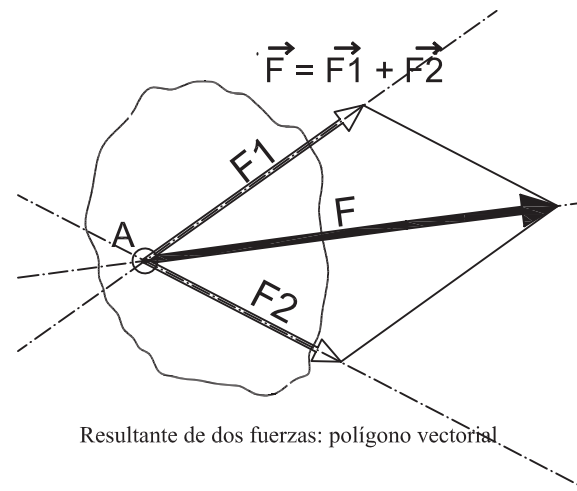
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

Herramientas
GRÁFICAS

- Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

- 1º ley del PARALELOGRAMO



UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTÁTICADefinición, Modelización,
Principios

- Representación:
Planos de Trabajo

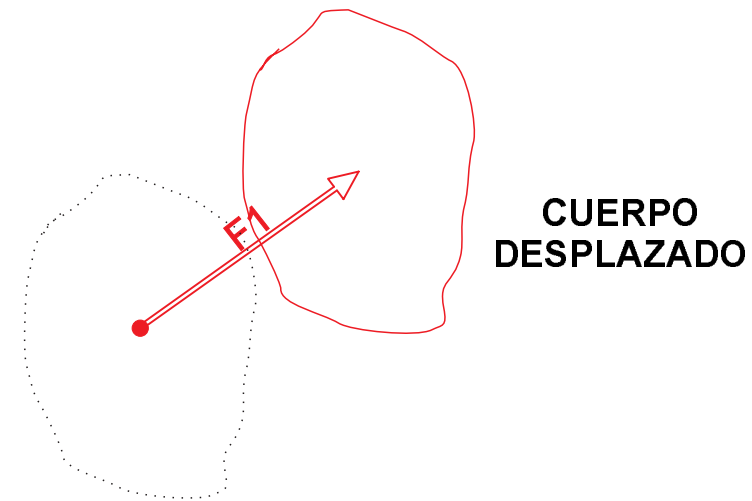
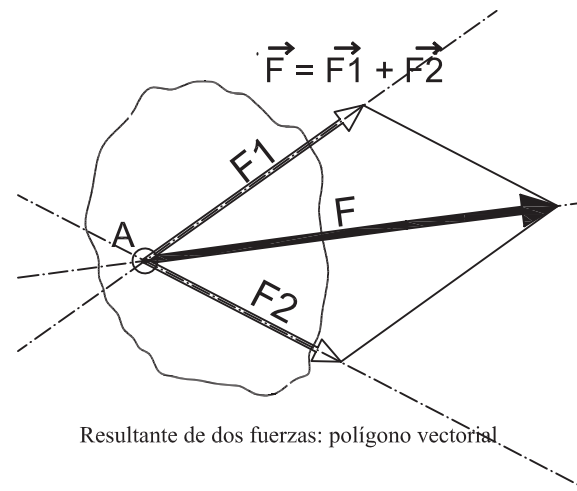
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

Herramientas
GRÁFICAS

- Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

- 1º ley del PARALELOGRAMO



UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTÁTICA

Definición, Modelización,
Principios

- Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes

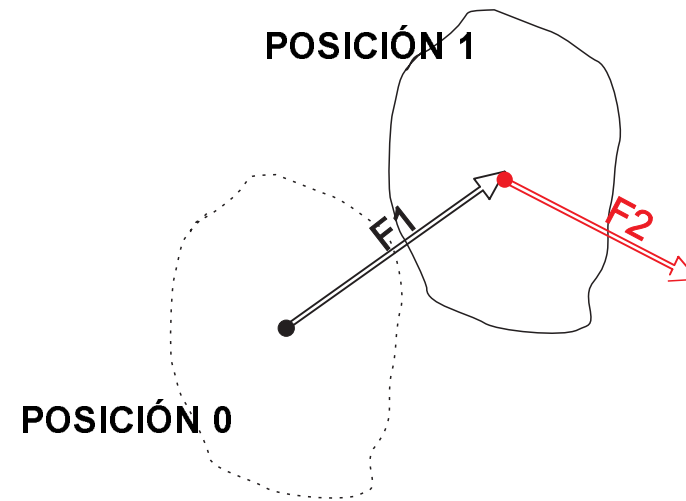
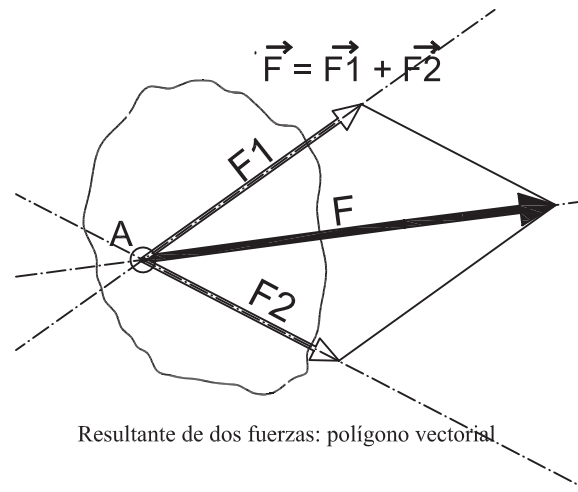
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes

- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

- Método Ritter

Herramientas
GRÁFICASHerramienta
ANALÍTICA

- 1º ley del PARALELOGRAMO



UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTÁTICADefinición, Modelización,
Principios

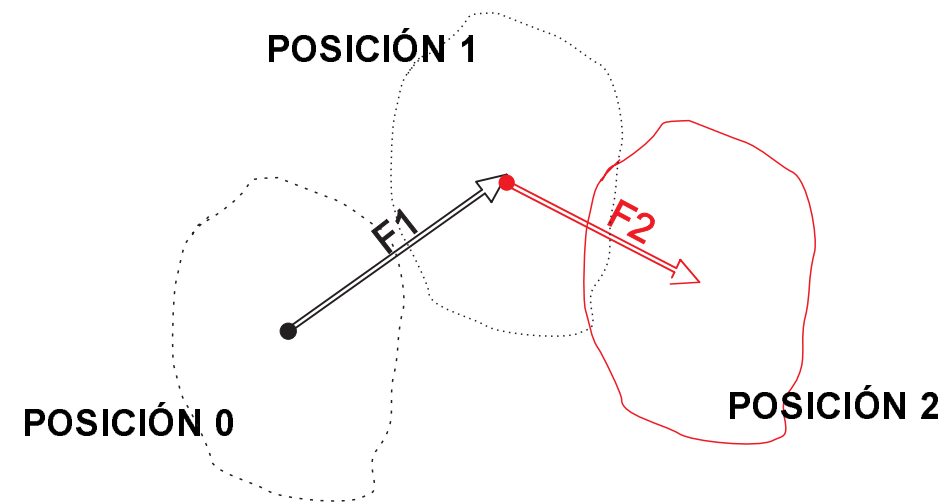
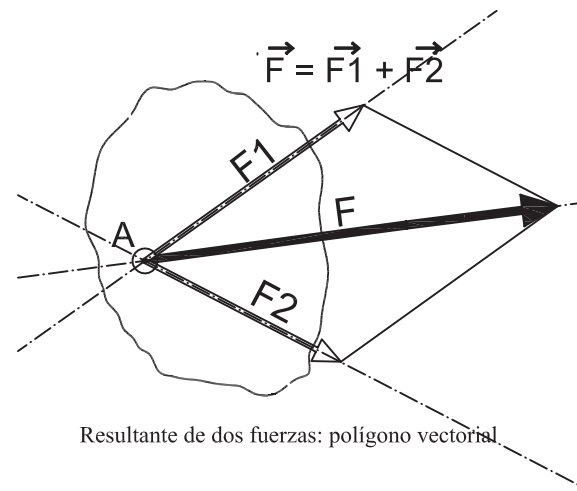
- Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

- Método Ritter

Herramientas
GRÁFICASHerramienta
ANALÍTICA

- 1º ley del PARALELOGRAMO



UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTÁTICA

Definición, Modelización,
Principios

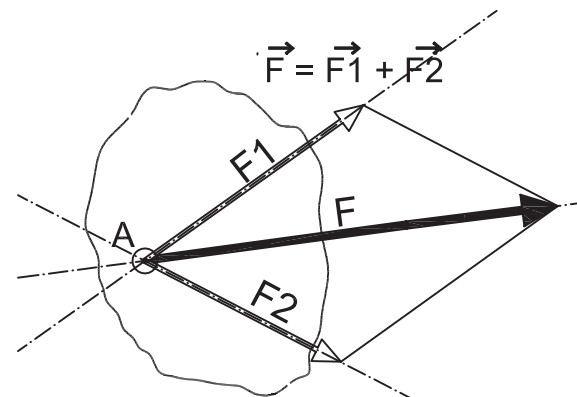
- Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

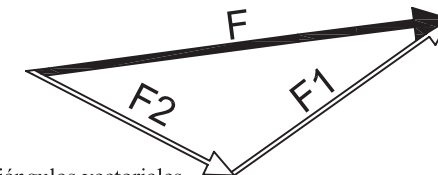
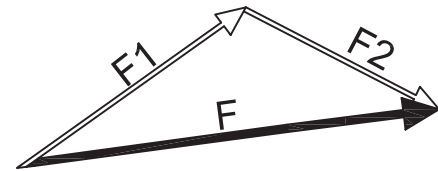
- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

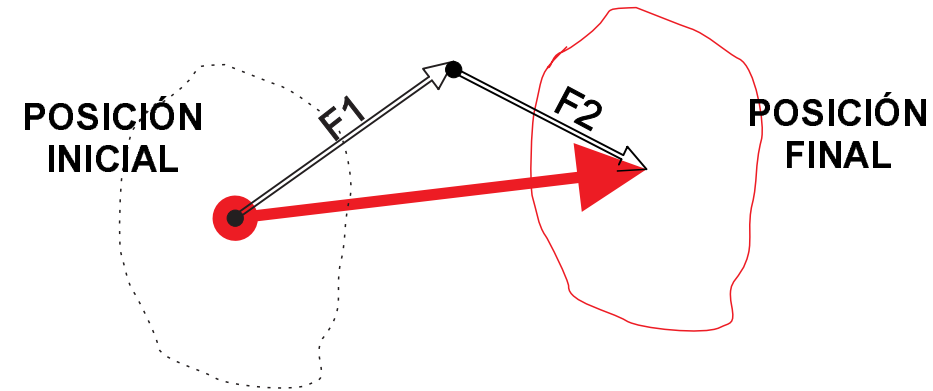
- 1º ley del PARALELOGRAMO



Resultante de dos fuerzas: polígono vectorial



Triángulos vectoriales



Es posible trazar solamente un triángulo vectorial colocando una fuerza a continuación de la otra y que el orden de colocación de las fuerzas no modifica la resultante F.

UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTÁTICA

Definición, Modelización,
Principios

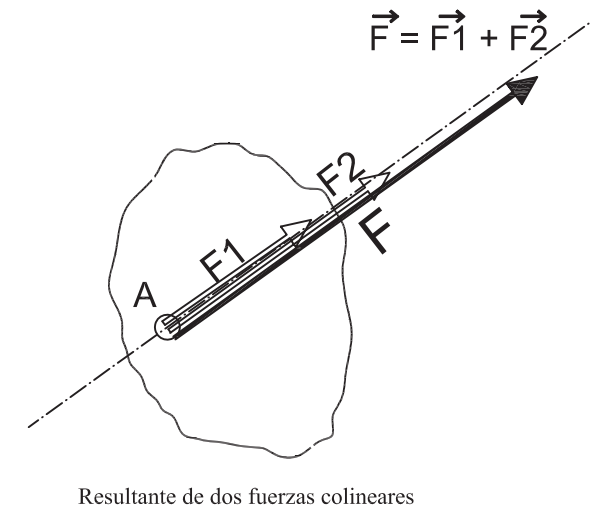
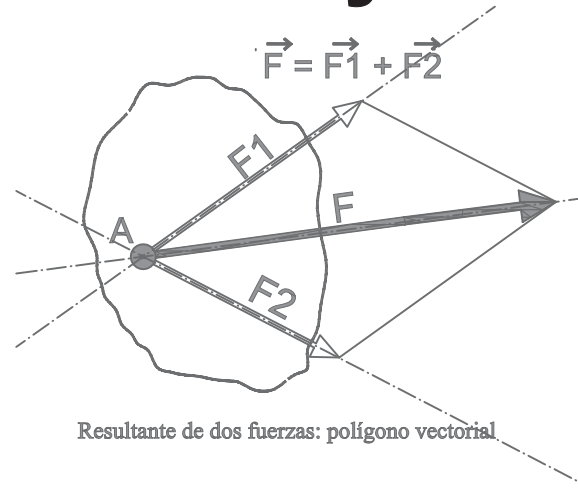
- Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

- Método Ritter

Herramientas
GRÁFICASHerramienta
ANALÍTICA

• 1º ley del PARALELOGRAMO



Si F_1 y F_2 tienen la misma línea de acción, la resultante tendrá una intensidad igual a la suma algebraica de las intensidades de ellas.

UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTÁTICA

Definición, Modelización,
Principios

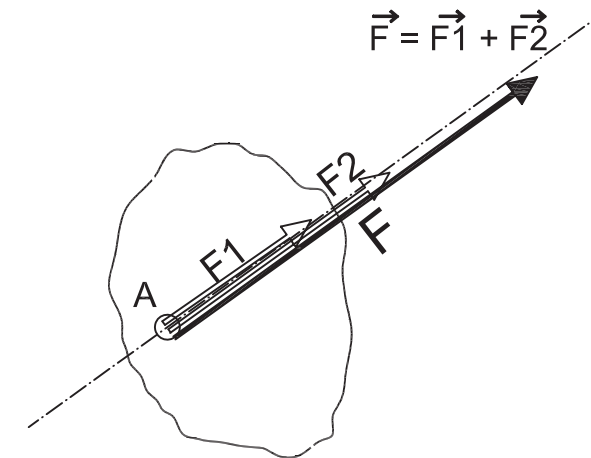
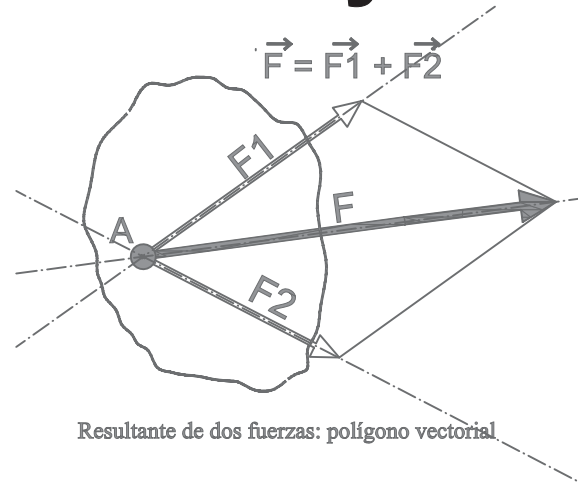
- Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

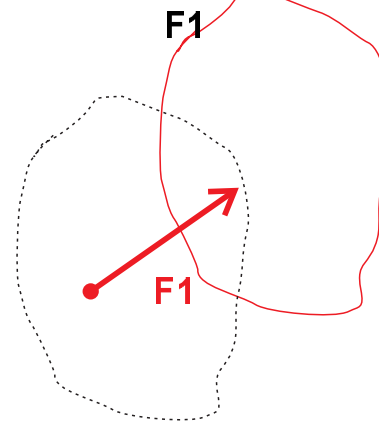
- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

• 1º ley del PARALELOGRAMO



POSICIÓN FINAL LUEGO DE APLICAR



UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTÁTICA

Definición, Modelización,
Principios

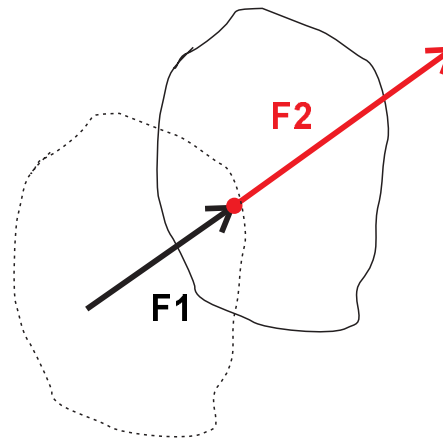
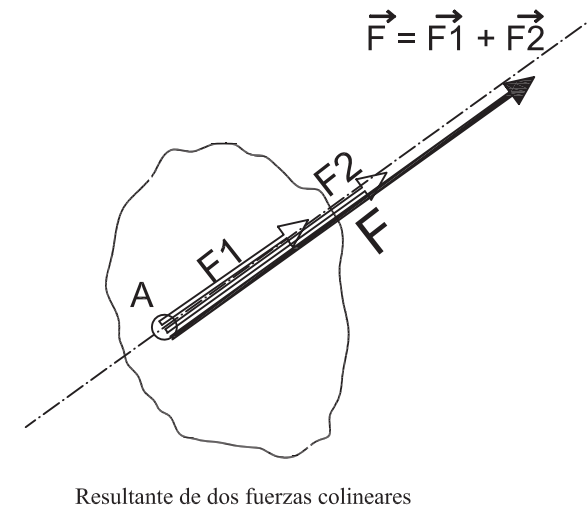
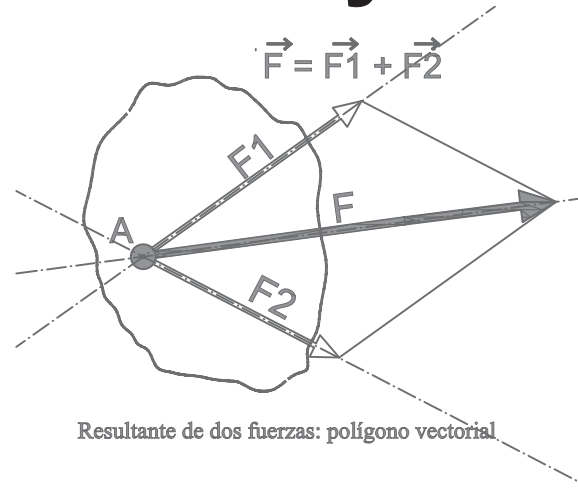
- Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

- Método Ritter

Herramientas
GRÁFICASHerramienta
ANALÍTICA

- 1º ley del PARALELOGRAMO



UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTÁTICA

Definición, Modelización,
Principios

- Representación:
Planos de Trabajo

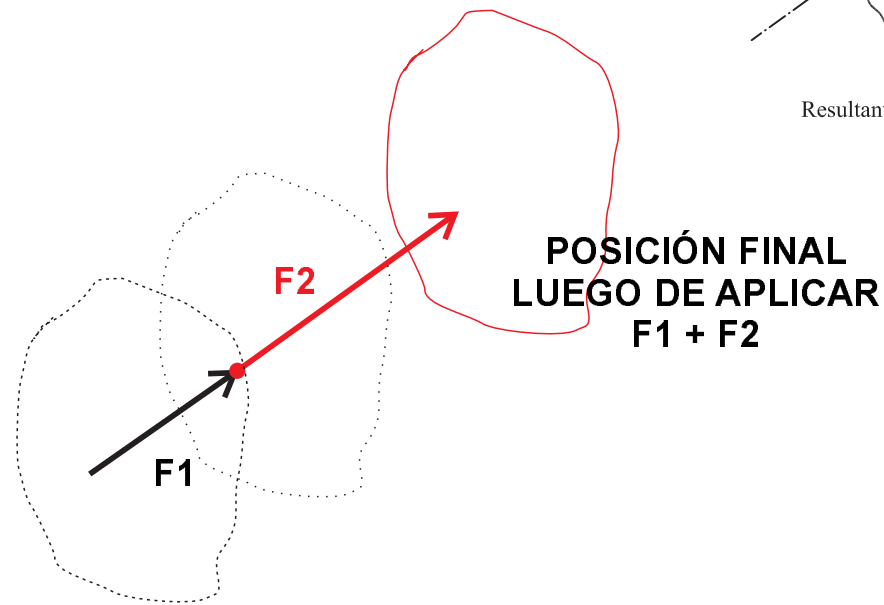
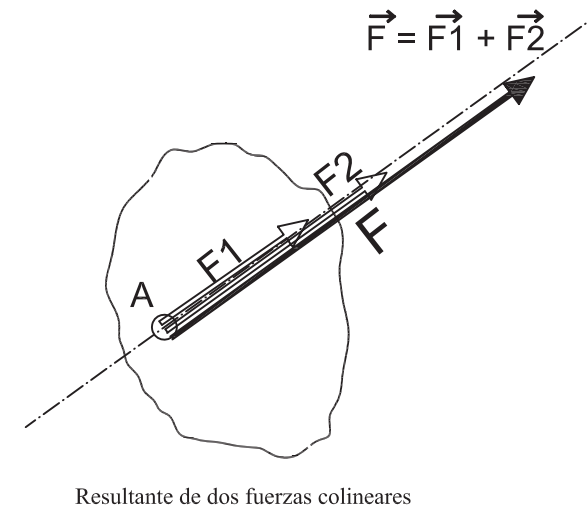
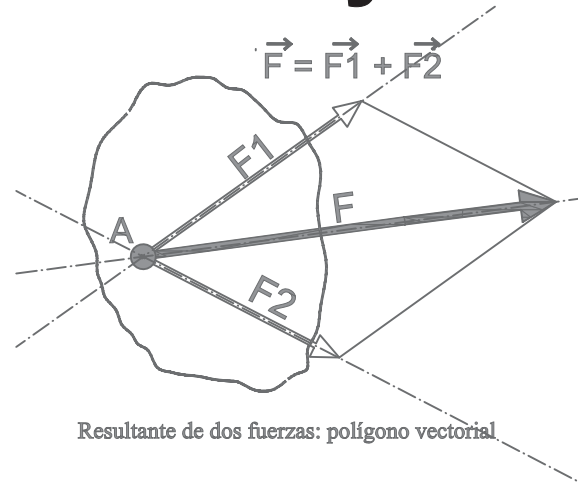
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

Herramientas
GRÁFICAS

- Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

• 1º ley del PARALELOGRAMO



UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTÁTICA

Definición, Modelización,
Principios

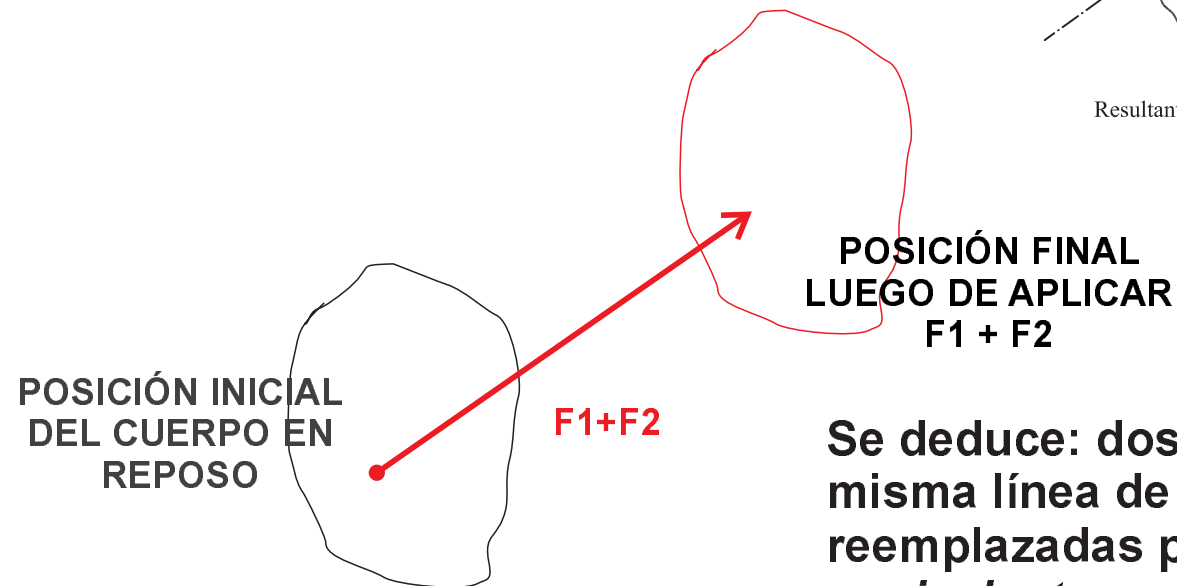
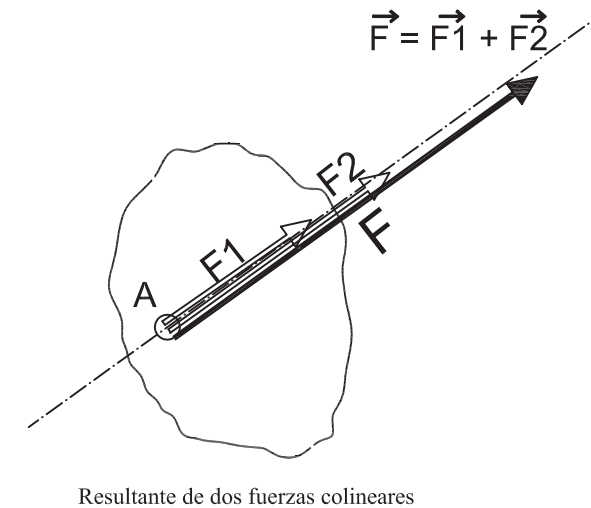
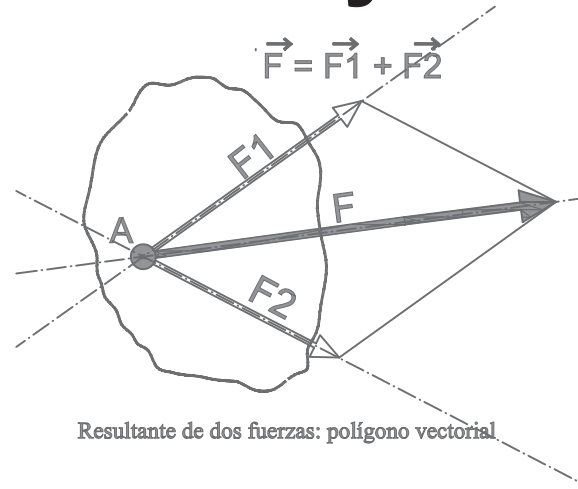
- Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

- Método Ritter

Herramientas
GRÁFICASHerramienta
ANALÍTICA

• 1º ley del PARALELOGRAMO



Se deduce: dos fuerzas actuando en una misma línea de acción, pueden ser siempre reemplazadas por la resultante estáticamente equivalente.

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTÁTICADefinición, Modelización,
Principios

- Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

Herramientas
GRÁFICAS

- Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

- **2º Equilibrio ESTÁTICO** (equilibrio de dos fuerzas)

Para que dos fuerzas estén en equilibrio, o sea que su resultante sea nula, ellas deben ser:

- Colineales
- Iguales de intensidad
- Sentido Opuesto

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTÁTICADefinición, Modelización,
Principios

- Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes

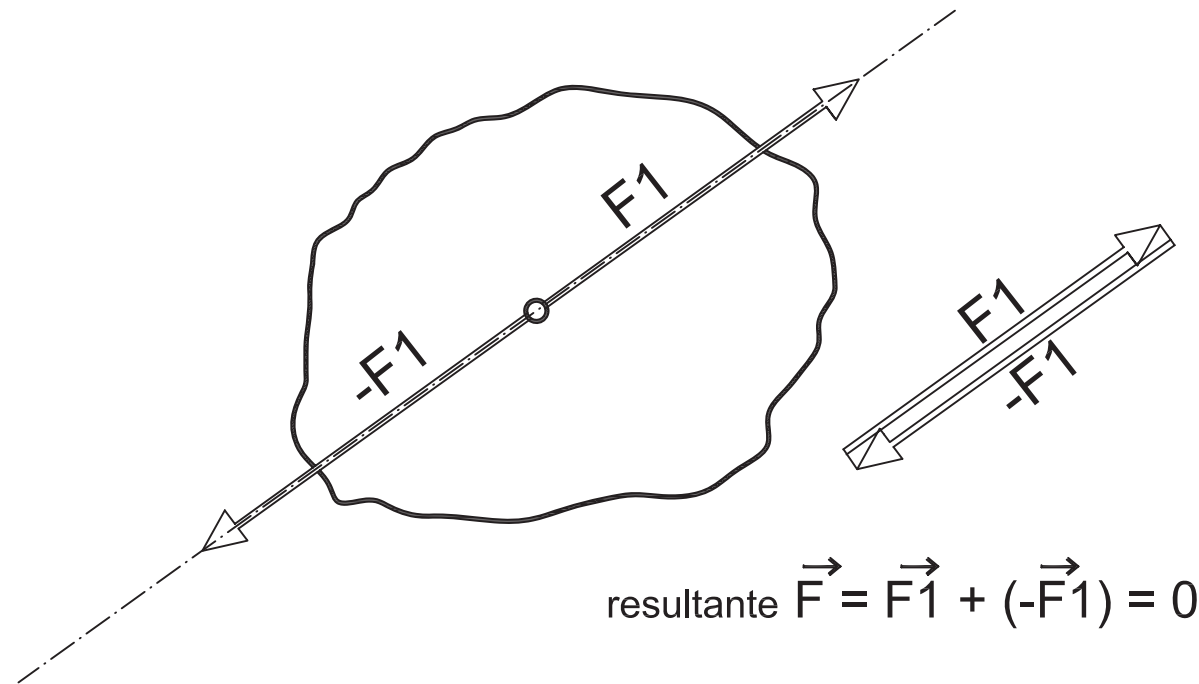
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes

- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

- Método Ritter

Herramientas
GRÁFICASHerramienta
ANALÍTICA

- **2º Equilibrio ESTÁTICO** (equilibrio de dos fuerzas)



- Colineales
- Iguales de intensidad
- Sentido Opuesto

UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTÁTICA

Definición, Modelización,
Principios

- Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes

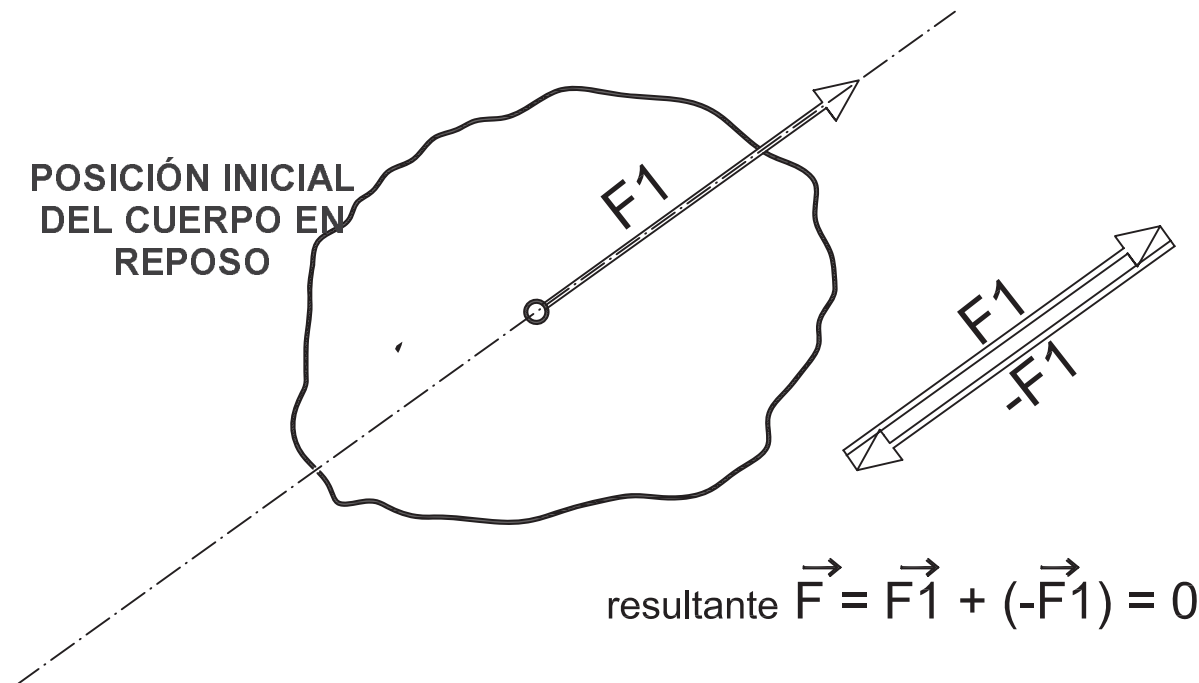
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes

- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

- Método Ritter

Herramientas
GRÁFICASHerramienta
ANALÍTICA

- **2º Equilibrio ESTÁTICO** (equilibrio de dos fuerzas)



- Colineales
- Iguales de intensidad
- Sentido Opuesto

UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTÁTICA

Definición, Modelización,
Principios

- Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes

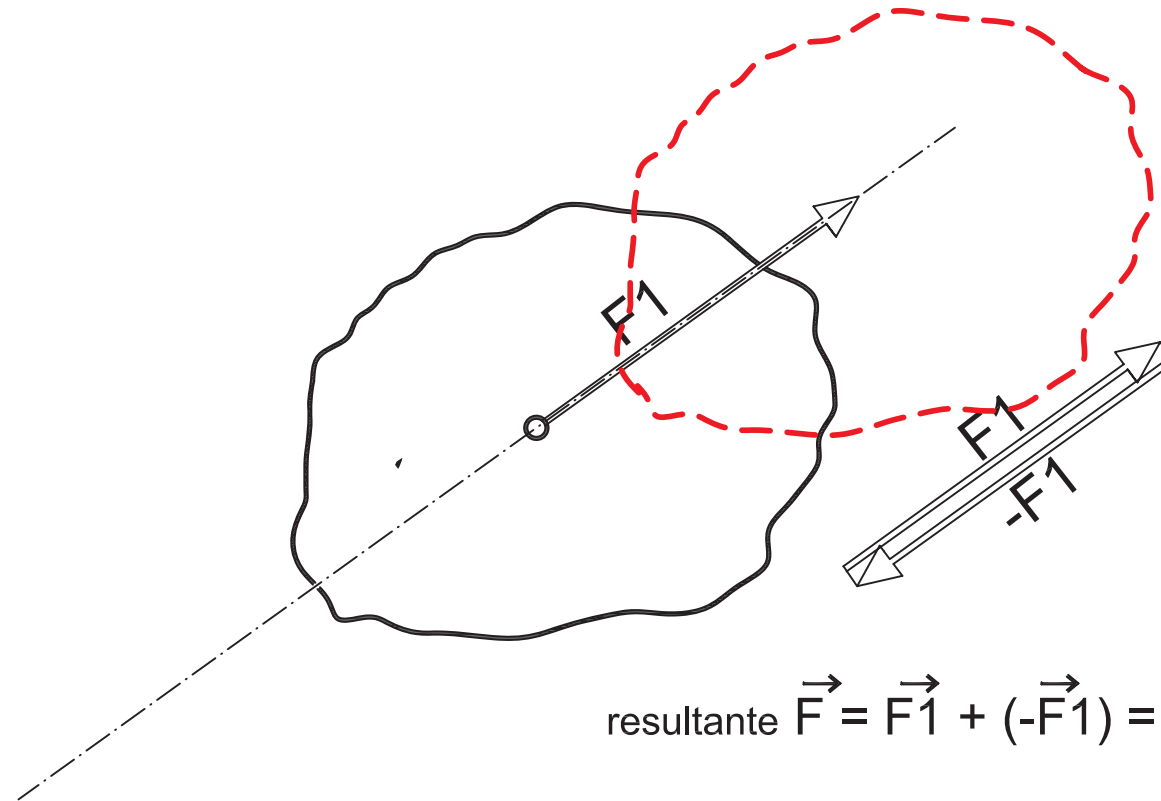
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes

- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

- Método Ritter

Herramientas
GRÁFICASHerramienta
ANALÍTICA

- **2º Equilibrio ESTÁTICO** (equilibrio de dos fuerzas)



- Colineales
- Iguales de intensidad
- Sentido Opuesto

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTÁTICA

Definición, Modelización,
Principios

- Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas
concurrentes

- Sistemas de fuerzas
NO concurrentes

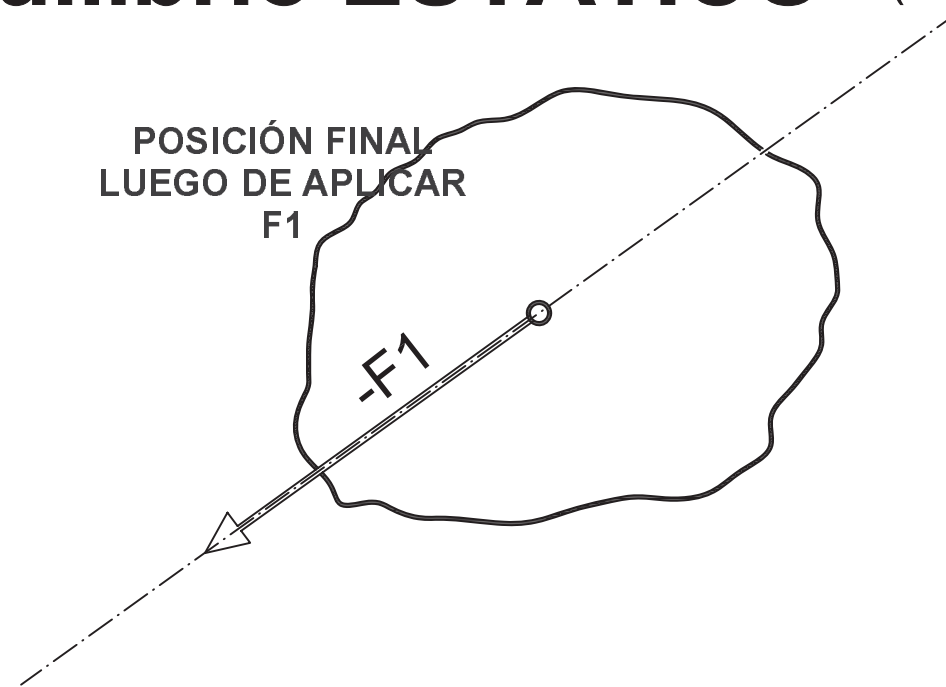
- Composición de
Fuerzas Paralelas o
concurrentes en el
infinito

- Método Ritter

Herramientas
GRÁFICAS

Herramienta
ANALÍTICA

● 2º Equilibrio ESTÁTICO (equilibrio de dos fuerzas)



$$\text{resultante } \vec{F} = \vec{F}_1 + (-\vec{F}_1) = 0$$

- Colineales
- Iguales de intensidad
- Sentido Opuesto

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTÁTICADefinición, Modelización,
Principios

- Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes

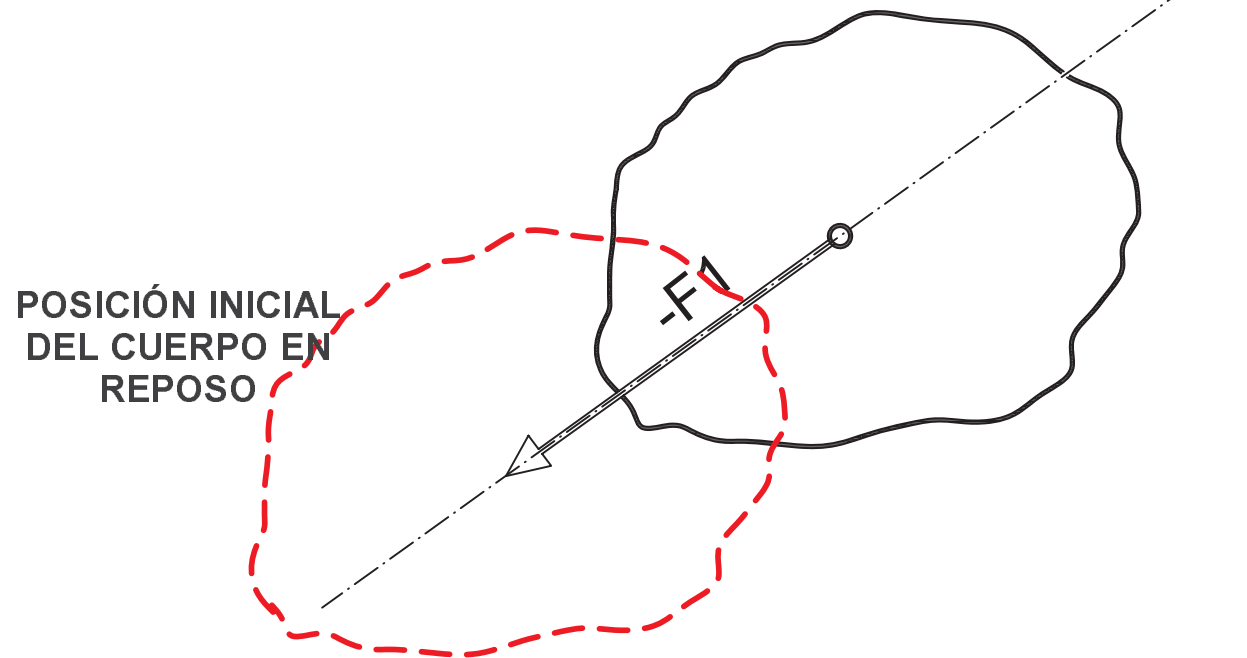
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes

- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

- Método Ritter

Herramientas
GRÁFICASHerramienta
ANALÍTICA

- **2º Equilibrio ESTÁTICO** (equilibrio de dos fuerzas)



$$\text{resultante } \vec{F} = \vec{F}_1 + (-\vec{F}_1) = 0$$

- Colineales
- Iguales de intensidad
- Sentido Opuesto

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTÁTICADefinición, Modelización,
Principios

- Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes

- Sistemas de fuerzas NO concurrentes

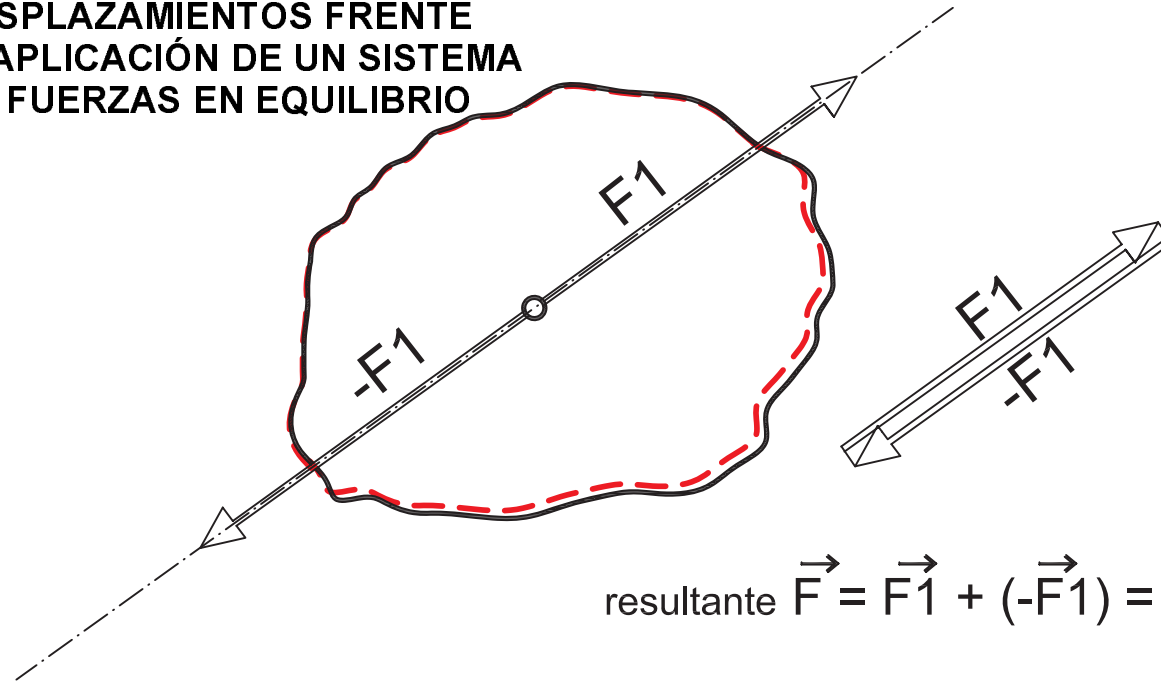
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

- Método Ritter

Herramientas
GRÁFICASHerramienta
ANALÍTICA

- **2º Equilibrio ESTÁTICO** (equilibrio de dos fuerzas)

EL CUERPO NO SUFRE
DESPLAZAMIENTOS FRENTE
A LA APLICACIÓN DE UN SISTEMA
DE FUERZAS EN EQUILIBRIO



- Colineales
- Iguales de intensidad
- Sentido Opuesto

UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTÁTICA

Definición, Modelización,
Principios

- Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes

- Sistemas de fuerzas NO concurrentes

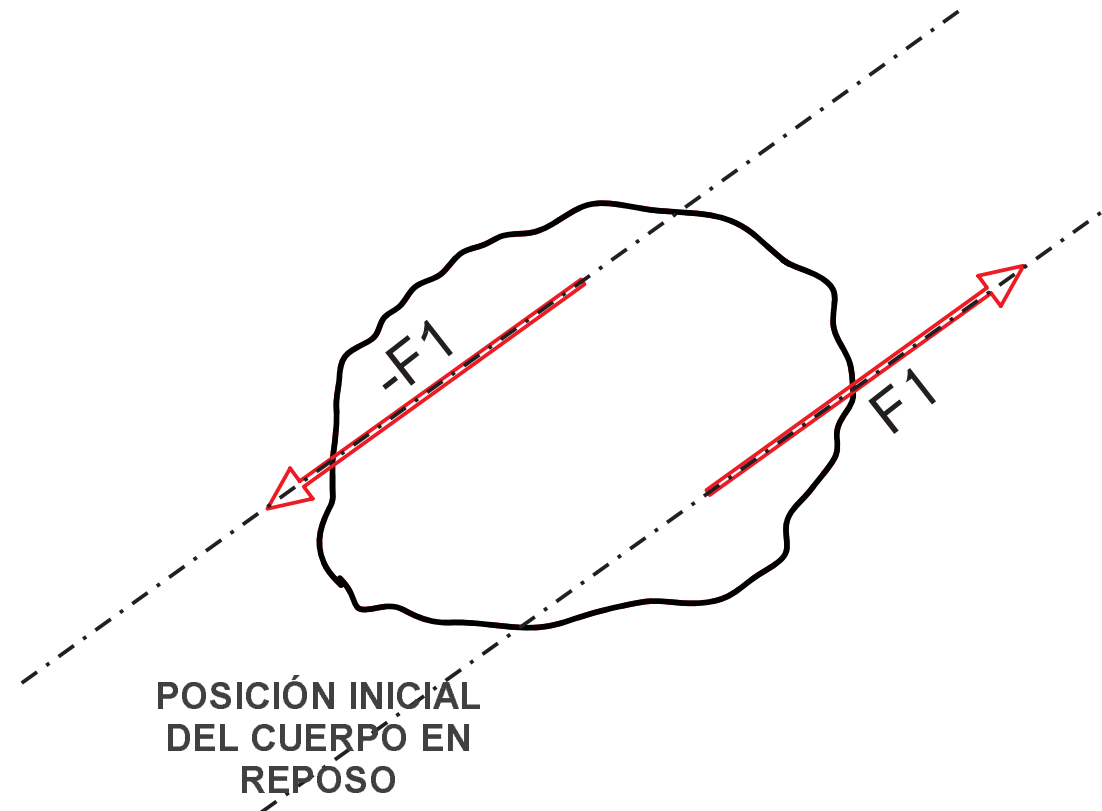
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

- Método Ritter

Herramientas
GRÁFICASHerramienta
ANALÍTICA

● 2º Equilibrio ESTÁTICO

Equilibrio de dos
Fuerzas que no
tienen la misma
línea de acción.



- ~~Colineales~~
- Iguales de intensidad
- Sentido Opuesto

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTÁTICA

Definición, Modelización,
Principios

- Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes

- Sistemas de fuerzas NO concurrentes

- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

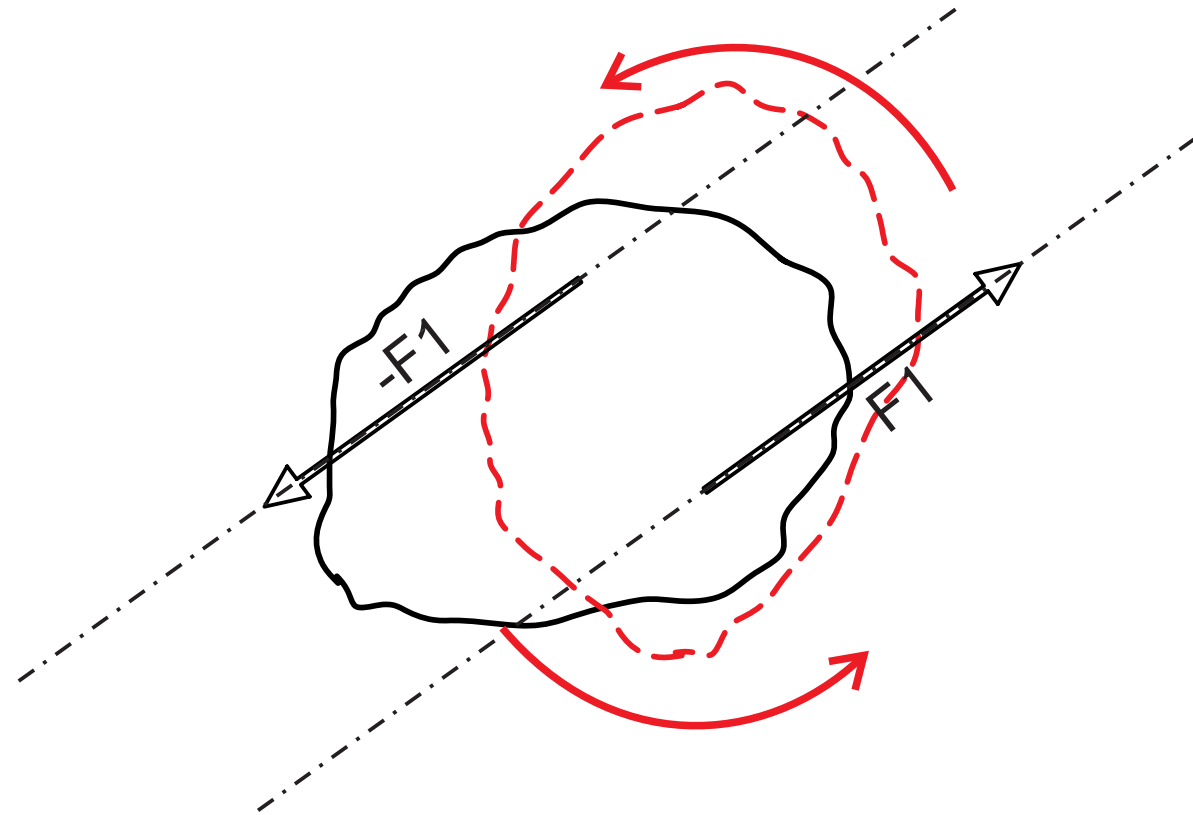
- Método Ritter

Herramientas
GRÁFICAS

Herramienta
ANALÍTICA

● 2º Equilibrio ESTÁTICO

Equilibrio de dos Fuerzas que no tienen la misma línea de acción.



Se produce un giro

UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTÁTICA

Definición, Modelización,
Principios

- Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes

- Sistemas de fuerzas NO concurrentes

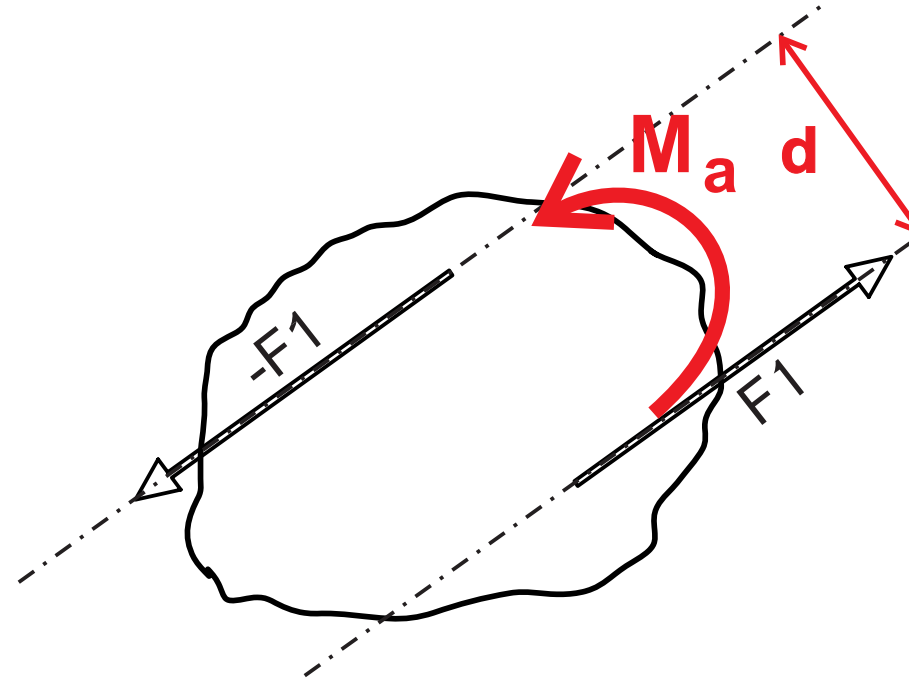
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

- Método Ritter

Herramientas
GRÁFICASHerramienta
ANALÍTICA

● 2º Equilibrio ESTÁTICO

Equilibrio de dos
Fuerzas que no
tienen la misma
línea de acción.



$$\underline{M \text{ activo}} = F_1 \times d$$

produce el giro del cuerpo

UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTÁTICA

Definición, Modelización,
Principios

- Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas
concurrentes

- Sistemas de fuerzas
NO concurrentes

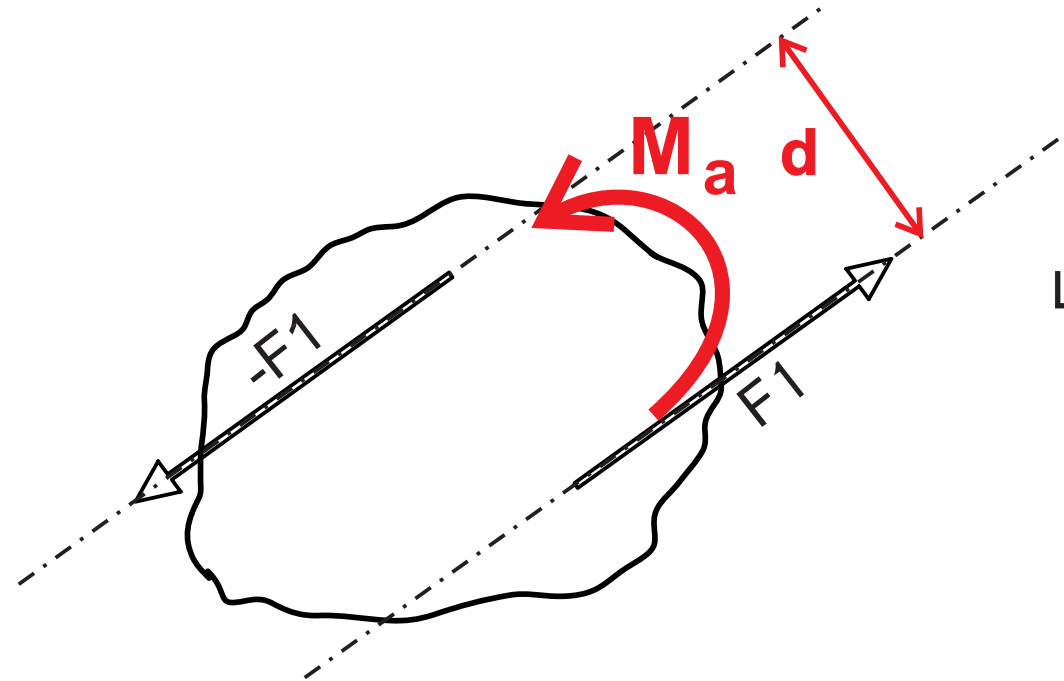
- Composición de
Fuerzas Paralelas o
concurrentes en el
infinito

- Método Ritter

Herramientas
GRÁFICASHerramienta
ANALÍTICA

● 2º Equilibrio ESTÁTICO

Equilibrio de dos
Fuerzas que no
tienen la misma
línea de acción.



$$\boxed{M \text{ activo}} = F1 \times d$$

produce el giro del cuerpo

Se IMPONEN las
Condiciones EQ. Global:

- $\Sigma F_v = 0$ ✓
- $\Sigma F_h = 0$ ✓
- $\Sigma M = 0$ ✗

UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTÁTICA

Definición, Modelización,
Principios

- Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas
concurrentes

- Sistemas de fuerzas
NO concurrentes

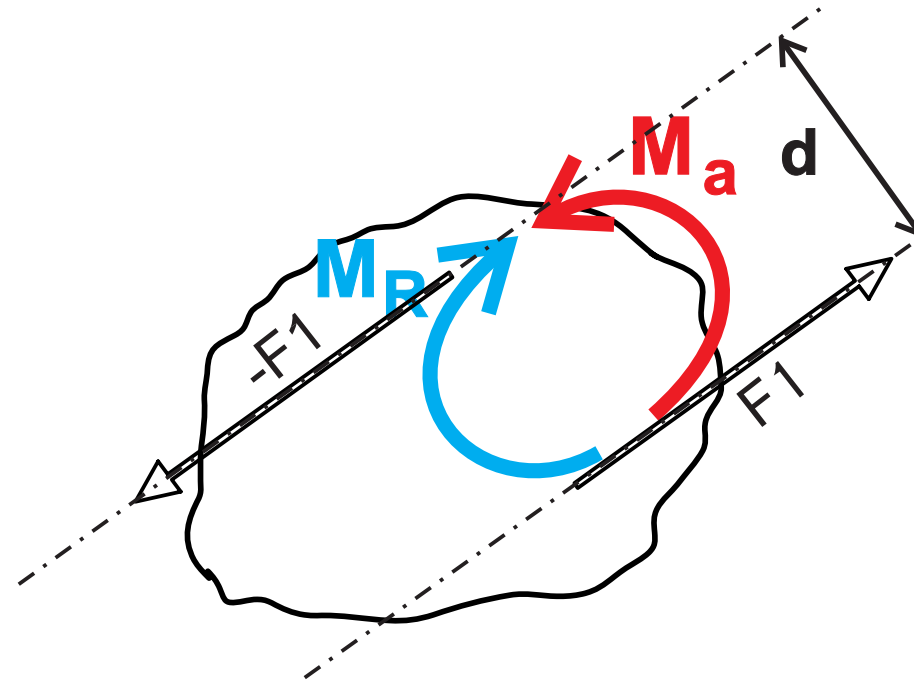
- Composición de
Fuerzas Paralelas o
concurrentes en el
infinito

- Método Ritter

Herramientas
GRÁFICASHerramienta
ANALÍTICA

• 2º Equilibrio ESTÁTICO

Equilibrio de dos
Fuerzas que no
tienen la misma
línea de acción.



$$\boxed{M \text{ activo}} = F1 \times d$$

produce el giro del cuerpo

Se IMPONEN las
Condiciones EQ. Global:

- $\Sigma F_v = 0$ ✓
- $\Sigma F_h = 0$ ✓
- $\Sigma M = 0$ ✗

$$\boxed{M \text{ reactivo}} = -F1 \times d$$

UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTÁTICA

Definición, Modelización,
Principios

- Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas
concurrentes

- Sistemas de fuerzas
NO concurrentes

- Composición de
Fuerzas Paralelas o
concurrentes en el
infinito

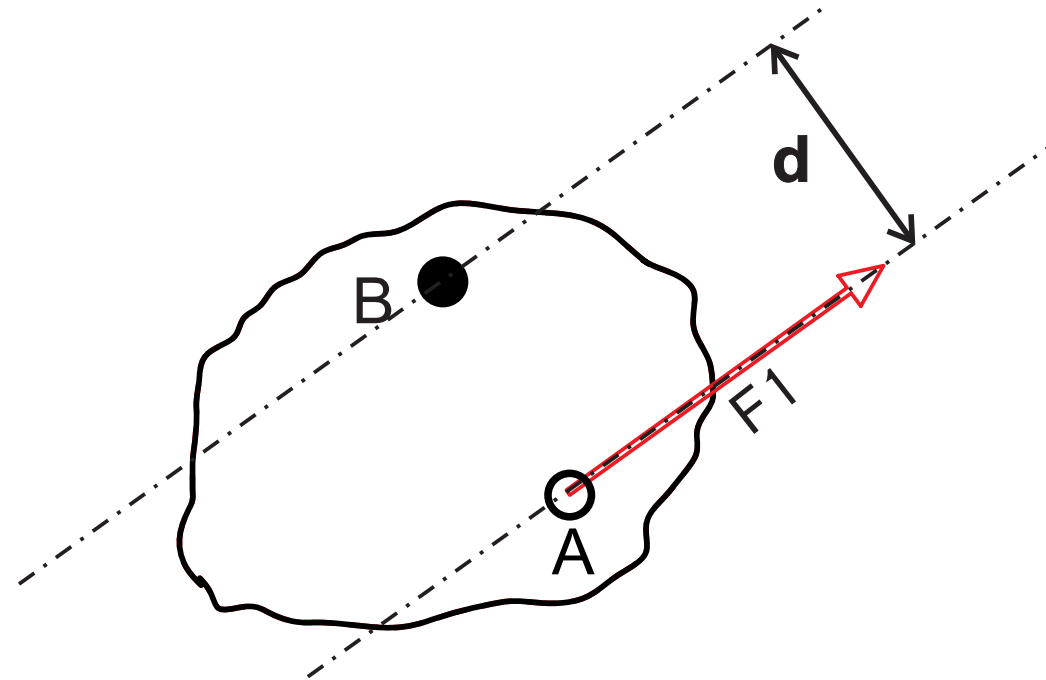
- Método Ritter

Herramientas
GRÁFICAS

Herramienta
ANALÍTICA

• 2º Equilibrio ESTÁTICO

Desde otro punto
de vista...



Al cuerpo se le aplica una
fuerza en el punto A y se lo
sujeta desde el punto B

UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTÁTICA

Definición, Modelización,
Principios

- Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes

- Sistemas de fuerzas NO concurrentes

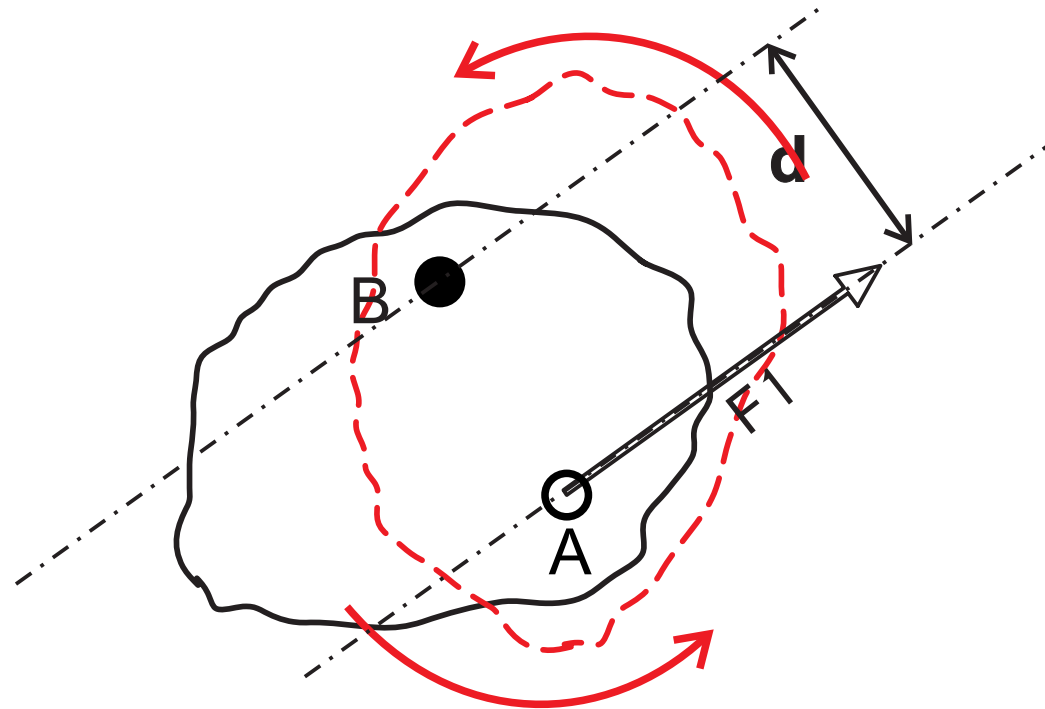
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

- Método Ritter

Herramientas
GRÁFICASHerramienta
ANALÍTICA

● 2º Equilibrio ESTÁTICO

Desde otro punto
de vista...



El cuerpo gira con centro en B
y sentido dado por F_1

UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTÁTICA

Definición, Modelización,
Principios

- Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas
concurrentes

- Sistemas de fuerzas
NO concurrentes

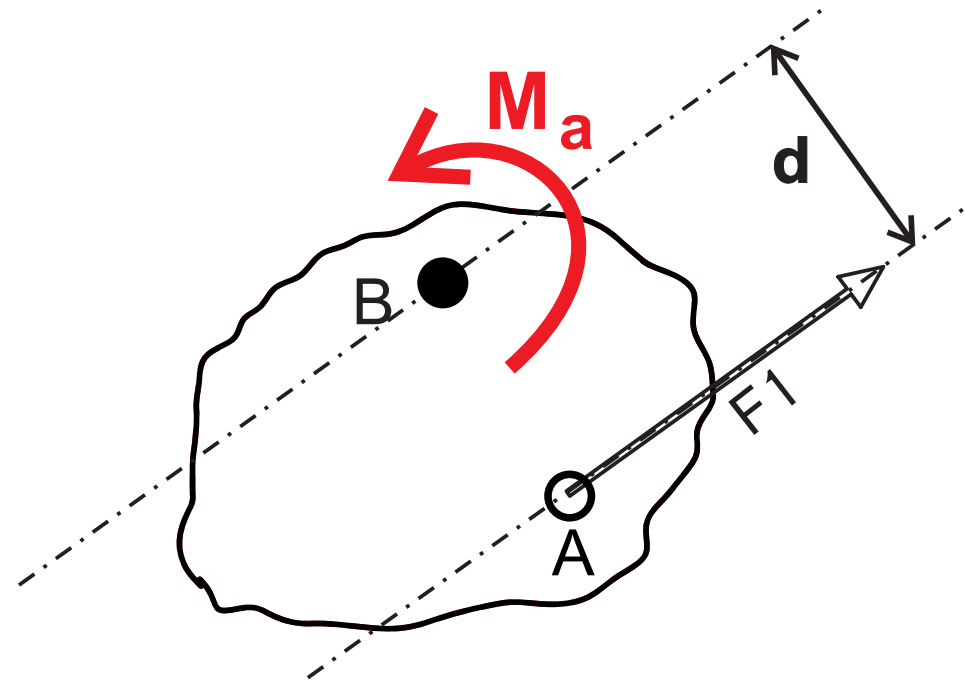
- Composición de
Fuerzas Paralelas o
concurrentes en el
infinito

- Método Ritter

Herramientas
GRÁFICASHerramienta
ANALÍTICA

● 2º Equilibrio ESTÁTICO

Desde otro punto
de vista...



$$\boxed{M \text{ activo}} = F1 \times d$$

produce el giro del cuerpo

UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTÁTICA

Definición, Modelización,
Principios

- Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas
concurrentes

- Sistemas de fuerzas
NO concurrentes

- Composición de
Fuerzas Paralelas o
concurrentes en el
infinito

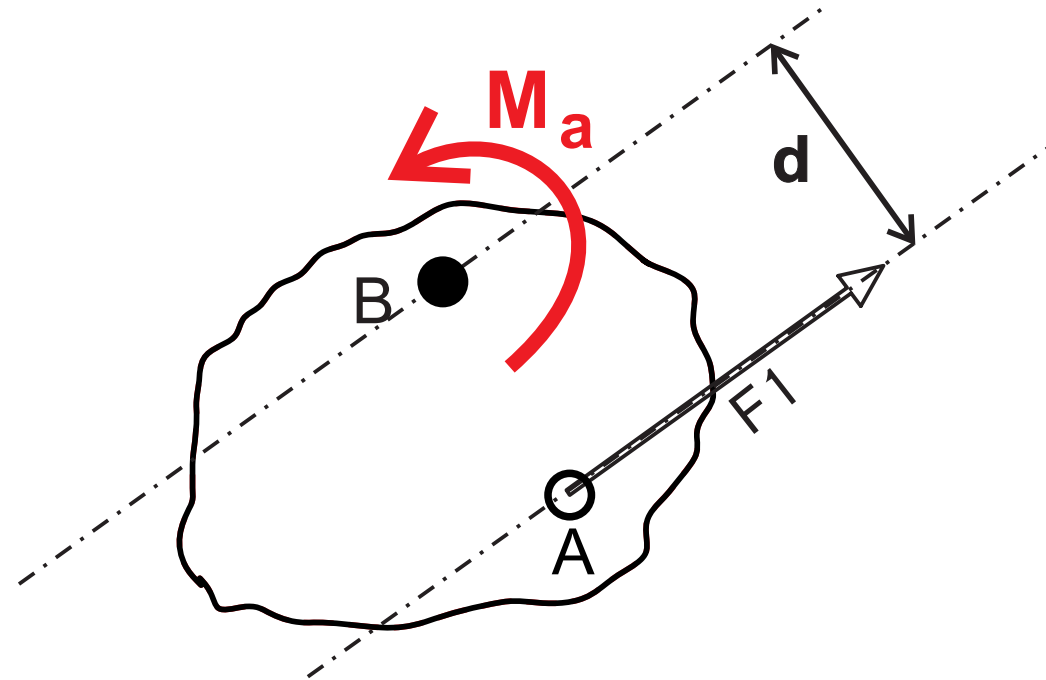
- Método Ritter

Herramientas
GRÁFICASHerramienta
ANALÍTICA

• 2º Equilibrio ESTÁTICO

Desde otro punto
de vista...

$$M_{\text{activo}} = F_1 \times d$$



Se IMPONEN las
Condiciones EQ. Global:

- $\Sigma F_v = 0$ **X**
- $\Sigma F_h = 0$ **X**
- $\Sigma M = 0$ **X**

UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTÁTICA

Definición, Modelización, Principios

- Representación: Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes

- Sistemas de fuerzas NO concurrentes

- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

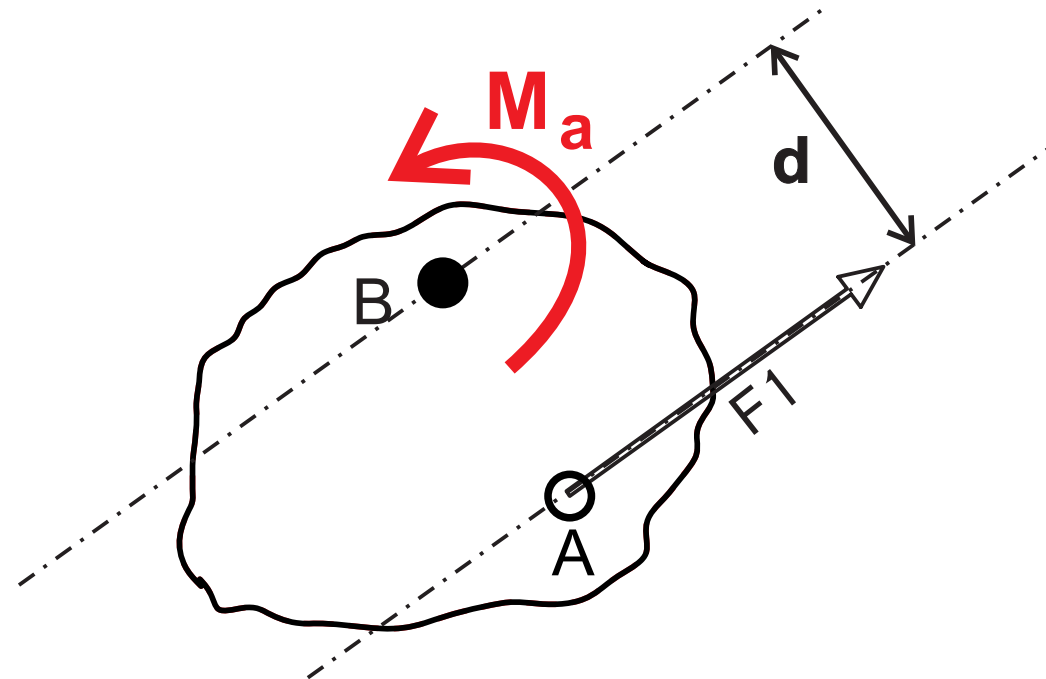
- Método Ritter

Herramientas
GRÁFICASHerramienta
ANALÍTICA

- 2º Equilibrio **ESTÁTICO**

Desde otro punto de vista...

$$M_{\text{activo}} = F_1 \times d$$



Se IMPONEN las Condiciones EQ. Global:

- $\Sigma F_v = 0$ ~~X~~
- $\Sigma F_h = 0$ ~~X~~
- $\Sigma M = 0$ ~~X~~

El cuerpo está en **EQUILIBRIO** si en el punto B existe:

UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTÁTICA

Definición, Modelización,
Principios

- Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas
concurrentes

- Sistemas de fuerzas
NO concurrentes

- Composición de
Fuerzas Paralelas o
concurrentes en el
infinito

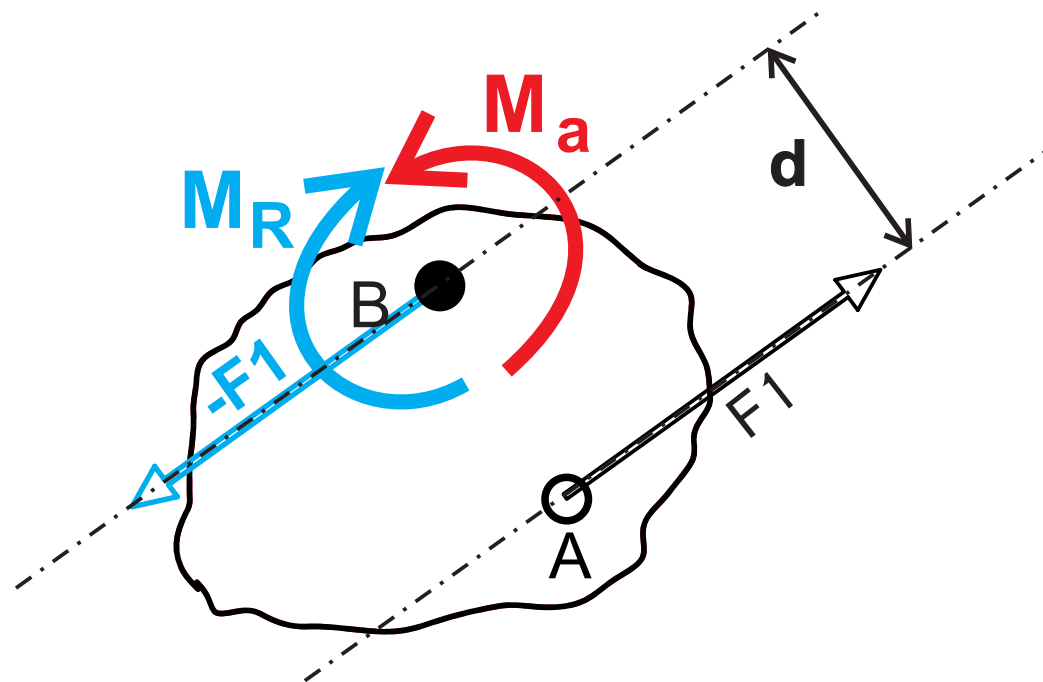
- Método Ritter

Herramientas
GRÁFICASHerramienta
ANALÍTICA

• 2º Equilibrio ESTÁTICO

Desde otro punto
de vista...

$$M_{\text{activo}} = F1 \times d$$



Se IMPONEN las
Condiciones EQ. Global:

- $\Sigma F_v = 0$ X
- $\Sigma F_h = 0$ X
- $\Sigma M = 0$ X

El cuerpo está en **EQUILIBRIO** si en el punto B existe:

- una fuerza igual y contraria a $F1$
- un M reactivo = $-F1 \times d$

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTÁTICA

Definición, Modelización,
Principios

- Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

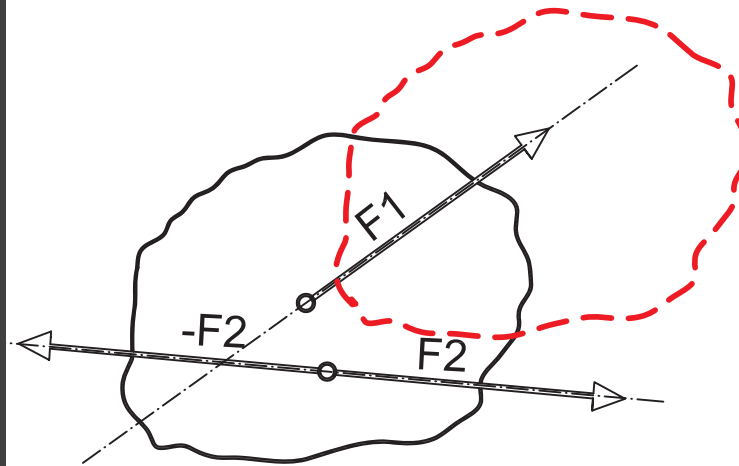
Herramientas
GRÁFICAS

- Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

• 3º Introducción o supresión de un sistema en EQUILIBRIO

Dado el siguiente sistema de fuerzas:



UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTÁTICA

Definición, Modelización,
Principios

- Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

Herramientas
GRÁFICAS

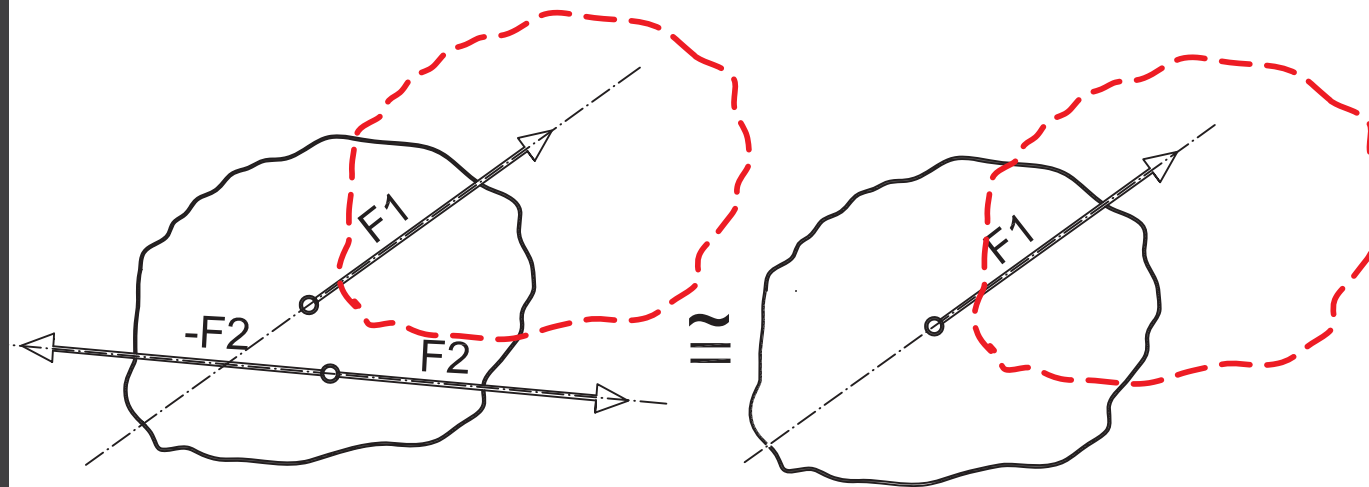
- Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

• 3º Introducción o supresión de un sistema en EQUILIBRIO

Dado el siguiente sistema de fuerzas:

La acción del sistema de fuerzas no cambia si:



Se le quita un sistema de fuerzas en equilibrio $F_2, -F_2$

UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTÁTICA

Definición, Modelización,
Principios

- Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas
concurrentes

- Sistemas de fuerzas
NO concurrentes

- Composición de
Fuerzas Paralelas o
concurrentes en el
infinito

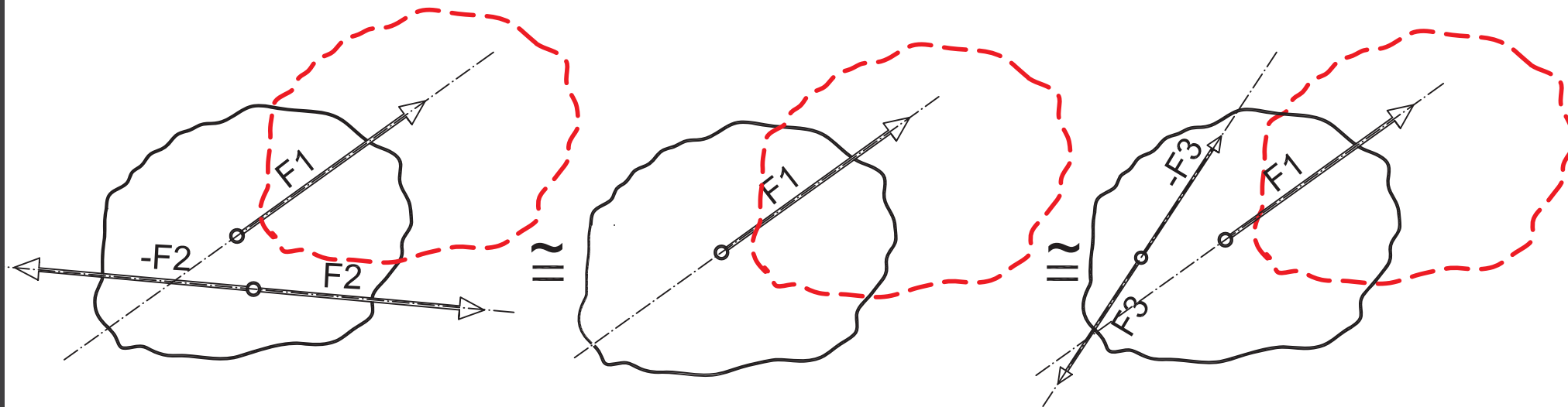
- Método Ritter

Herramientas
GRÁFICASHerramienta
ANALÍTICA

• 3º Introducción o supresión de un sistema en EQUILIBRIO

Dado el siguiente sistema de fuerzas:

La acción del sistema de fuerzas no cambia si:



Se le quita un sistema de
fuerzas en equilibrio $F_2, -F_2$

Se le agrega otro sistema de
fuerzas en equilibrio $F_3, -F_3$

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTÁTICADefinición, Modelización,
Principios

- Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas
concurrentes

- Sistemas de fuerzas
NO concurrentes

- Composición de
Fuerzas Paralelas o
concurrentes en el
infinito

- Método Ritter

Herramientas
GRÁFICASHerramienta
ANALÍTICA

- **4º Principio de Acción Reacción**

Un cuerpo que ejerce sobre otro una tracción o compresión, recibe del otro cuerpo una fuerza igual y contraria, de manera que la acción y la reacción son siempre dos fuerzas iguales y opuestas.

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTÁTICA

Definición, Modelización,
Principios

- Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas
concurrentes

- Sistemas de fuerzas
NO concurrentes

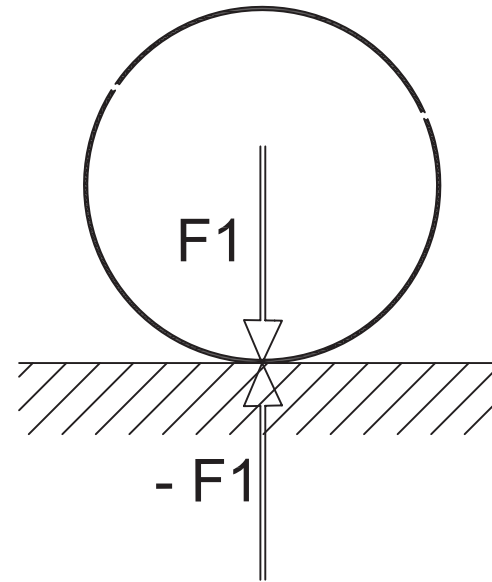
- Composición de
Fuerzas Paralelas o
concurrentes en el
infinito

- Método Ritter

Herramientas
GRÁFICAS

Herramienta
ANALÍTICA

- **4º Principio de Acción Reacción**



El plano de apoyo impide el desplazamiento vertical que produciría la acción de su PP. Podemos sustituir al vínculo por la fuerza que representa su efecto

UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTÁTICA

Definición, Modelización,
Principios

- Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes

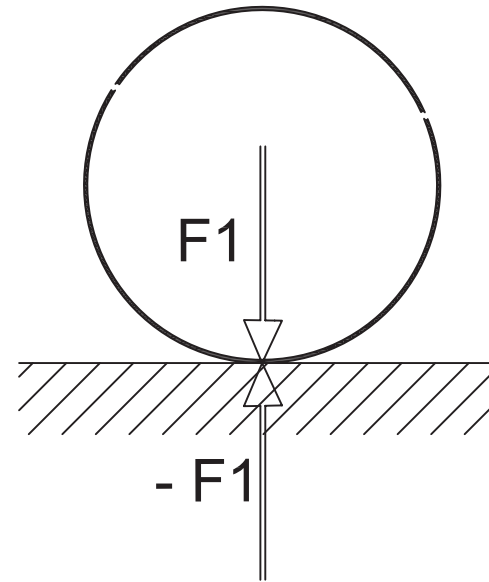
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes

- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

- Método Ritter

Herramientas
GRÁFICASHerramienta
ANALÍTICA

- **4º Principio de Acción Reacción**



**LAS FUERZAS TIENEN
SENTIDOS OPUESTOS**

**PERO AMBAS SON
FUERZAS DE COMPRESION**

El plano de apoyo impide el desplazamiento vertical que produciría la acción de su PP. Podemos sustituir al vínculo por la fuerza que representa su efecto

UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTÁTICA

Definición, Modelización,
Principios

- Representación:
Planos de Trabajo

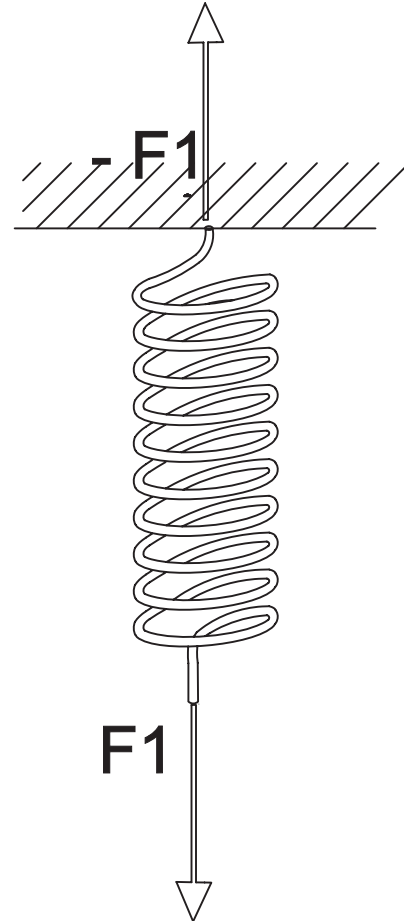
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

Herramientas
GRÁFICAS

- Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

● 4º Principio de Acción Reacción



La fuerza aplicada sobre el resorte encuentra su equilibrante en el vínculo con el sustrato, es el paramento superior el que mantiene el equilibrio del sistema

UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTÁTICA

Definición, Modelización,
Principios

- Representación:
Planos de Trabajo

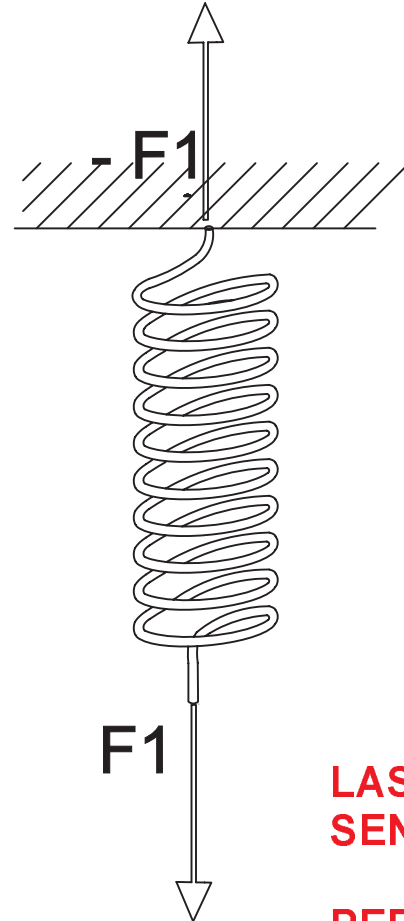
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

Herramientas
GRÁFICAS

- Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

● 4º Principio de Acción Reacción



La fuerza aplicada sobre el resorte encuentra su equilibrante en el vínculo con el sustrato, es el paramento superior el que mantiene el equilibrio del sistema

LAS FUERZAS TIENEN SENTIDOS OPUESTOS

PERO AMBAS SON FUERZAS DE TRACCION

UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTÁTICA

Definición, Modelización,
Principios

- Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas
concurrentes

- Sistemas de fuerzas
NO concurrentes

- Composición de
Fuerzas Paralelas o
concurrentes en el
infinito

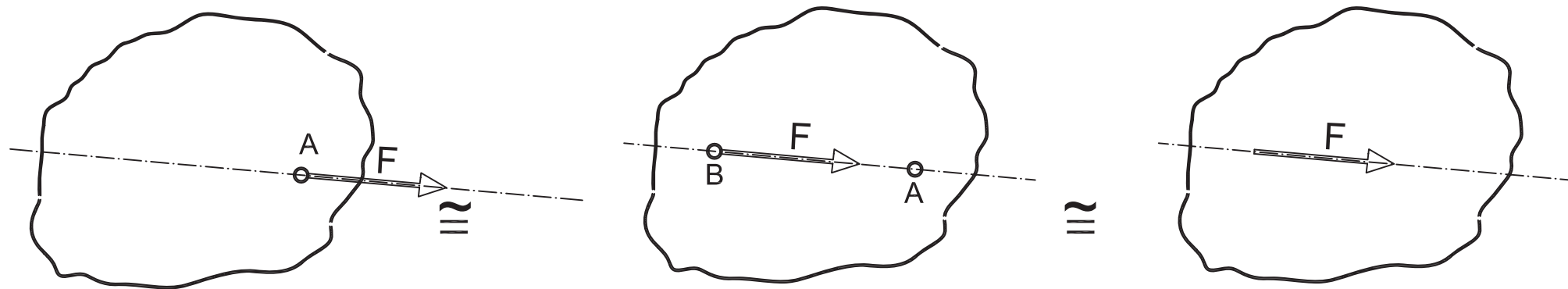
- Método Ritter

Herramientas
GRÁFICAS

Herramienta
ANALÍTICA

• 5º Teorema del deslizamiento de FUERZAS

En lo concerniente al estudio del EQUILIBRIO,
la acción de una fuerza sobre un cuerpo no cambia si
se la hace deslizar sobre su línea de acción



UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTÁTICA

Definición, Modelización,
Principios

- Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

Herramientas
GRÁFICAS

- Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

- **5º Teorema del deslizamiento de FUERZAS**

El teorema del deslizamiento de fuerzas NO PUEDE SER APLICADO AL ESTUDIO DE LAS DEFORMACIONES

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTÁTICA

Definición, Modelización,
Principios

- Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

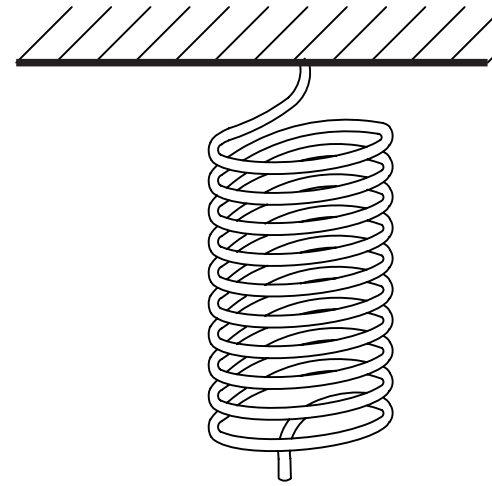
Herramientas
GRÁFICAS

- Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

- **5º Teorema del deslizamiento de FUERZAS**

Ejemplo:
RESORTE



UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTÁTICA

Definición, Modelización,
Principios

- Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas
concurrentes

- Sistemas de fuerzas
NO concurrentes

- Composición de
Fuerzas Paralelas o
concurrentes en el
infinito

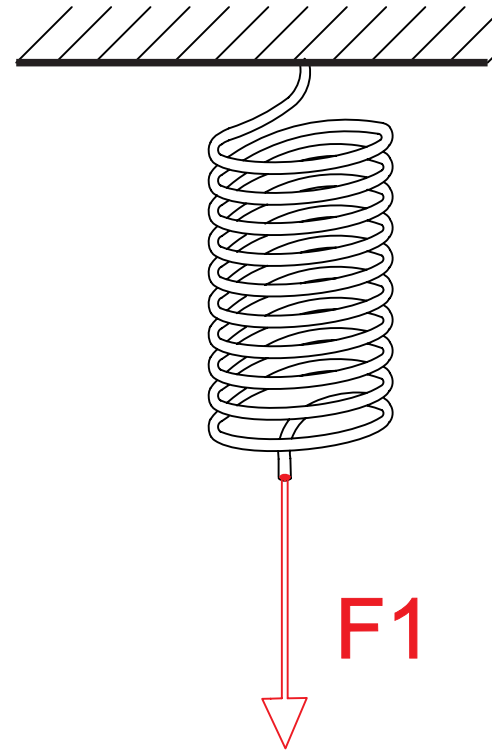
- Método Ritter

Herramientas
GRÁFICAS

Herramienta
ANALÍTICA

- **5º Teorema del deslizamiento de FUERZAS**

Ejemplo:
RESORTE



Se le aplica una fuerza
(F1) en el extremo del
Resorte

UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTÁTICA

Definición, Modelización,
Principios

- Representación:
Planos de Trabajo

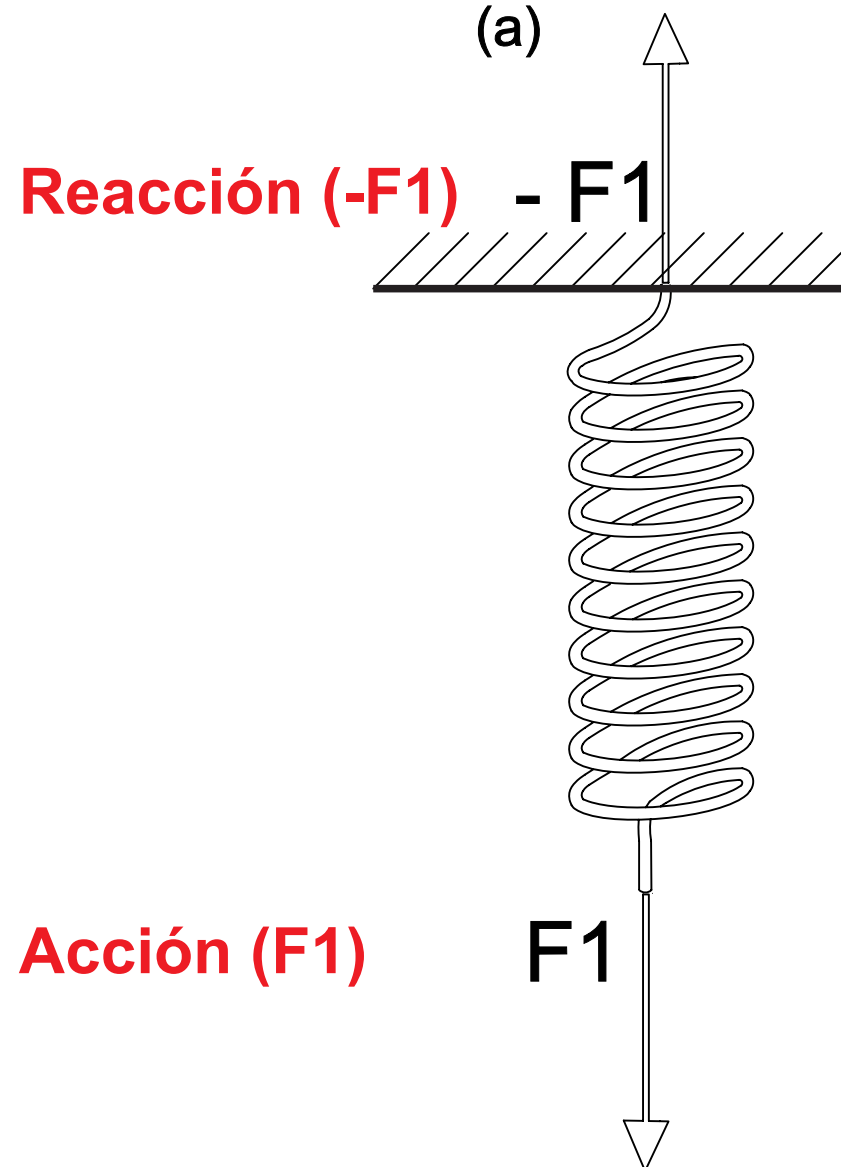
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

Herramientas
GRÁFICAS

- Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

● **5º Teorema del deslizamiento de FUERZAS**



UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTÁTICA

Definición, Modelización,
Principios

- Representación:
Planos de Trabajo

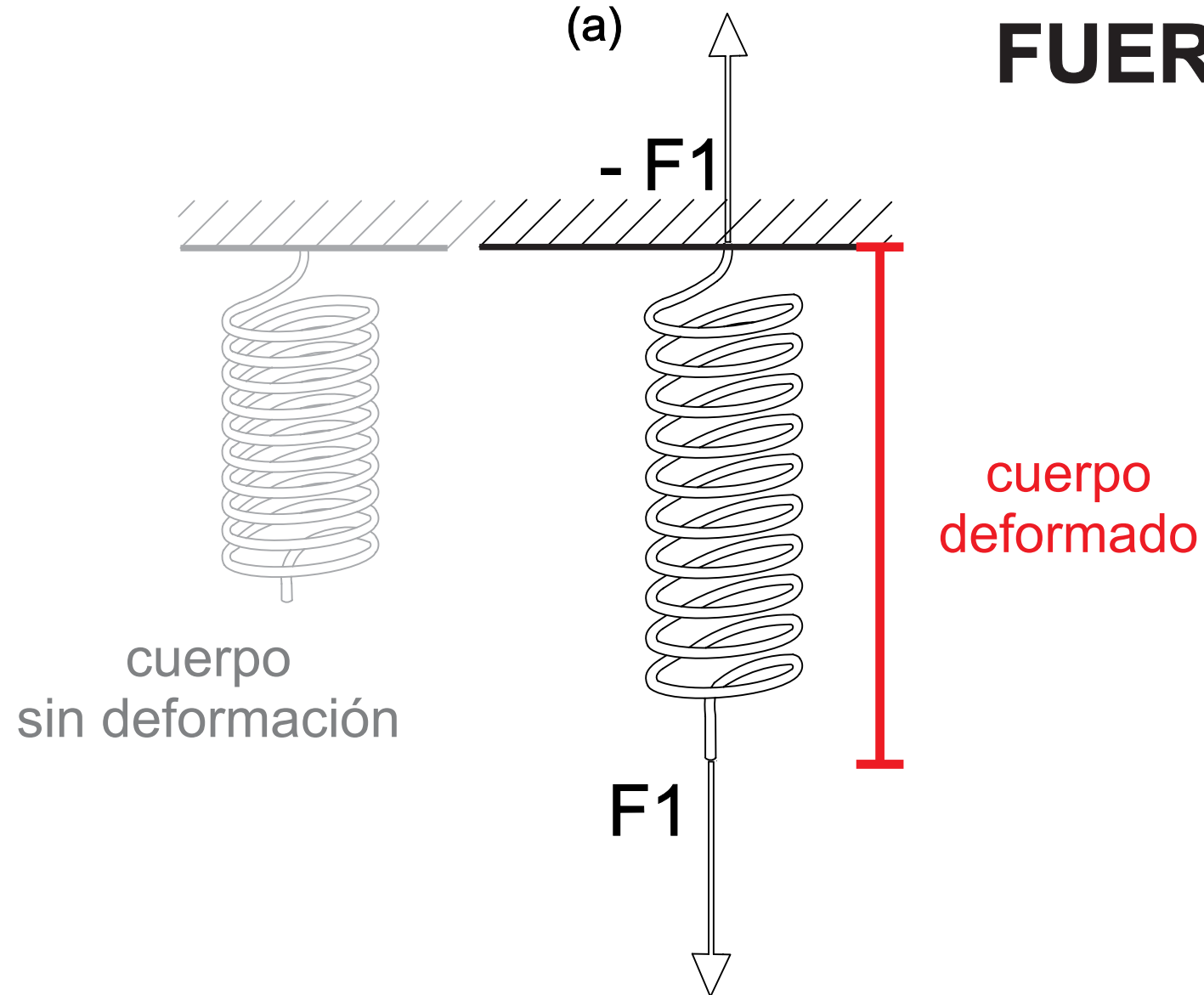
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

Herramientas
GRÁFICAS

- Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

- **5º Teorema del deslizamiento de FUERZAS**



UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTÁTICA

Definición, Modelización,
Principios

- Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas
concurrentes

- Sistemas de fuerzas
NO concurrentes

- Composición de
Fuerzas Paralelas o
concurrentes en el
infinito

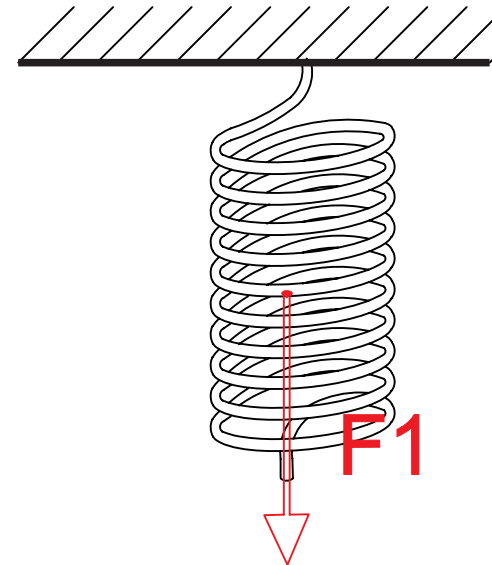
- Método Ritter

Herramientas
GRAFICAS

Herramienta
ANALÍTICA

- **5º Teorema del deslizamiento de FUERZAS**

Ejemplo:
RESORTE



Se le aplica una fuerza
(F1) en un punto
intermedio del Resorte

UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTÁTICA

Definición, Modelización,
Principios

- Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes

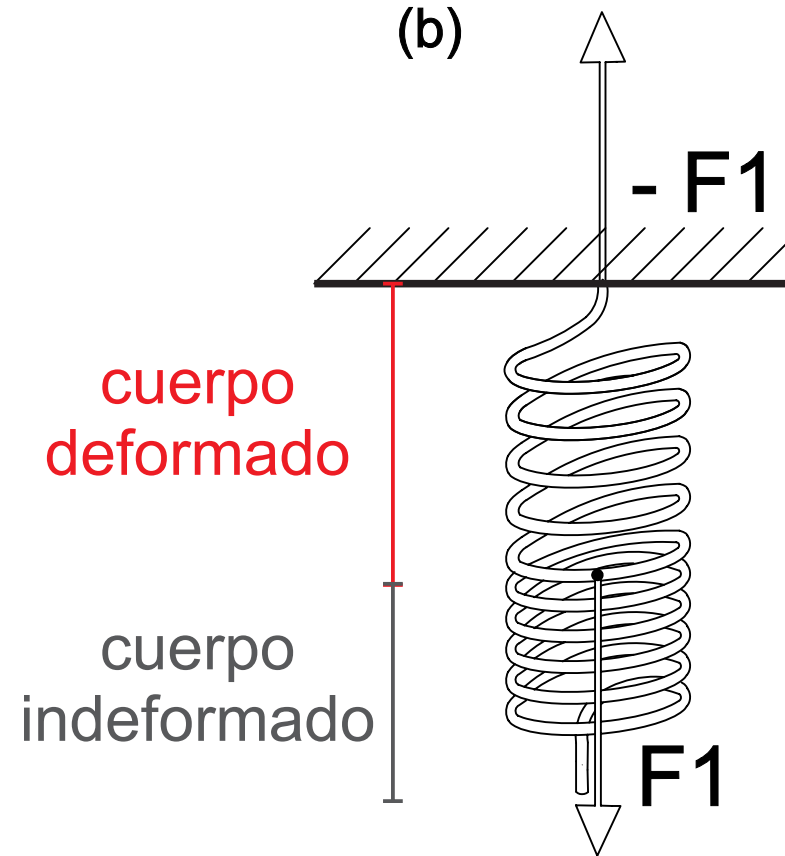
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes

- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

- Método Ritter

Herramientas
GRÁFICASHerramienta
ANALÍTICA

- **5º Teorema del deslizamiento de FUERZAS**



UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTÁTICA

Definición, Modelización,
Principios

- Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes

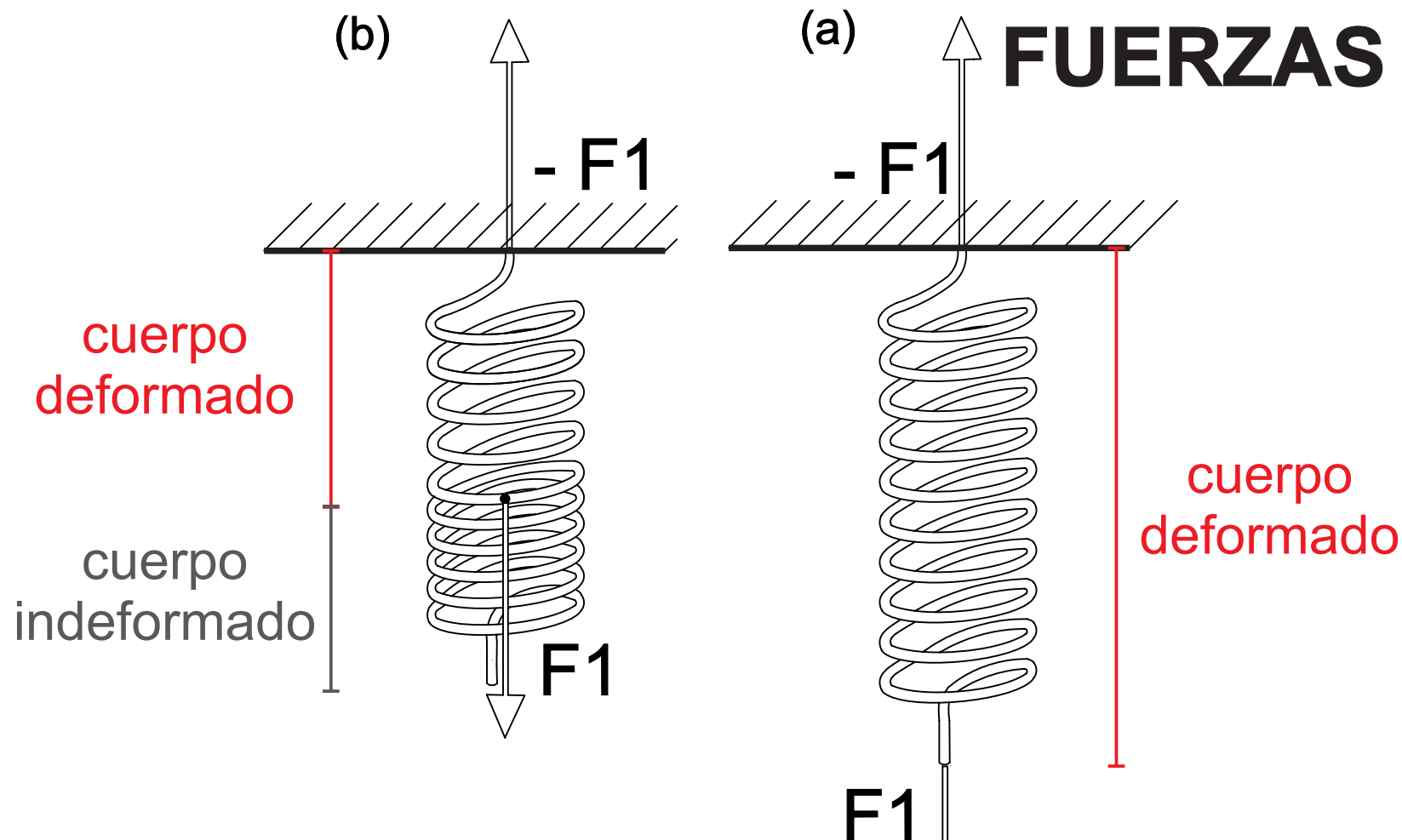
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes

- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

- Método Ritter

Herramientas
GRÁFICASHerramienta
ANALÍTICA

- **5º Teorema del deslizamiento de FUERZAS**



El teorema del deslizamiento de fuerzas **NO PUEDE SER APLICADO**
AL ESTUDIO DE LAS DEFORMACIONES
Sólo se aplicará al estudio del EQUILIBRIO

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

Herramientas
GRAFICAS

- Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

- Representación: Planos de Trabajo
 - Plano de Situación
 - Plano Operatorio

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios

**Representación:
Planos de Trabajo**

- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

- **PLANOS DE TRABAJO**

Para operar con vectores, establecemos 2 planos de trabajo que manejamos en paralelo.

- **Plano SITUACIÓN**
- **Plano OPERATORIO**

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios

Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

Herramientas
GRAFICAS

Herramienta
ANALÍTICA

● PLANOS DE TRABAJO

PI. SITUACIÓN PI. OPERATORIO

ESQUEMA DE LA ESTRUCTURA:

- Modelo Geométrico (ejes, luces)
- Modelo de Vínculos
- Modelo de Acciones (línea de acción, dirección, sentido y magnitud)

Se opera a escala m1 adimensional:

m1 = imagen / realidad

Ejemplo:

m1 = 1cm / 100cm = 1/100

NO se representan las fuerzas a escala
NO se realizarán operaciones vectoriales.

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios

Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

Herramientas
GRAFICAS

Herramienta
ANALÍTICA

● PLANOS DE TRABAJO

PI. SITUACIÓN PI. OPERATORIO

REPRESENTACIÓN DE OPERACIONES VECTORIALES:

Se grafican los vectores libres de su línea de acción, pero con sus direcciones, sentidos e intensidades

Se opera a escala de fuerzas m2
Incluye las unidades del polígono vectorial

m2 = imagen / realidad

Ejemplo:

m2 = 1cm / 500daN

COMO operamos con la ESTATICA en un SISTEMA COMPLEJO?

UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTATICA

- Definición, Modelización, Principios

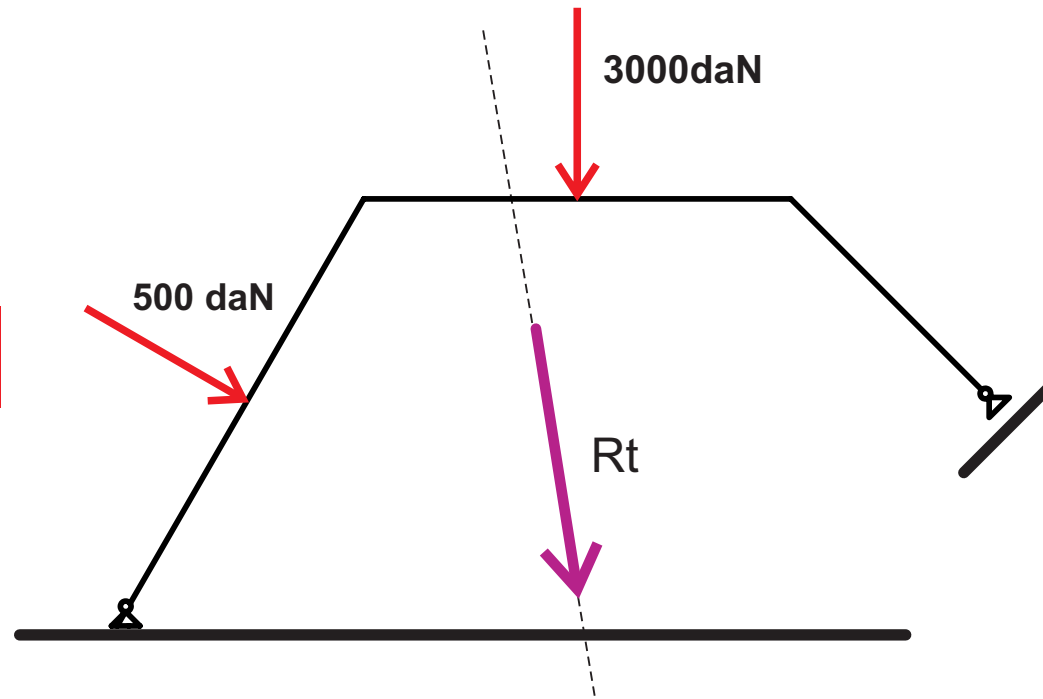
Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

Herramientas
GRAFICAS

Herramienta
ANALÍTICA

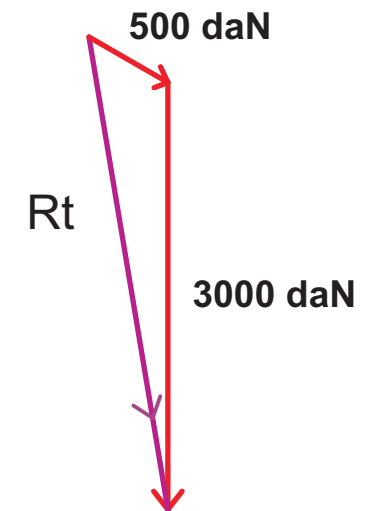
P.S.
Escala m1 (1/100)



ESQUEMA DE LA ESTRUCTURA:

- Modelo Geométrico (ejes, luces)
- Modelo de Vínculos
- Modelo de Acciones (línea de acción, dirección, sentido y magnitud)

P.O.
Escala m2 (1cm / 500daN)



REPRESENTACIÓN DE OPERACIONES VECTORIALES:

Se grafican los vectores libres de su línea de acción, pero con sus direcciones, sentidos e intensidades

EJEMPLO

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

- Método Ritter

Herramientas
GRÁFICASHerramienta
ANALÍTICA

- **Sistemas de fuerzas concurrentes**

- Composición
- Descomposición
- Equilibrio

- **Sistemas de fuerzas NO concurrentes**

- Composición
- Descomposición: MÉTODO CULMANN

- **Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito:
TRAZADO FUNICULAR**

Herramientas
GRÁFICAS

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación:
Planos de Trabajo

Sistemas de fuerzas concurrentes

- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

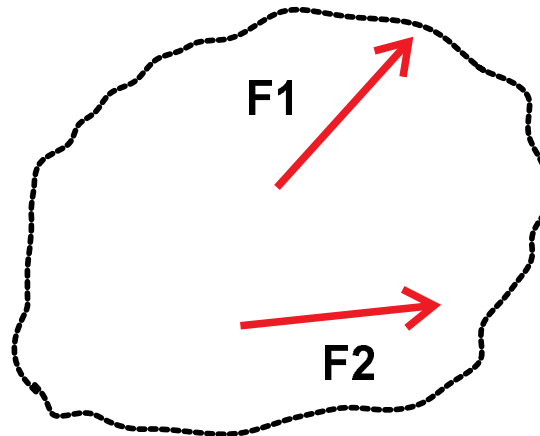
- **Composición de 2 Fuerzas**

PI. SITUACION

Escala m1

PI. OPERATORIO

Escala m2



UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo

Sistemas de fuerzas concurrentes

- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

- Método Ritter

Herramientas
GRAFICAS

Herramienta
ANALÍTICA

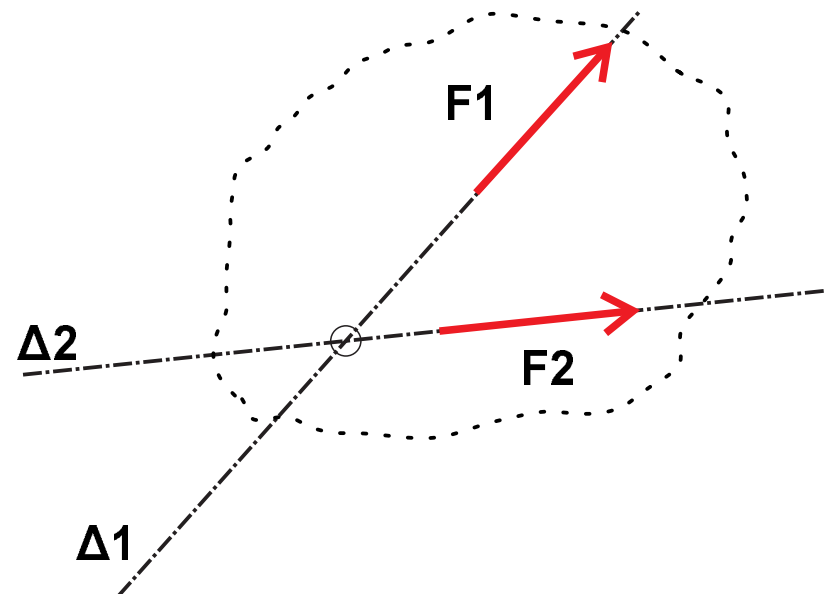
● Composición de 2 Fuerzas

PI. SITUACION

Escala m1

PI. OPERATORIO

Escala m2



UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo

Sistemas de fuerzas concurrentes

- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

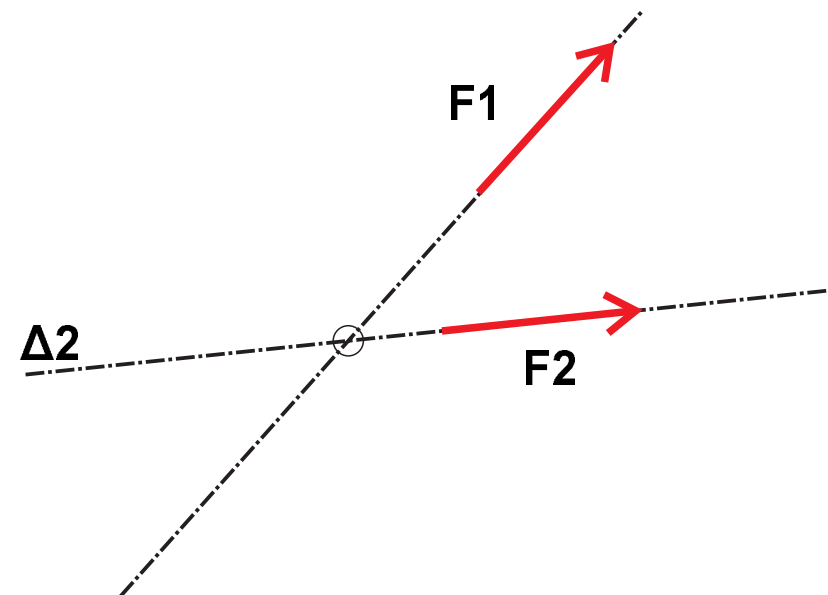
- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

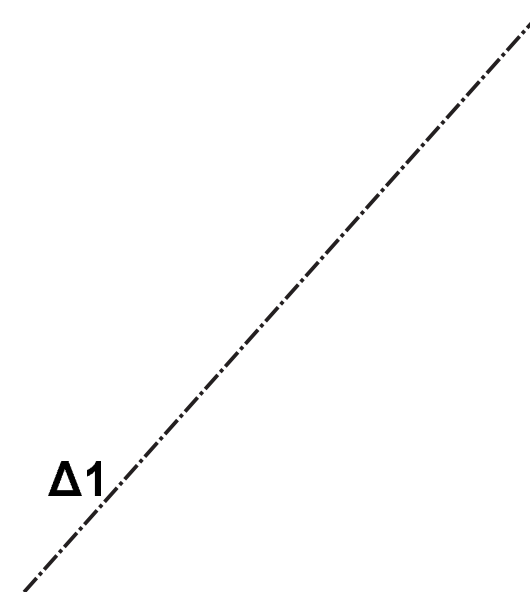
- **Composición de 2 Fuerzas**

PI. SITUACION

Escala m1

**PI. OPERATORIO**

Escala m2 cm/daN



UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo

Sistemas de fuerzas concurrentes

- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

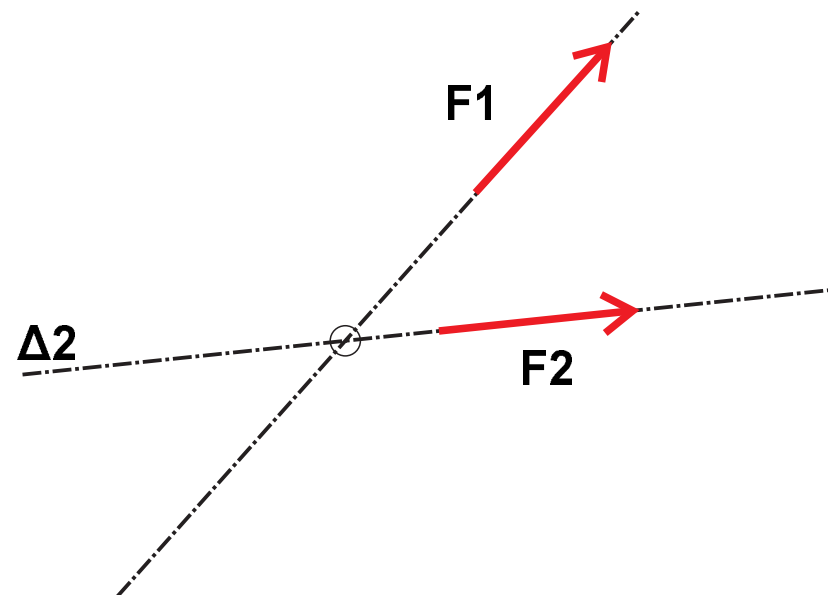
- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

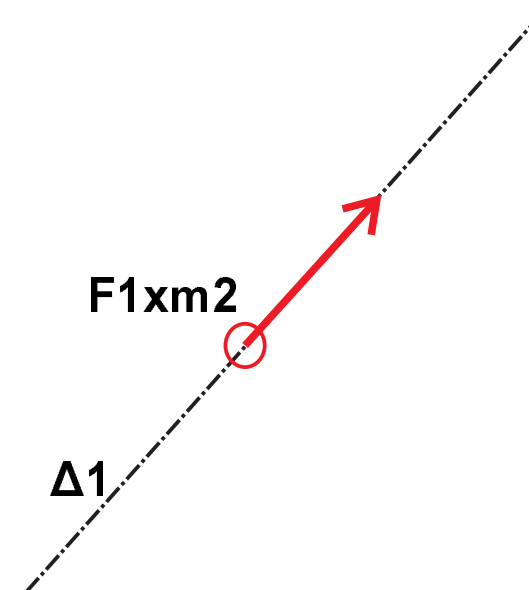
- **Composición de 2 Fuerzas**

PI. SITUACION

Escala m1

**PI. OPERATORIO**

Escala m2 cm/daN



UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo

Sistemas de fuerzas concurrentes

- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

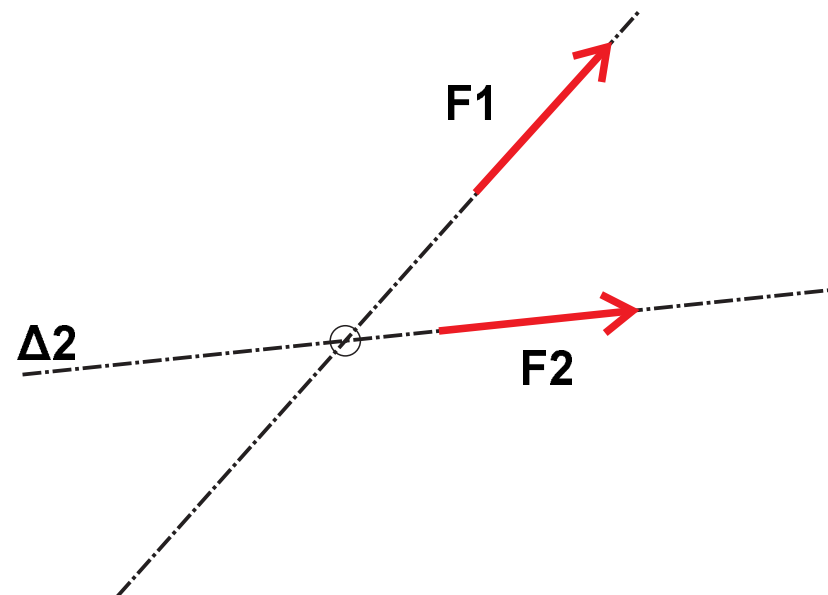
- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

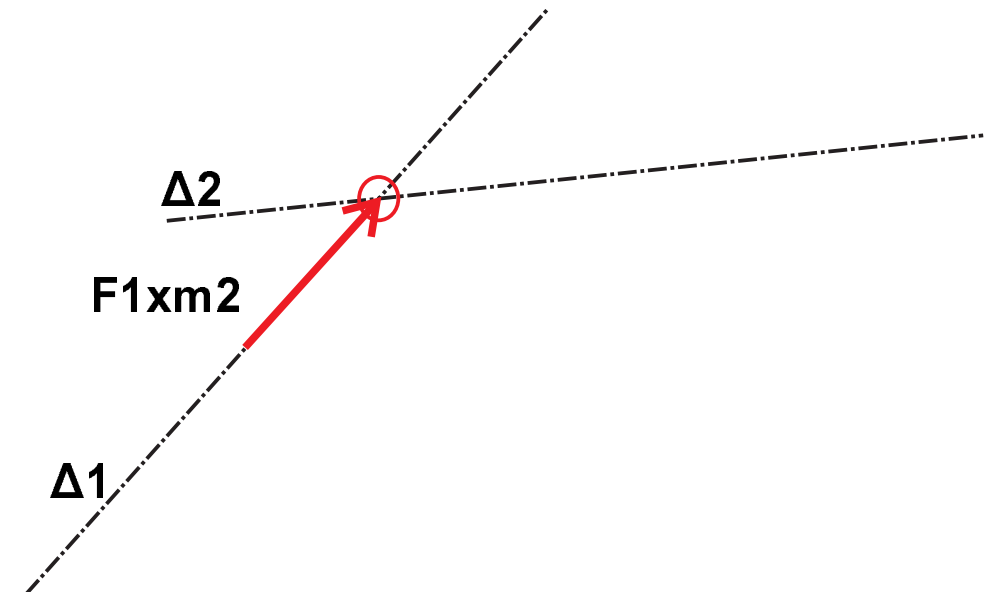
- **Composición de 2 Fuerzas**

PI. SITUACION

Escala m1

**PI. OPERATORIO**

Escala m2 cm/daN



UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo

Sistemas de fuerzas concurrentes

- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

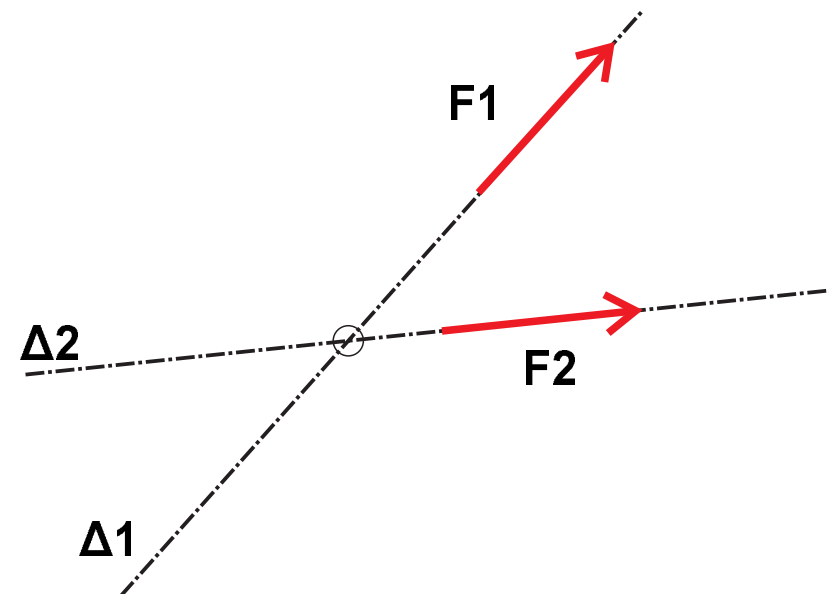
- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

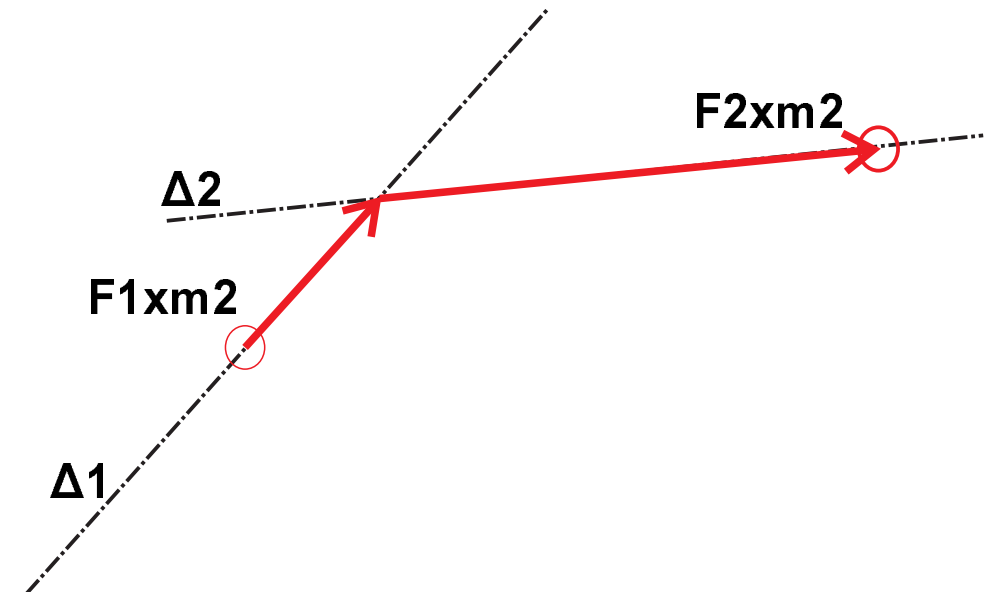
- **Composición de 2 Fuerzas**

PI. SITUACION

Escala m1

**PI. OPERATORIO**

Escala m2 cm/daN



UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo

Sistemas de fuerzas concurrentes

- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

- Método Ritter

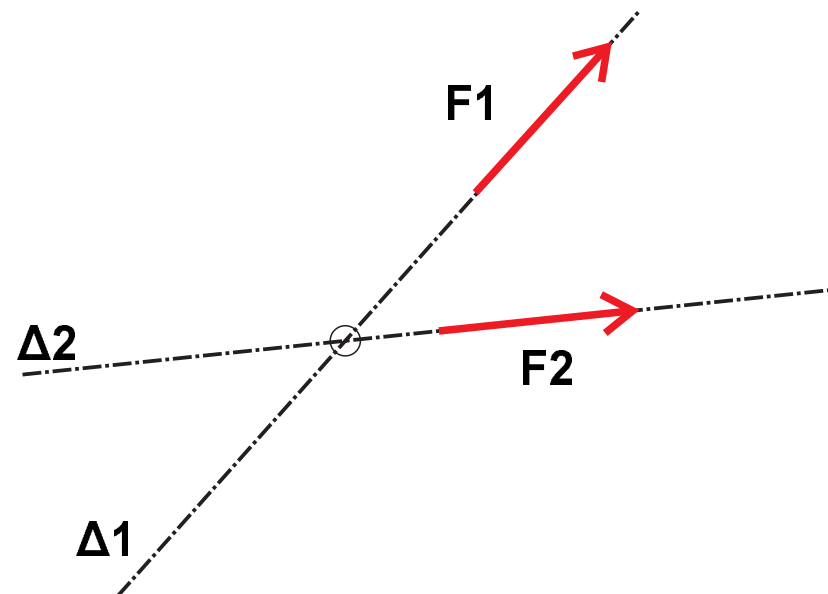
Herramientas
GRAFICAS

Herramienta
ANALÍTICA

● Composición de 2 Fuerzas

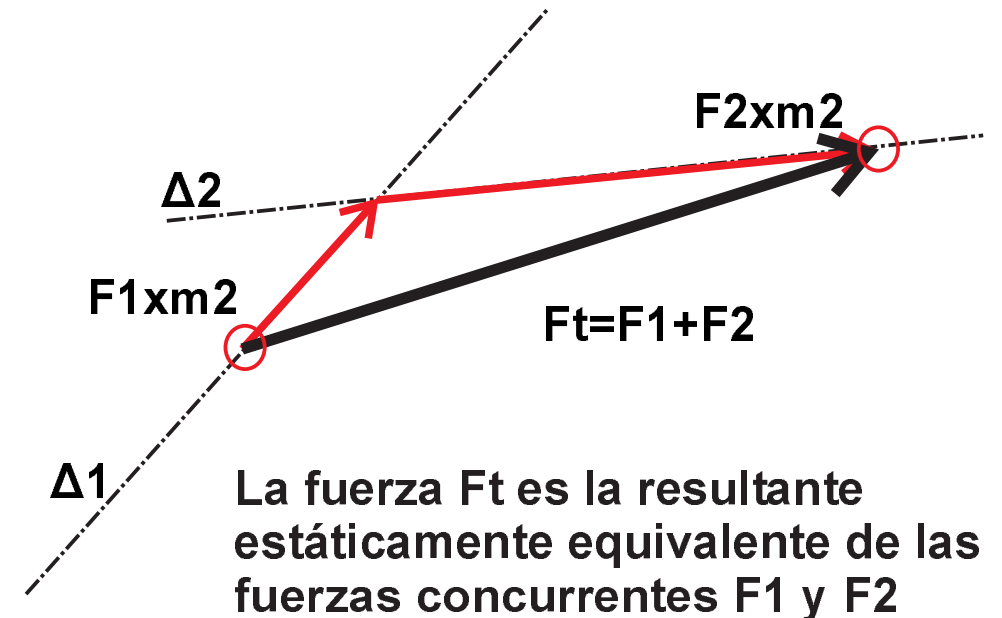
PI. SITUACION

Escala m1



PI. OPERATORIO

Escala m2 cm/daN



UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo

Sistemas de fuerzas concurrentes

- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

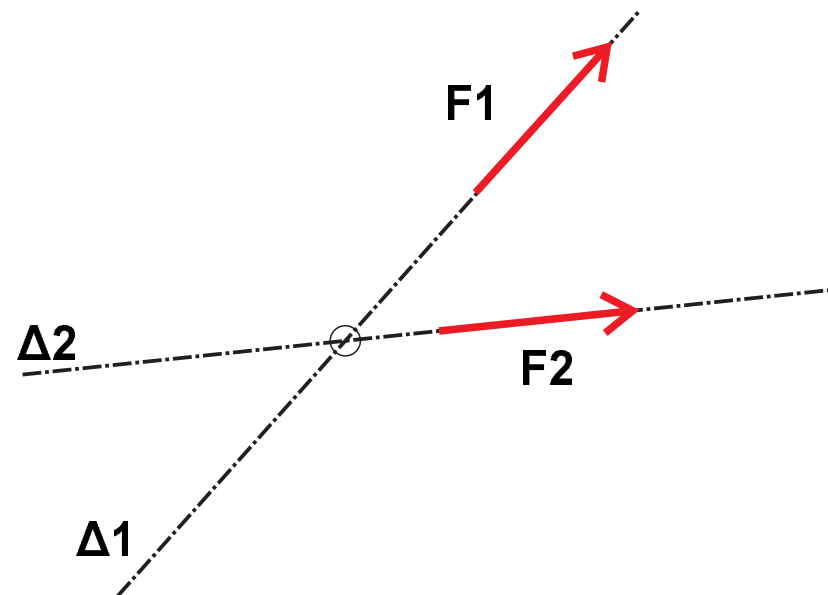
- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

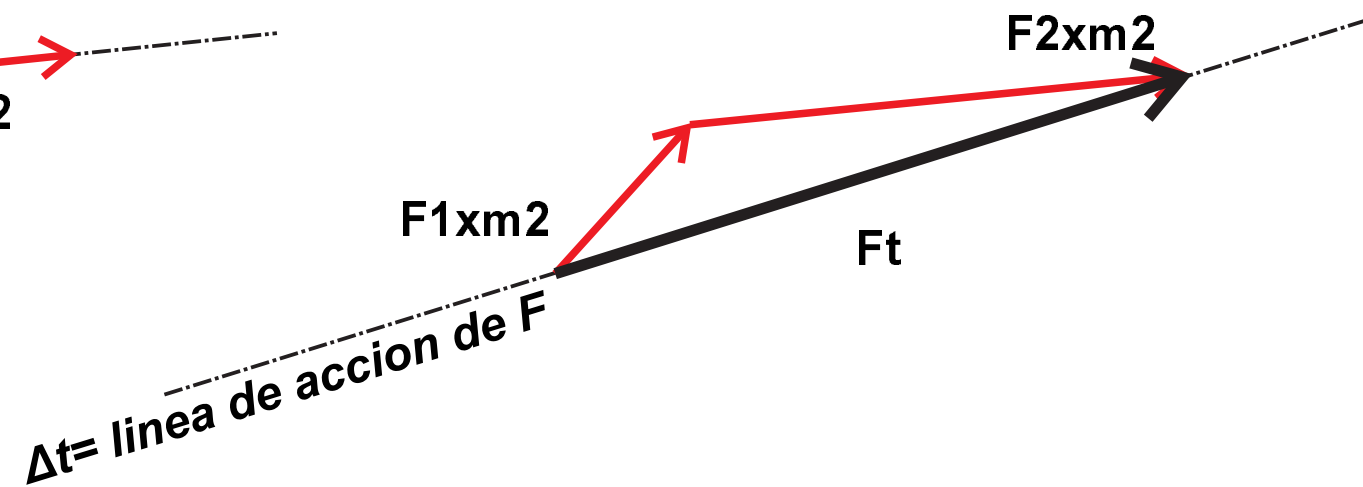
- **Composición de 2 Fuerzas**

PI. SITUACION

Escala m1

**PI. OPERATORIO**

Escala m2 cm/daN



UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo

Sistemas de fuerzas concurrentes

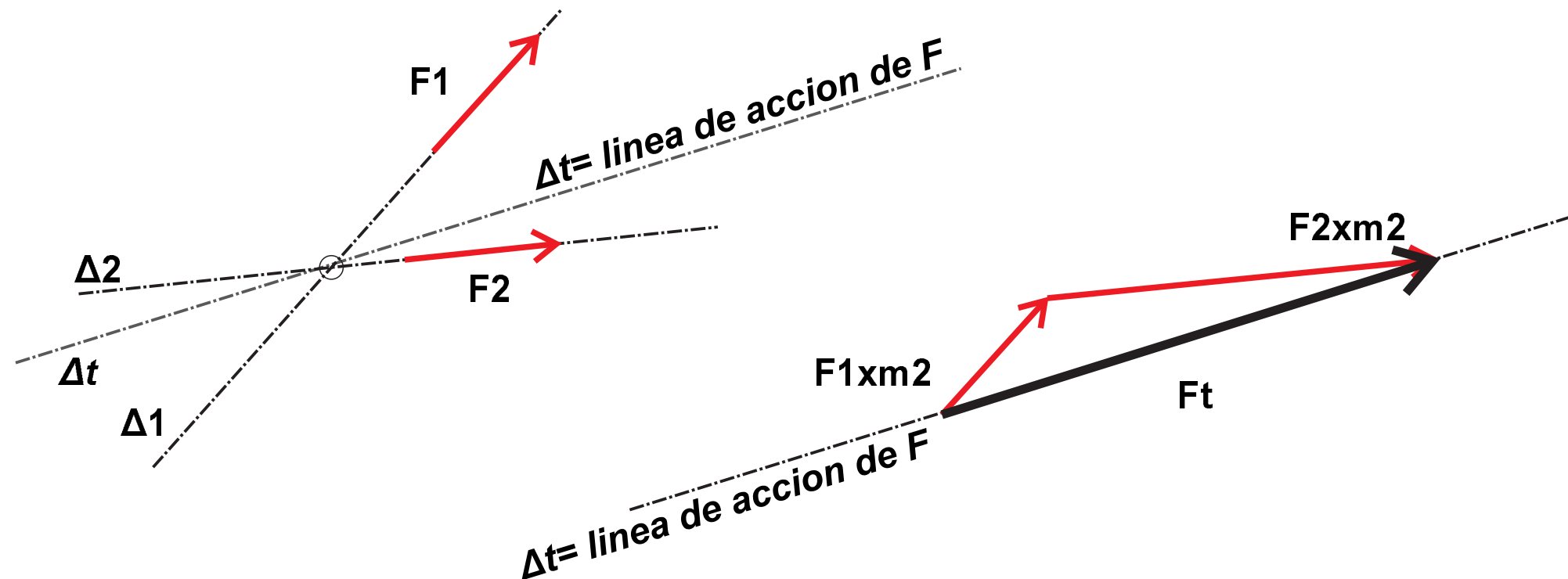
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

- **Composición de 2 Fuerzas**

PI. SITUACION
Escala m1

PI. OPERATORIO
Escala m2 cm/daN



UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo

Sistemas de fuerzas concurrentes

- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

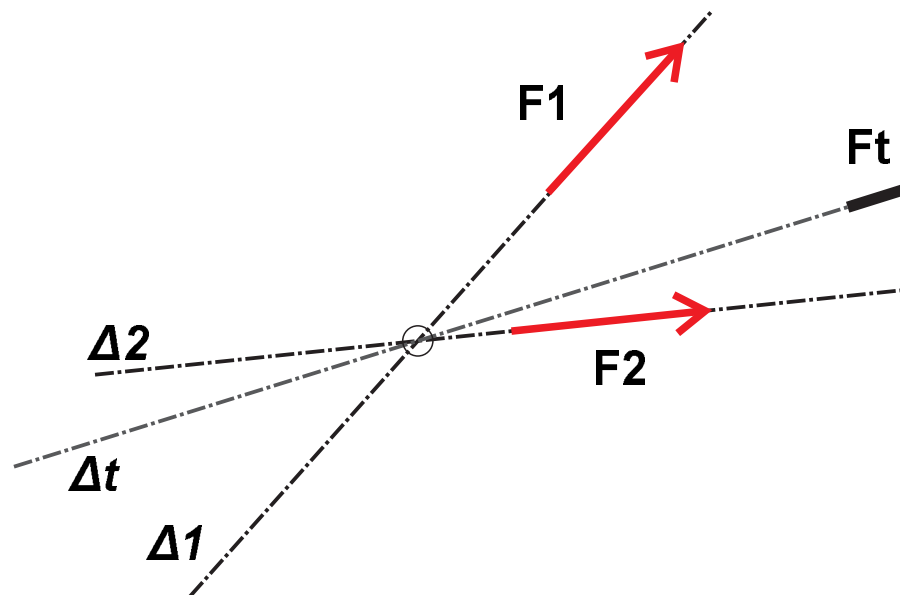
- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

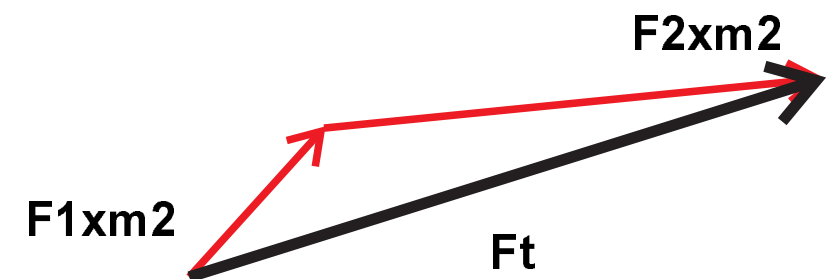
- **Composición de 2 Fuerzas**

PI. SITUACION

Escala m1

**PI. OPERATORIO**

Escala m2 cm/daN



Quando COMPONEMOS
el polígono vectorial se encuentra ABIERTO

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo

Sistemas de fuerzas concurrentes

- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

- Método Ritter

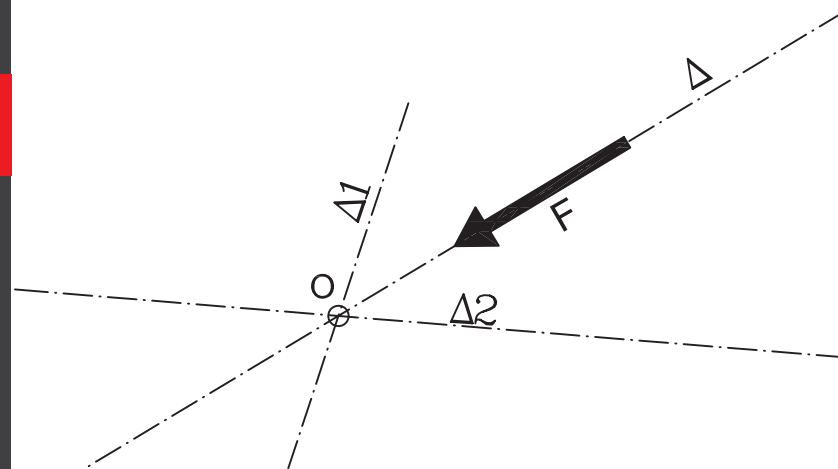
Herramientas
GRAFICAS

Herramienta
ANALÍTICA

- **Descomposición de 1 Fuerza en dos direcciones**

PI. SITUACION
Escala m1

PI. OPERATORIO
Escala m2 cm/daN



UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo

Sistemas de fuerzas concurrentes

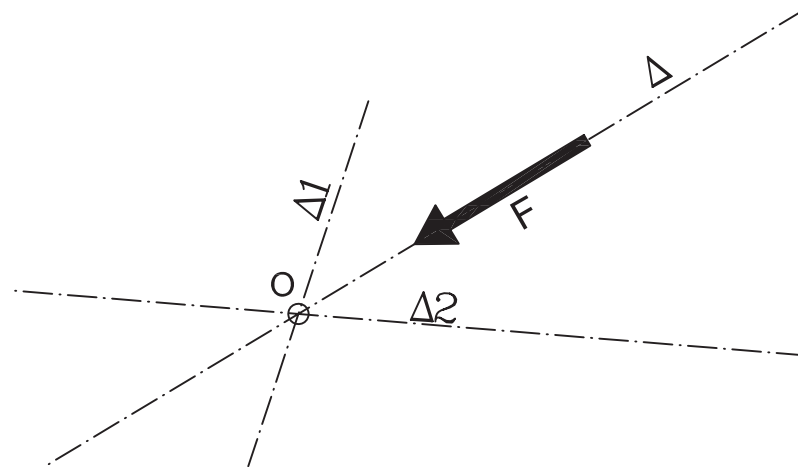
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

- Método Ritter

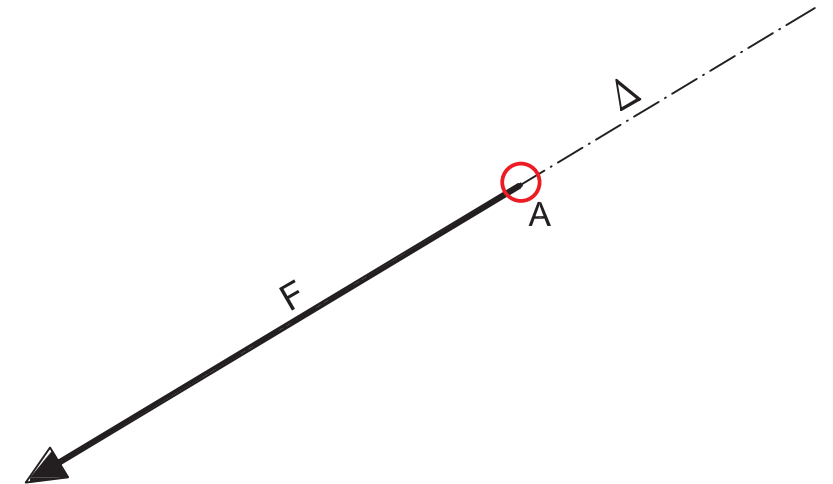
Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

- **Descomposición de 1 Fuerza en dos direcciones**

PI. SITUACION
Escala m1



PI. OPERATORIO
Escala m2 cm/daN



UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo

Sistemas de fuerzas concurrentes

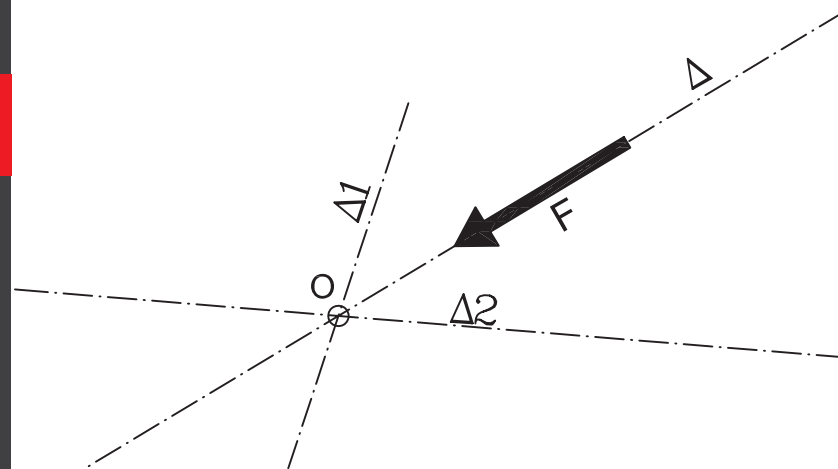
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

- Método Ritter

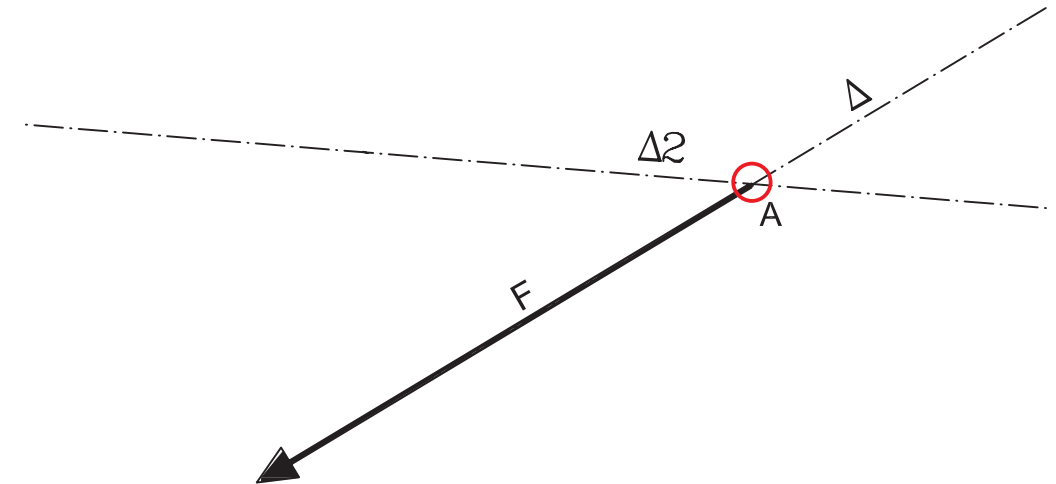
Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

- **Descomposición de 1 Fuerza en dos direcciones**

PI. SITUACION
Escala m1



PI. OPERATORIO
Escala m2 cm/daN



UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo

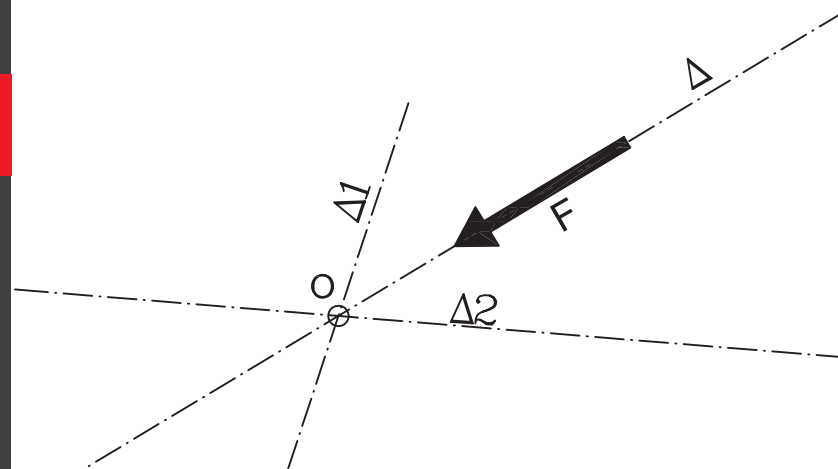
Sistemas de fuerzas concurrentes

- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

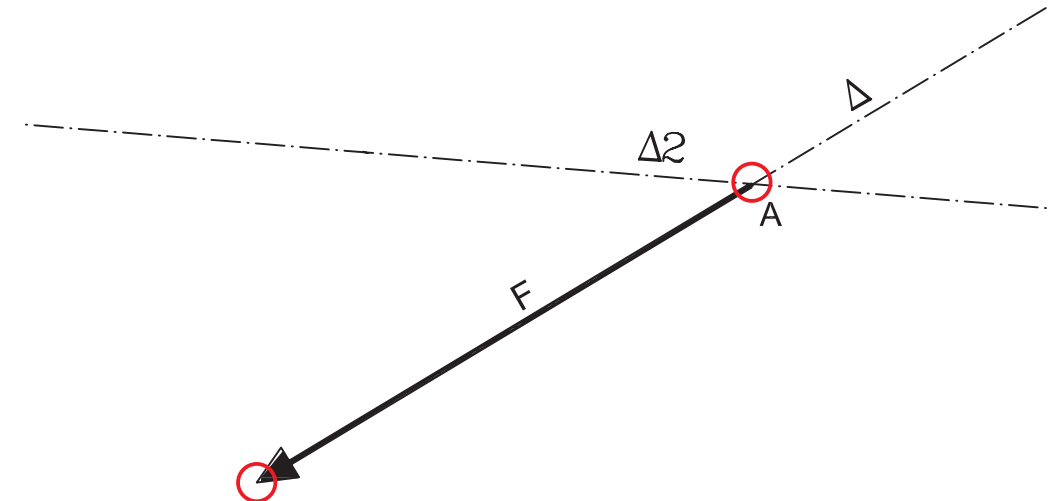
Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

- **Descomposición de 1 Fuerza en dos direcciones**

PI. SITUACION
Escala m1



PI. OPERATORIO
Escala m2 cm/daN



UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo

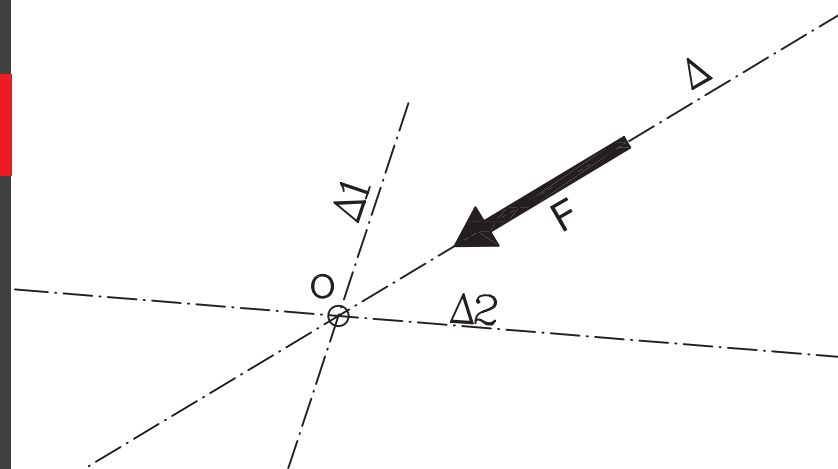
Sistemas de fuerzas concurrentes

- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

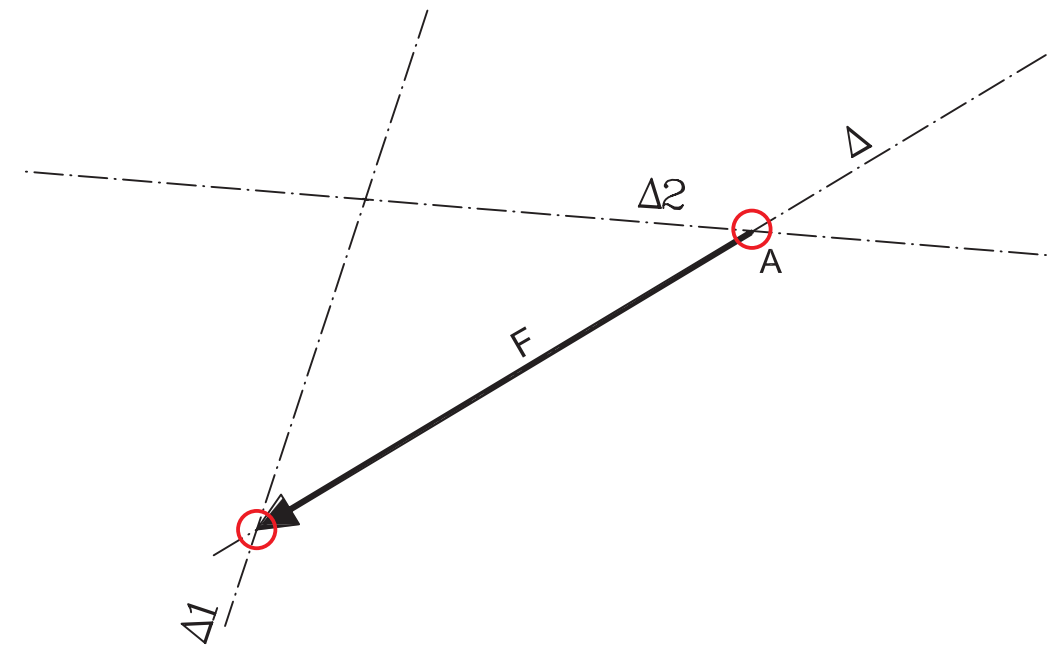
Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

- **Descomposición de 1 Fuerza en dos direcciones**

PI. SITUACION
Escala m1



PI. OPERATORIO
Escala m2 cm/daN



UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo

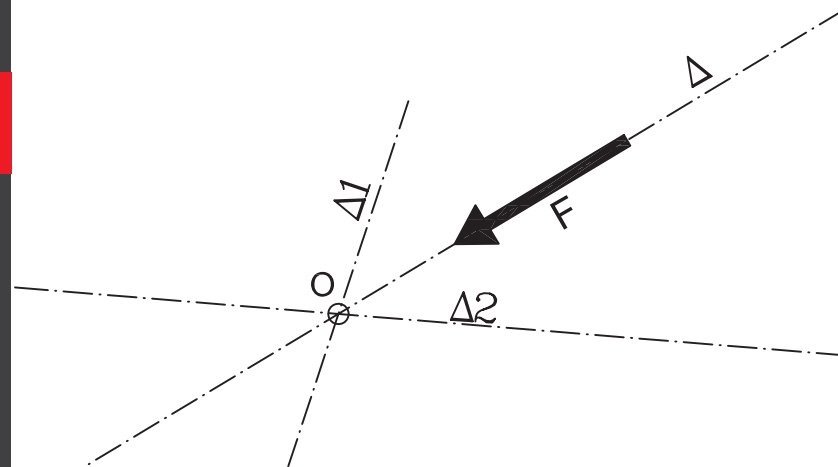
Sistemas de fuerzas concurrentes

- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

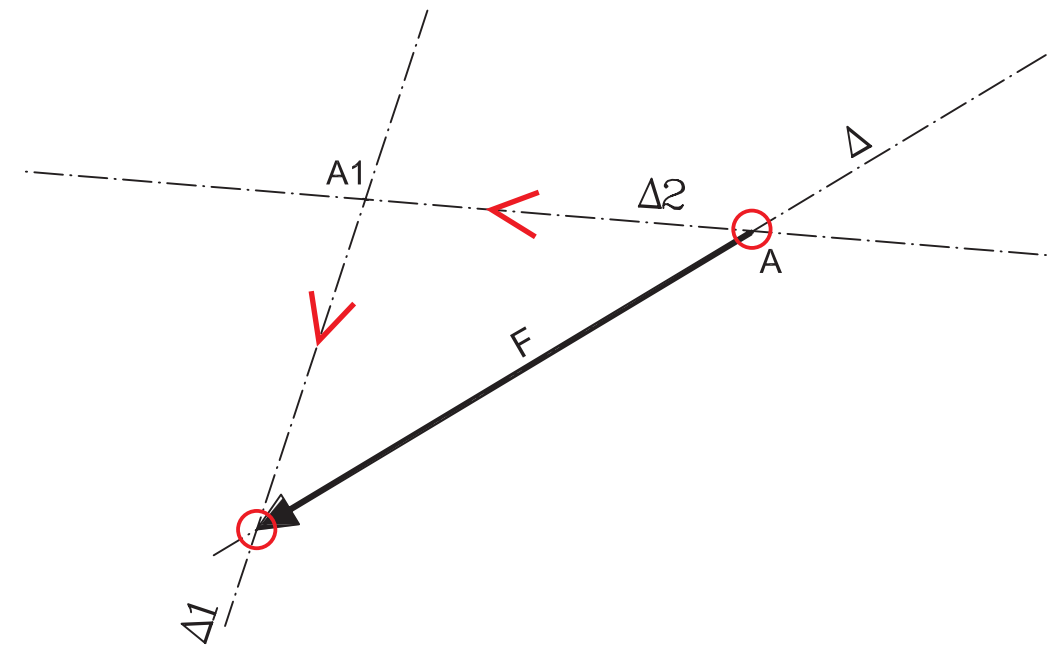
Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

- **Descomposición de 1 Fuerza en dos direcciones**

PI. SITUACION
Escala m1



PI. OPERATORIO
Escala m2 cm/daN



UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo

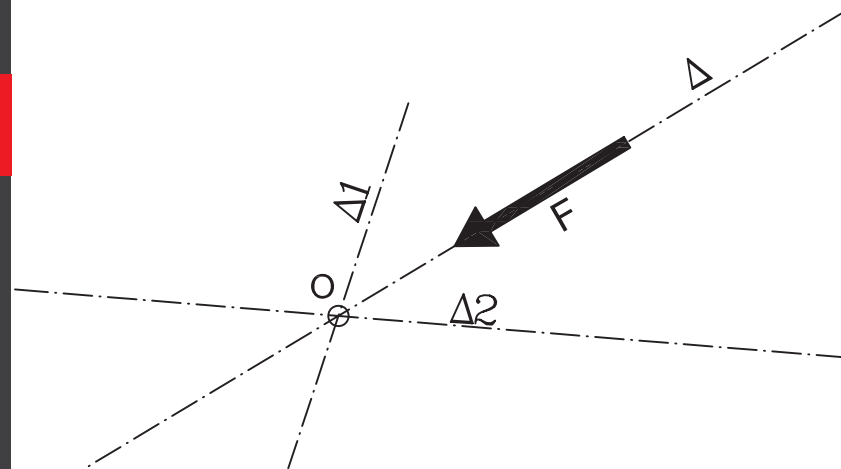
Sistemas de fuerzas concurrentes

- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

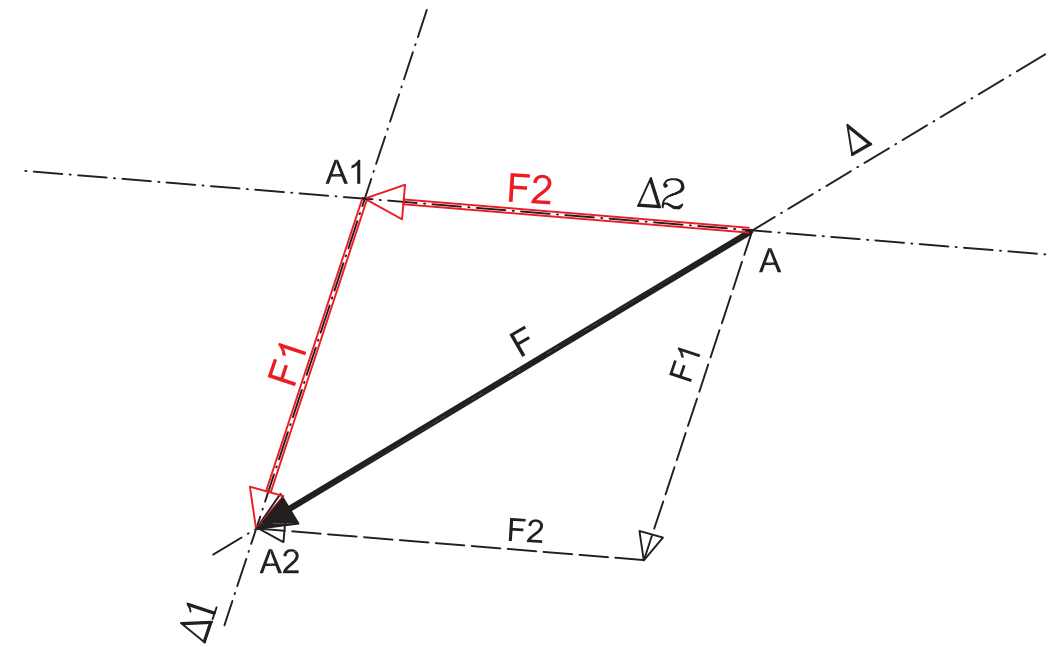
Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

- **Descomposición de 1 Fuerza en dos direcciones**

PI. SITUACION
Escala m1



PI. OPERATORIO
Escala m2 cm/daN



Cuando DESCOMPONEMOS el polígono vectorial se encuentra ABIERTO

UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTATICA

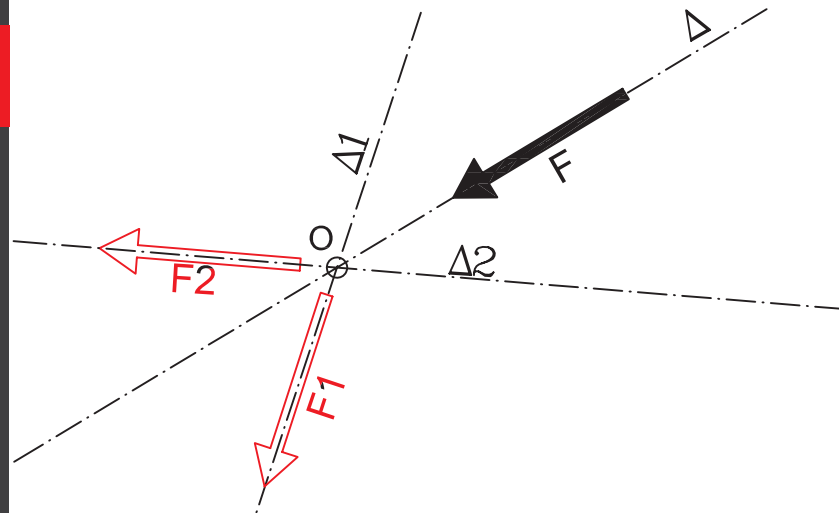
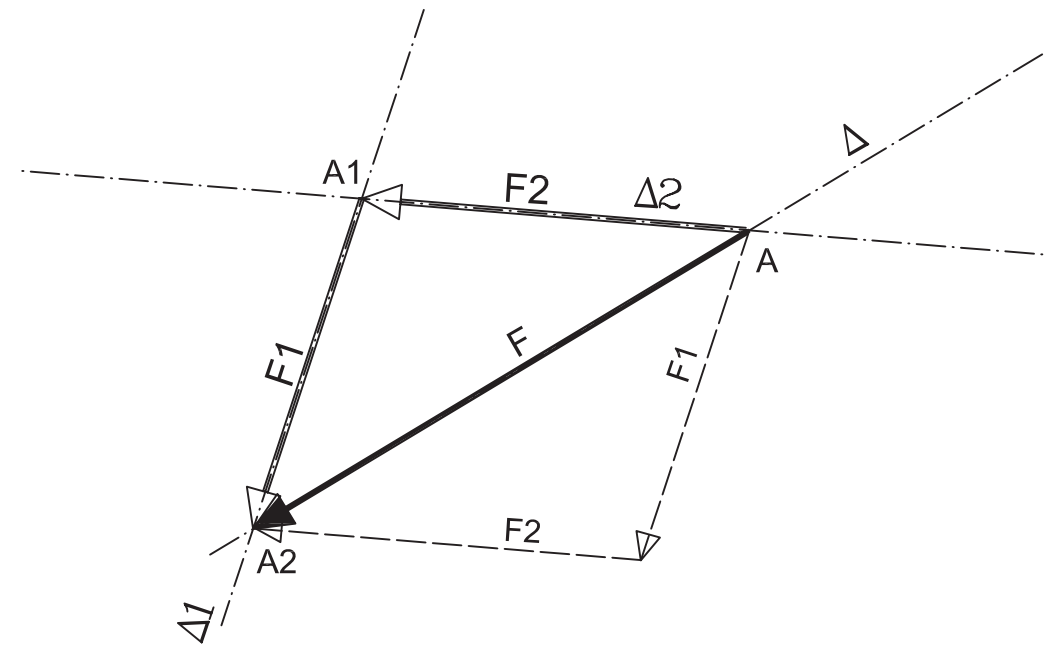
- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo

Sistemas de fuerzas concurrentes

- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

- **Descomposición de 1 Fuerza en dos direcciones**

PI. SITUACION
Escala m1

PI. OPERATORIO
Escala m2 cm/daN


Cuando DESCOMPONEMOS el polígono vectorial se encuentra ABIERTO

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo

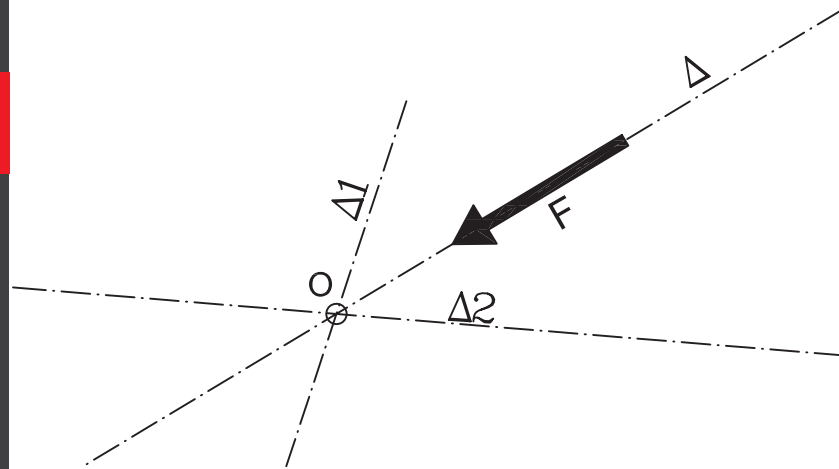
Sistemas de fuerzas concurrentes

- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

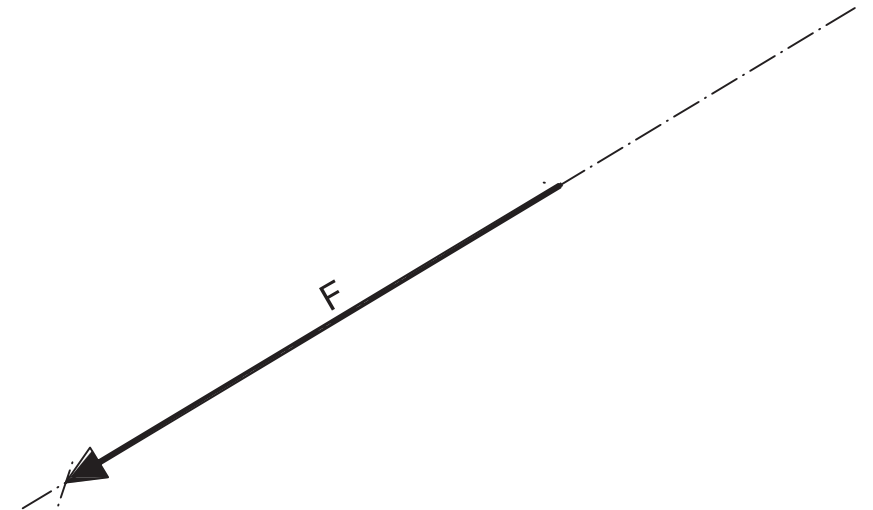
Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

- Si quiero **EQUILIBRAR** este sistema?

PI. SITUACION
Escala m1



PI. OPERATORIO
Escala m2 cm/daN



UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo

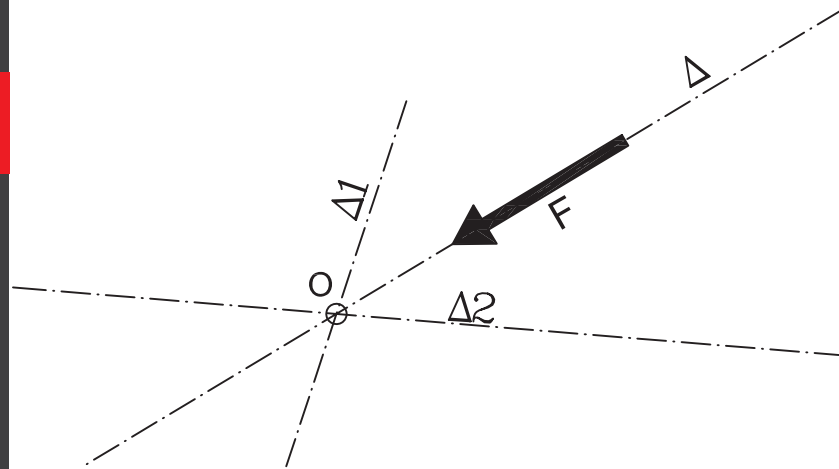
Sistemas de fuerzas concurrentes

- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

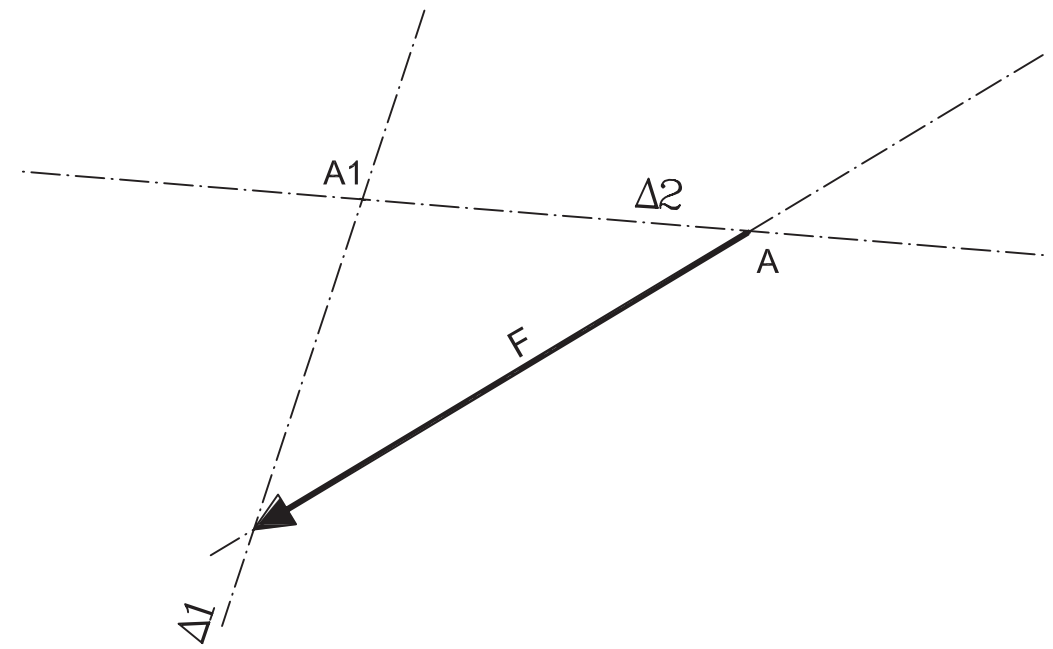
Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

- **Si quiero EQUILIBRAR este sistema?**

PI. SITUACION
Escala m1



PI. OPERATORIO
Escala m2 cm/daN



UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo

Sistemas de fuerzas concurrentes

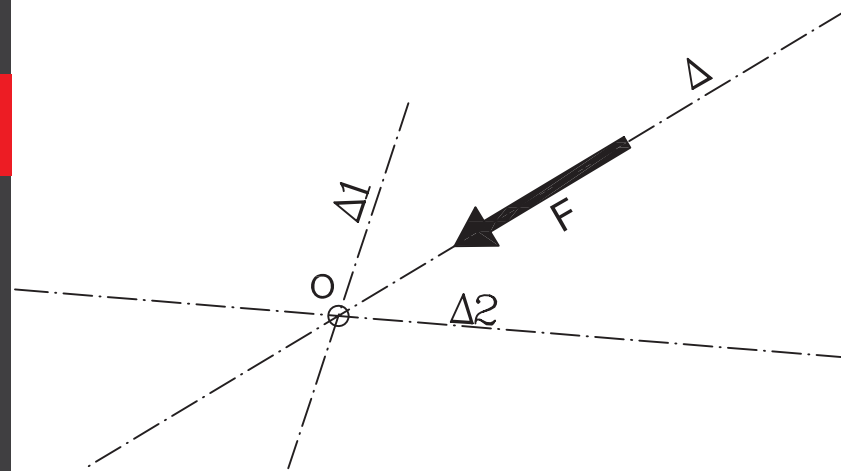
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

Herramientas
GRAFICAS

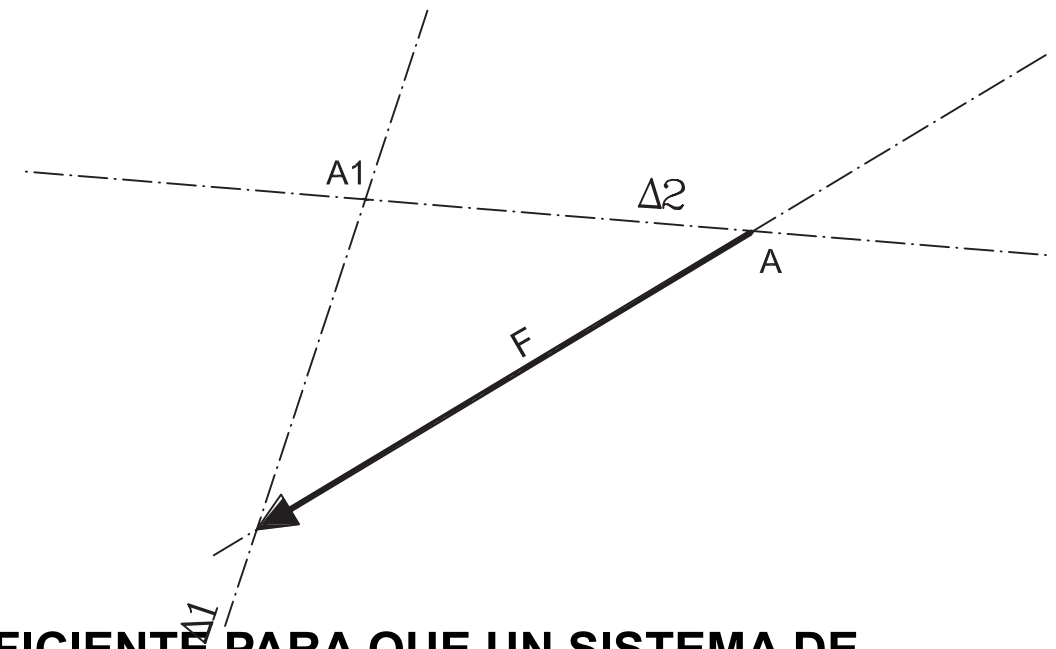
Herramienta
ANALÍTICA

- Si quiero **EQUILIBRAR** este sistema?

PI. SITUACION
Escala m1



PI. OPERATORIO
Escala m2 cm/daN



LA CONDICIÓN NECESARIA Y SUFICIENTE PARA QUE UN SISTEMA DE FUERZAS CONCURRENTES ESTÉN EN EQUILIBRIO ES QUE EL POLÍGONO VECTORIAL SEA CERRADO

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo

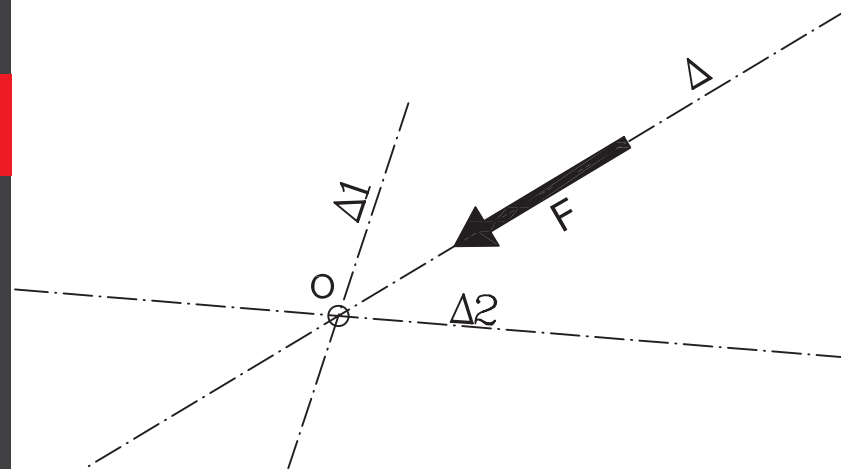
Sistemas de fuerzas concurrentes

- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

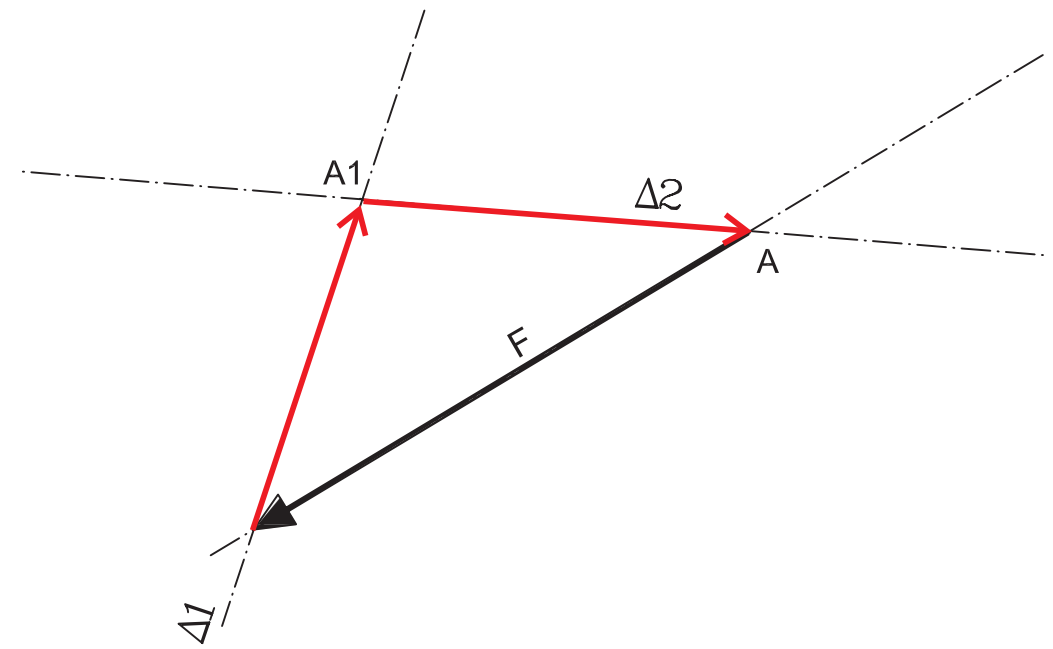
Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

● **EQUILIBRIO de 1 fuerza en dos direcciones**

PI. SITUACION
Escala m1



PI. OPERATORIO
Escala m2 cm/daN



Cuando EQUILIBRAMOS el polígono vectorial se encuentra CERRADO

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

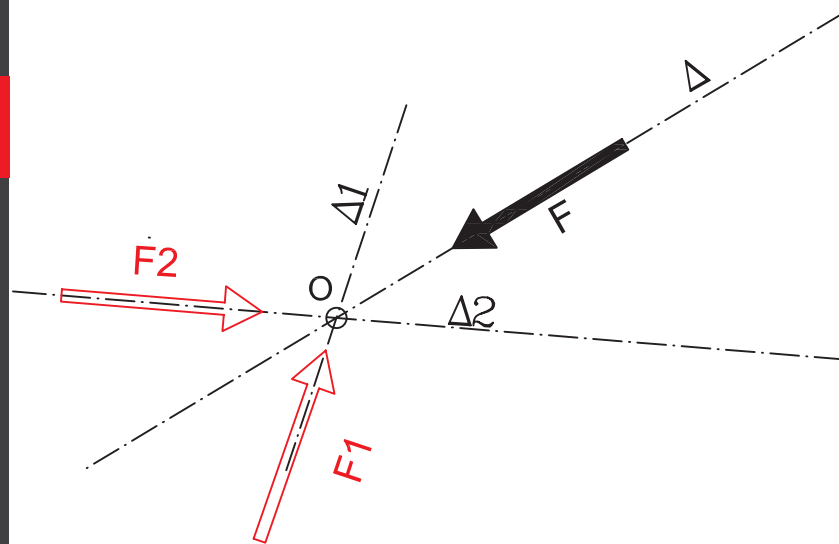
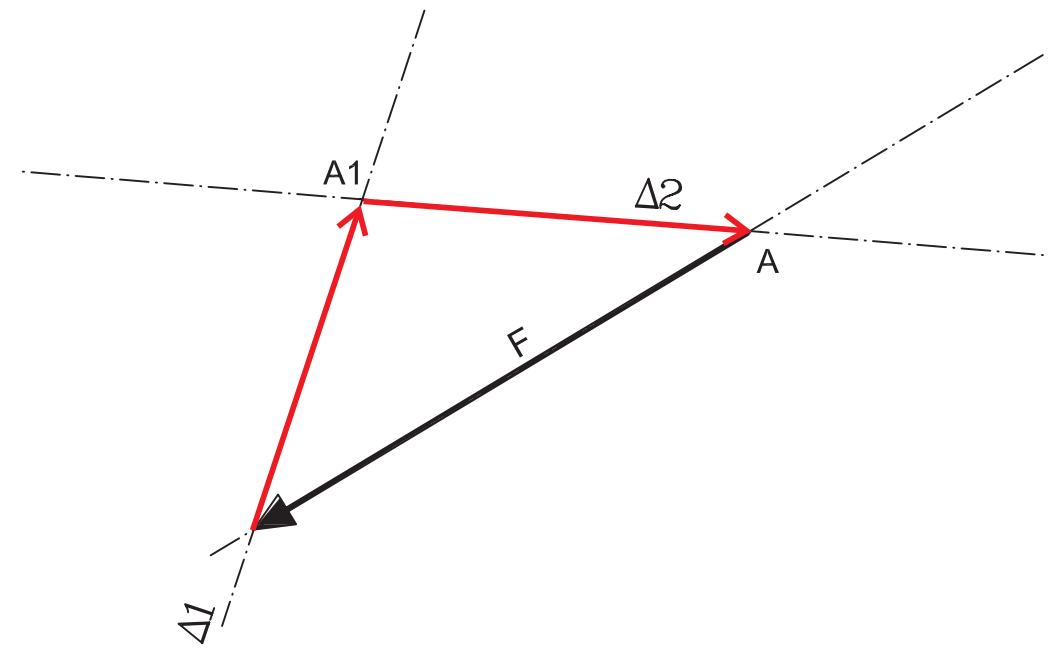
- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo

Sistemas de fuerzas concurrentes

- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

- **EQUILIBRIO de 1 fuerza en dos direcciones**

PI. SITUACION
Escala m1

PI. OPERATORIO
Escala m2 cm/daN


Quando EQUILIBRAMOS
el polígono vectorial se encuentra CERRADO

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

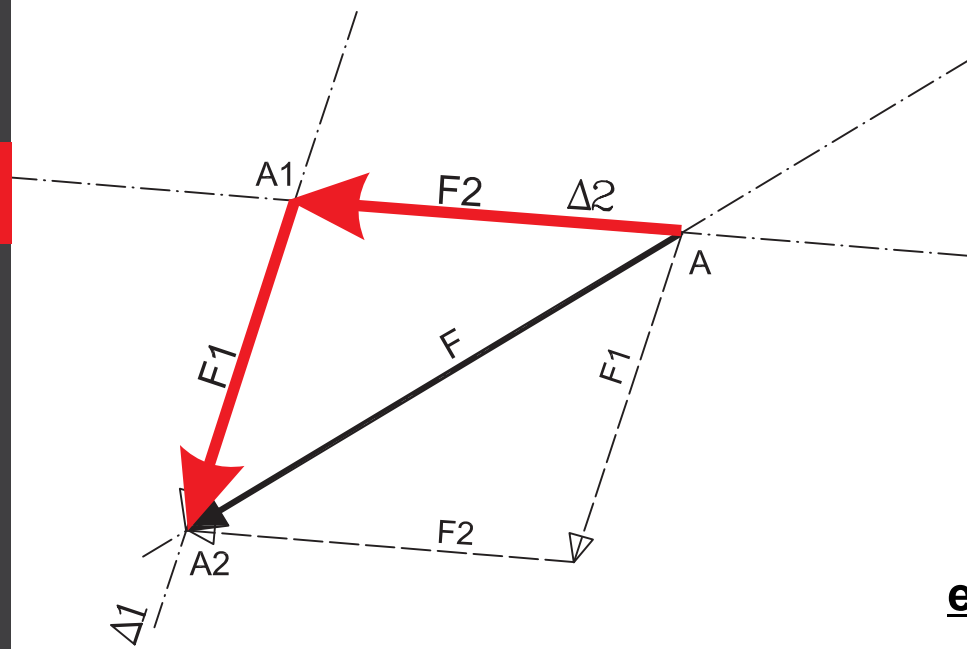
- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo

Sistemas de fuerzas concurrentes

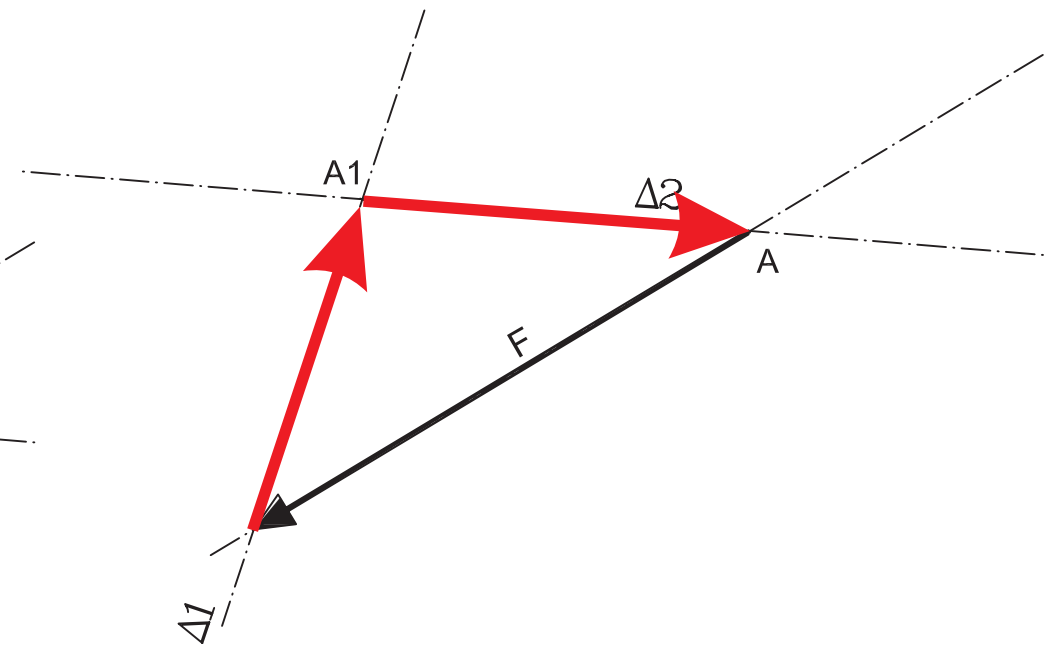
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA**PI. OPERATORIO**

Quando Componemos o Descomponemos
el polígono vectorial
se encuentra **ABIERTO**

**PI. OPERATORIO**

Quando EQUILIBRAMOS
el polígono vectorial se encuentra **CERRADO**



UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación:
Planos de Trabajo

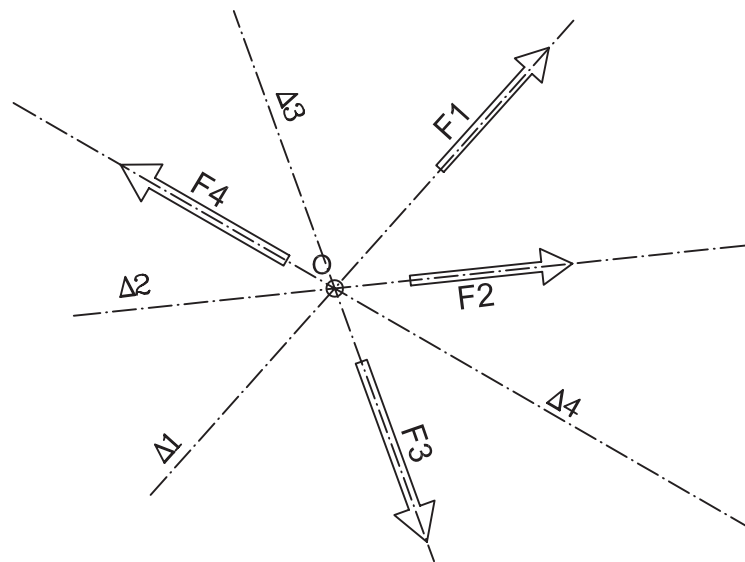
**Sistemas de fuerzas
concurrentes**

- Sistemas de fuerzas
NO concurrentes
- Composición de
Fuerzas Paralelas o
concurrentes en el
infinito

- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

- **Composición de varias fuerzas concurrentes**

PI. SITUACION
Escala m1

PI. OPERATORIO
Escala m2 cm/daN

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo

Sistemas de fuerzas concurrentes

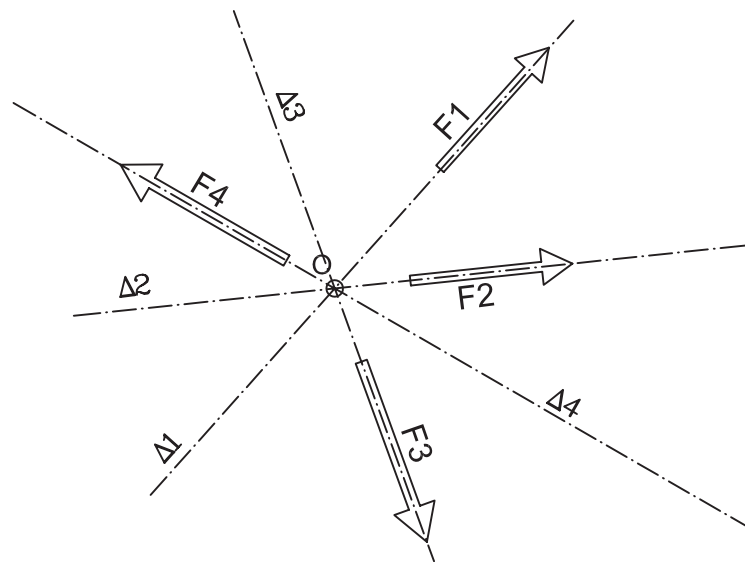
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

Composición de varias fuerzas concurrentes

PI. SITUACION

Escala m1



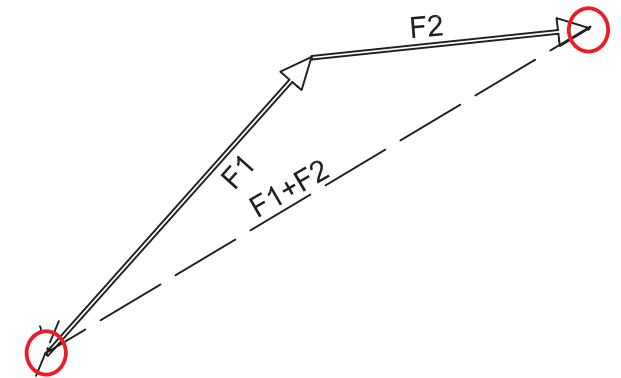
PI. OPERATORIO

Escala m2 cm/daN

Componemos mediante RESULTANTES PARCIALES

Componemos dos de las fuerzas, la resultante parcial la componemos con una tercera fuerza y así sucesivamente hasta componerlas a todas.

No importa el orden en la sucesión de las fuerzas para su composición



UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

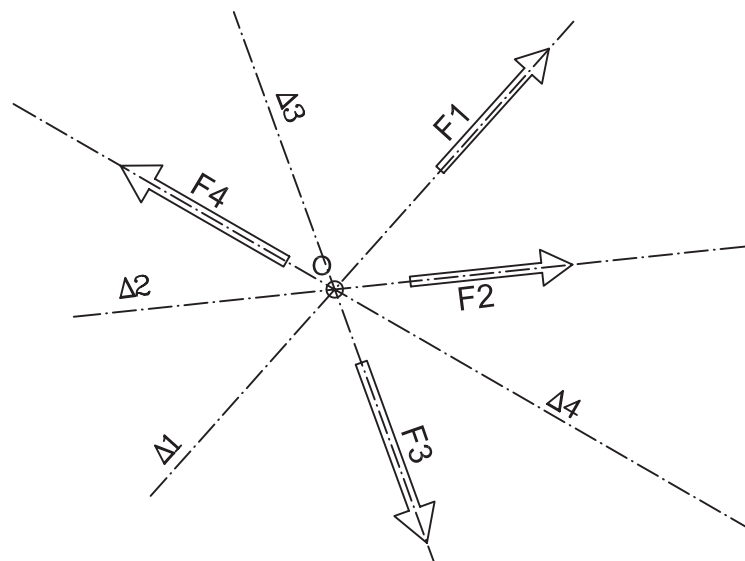
- Definición, Modelización, Principios
- Representación:
Planos de Trabajo

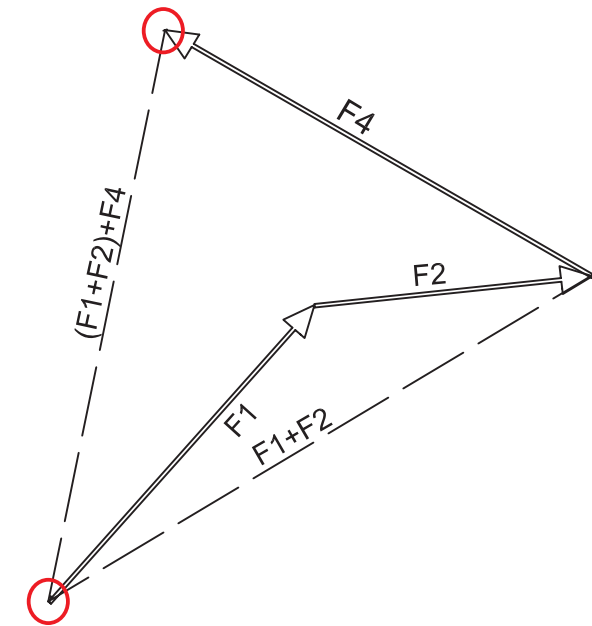
Sistemas de fuerzas concurrentes

- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

- **Composición de varias fuerzas concurrentes**

PI. SITUACION
Escala m1

PI. OPERATORIO
Escala m2 cm/daN

Componemos mediante RESULTANTES PARCIALES


UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación:
Planos de Trabajo

**Sistemas de fuerzas
concurrentes**

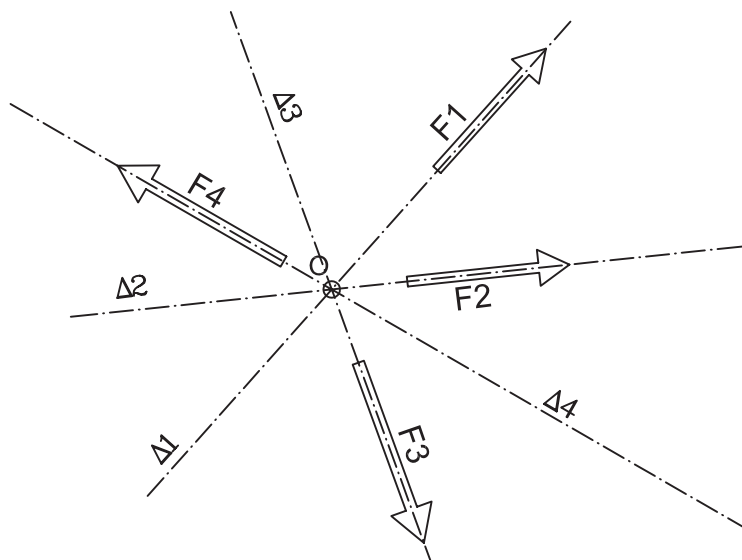
- Sistemas de fuerzas
NO concurrentes
- Composición de
Fuerzas Paralelas o
concurrentes en el
infinito
- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

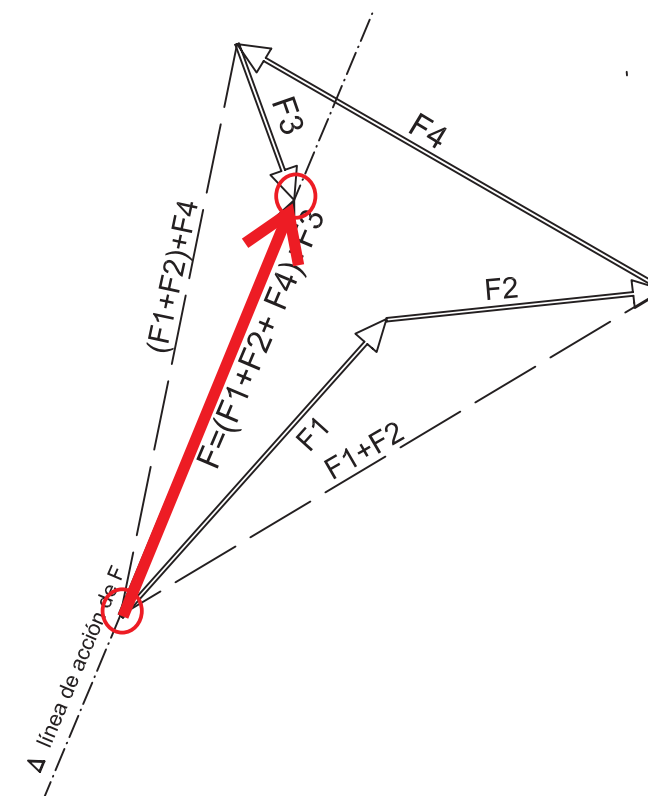
- **Composición de varias fuerzas concurrentes**

PI. SITUACION

Escala m1

**PI. OPERATORIO**

Escala m2 cm/daN

Componemos mediante RESULTANTES PARCIALES

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo

Sistemas de fuerzas concurrentes

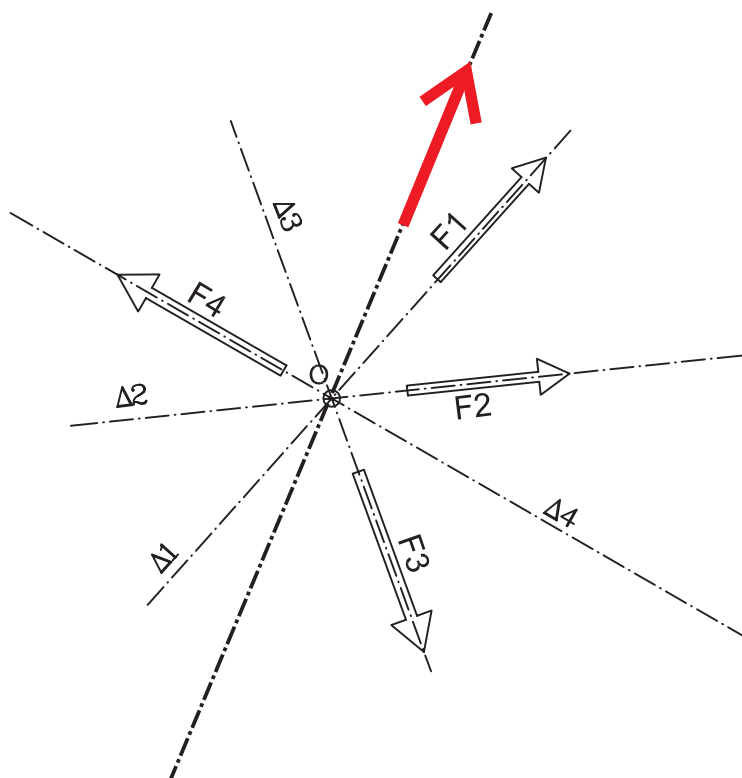
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

Composición de varias fuerzas concurrentes

PI. SITUACION

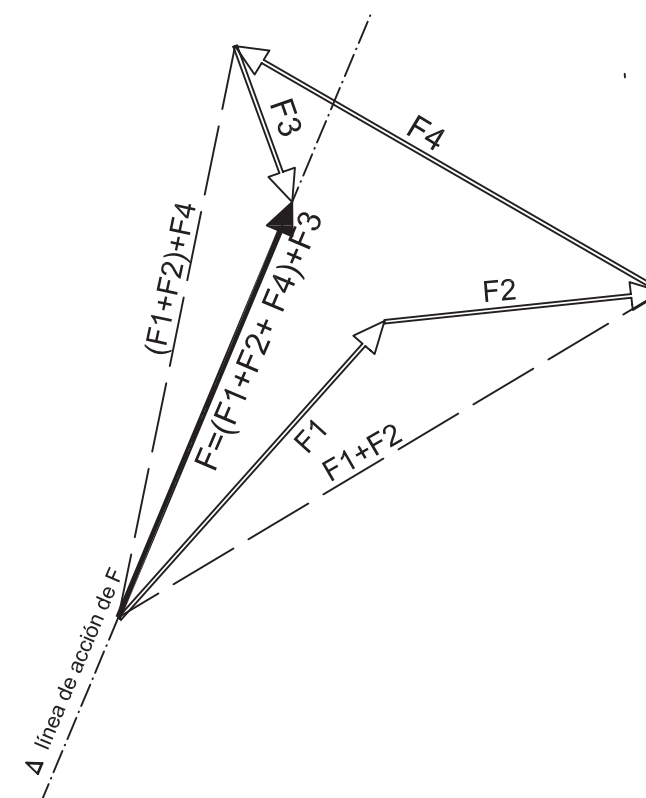
Escala m1



PI. OPERATORIO

Escala m2 cm/daN

Componemos mediante RESULTANTES PARCIALES



UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación:
Planos de Trabajo

Sistemas de fuerzas concurrentes

- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

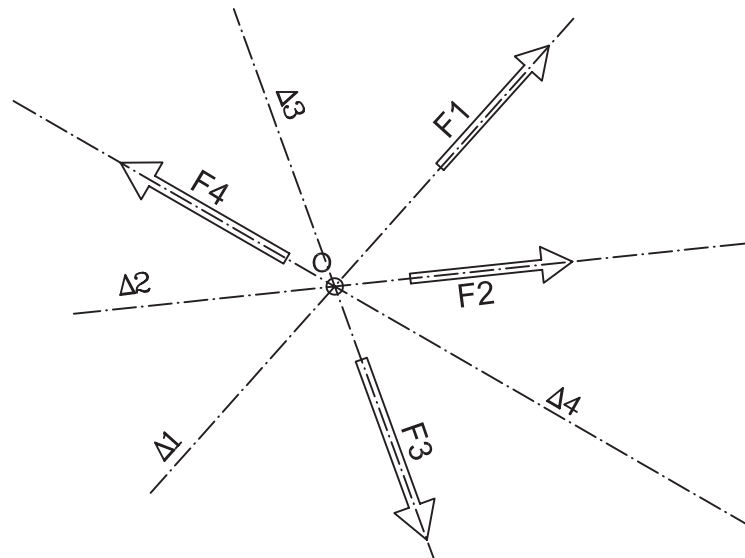
- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

Composición de varias fuerzas concurrentes

PI. SITUACION

Escala m1

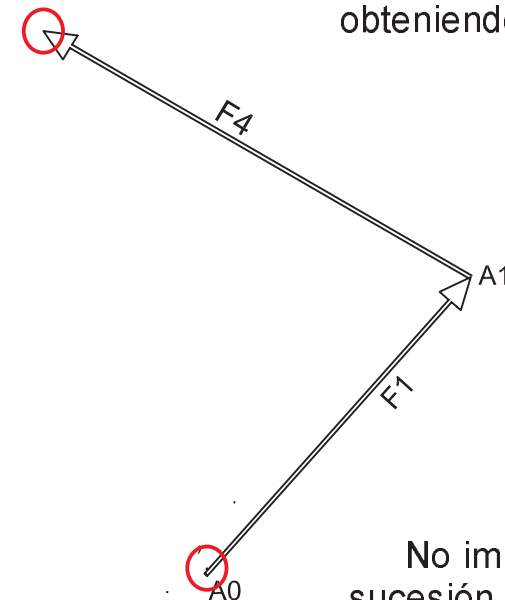


PI. OPERATORIO

Escala m2 cm/daN

Componemos el POLIGONO VECTORIAL

Ubicamos todos los vectores uno a continuación del otro, obteniendo los mismos datos de la resultante



No importa el orden en la sucesión de las fuerzas para su composición

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación:
Planos de Trabajo

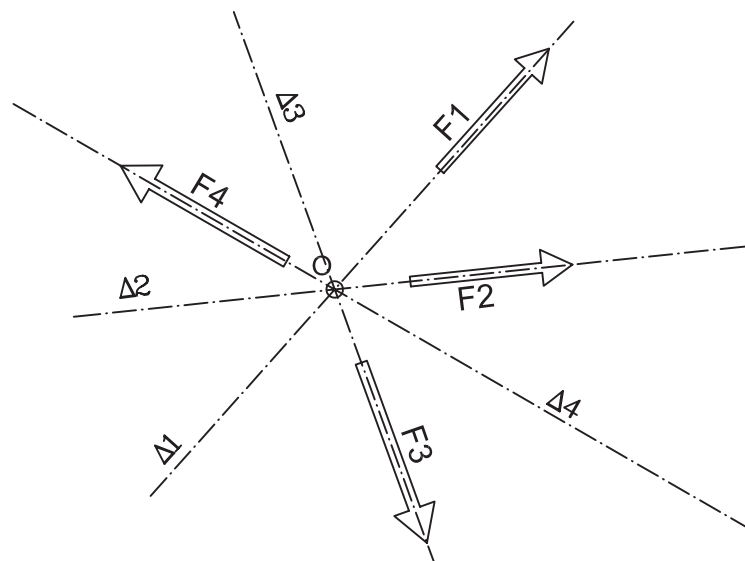
Sistemas de fuerzas concurrentes

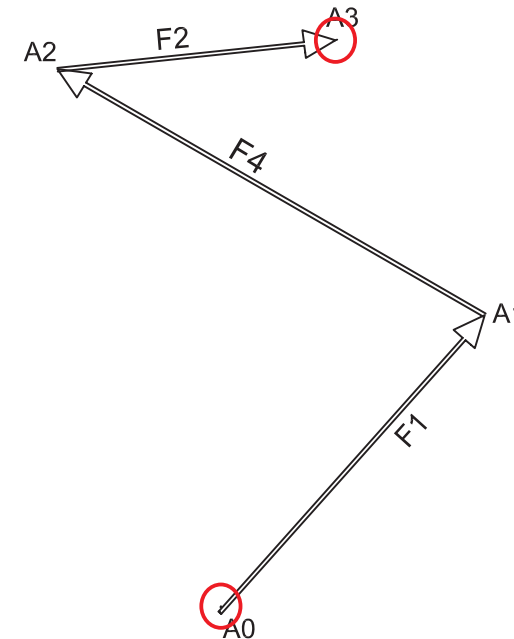
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

- **Composición de varias fuerzas concurrentes**

PI. SITUACION
Escala m1

PI. OPERATORIO
Escala m2 cm/daN

Componemos el POLIGONO VECTORIAL


UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación:
Planos de Trabajo

Sistemas de fuerzas concurrentes

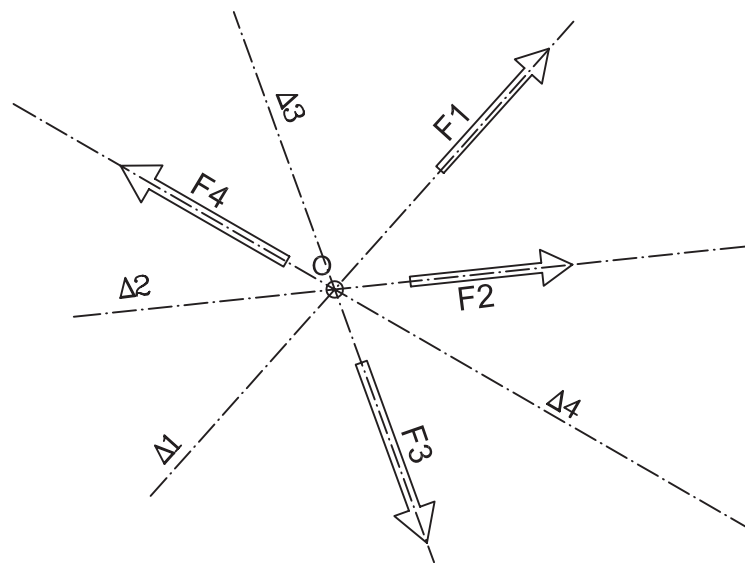
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

Composición de varias fuerzas concurrentes

PI. SITUACION

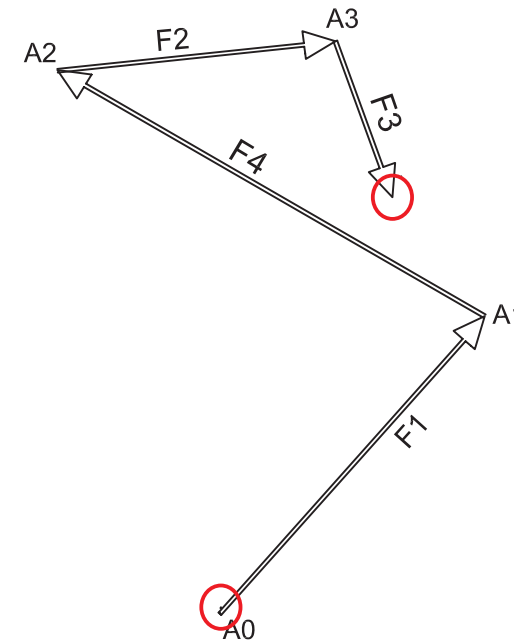
Escala m1



PI. OPERATORIO

Escala m2 cm/daN

Componemos el POLIGONO VECTORIAL



UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo

Sistemas de fuerzas concurrentes

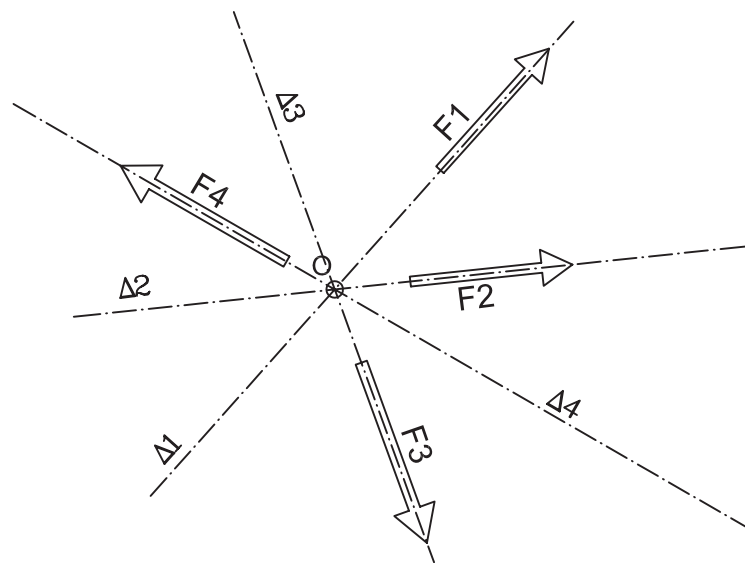
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

Composición de varias fuerzas concurrentes

PI. SITUACION

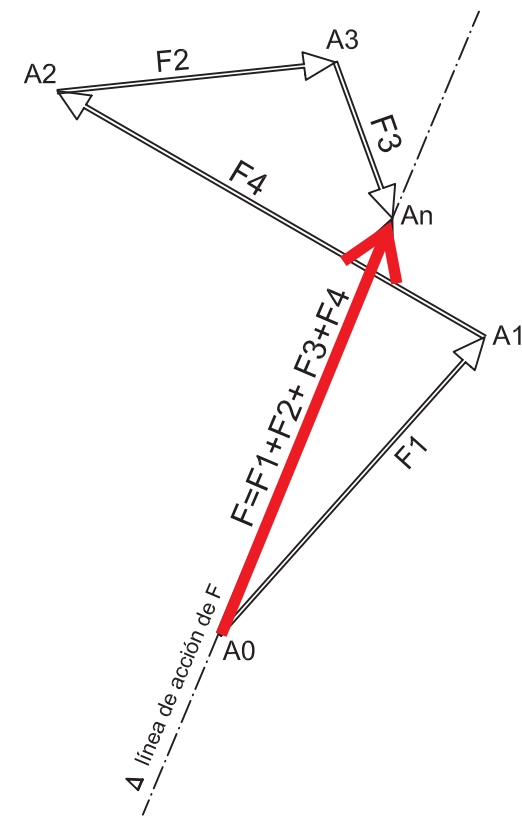
Escala m1



PI. OPERATORIO

Escala m2 cm/daN

Componemos el POLIGONO VECTORIAL



UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo

Sistemas de fuerzas concurrentes

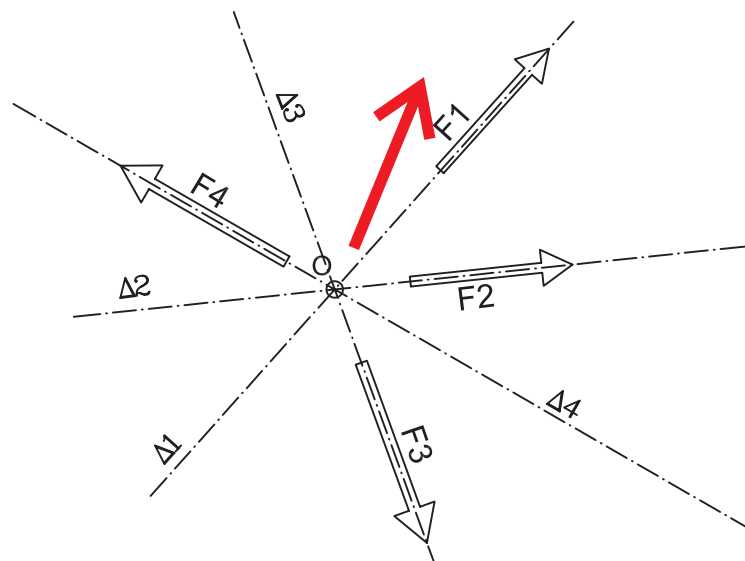
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

Composición de varias fuerzas concurrentes

PI. SITUACION

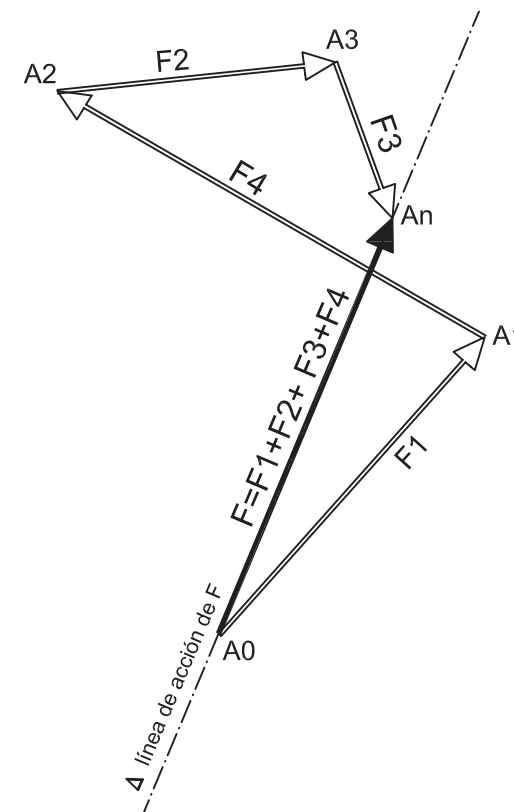
Escala m1



PI. OPERATORIO

Escala m2 cm/daN

Componemos el POLIGONO VECTORIAL



UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación:
Planos de Trabajo

Sistemas de fuerzas concurrentes

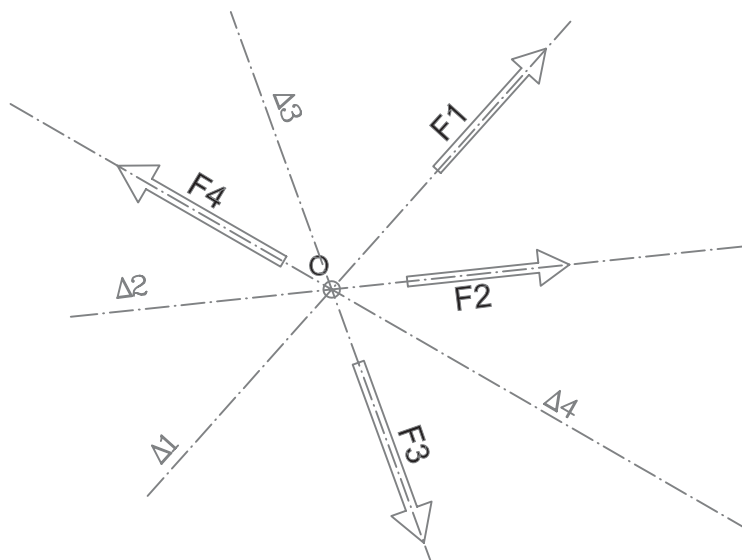
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

Si quiero EQUILIBRAR este sistema?

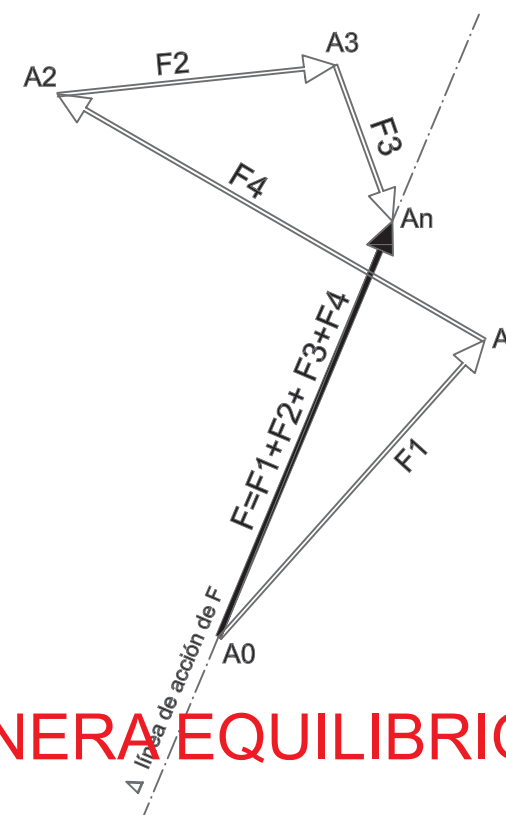
PI. SITUACION

Escala m1



PI. OPERATORIO

Escala m2 cm/daN

Componemos el POLIGONO VECTORIAL


Cual es la fuerza resultante, que **GENERA EQUILIBRIO ESTATICO?**

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo

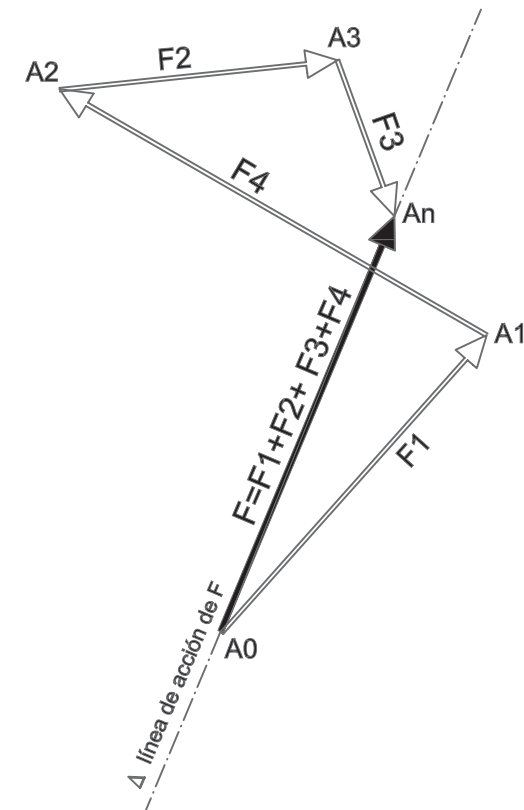
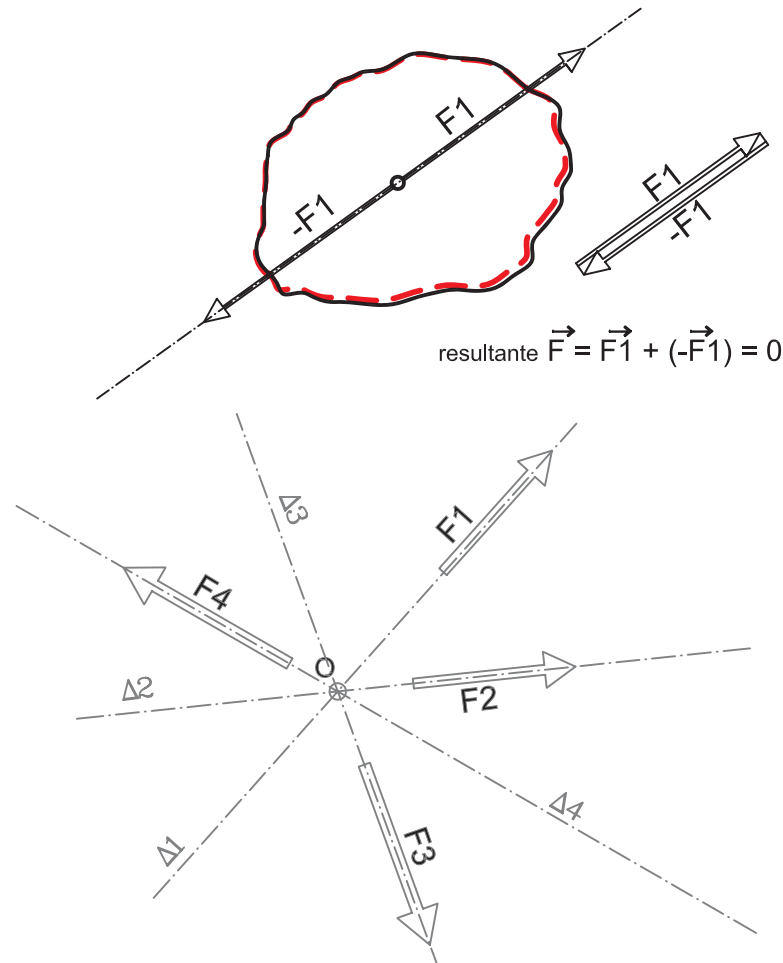
Sistemas de fuerzas concurrentes

- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

condiciones del Equilibrio ESTATICO

- Colineales
- Iguales de intensidad
- Sentido Opuesto



UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

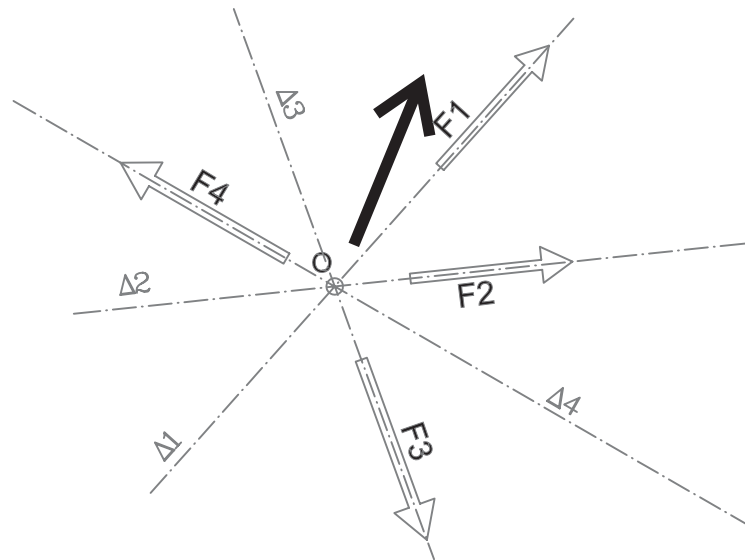
- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo

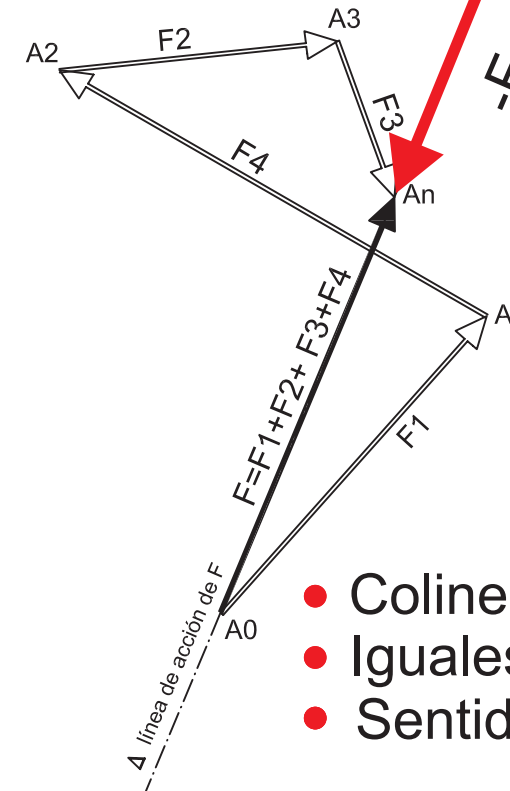
Sistemas de fuerzas concurrentes

- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

- Si quiero **EQUILIBRAR** este sistema?

PI. SITUACION
Escala m1

PI. OPERATORIO
Escala m2 cm/daN

Componemos el POLIGONO VECTORIAL


- Colineales
- Iguales de intensidad
- Sentido Opuesto

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo

Sistemas de fuerzas concurrentes

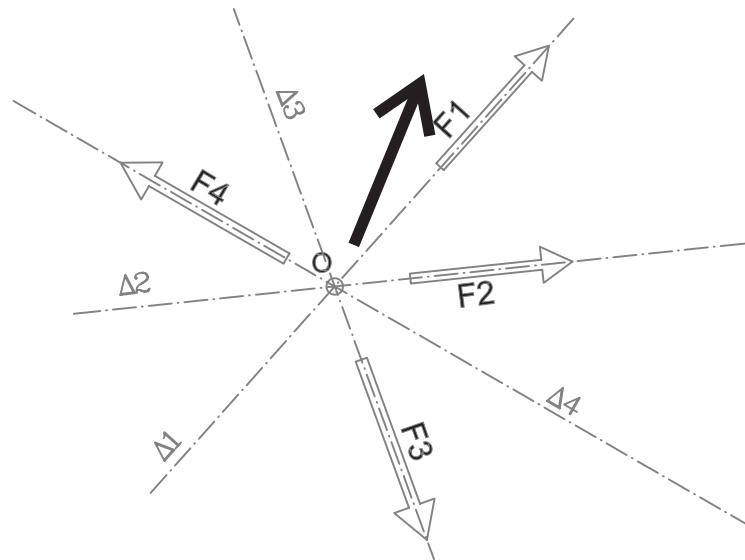
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

Si quiero EQUILIBRAR este sistema?

PI. SITUACION

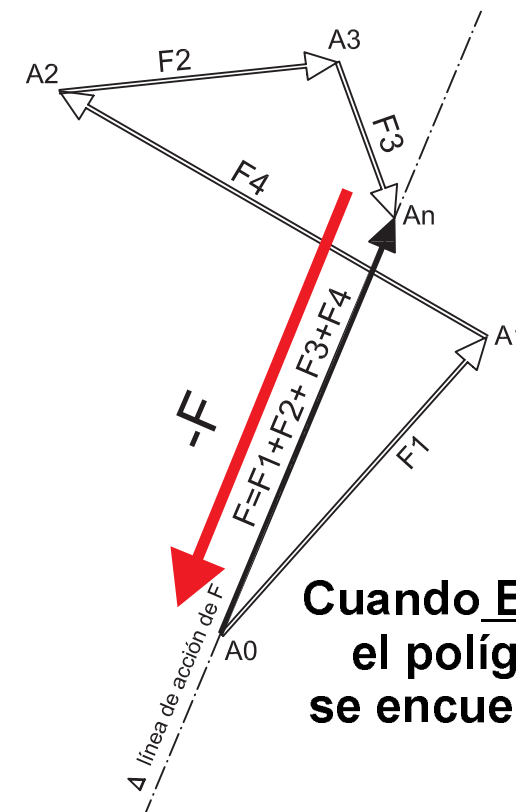
Escala m1



PI. OPERATORIO

Escala m2 cm/daN

Componemos el POLIGONO VECTORIAL



Quando EQUILIBRAMOS
el polígono vectorial
se encuentra CERRADO

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo

Sistemas de fuerzas concurrentes

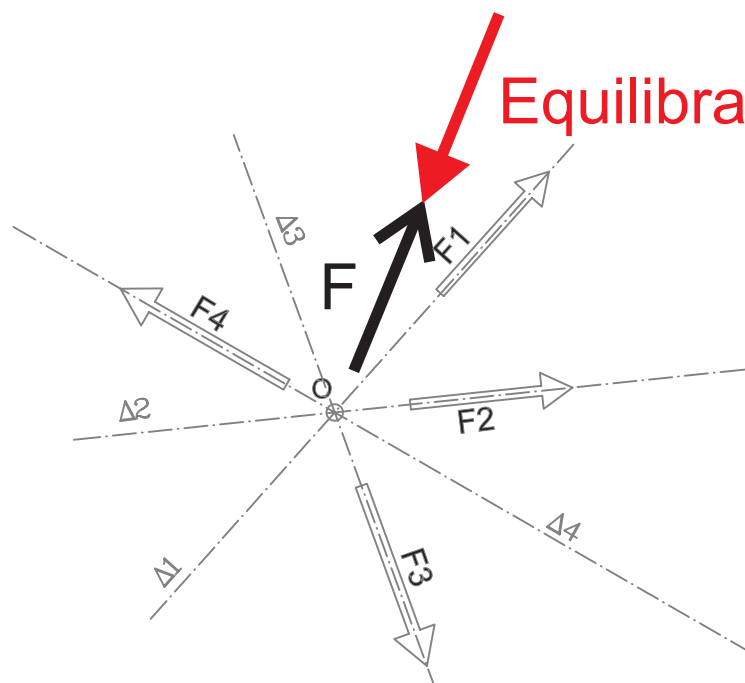
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

Si quiero EQUILIBRAR este sistema?

PI. SITUACION

Escala m1

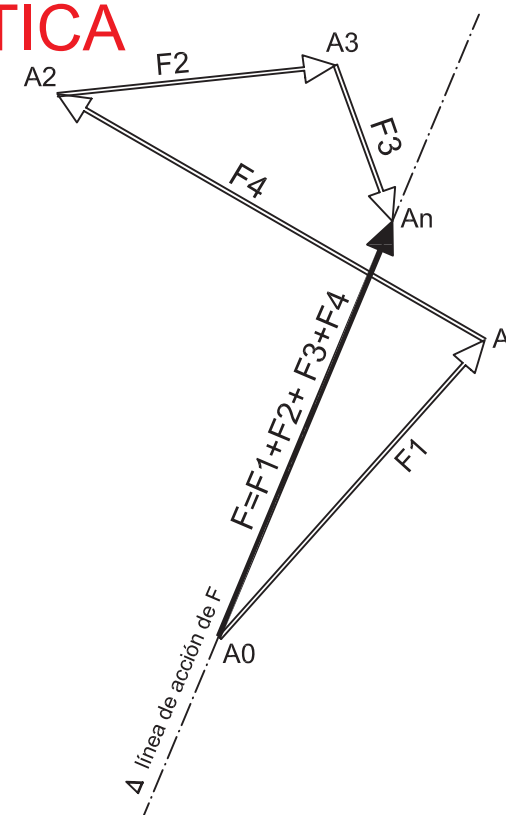


Equilibrante **ESTATICA**

PI. OPERATORIO

Escala m2 cm/daN

Componemos el POLIGONO VECTORIAL



UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación:
Planos de Trabajo

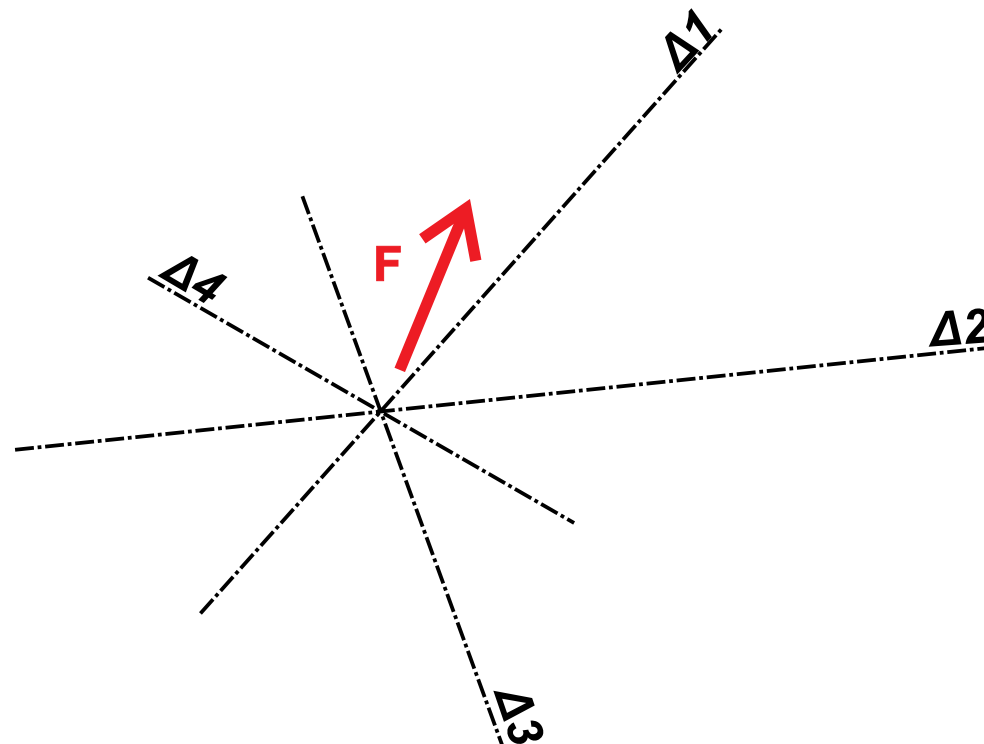
Sistemas de fuerzas concurrentes

- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

Descomposición de 1 fuerza en 3 o más direcciones

PI. SITUACION
Escala m1



PI. OPERATORIO
Escala m2 cm/daN

Componemos el polígono vectorial

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo

Sistemas de fuerzas concurrentes

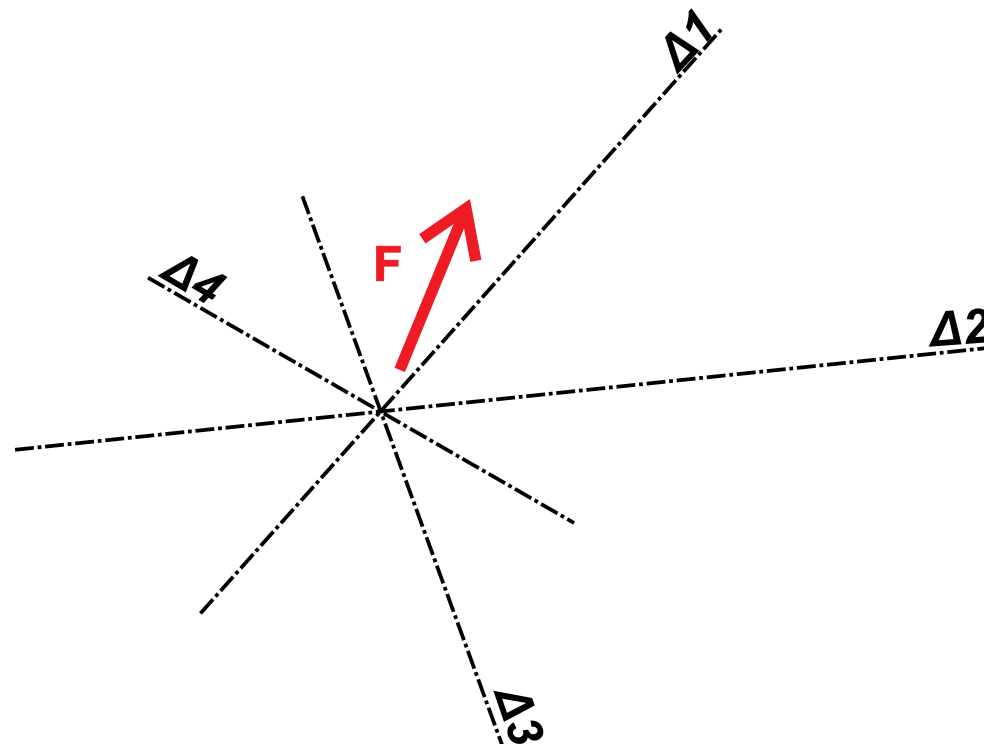
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

Descomposición de 1 fuerza en 3 o más direcciones

PI. SITUACION

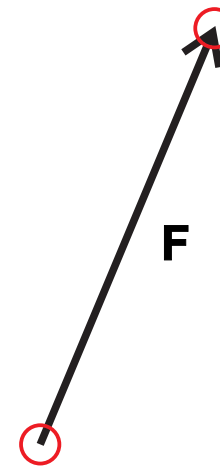
Escala m1



PI. OPERATORIO

Escala m2 cm/daN

Componemos el polígono vectorial



UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo

Sistemas de fuerzas concurrentes

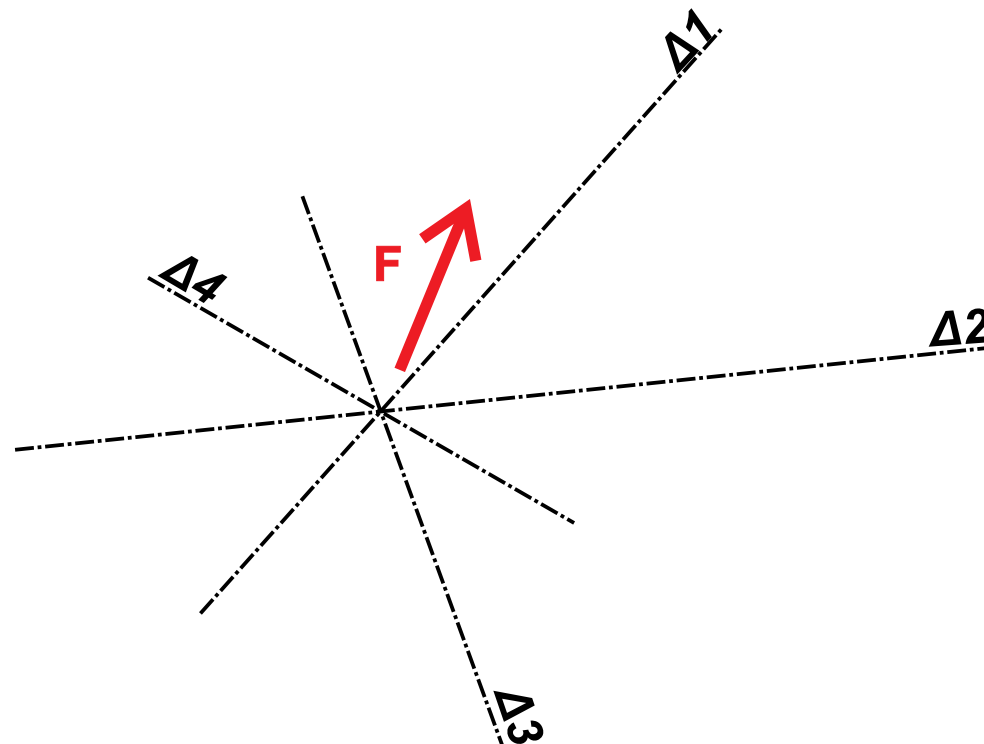
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

Descomposición de 1 fuerza en 3 o más direcciones

PI. SITUACION

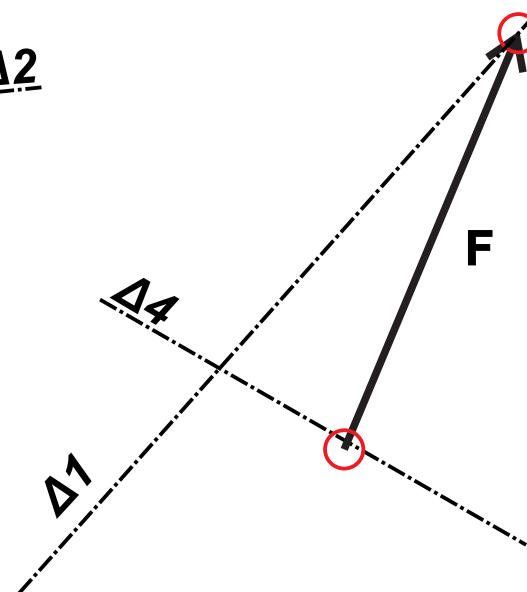
Escala m1



PI. OPERATORIO

Escala m2 cm/daN

Componemos el polígono vectorial



UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo

Sistemas de fuerzas concurrentes

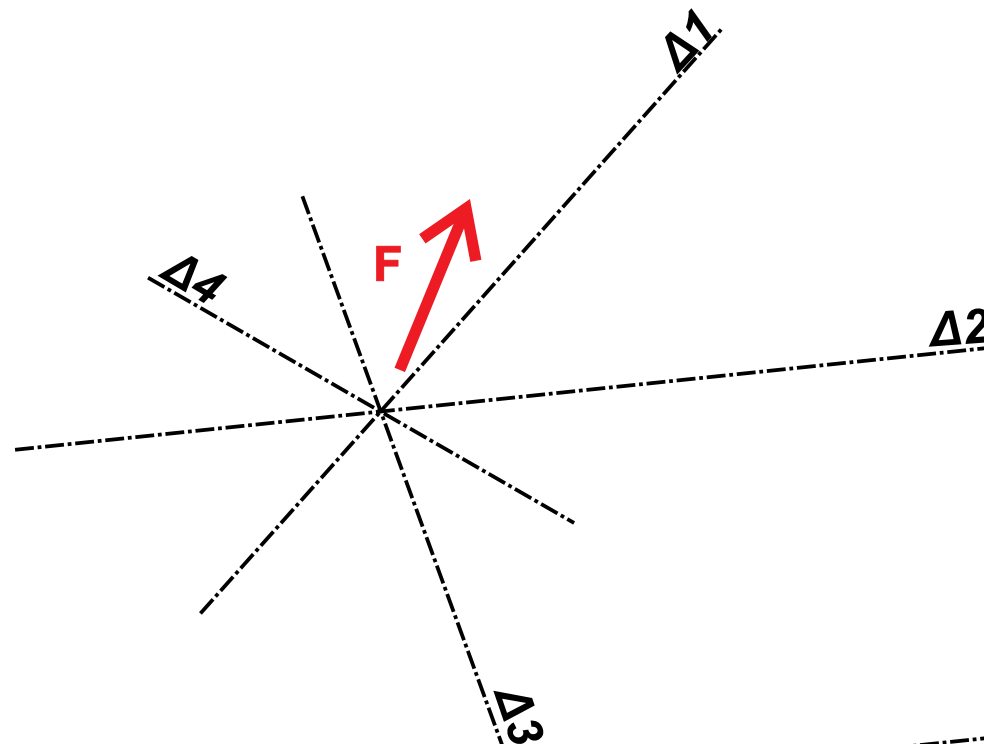
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

Descomposición de 1 fuerza en 3 o más direcciones

PI. SITUACION

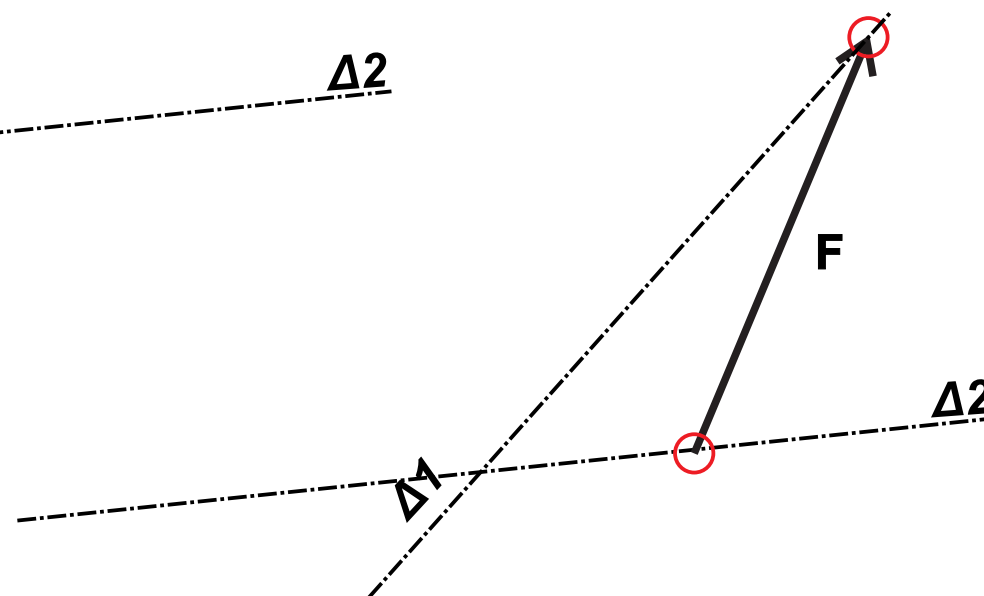
Escala m1



PI. OPERATORIO

Escala m2 cm/daN

Componemos el polígono vectorial



UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo

Sistemas de fuerzas concurrentes

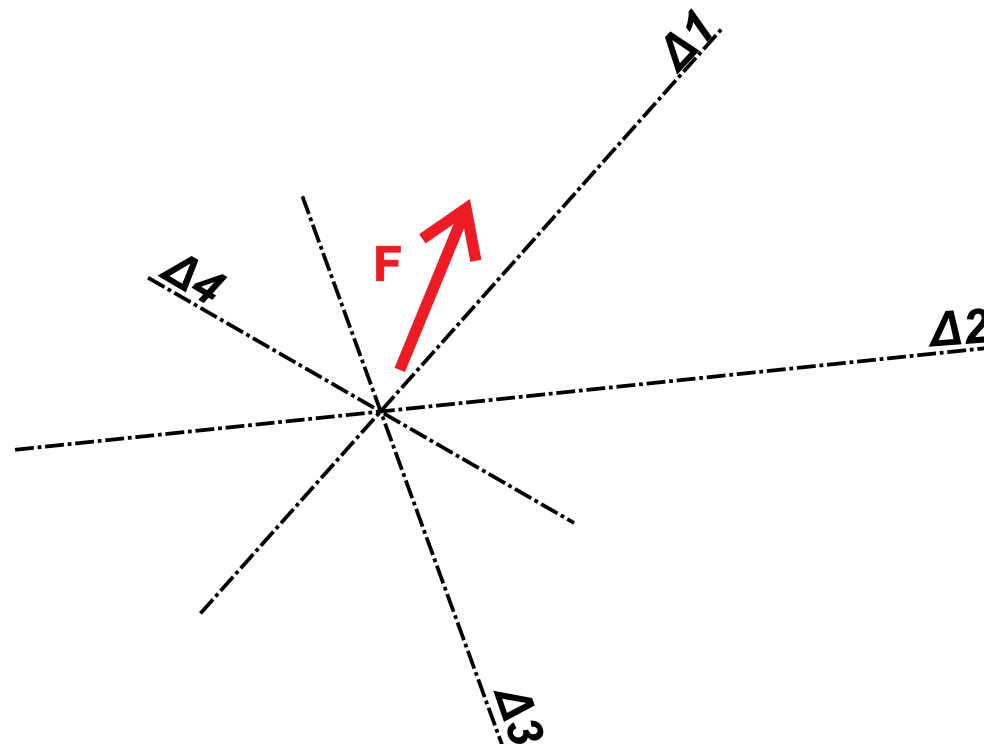
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

Descomposición de 1 fuerza en 3 o más direcciones

PI. SITUACION
Escala m1



PI. OPERATORIO
Escala m2 cm/daN

Componemos el polígono vectorial

PROBLEMA INDETERMINADO

(Hay infinitas soluciones posibles)

Para resolverlo se debe fijar a priori la intensidad y el sentido de las fuerzas componentes en las direcciones dadas exceptuando dos

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

Herramientas
GRÁFICAS

- Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

- **Sistemas de fuerzas concurrentes**
 - Composición
 - Descomposición
 - Equilibrio

- **Sistemas de fuerzas NO concurrentes**
 - Composición
 - Descomposición: MÉTODO CULMANN

- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito: TRAZADO FUNICULAR

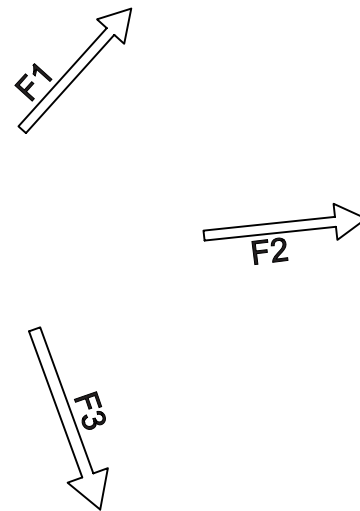
Herramientas
GRÁFICAS

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- **Sistemas de fuerzas NO concurrentes**
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

PI. SITUACION
Escala m1



- **Composición de fuerzas no concurrentes**

PI. OPERATORIO
Escala m2 cm/daN

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

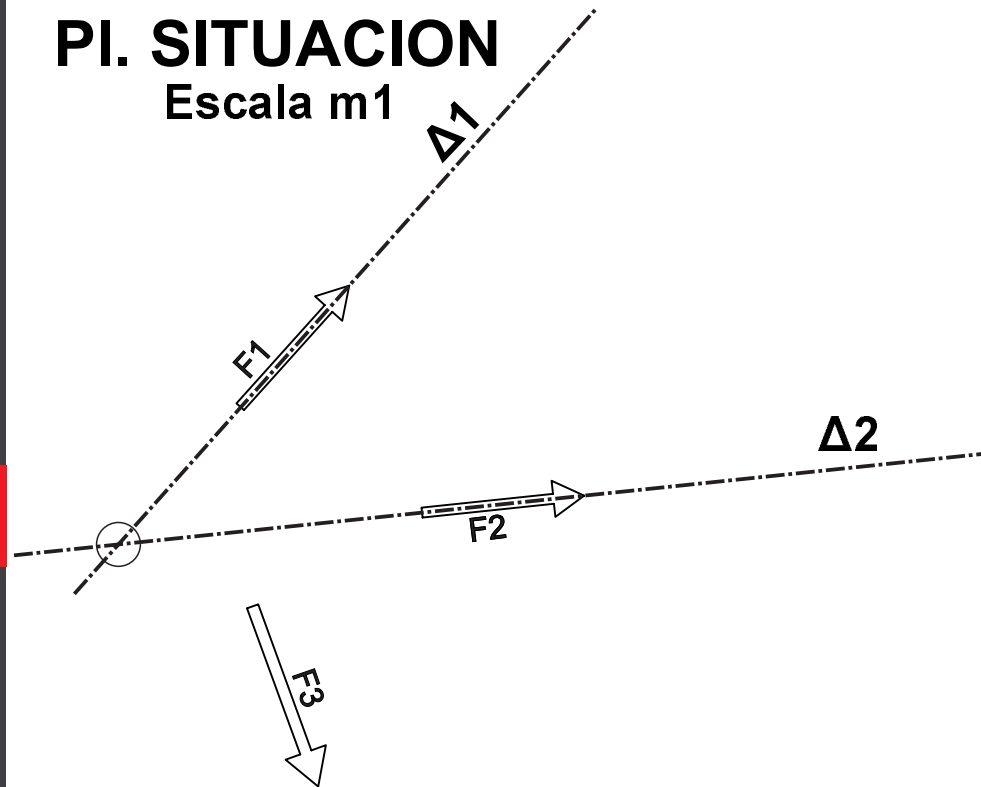
- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- **Sistemas de fuerzas NO concurrentes**
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

- **Composición de fuerzas no concurrentes**

PI. SITUACION
Escala m1

PI. OPERATORIO
Escala m2 cm/daN



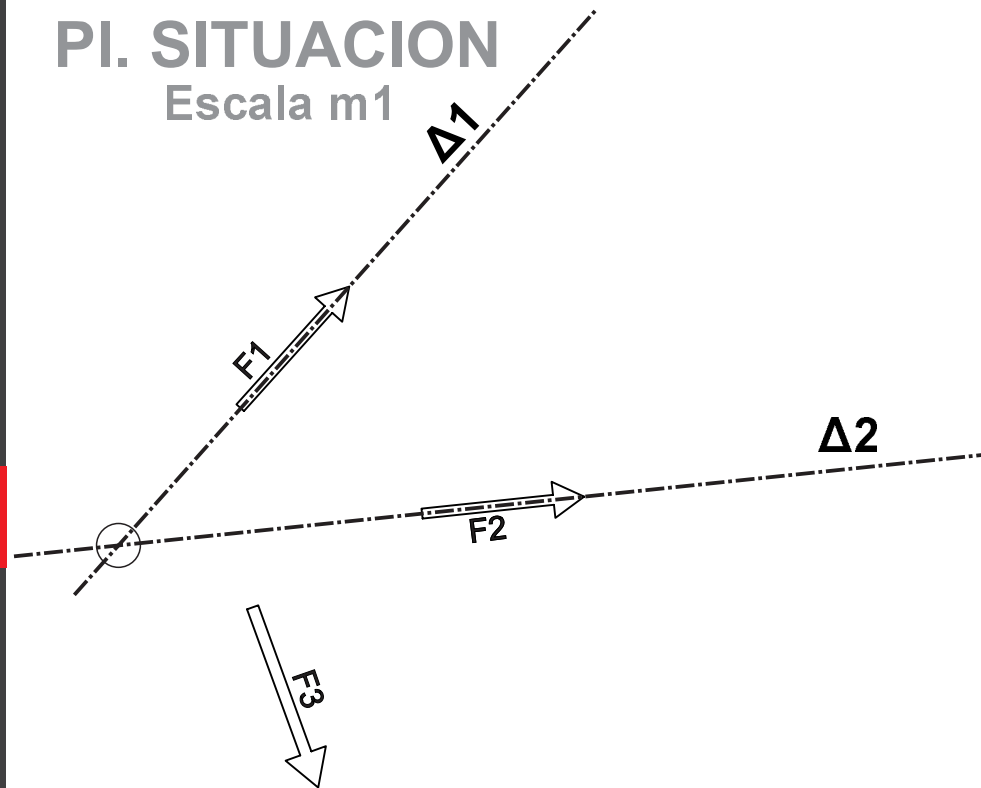
UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- **Sistemas de fuerzas NO concurrentes**
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

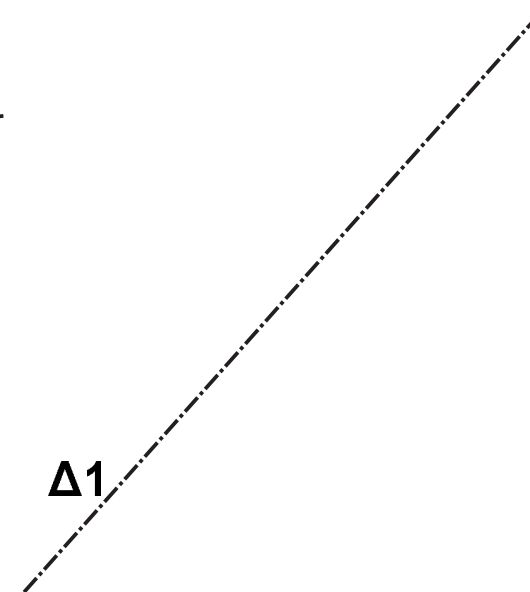
Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

- **Composición de fuerzas no concurrentes**

PI. SITUACION
Escala m1



PI. OPERATORIO
Escala m2 cm/daN



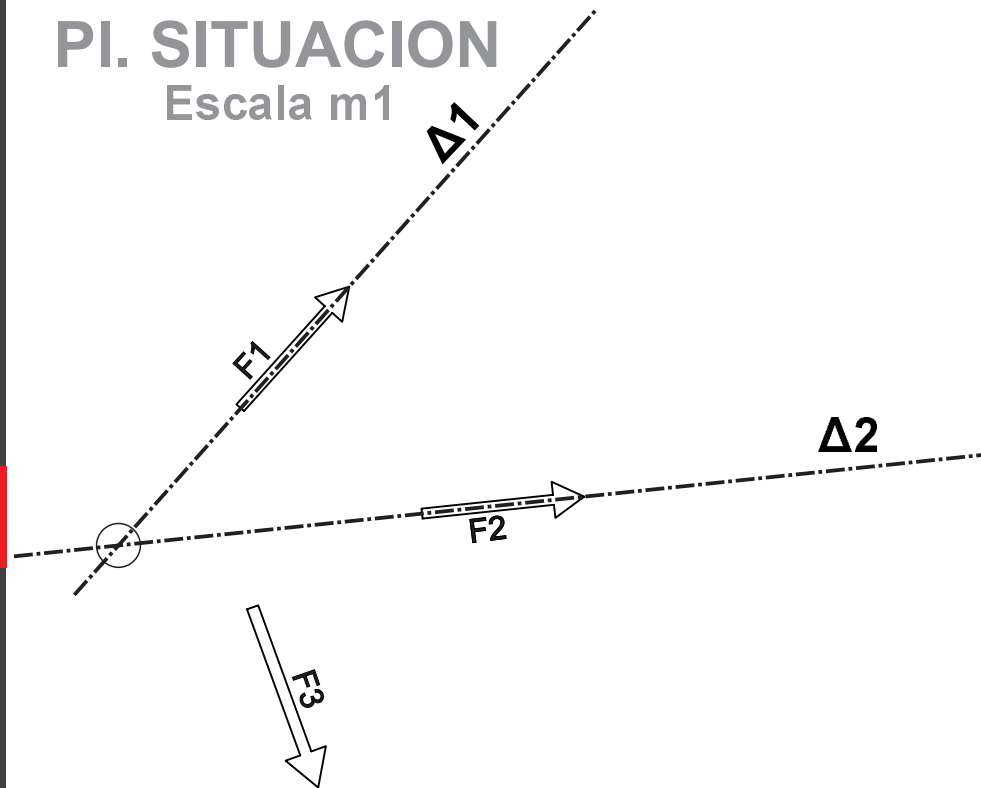
UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- **Sistemas de fuerzas NO concurrentes**
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

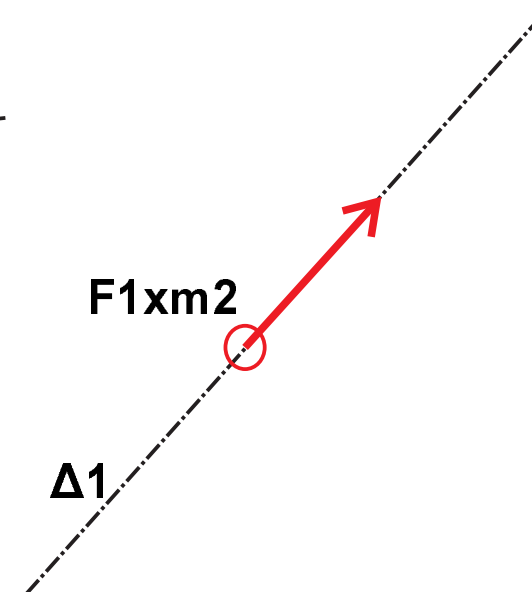
Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

- **Composición de fuerzas no concurrentes**

PI. SITUACION
Escala m1



PI. OPERATORIO
Escala m2 cm/daN

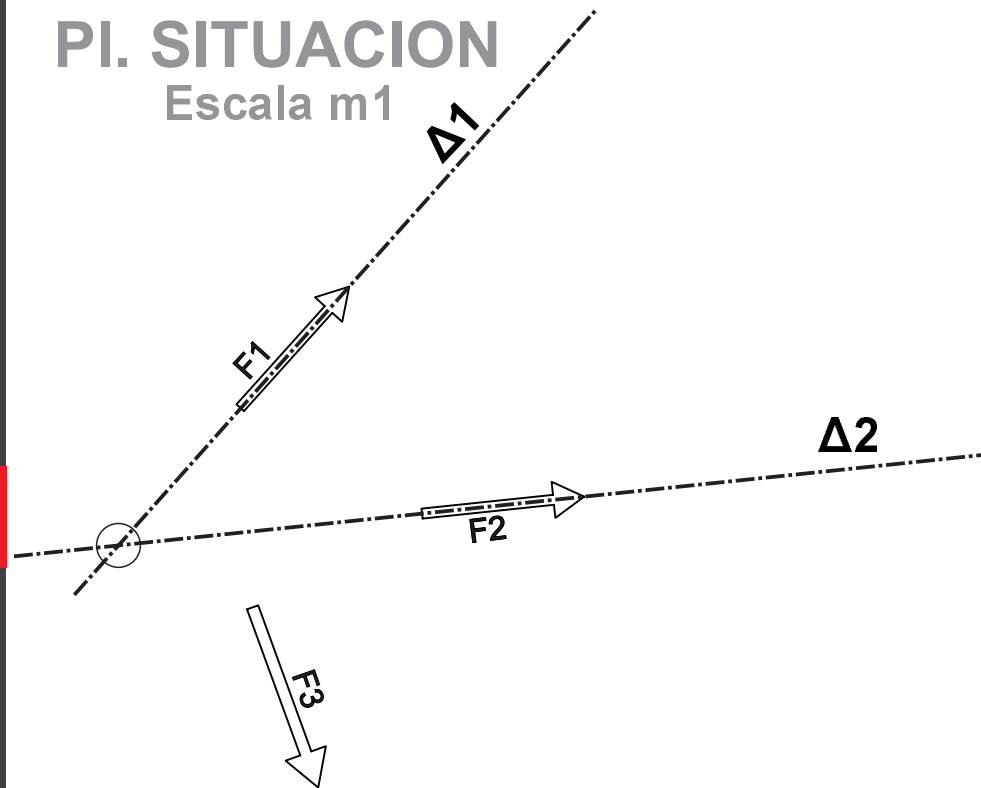


UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- **Sistemas de fuerzas NO concurrentes**
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

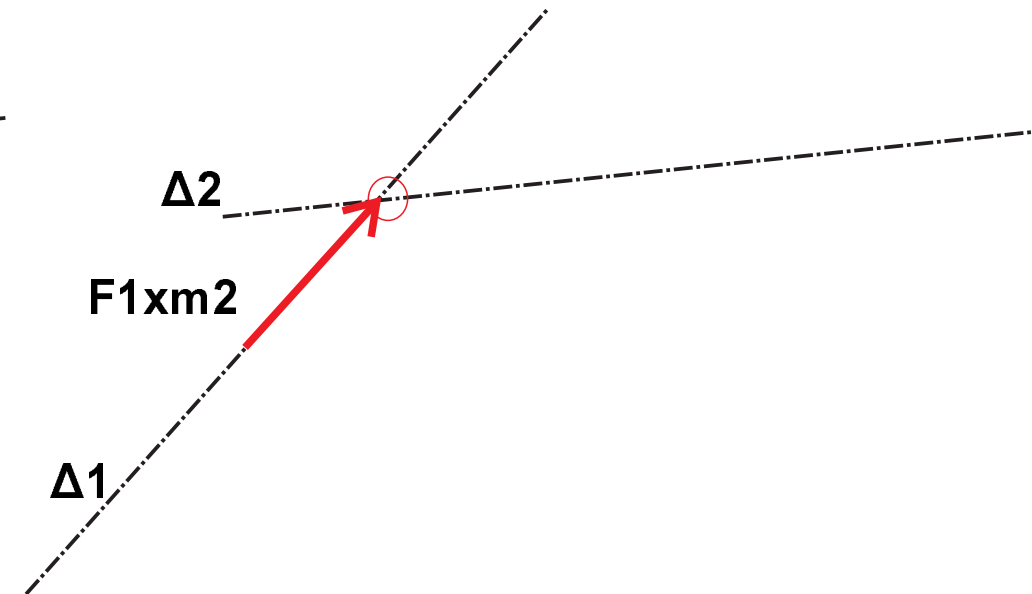
Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

PI. SITUACION
Escala m1



- **Composición de fuerzas no concurrentes**

PI. OPERATORIO
Escala m2 cm/daN

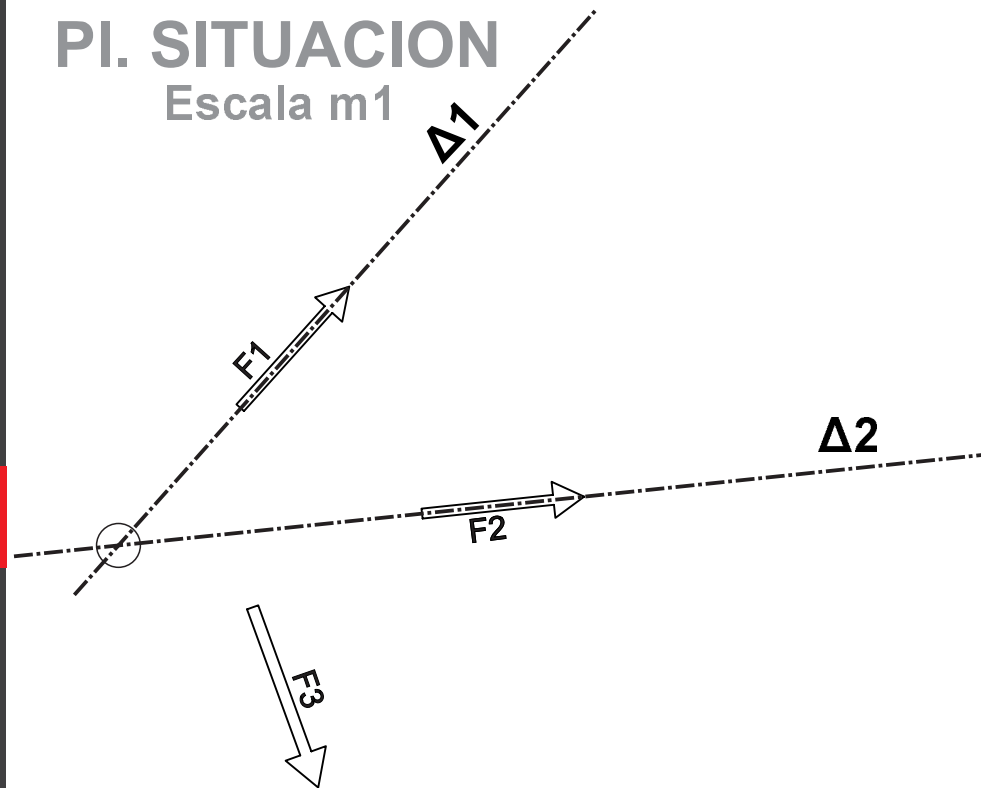


UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- **Sistemas de fuerzas NO concurrentes**
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

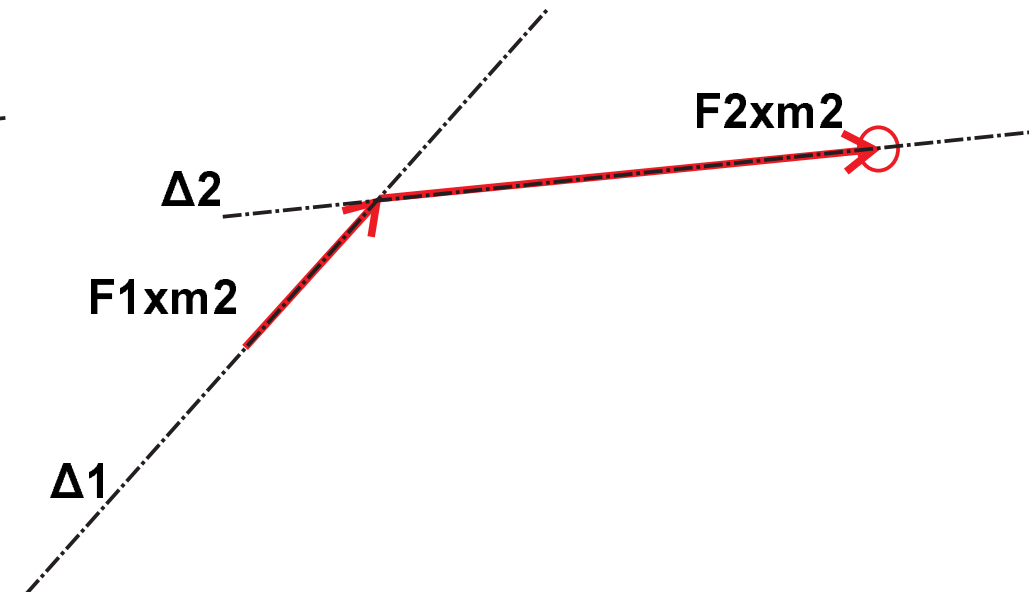
Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

PI. SITUACION
Escala m1



• **Composición de fuerzas no concurrentes**

PI. OPERATORIO
Escala m2 cm/daN



UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- **Sistemas de fuerzas NO concurrentes**
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

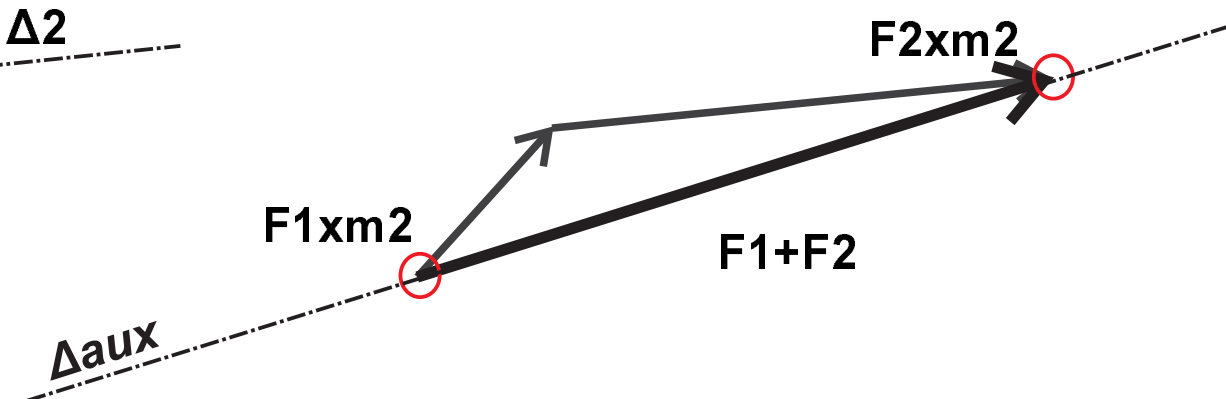
Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

- **Composición de fuerzas no concurrentes**

PI. SITUACION
Escala m1



PI. OPERATORIO
Escala m2 cm/daN



UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes

Sistemas de fuerzas NO concurrentes

- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

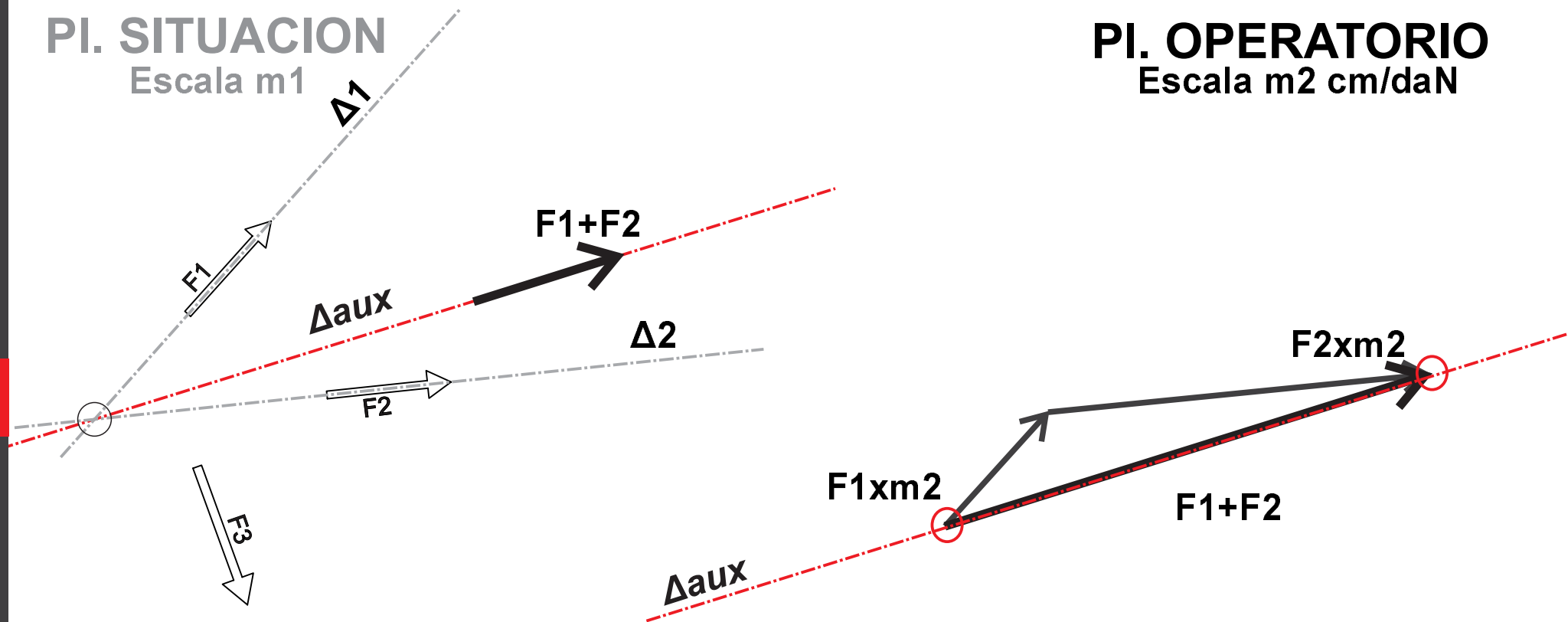
- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

• **Composición de fuerzas no concurrentes**

PI. SITUACION
Escala m1

PI. OPERATORIO
Escala m2 cm/daN



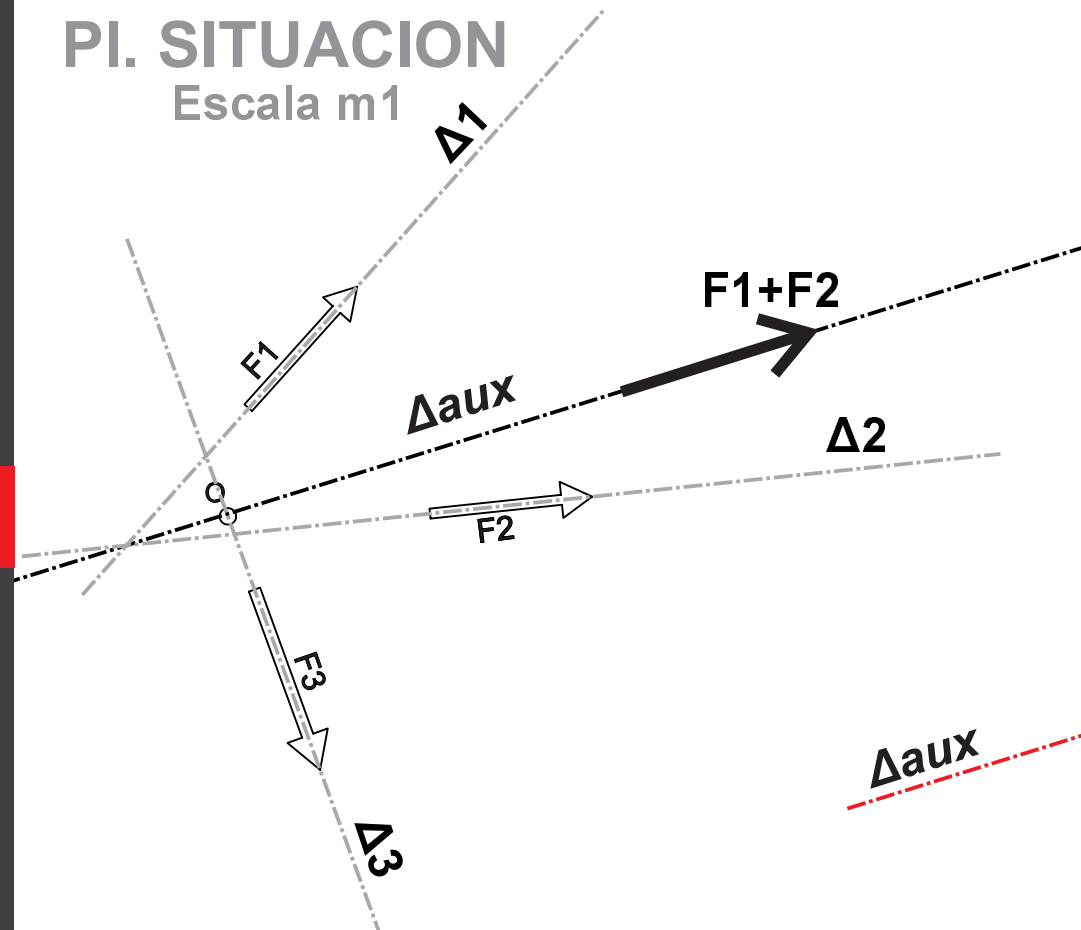
UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- **Sistemas de fuerzas NO concurrentes**
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

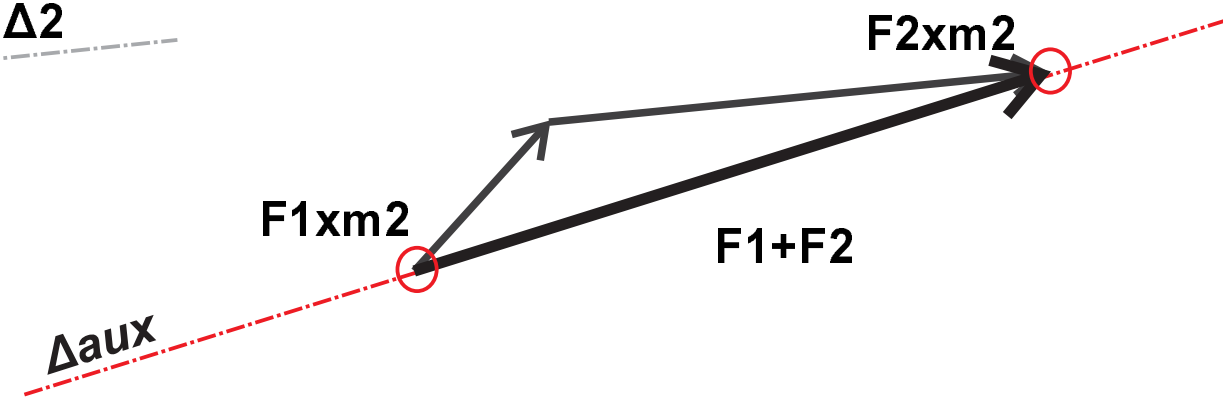
Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

- **Composición de fuerzas no concurrentes**

PI. SITUACION
Escala m1



PI. OPERATORIO
Escala m2 cm/daN



UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes

Sistemas de fuerzas NO concurrentes

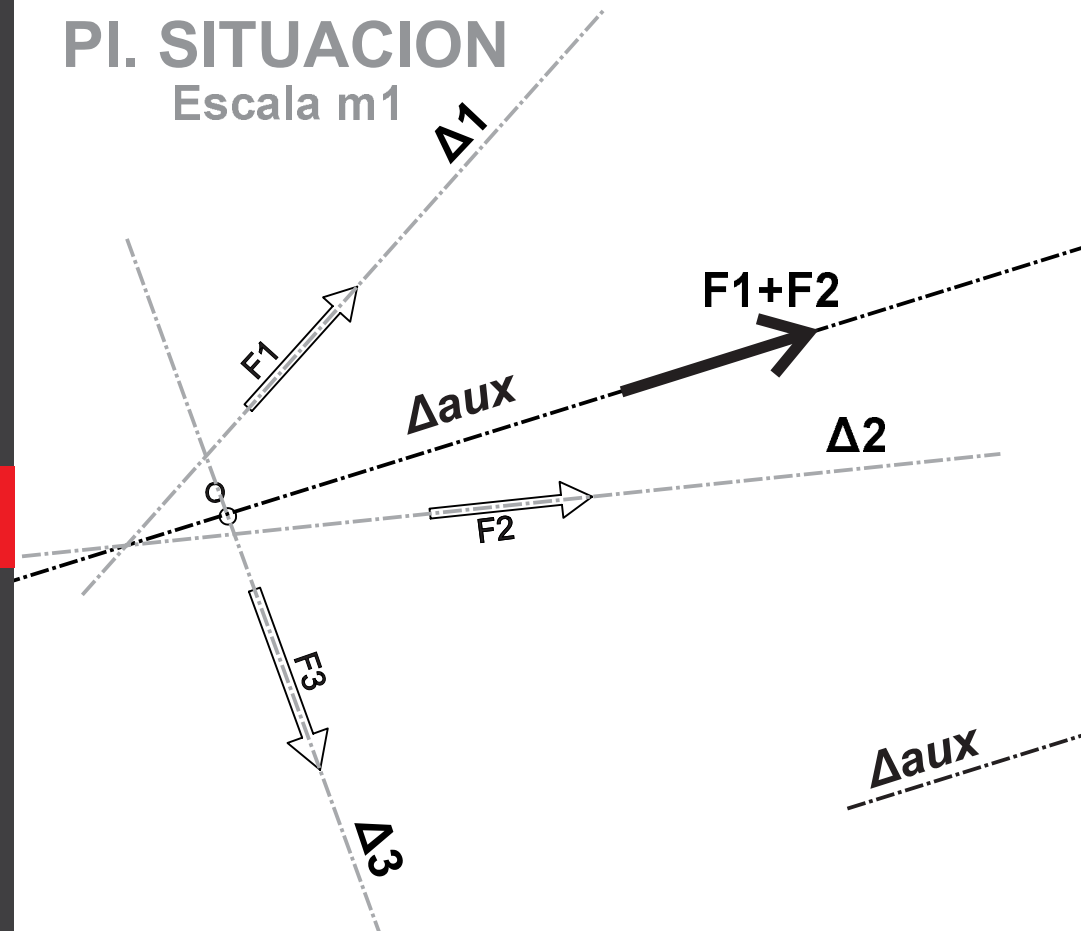
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

- Método Ritter

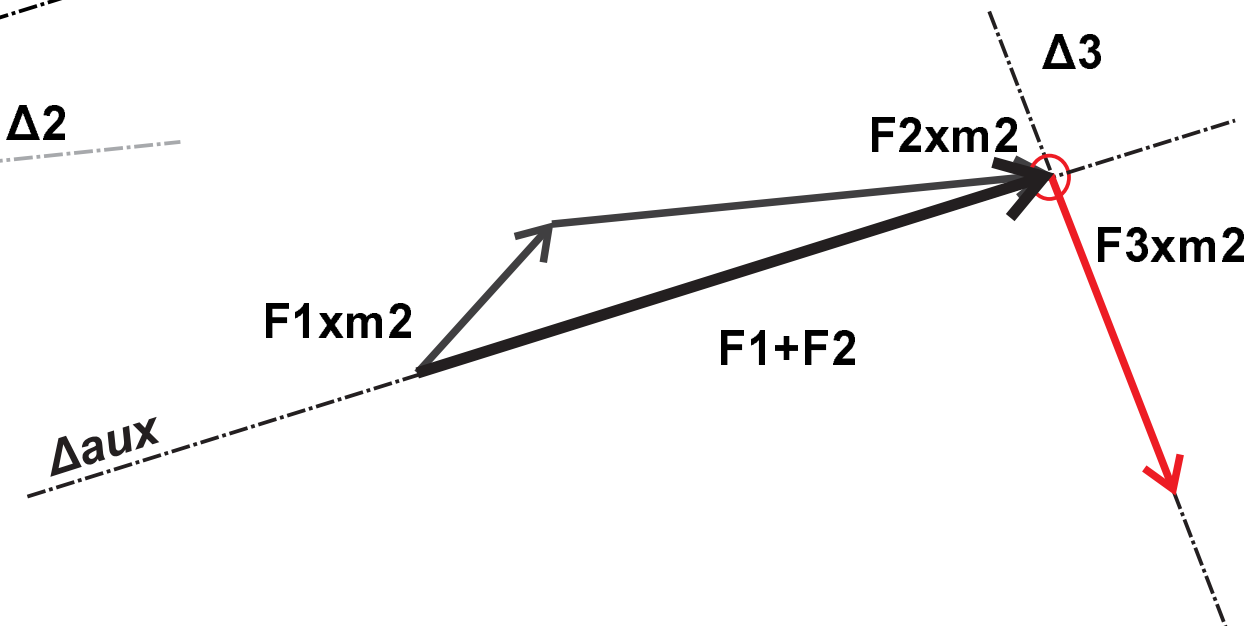
Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

- **Composición de fuerzas no concurrentes**

PI. SITUACION
Escala m1



PI. OPERATORIO
Escala m2 cm/daN



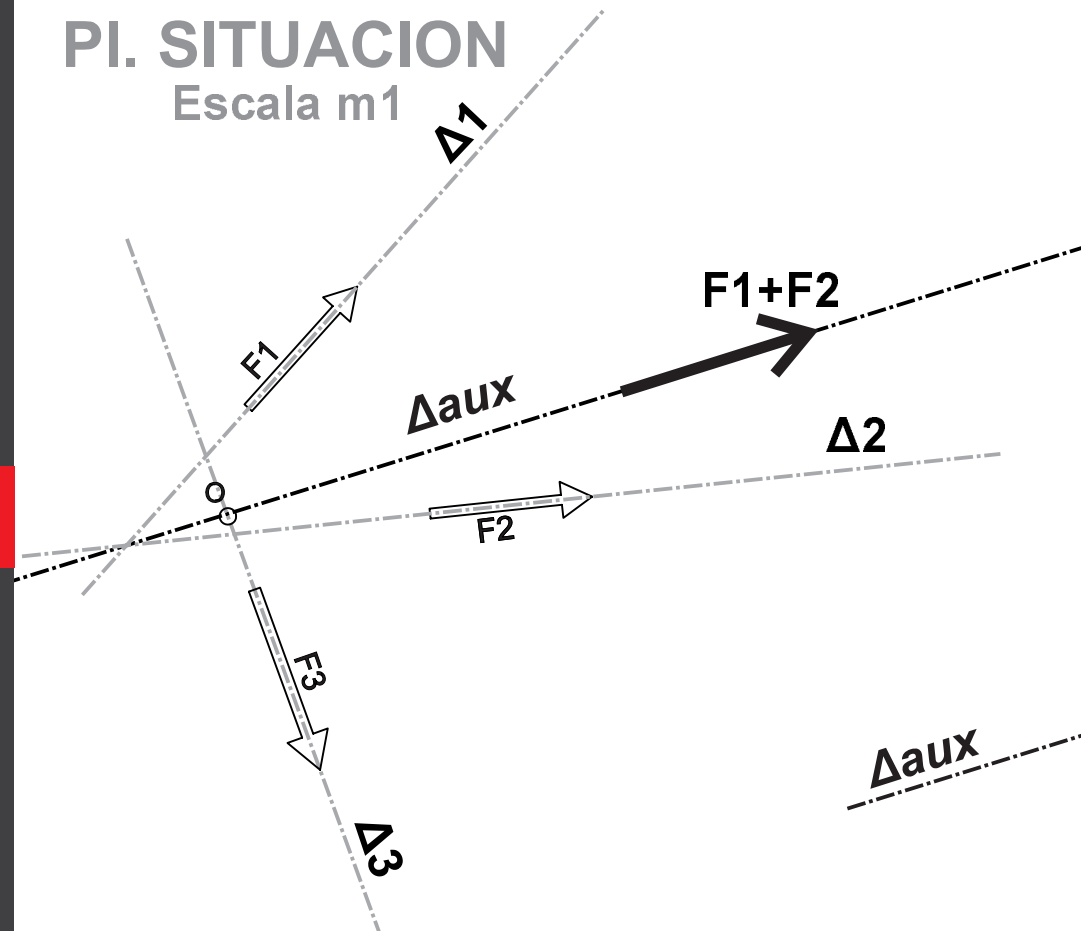
UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- **Sistemas de fuerzas NO concurrentes**
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

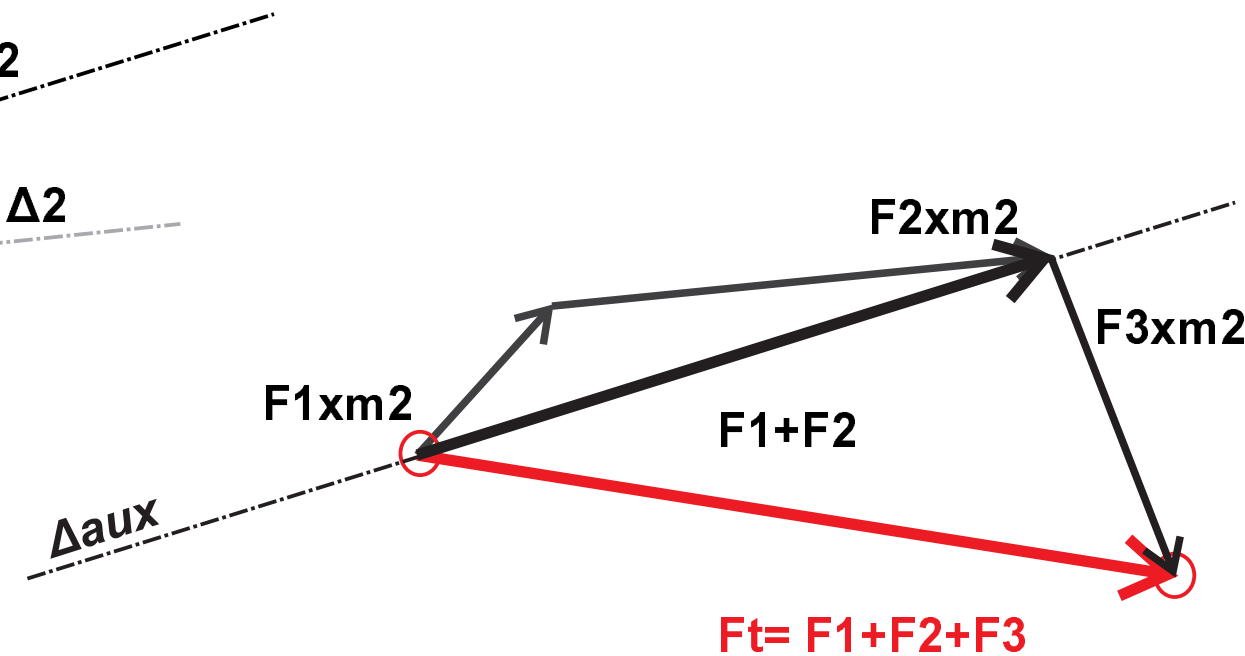
Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

- **Composición de fuerzas no concurrentes**

PI. SITUACION
Escala m1



PI. OPERATORIO
Escala m2 cm/daN



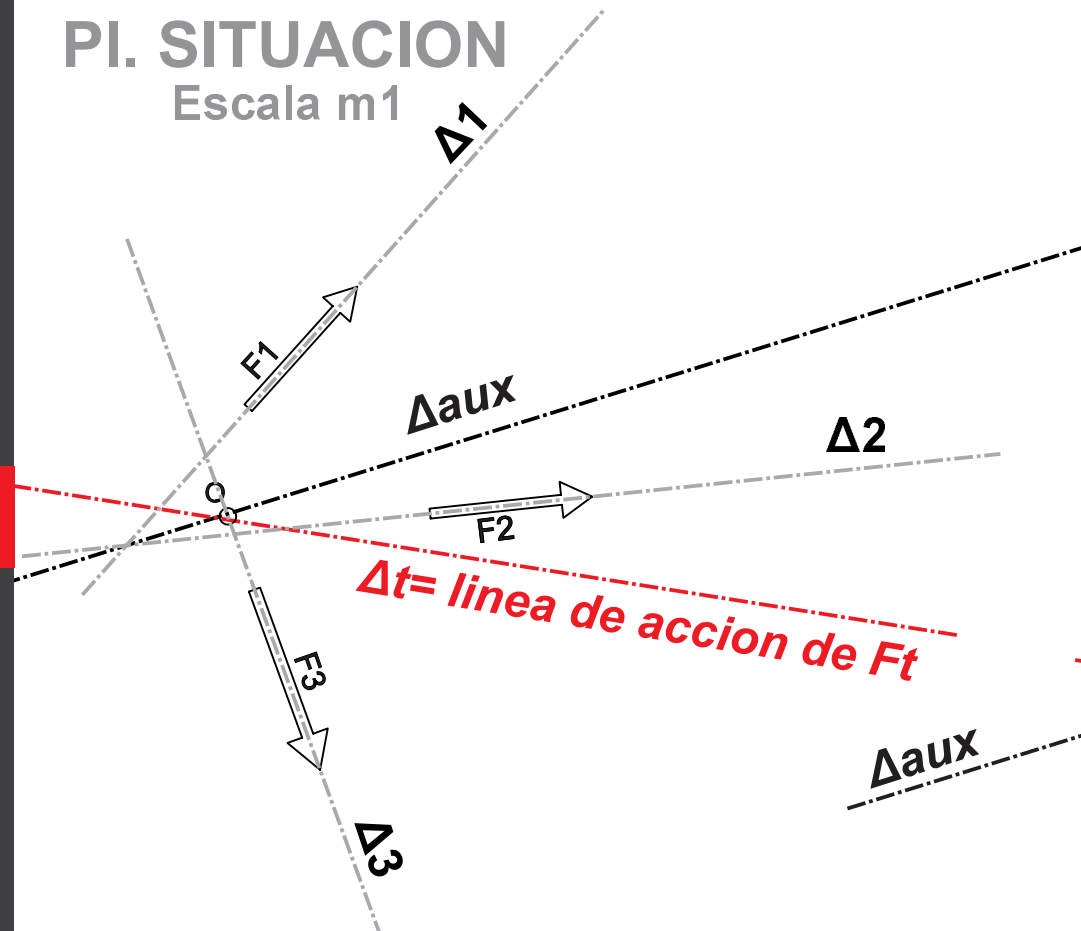
UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- **Sistemas de fuerzas NO concurrentes**
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

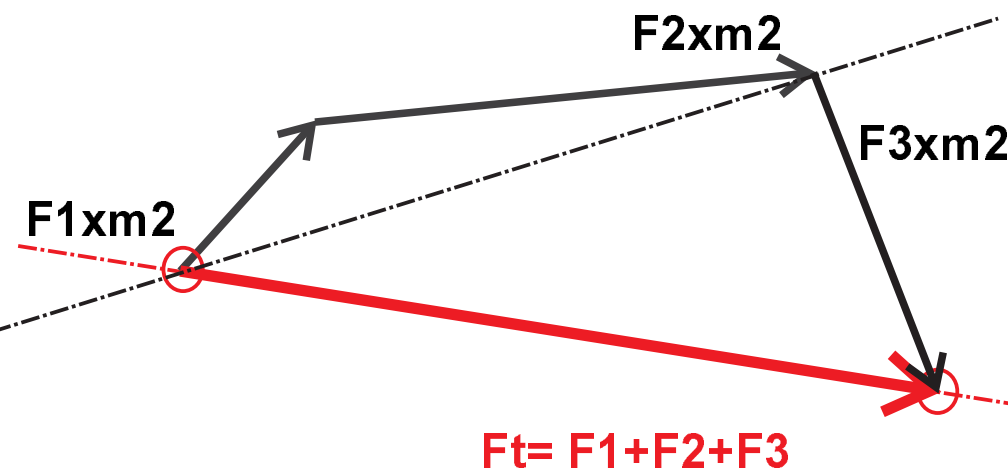
Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

- **Composición de fuerzas no concurrentes**

PI. SITUACION
Escala m1



PI. OPERATORIO
Escala m2 cm/daN



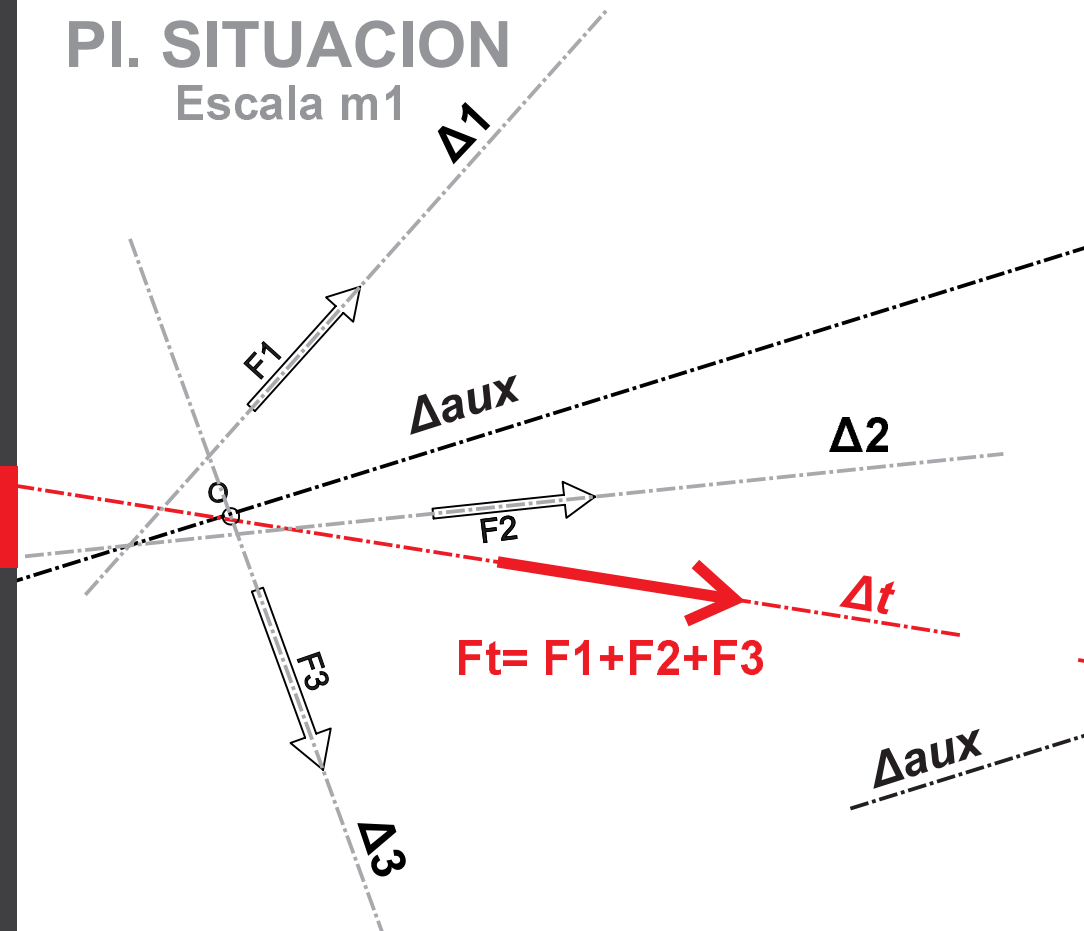
UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- **Sistemas de fuerzas NO concurrentes**
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

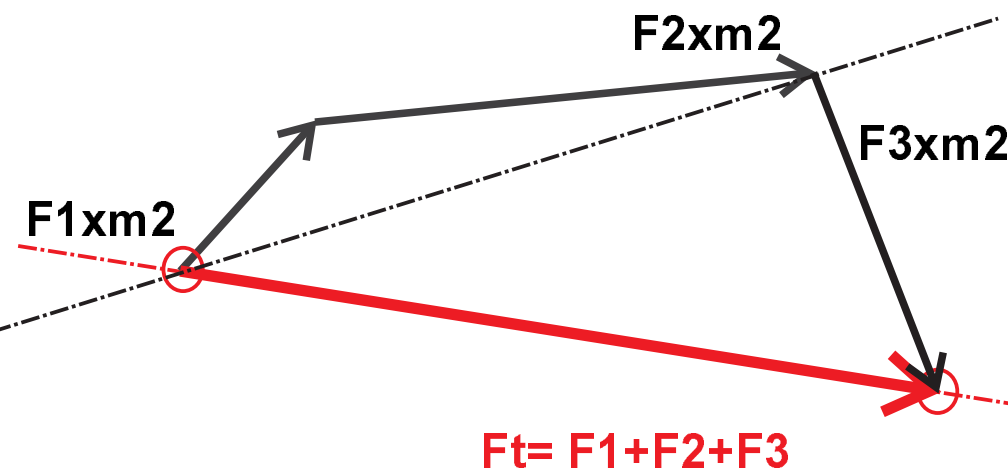
Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

- **Composición de fuerzas no concurrentes**

PI. SITUACION
Escala m1



PI. OPERATORIO
Escala m2 cm/daN



UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes

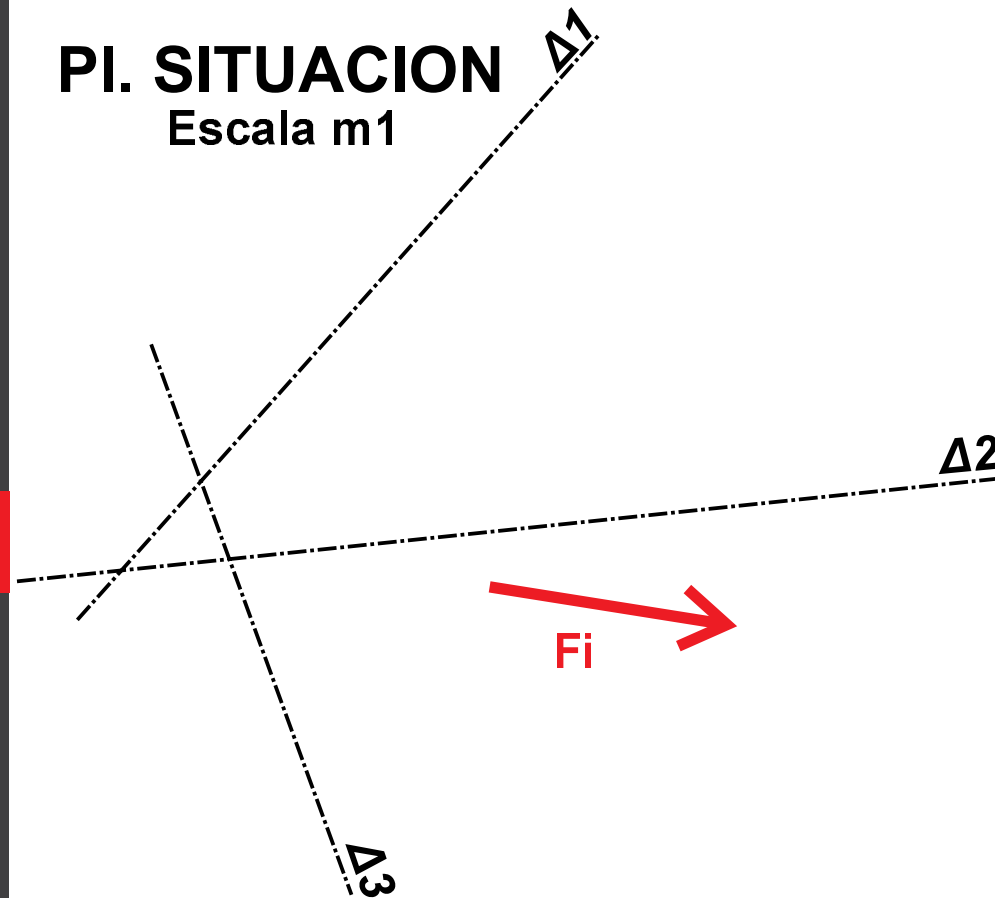
Sistemas de fuerzas NO concurrentes

- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

PI. SITUACION
Escala m1



Descomposición de 1 FUERZA en 3 direcciones NO concurrentes

Procedimiento CULMANN

PI. OPERATORIO
Escala m2 cm/daN

El procedimiento de Culmann nos permite descomponer una fuerza F actuando en una línea de acción Δ en tres fuerzas F_1 F_2 F_3 cuyo soporte son respectivamente las líneas de acción Δ_1 , Δ_2 , y Δ_3 no concurrentes ni paralelas.

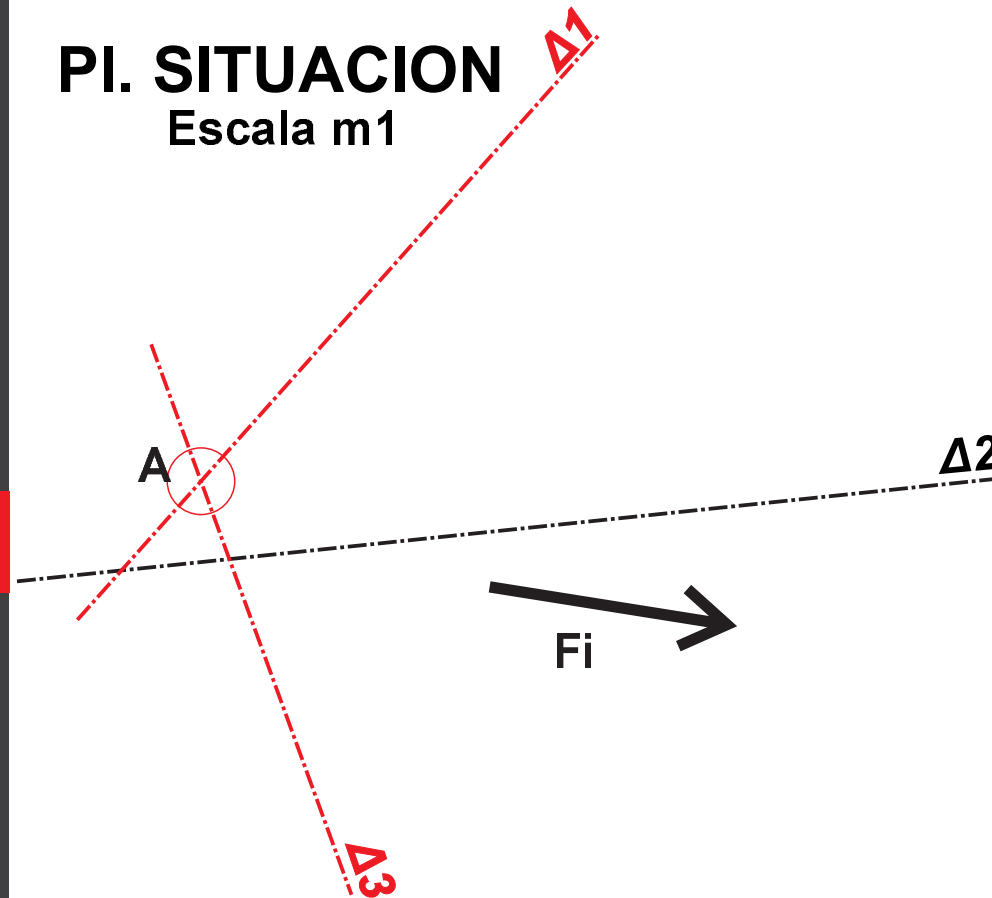
UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación:
Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- **Sistemas de fuerzas NO concurrentes**
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

●

PI. SITUACION
Escala m1



Descomposición de 1 FUERZA en 3 direcciones NO concurrentes

Procedimiento CULMANN

PI. OPERATORIO

Escala m2 cm/daN

Determinamos en el plano de situación el punto A, intersección de $\Delta 1$ y $\Delta 3$ (dos cualesquiera de las líneas de acción dadas).

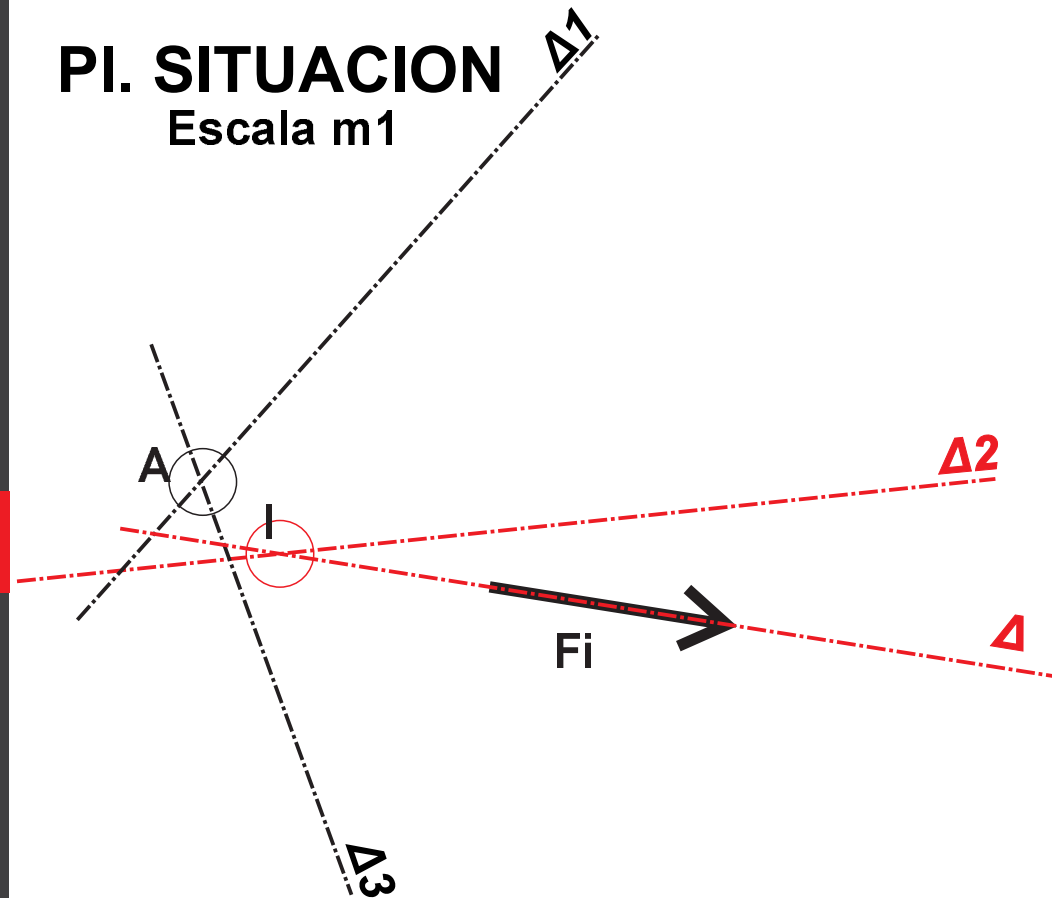
UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- **Sistemas de fuerzas NO concurrentes**
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

●

PI. SITUACION
Escala m1



Descomposición de 1 FUERZA en 3 direcciones NO concurrentes

Procedimiento CULMANN

PI. OPERATORIO
Escala m2 cm/daN

Determinamos también el punto I,
intersección de $\Delta 2$ y $\Delta 3$

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes

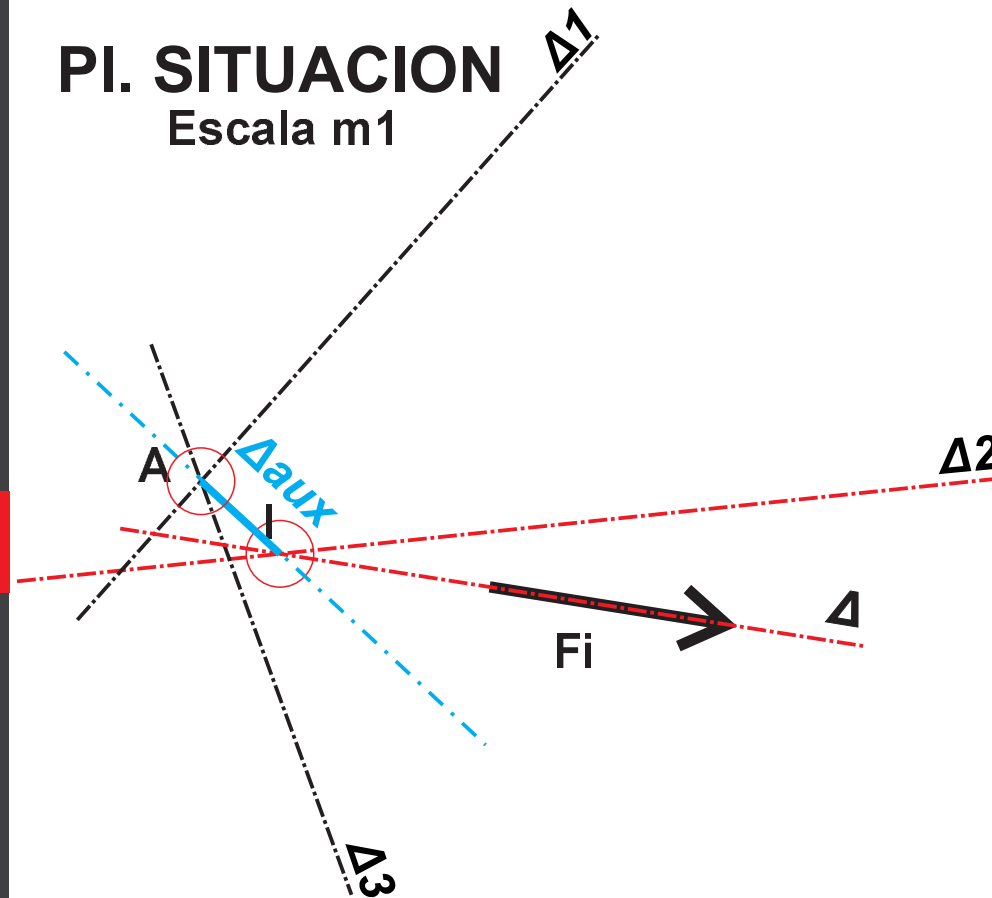
Sistemas de fuerzas NO concurrentes

- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

PI. SITUACION
Escala m1



Descomposición de 1 FUERZA en 3 direcciones NO concurrentes

Procedimiento CULMANN

PI. OPERATORIO
Escala m2 cm/daN

La dirección definida por los puntos **A** e **I**, llamada auxiliar, será la línea de acción de una fuerza auxiliar Faux, suma de las componentes **F1** y **F3**.

Las fuerzas **Fi**, **F2** y **Faux** son tres fuerzas coplanares y concurrentes en **I**.

UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTATICA

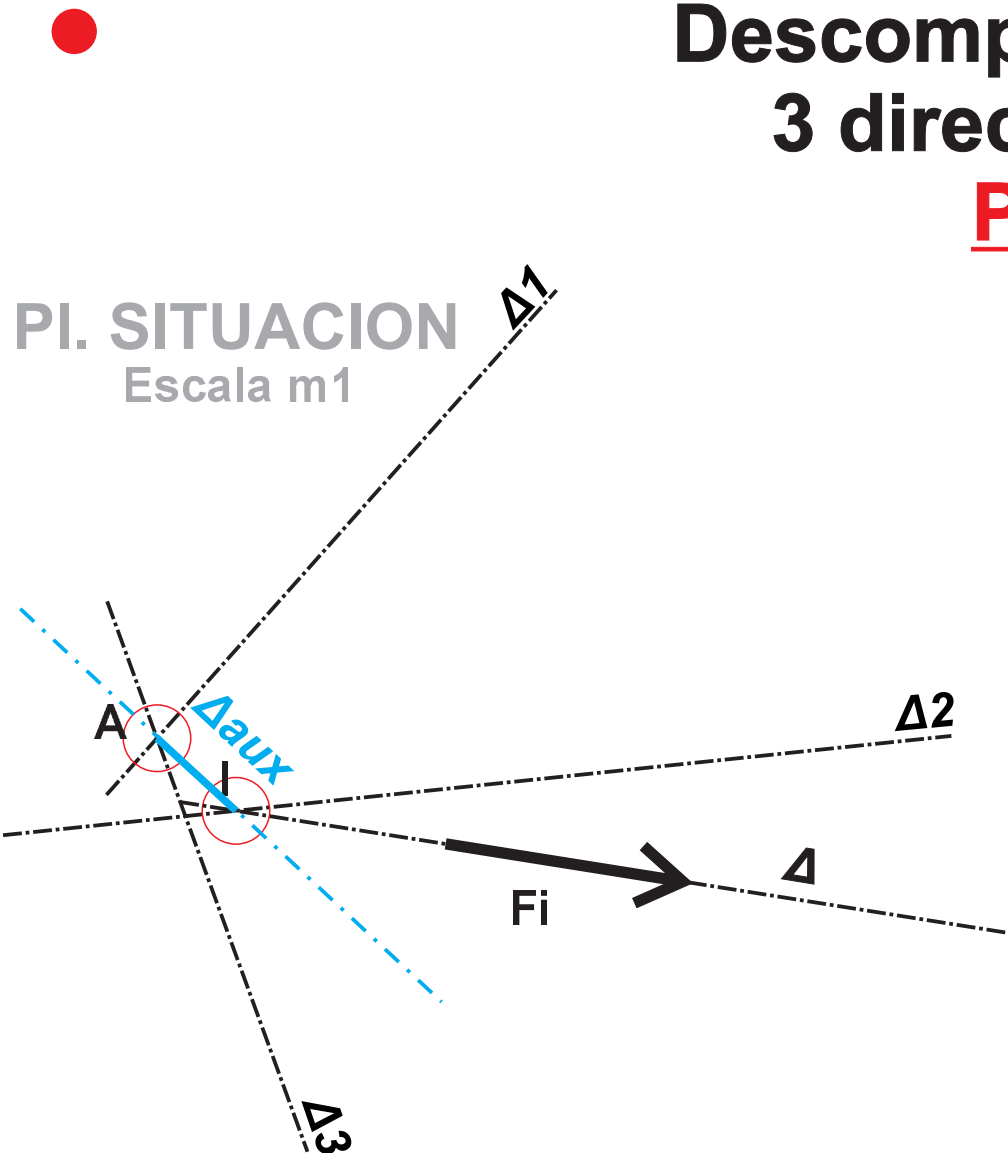
- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes

Sistemas de fuerzas NO concurrentes

- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

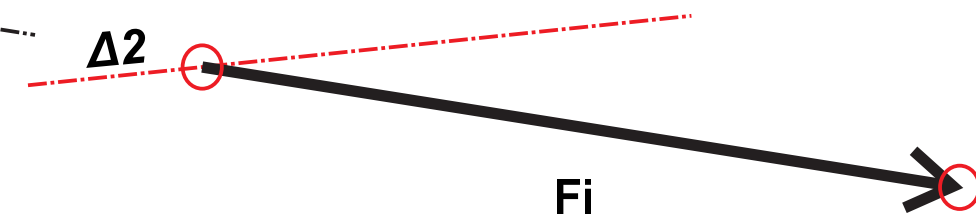
Descomposición de 1 FUERZA en 3 direcciones NO concurrentes

Procedimiento CULMANN

PI. OPERATORIO Escala m2 cm/daN

La dirección definida por los puntos A e I, llamada auxiliar, será la línea de acción de una fuerza auxiliar F_{aux} , suma de las componentes F_1 y F_3 .

Las fuerzas F_i , F_2 y F_{aux} son tres fuerzas coplanares y concurrentes en I; descomponemos F_i según las direcciones de $\Delta 2$ y Δ_{aux} , obteniendo en el polígono vectorial la intensidad y el sentido de F_2 y F_{aux} .



UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

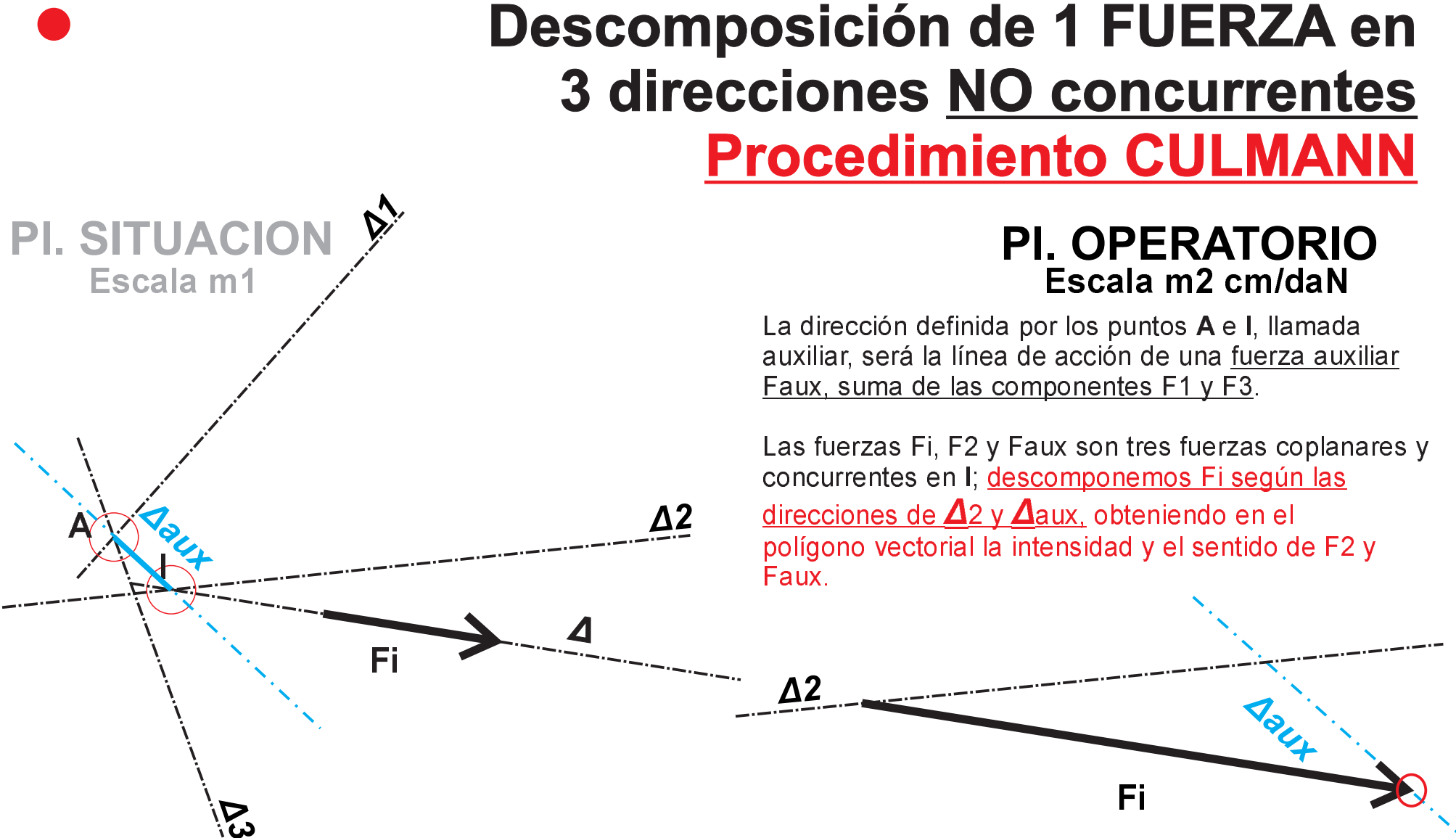
- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes

Sistemas de fuerzas NO concurrentes

- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes

Sistemas de fuerzas NO concurrentes

- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

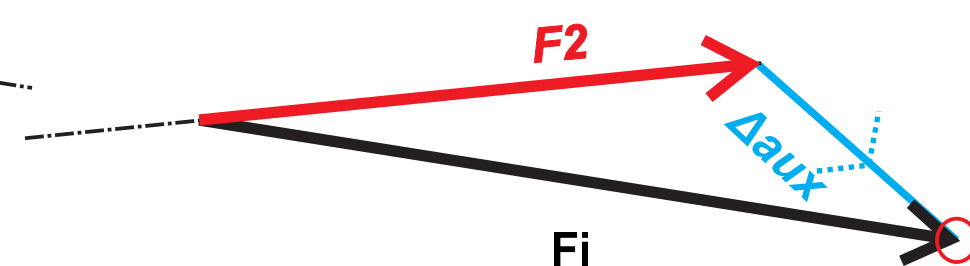
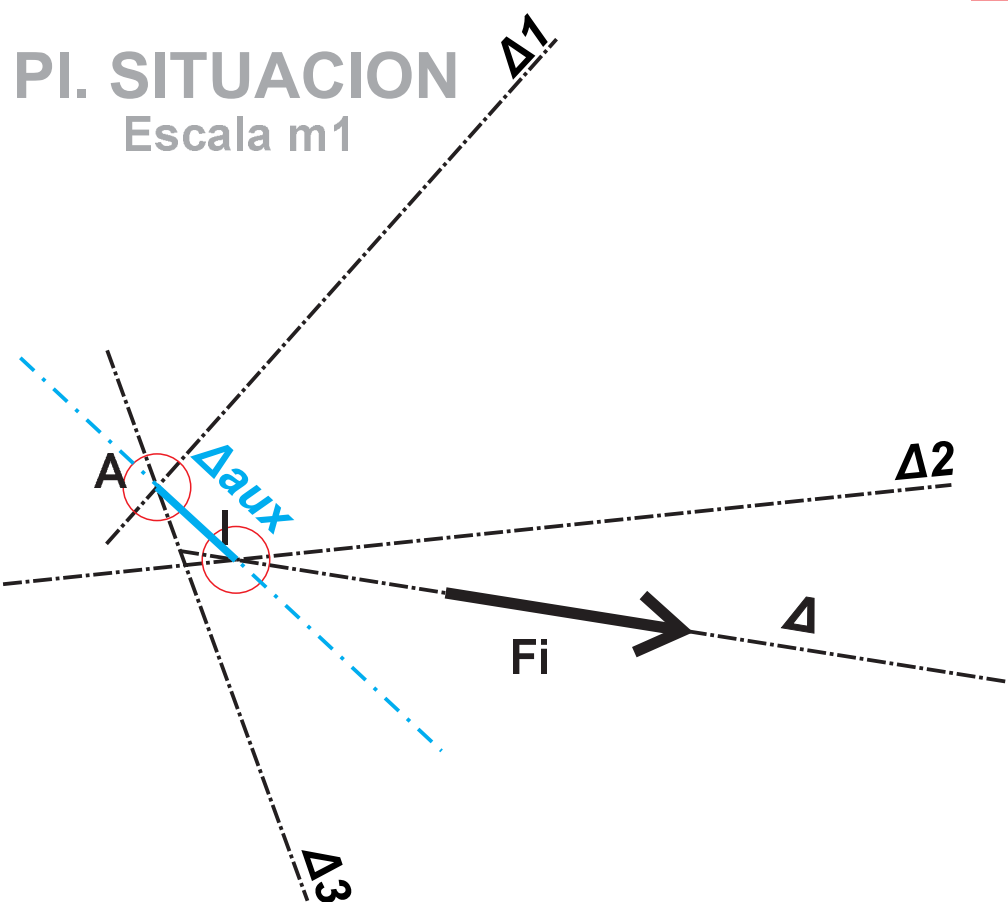
Descomposición de 1 FUERZA en 3 direcciones NO concurrentes

Procedimiento CULMANN

PI. OPERATORIO Escala m2 cm/daN

La dirección definida por los puntos A e I, llamada auxiliar, será la línea de acción de una fuerza auxiliar F_{aux} , suma de las componentes F_1 y F_3 .

Las fuerzas F_i , F_2 y F_{aux} son tres fuerzas coplanares y concurrentes en I; descomponemos F_i según las direcciones de Δ_2 y Δ_{aux} , obteniendo en el polígono vectorial la intensidad y el sentido de F_2 y F_{aux} .



UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- **Sistemas de fuerzas NO concurrentes**
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

●

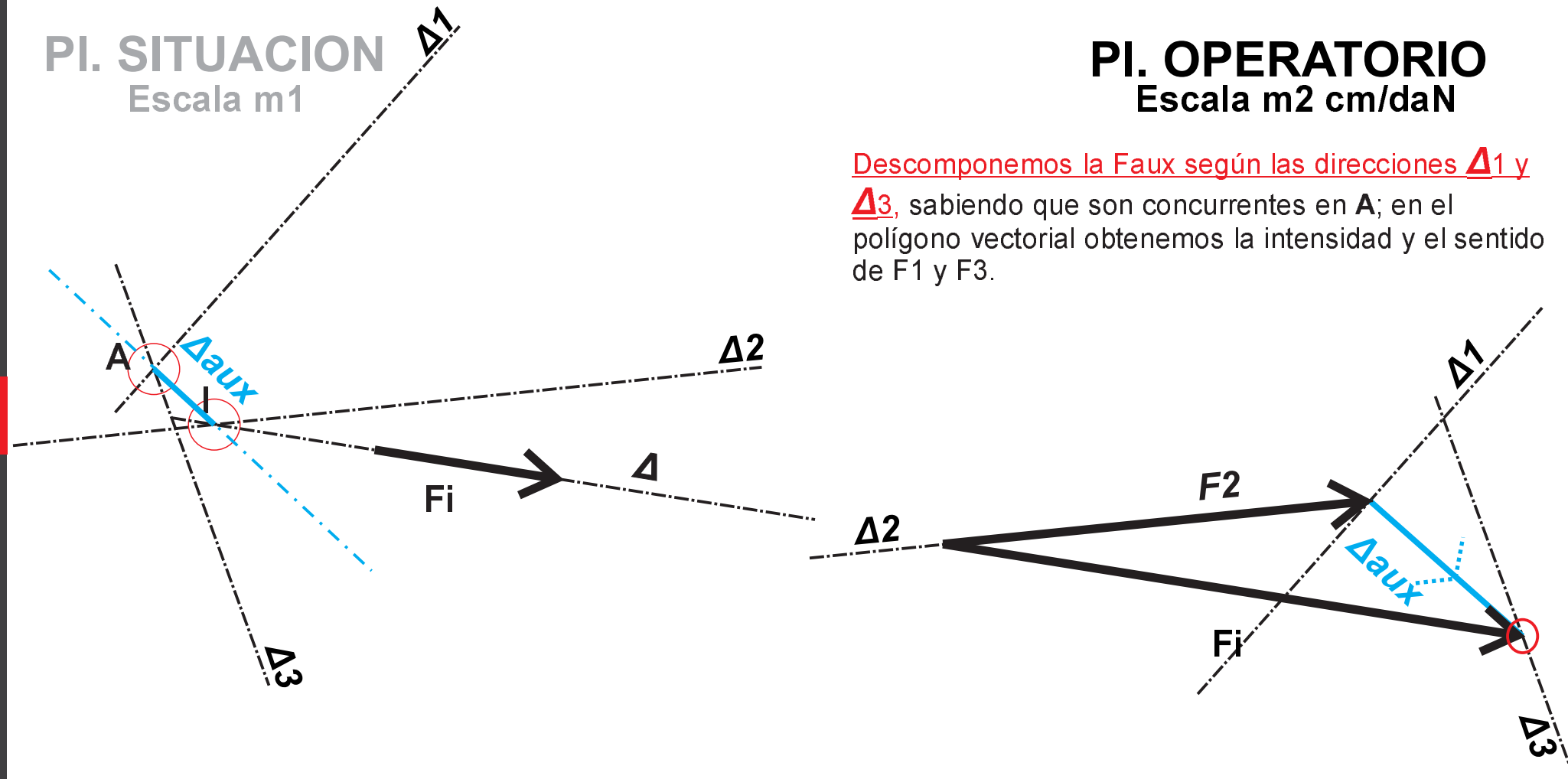
Descomposición de 1 FUERZA en 3 direcciones NO concurrentes

Procedimiento CULMANN

PI. SITUACION
Escala m1

PI. OPERATORIO
Escala m2 cm/daN

Descomponemos la Faux según las direcciones $\Delta 1$ y $\Delta 3$, sabiendo que son concurrentes en A; en el polígono vectorial obtenemos la intensidad y el sentido de F1 y F3.



UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- **Sistemas de fuerzas NO concurrentes**
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

●

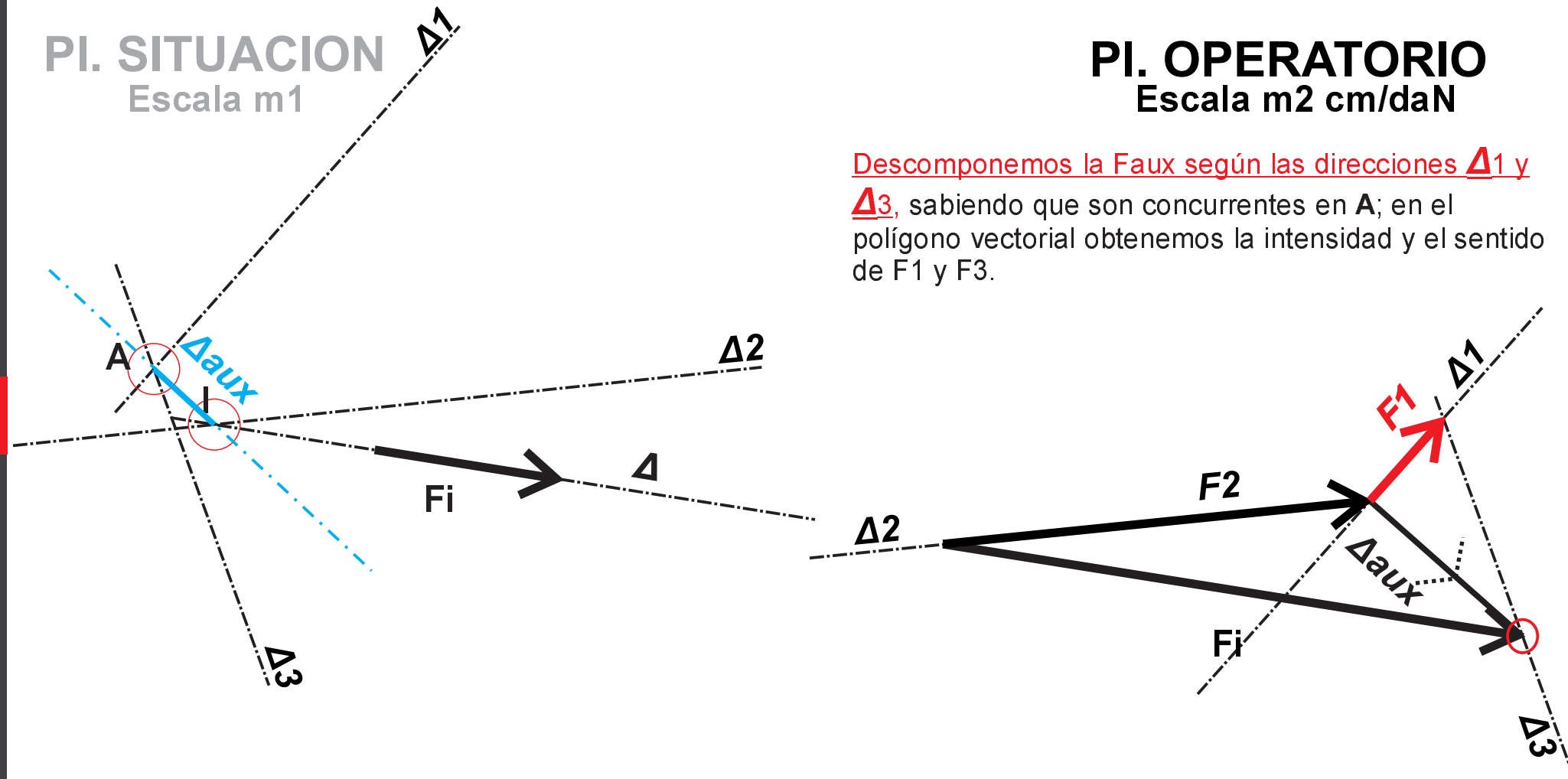
Descomposición de 1 FUERZA en 3 direcciones NO concurrentes

Procedimiento CULMANN

PI. SITUACION
Escala m1

PI. OPERATORIO
Escala m2 cm/daN

Descomponemos la Faux según las direcciones $\Delta 1$ y $\Delta 3$, sabiendo que son concurrentes en A; en el polígono vectorial obtenemos la intensidad y el sentido de F1 y F3.



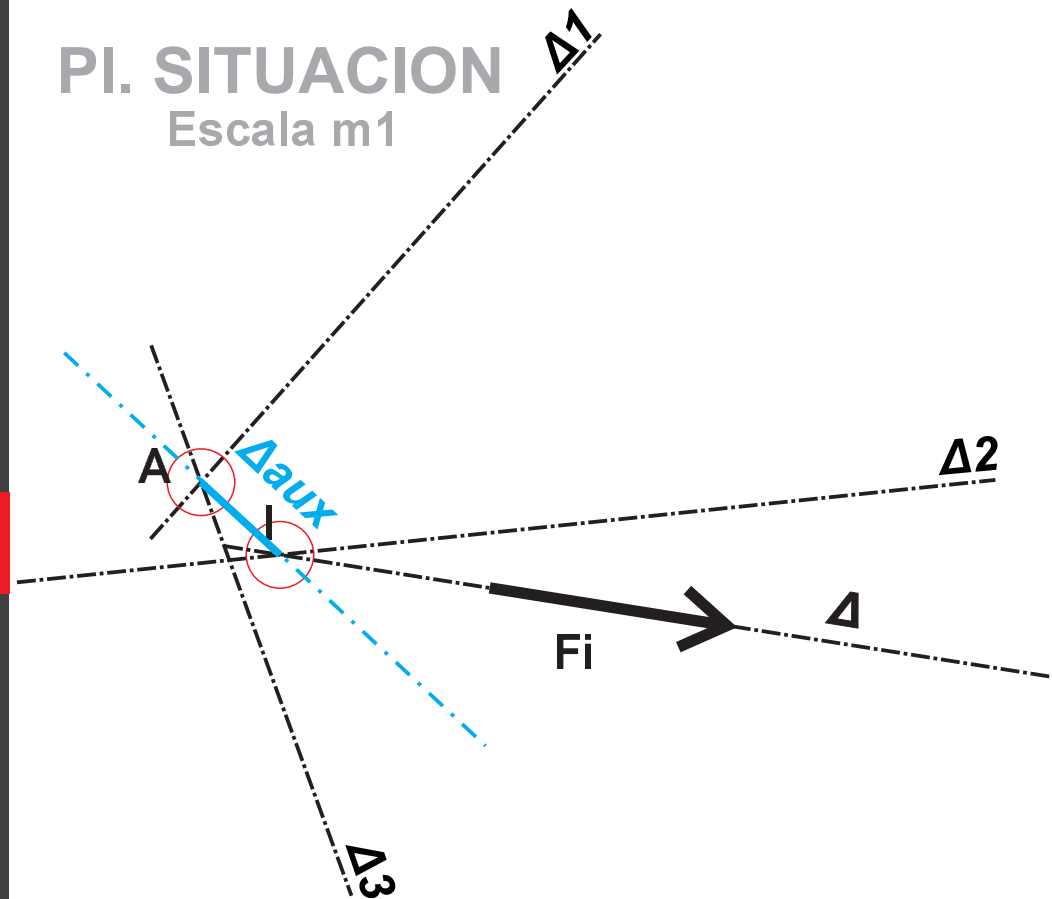
UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- **Sistemas de fuerzas NO concurrentes**
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

●

PI. SITUACION
Escala m1

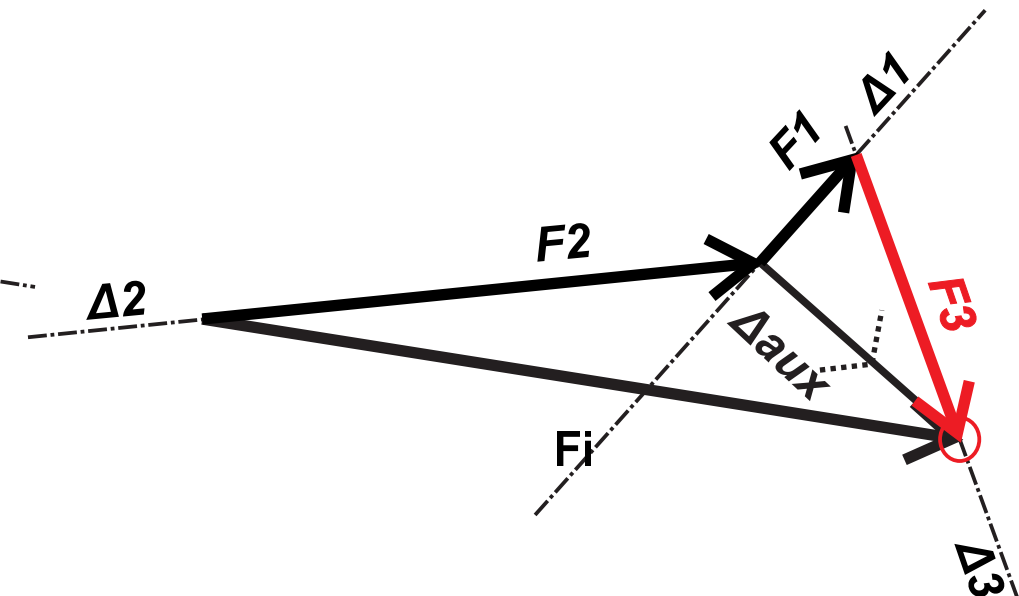


Descomposición de 1 FUERZA en 3 direcciones NO concurrentes

Procedimiento CULMANN

PI. OPERATORIO
Escala m2 cm/daN

Descomponemos la F_{aux} según las direcciones Δ_1 y Δ_3 , sabiendo que son concurrentes en A ; en el polígono vectorial obtenemos la intensidad y el sentido de F_1 y F_3 .



UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- **Sistemas de fuerzas NO concurrentes**
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Método Ritter

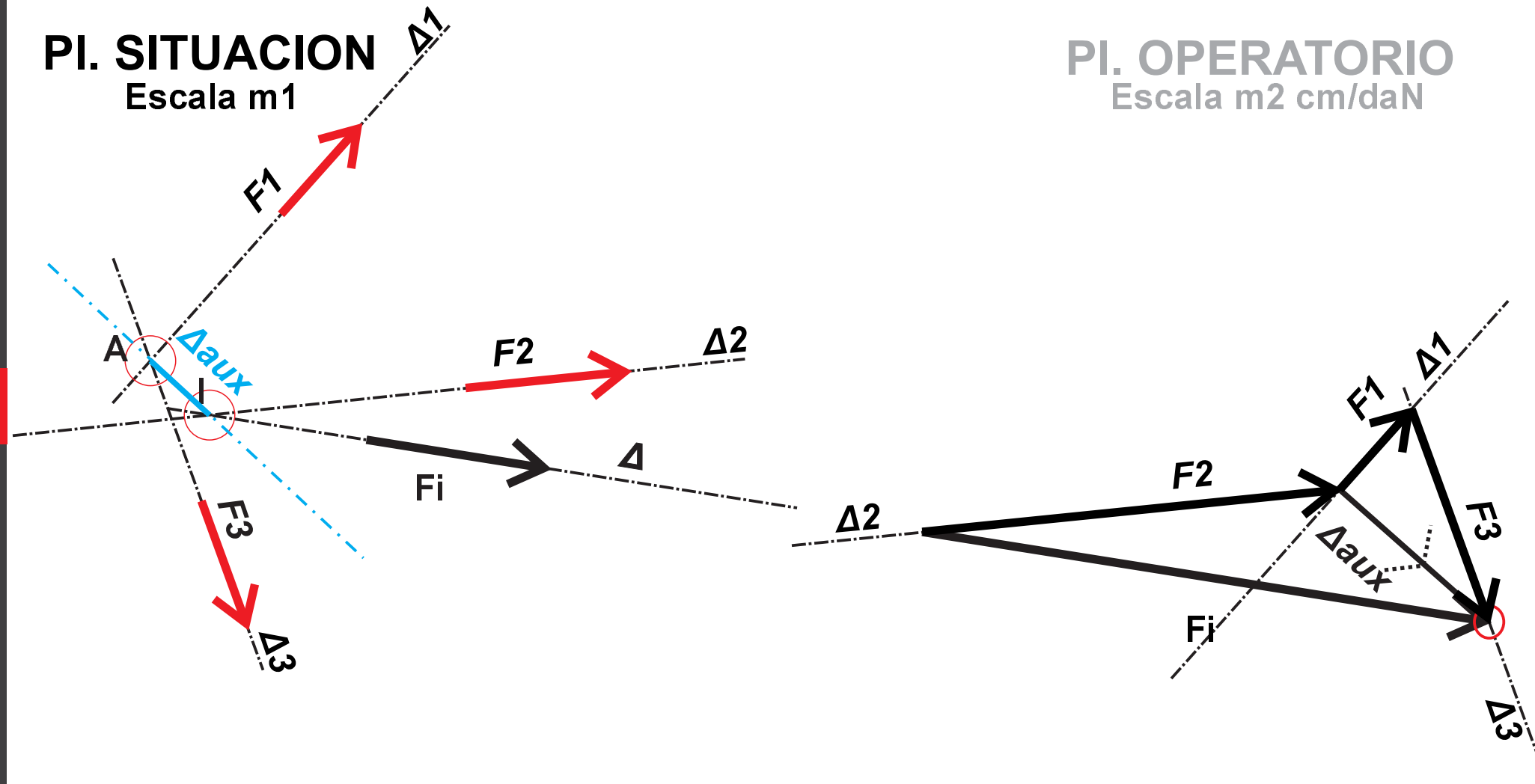
Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

Descomposición de 1 FUERZA en 3 direcciones NO concurrentes

Procedimiento CULMANN

PI. SITUACION
Escala m1

PI. OPERATORIO
Escala m2 cm/daN



UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

Herramientas
GRÁFICAS

- Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

- **Sistemas de fuerzas concurrentes**
 - Composición
 - Descomposición
 - Equilibrio
- **Sistemas de fuerzas NO concurrentes**
 - Composición
 - Descomposición: MÉTODO CULMANN

- **Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito:
TRAZADO FUNICULAR**

Herramientas
GRÁFICAS

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTÁTICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes

Herramientas
GRÁFICAS

Composición de
Fuerzas Paralelas o
concurrentes en el
infinito

- Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

Composición de fuerzas paralelas o concurrentes en el INFINITO

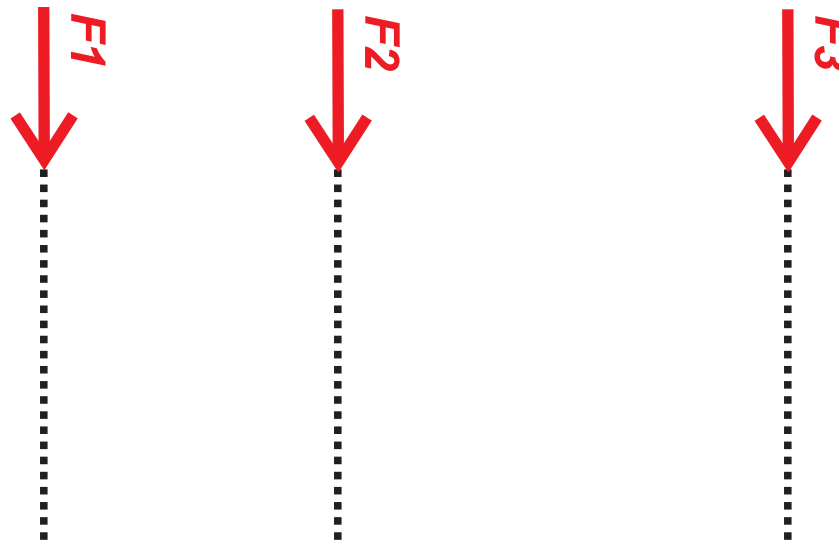
PI. SITUACION

Escala m1

$$\vec{F}_1 < \vec{F}_2 < \vec{F}_3$$

PI. OPERATORIO

Escala m2 cm/daN



Buscamos la Resultante estáticamente equivalente al sistema F1, F2 y F3

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes

Herramientas
GRAFICASComposición de
Fuerzas Paralelas o
concurrentes en el
infinito

- Método Ritter

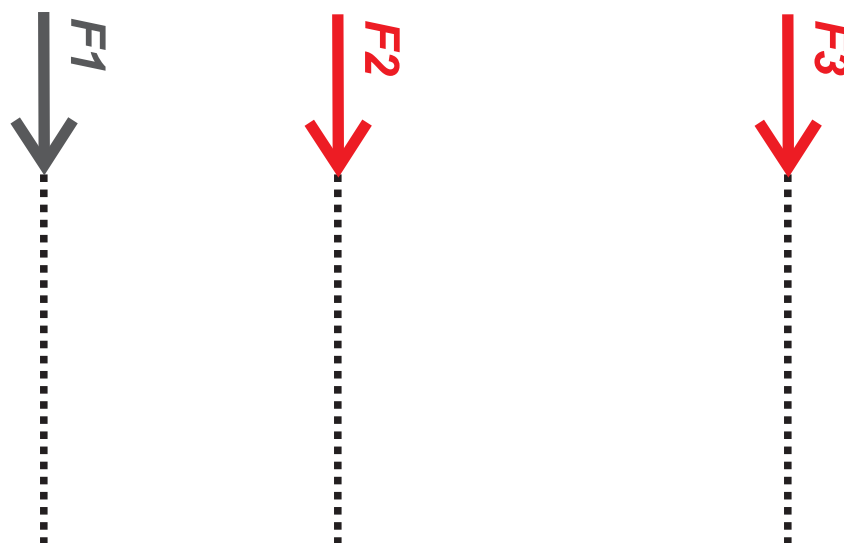
Herramienta
ANALÍTICA

Composición de fuerzas paralelas o concurrentes en el INFINITO

PI. SITUACION

Escala m1

$$\vec{F1} < \vec{F2} < \vec{F3}$$



PI. OPERATORIO

Escala m2 cm/daN



Para ello componemos las fuerzas en el plano Operatorio

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes

Herramientas
GRAFICASComposición de
Fuerzas Paralelas o
concurrentes en el
infinito

- Método Ritter

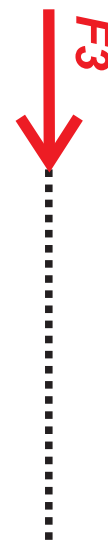
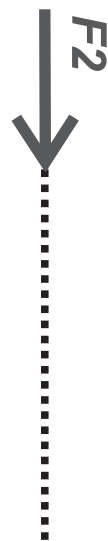
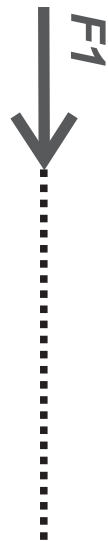
Herramienta
ANALÍTICA

Composición de fuerzas paralelas o concurrentes en el INFINITO

PI. SITUACION

Escala m1

$$\vec{F1} < \vec{F2} < \vec{F3}$$



PI. OPERATORIO

Escala m2 cm/daN



UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes

Herramientas
GRAFICASComposición de
Fuerzas Paralelas o
concurrentes en el
infinito

- Método Ritter

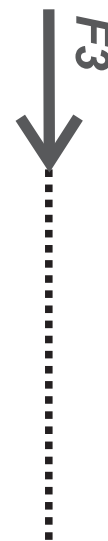
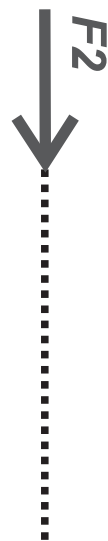
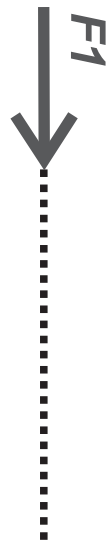
Herramienta
ANALÍTICA

Composición de fuerzas paralelas o concurrentes en el INFINITO

PI. SITUACION

Escala m1

$$\vec{F}_1 < \vec{F}_2 < \vec{F}_3$$



PI. OPERATORIO

Escala m2 cm/daN



UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTÁTICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes

Herramientas
GRÁFICASComposición de
Fuerzas Paralelas o
concurrentes en el
infinito

- Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

Composición de fuerzas paralelas o concurrentes en el INFINITO

PI. SITUACION

Escala m1

$$\vec{F}_1 < \vec{F}_2 < \vec{F}_3$$



PI. OPERATORIO

Escala m2 cm/daN



Obtenida la Resultante...

¿dónde la ubicamos en el PI. de Situación?

UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTÁTICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes

Herramientas
GRÁFICAS

Composición de
Fuerzas Paralelas o
concurrentes en el
infinito

- Método Ritter

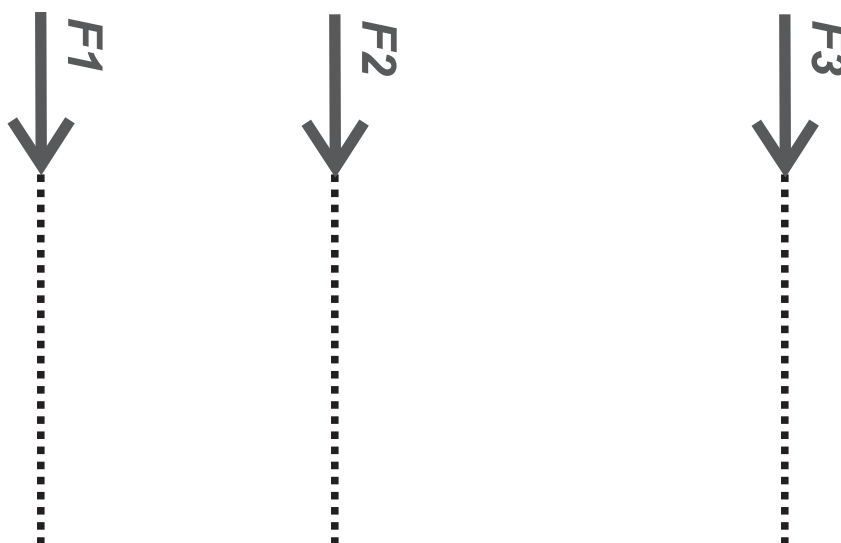
Herramienta
ANALÍTICA

Composición de fuerzas paralelas o concurrentes en el INFINITO

PI. SITUACION

Escala m1

$$\vec{F}_1 < \vec{F}_2 < \vec{F}_3$$



PI. OPERATORIO

Escala m2 cm/daN



Conocemos:

- su intensidad
- su dirección
- su sentido

NO conocemos:

- su línea de acción

Obtenida la Resultante...
¿dónde la ubicamos en el Pl. de Situación?

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes

Herramientas
GRAFICASComposición de
Fuerzas Paralelas o
concurrentes en el
infinito

- Método Ritter

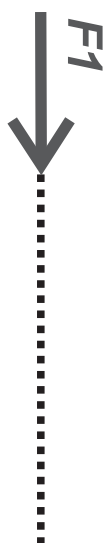
Herramienta
ANALÍTICA

Composición de fuerzas paralelas o concurrentes en el INFINITO

PI. SITUACION

Escala m1

$$\vec{F1} < \vec{F2} < \vec{F3}$$



PI. OPERATORIO

Escala m2 cm/daN



Introducimos un sistema de fuerzas en Equilibrio:
un Sistema Nulo

UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes

Herramientas
GRAFICASComposición de
Fuerzas Paralelas o
concurrentes en el
infinito

- Método Ritter

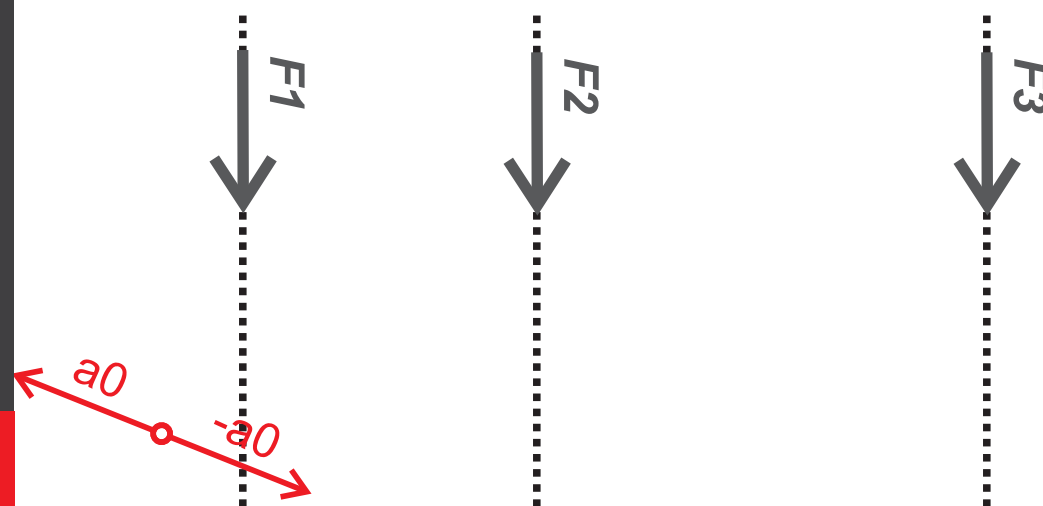
Herramienta
ANALÍTICA

Composición de fuerzas paralelas o concurrentes en el INFINITO

PI. SITUACION

Escala m1

$$\vec{F1} < \vec{F2} < \vec{F3}$$



PI. OPERATORIO

Escala m2 cm/daN



Introducimos un sistema de fuerzas en Equilibrio:
un Sistema Nulo cuya línea de acción corte en el PS a F1

UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes

Herramientas
GRAFICAS

Composición de
Fuerzas Paralelas o
concurrentes en el
infinito

- Método Ritter

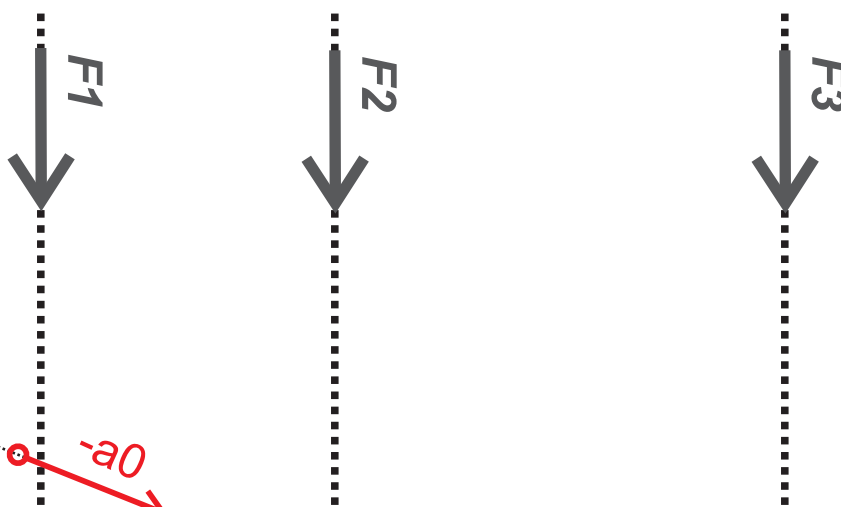
Herramienta
ANALÍTICA

Composición de fuerzas paralelas o concurrentes en el INFINITO

PI. SITUACION

Escala m1

$$\vec{F}_1 < \vec{F}_2 < \vec{F}_3$$



PI. OPERATORIO

Escala m2 cm/daN



Recordemos que **los vectores son deslizantes** (no tenemos en cuenta el punto de aplicación cuando no trabajamos con deformaciones)

UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes

Herramientas
GRAFICAS

Composición de
Fuerzas Paralelas o
concurrentes en el
infinito

- Método Ritter

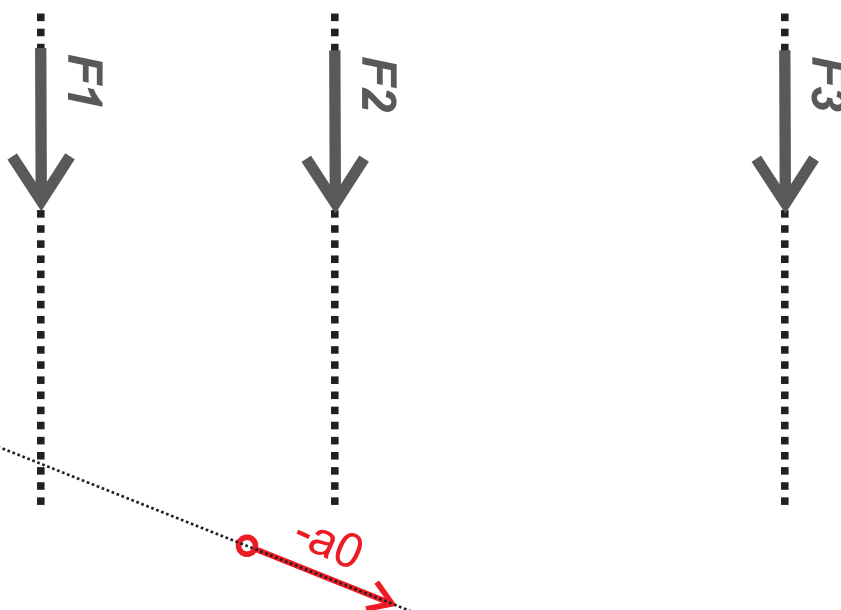
Herramienta
ANALÍTICA

Composición de fuerzas paralelas o concurrentes en el INFINITO

PI. SITUACION

Escala m1

$$\vec{F}_1 < \vec{F}_2 < \vec{F}_3$$



PI. OPERATORIO

Escala m2 cm/daN



Componemos parcialmente
las acciones:

UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTATICA

- Definición, Modelización, Principios

- Representación: Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes

Herramientas GRAFICAS

Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

- Método Ritter

Herramienta ANALÍTICA

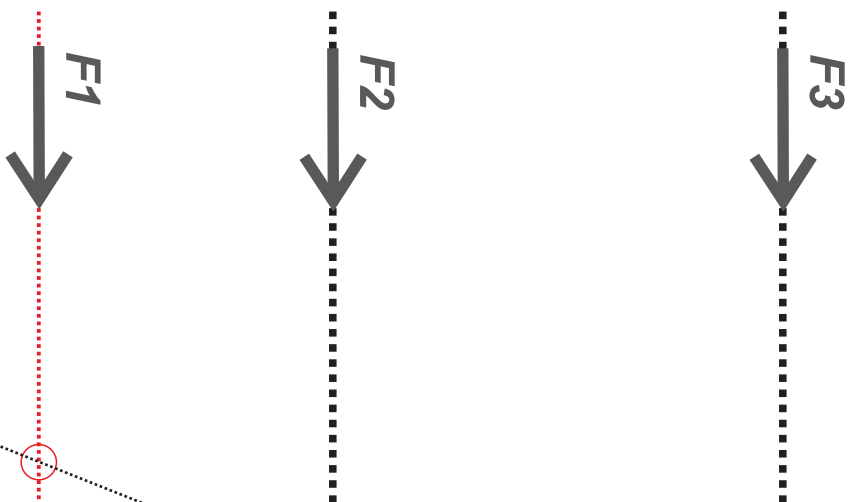
Composición de fuerzas paralelas o concurrentes en el INFINITO



PI. SITUACION

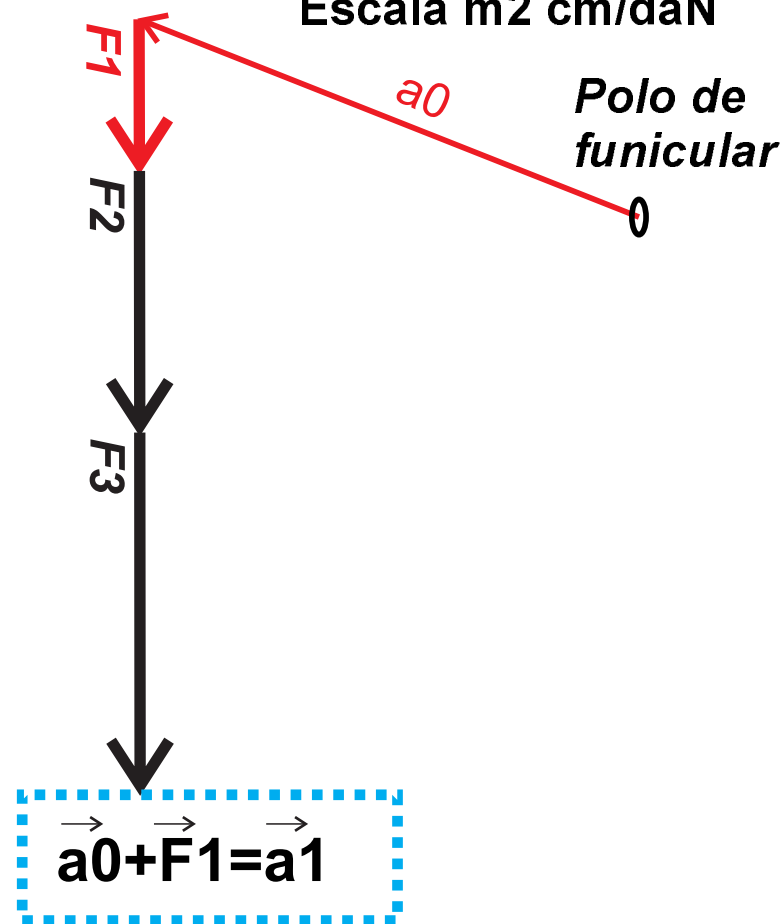
Escala m1

$$\vec{F1} < \vec{F2} < \vec{F3}$$

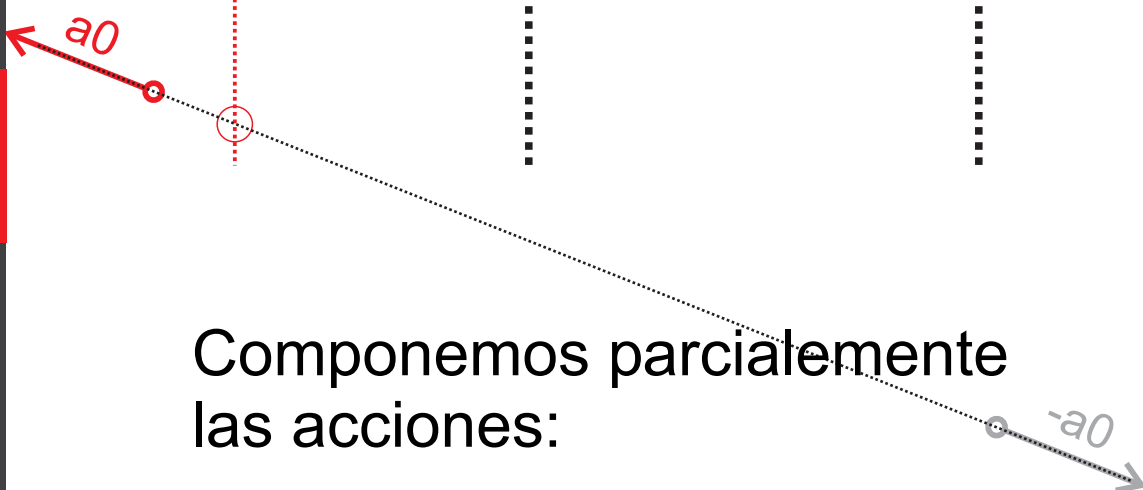


PI. OPERATORIO

Escala m2 cm/daN



Componemos parcialmente las acciones:



UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes

Herramientas
GRAFICAS

Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

- Método Ritter

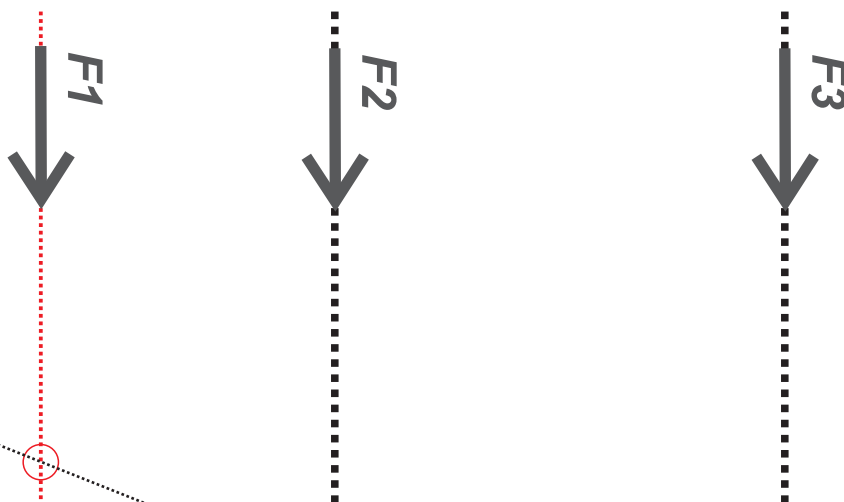
Herramienta
ANALÍTICA

Composición de fuerzas paralelas o concurrentes en el INFINITO

PI. SITUACION

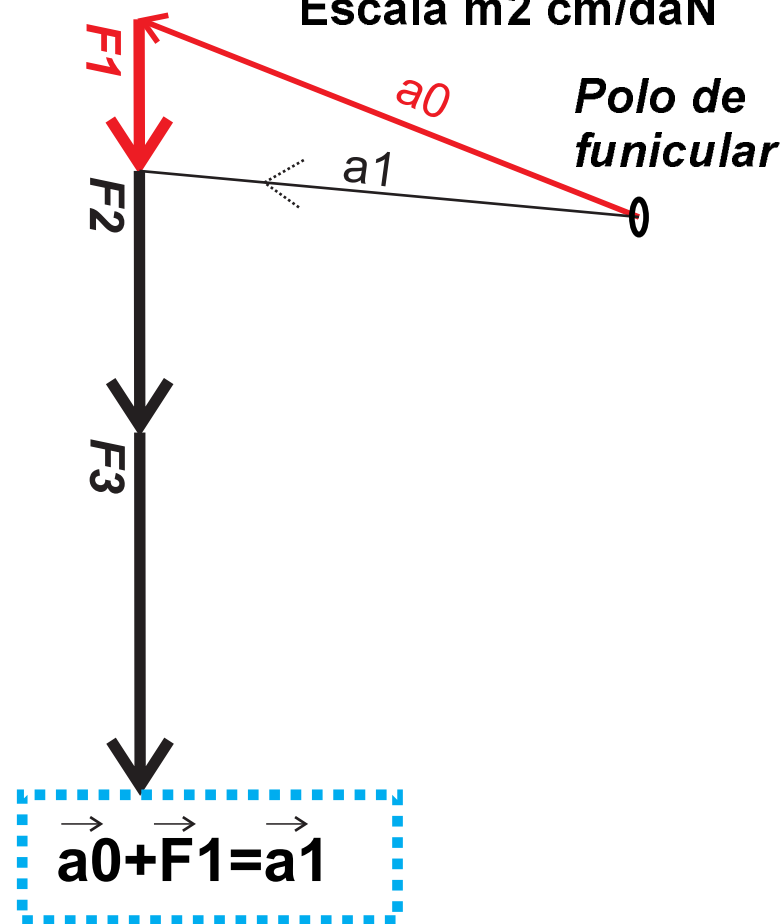
Escala m1

$$\vec{F1} < \vec{F2} < \vec{F3}$$

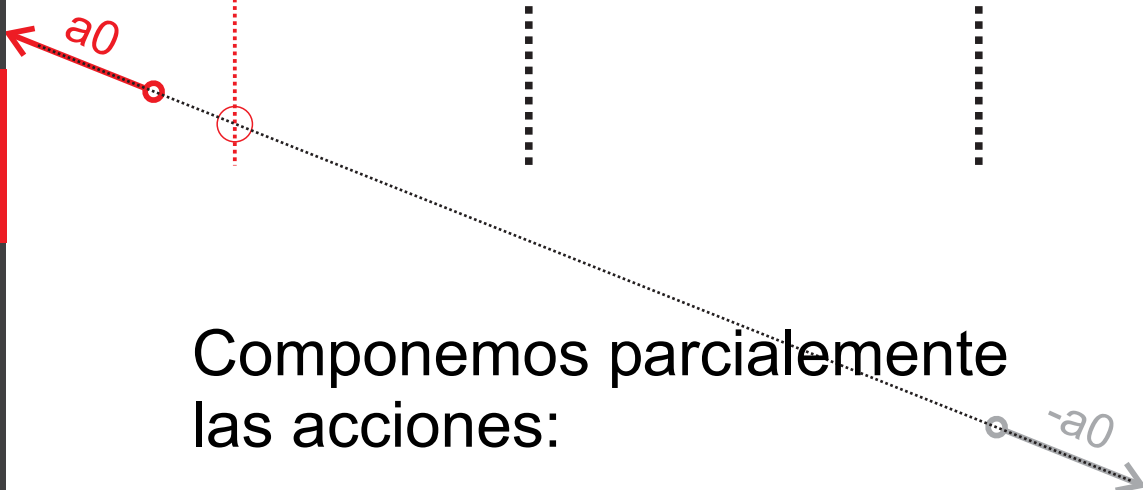


PI. OPERATORIO

Escala m2 cm/daN



Componemos parcialmente las acciones:



UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes

Herramientas GRAFICAS

Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

- Método Ritter

Herramienta ANALÍTICA

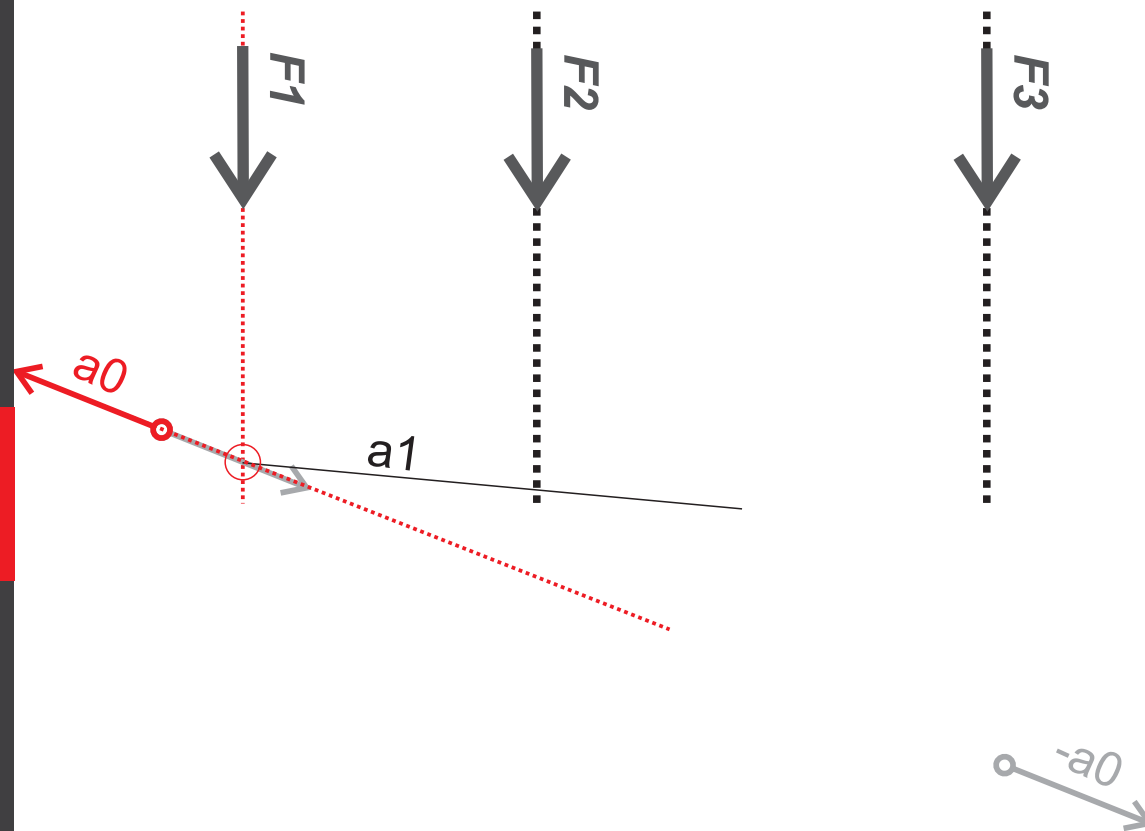
Composición de fuerzas paralelas o concurrentes en el INFINITO



PI. SITUACION

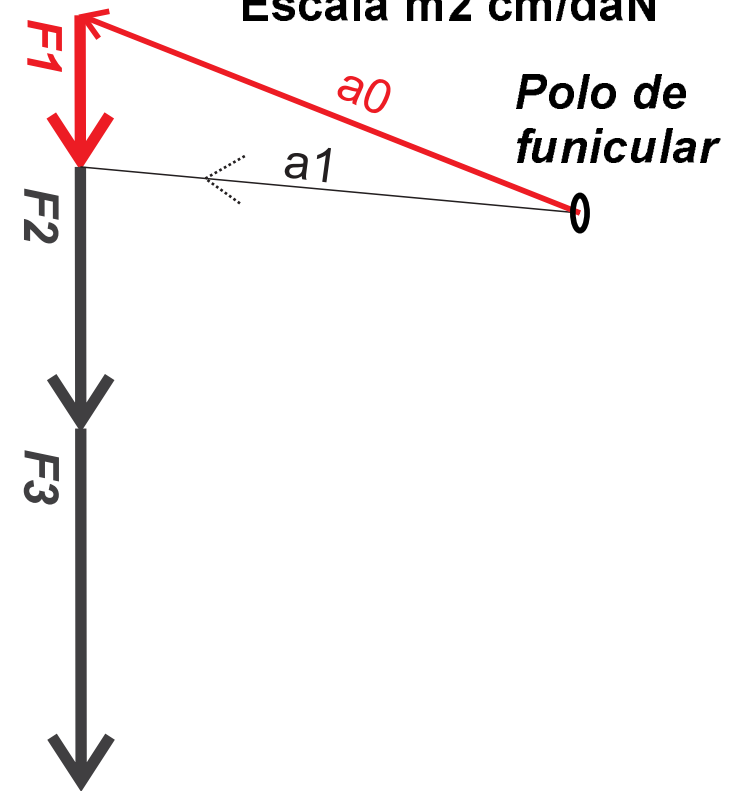
Escala m1

$$\vec{F1} < \vec{F2} < \vec{F3}$$



PI. OPERATORIO

Escala m2 cm/daN



UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTATICA

- Definición, Modelización, Principios

- Representación: Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes

Herramientas GRAFICAS

Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

- Método Ritter

Herramienta ANALÍTICA

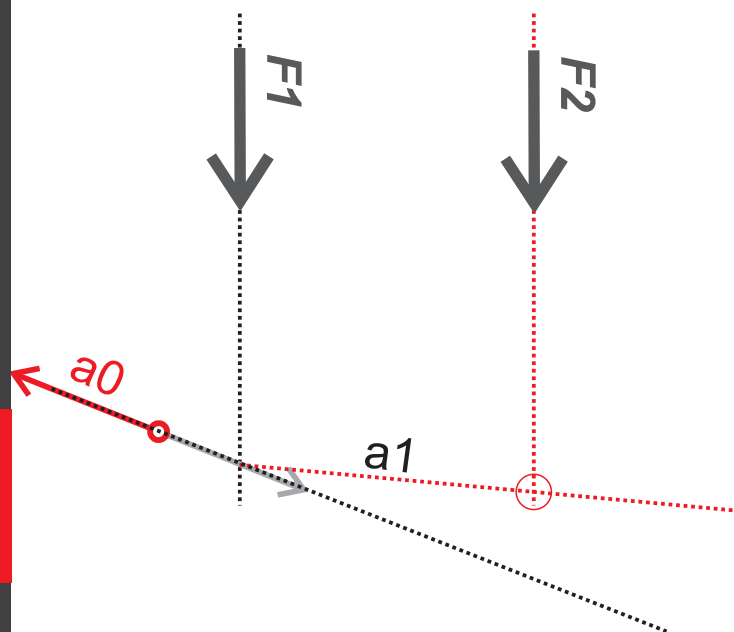
Composición de fuerzas paralelas o concurrentes en el INFINITO



PI. SITUACION

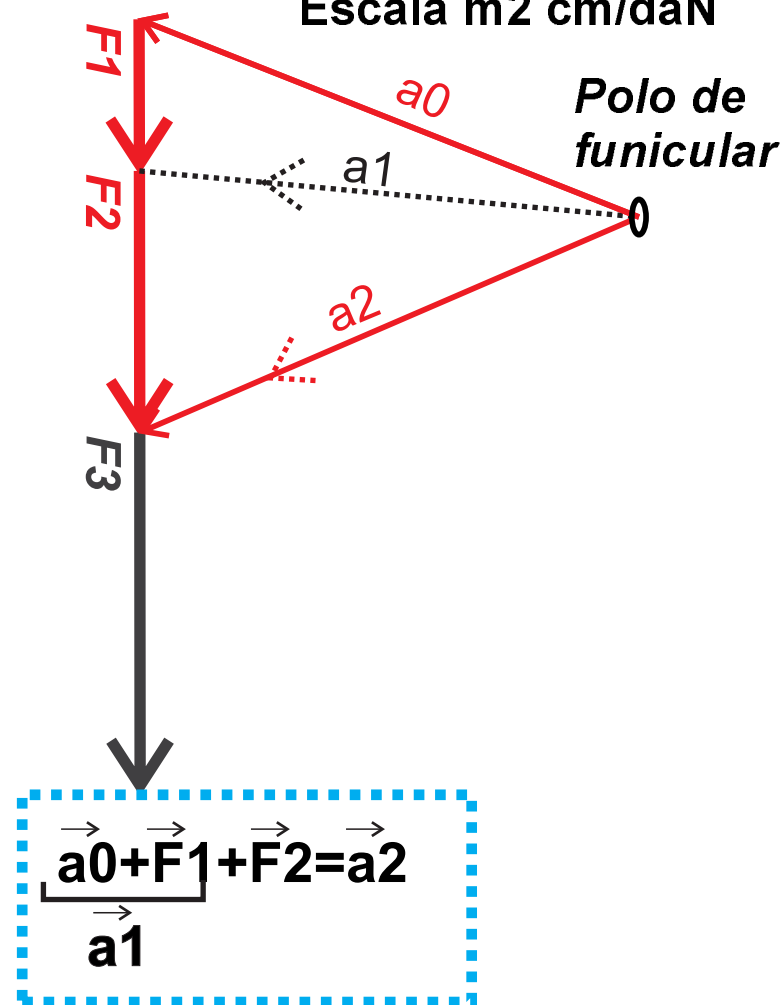
Escala m1

$$\vec{F1} < \vec{F2} < \vec{F3}$$



PI. OPERATORIO

Escala m2 cm/daN



Componemos parcialmente las acciones:



UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes

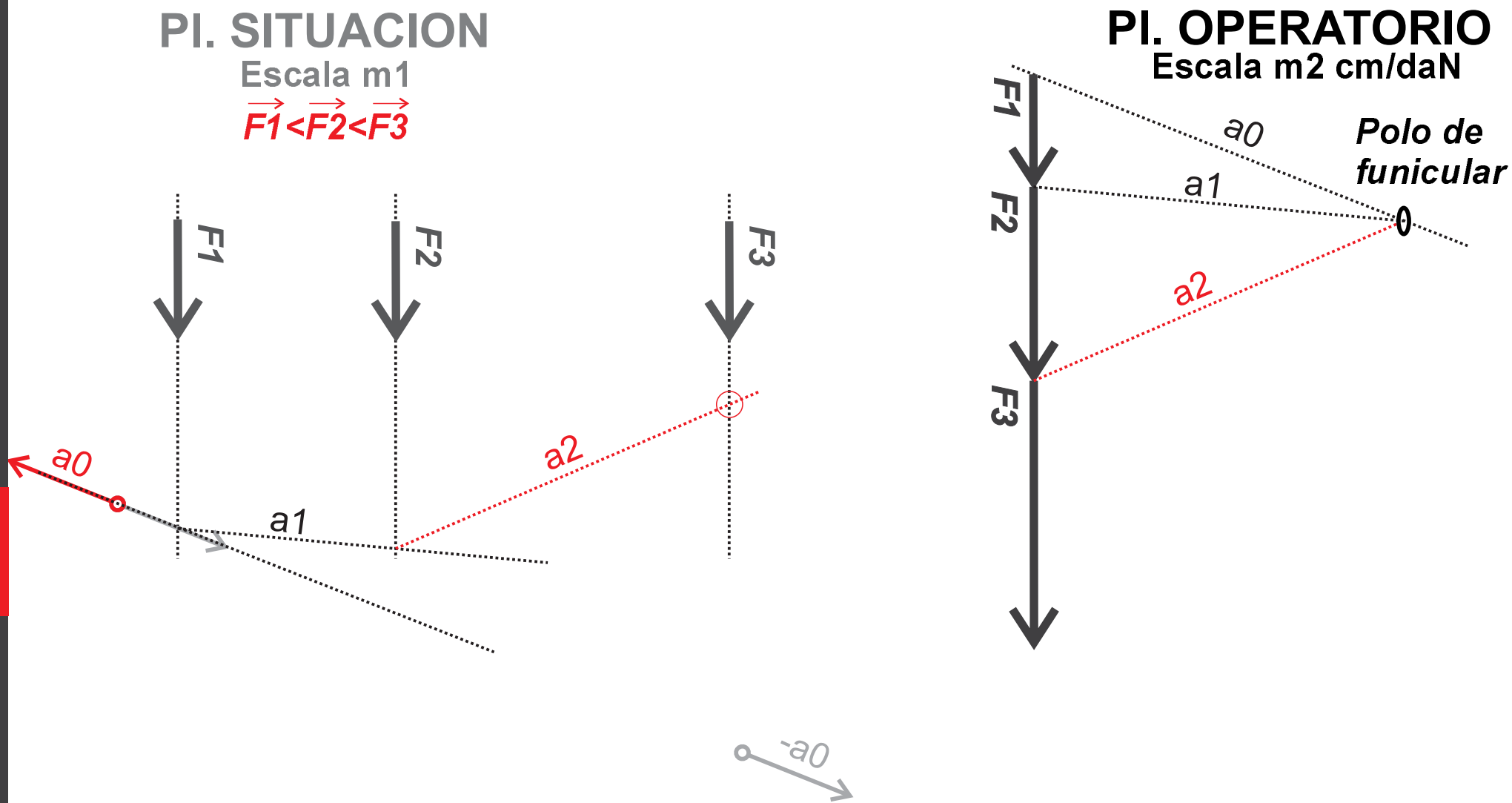
Herramientas
GRAFICAS

Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

- Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

Composición de fuerzas paralelas o concurrentes en el INFINITO



UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTATICA

- Definición, Modelización, Principios

- Representación: Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes

- Sistemas de fuerzas NO concurrentes

Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

- Método Ritter

Herramientas GRAFICAS

Herramienta ANALÍTICA

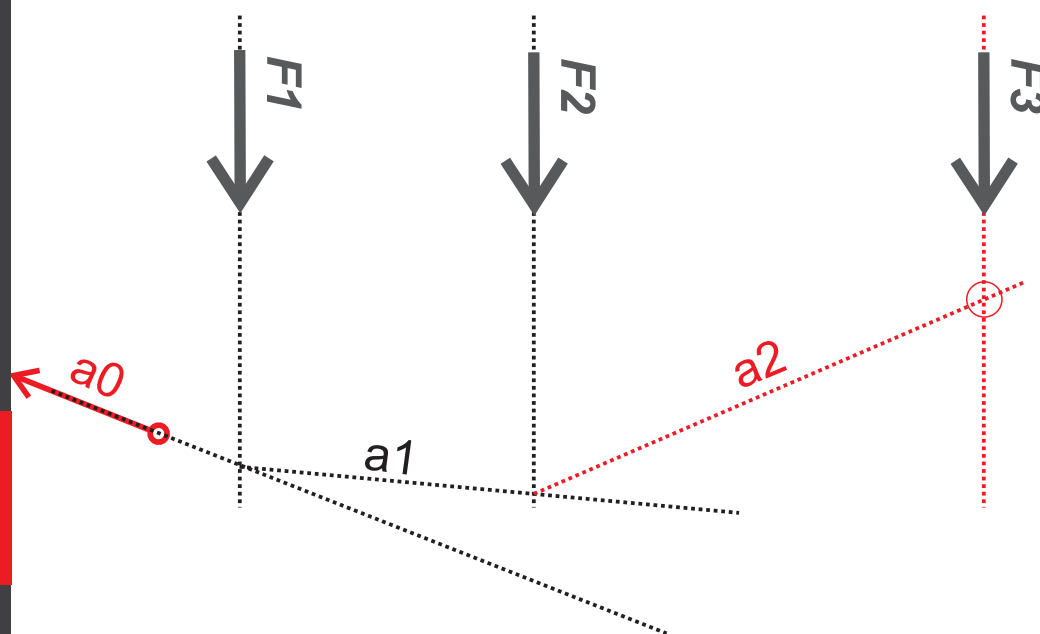
Composición de fuerzas paralelas o concurrentes en el INFINITO



PI. SITUACION

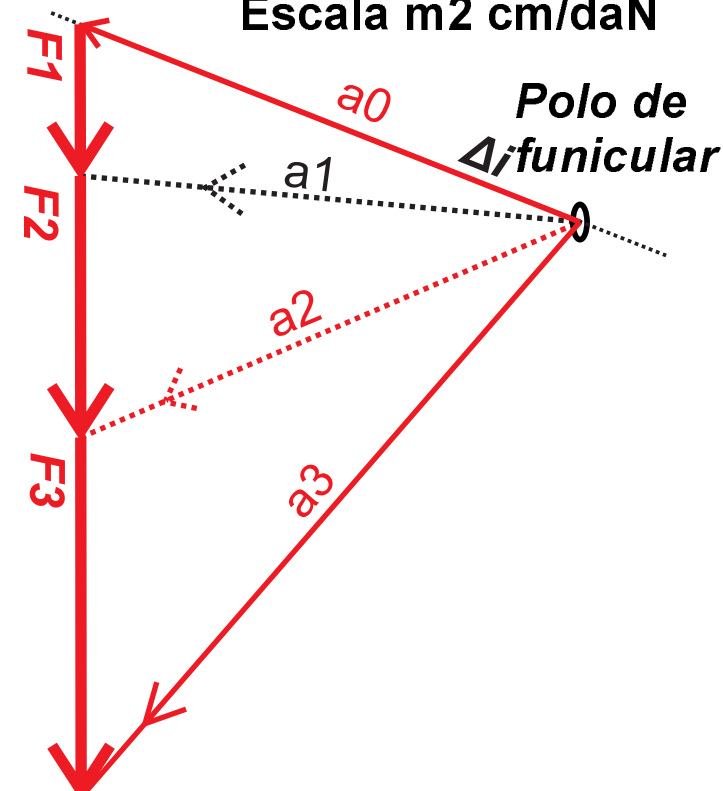
Escala m1

$$\vec{F1} < \vec{F2} < \vec{F3}$$



PI. OPERATORIO

Escala m2 cm/daN



Componemos parcialmente las acciones:

$$\vec{a0} + \vec{F1} + \vec{F2} + \vec{F3} = \vec{a3}$$

$$\vec{a2}$$



UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes

Herramientas
GRAFICAS

Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

- Método Ritter

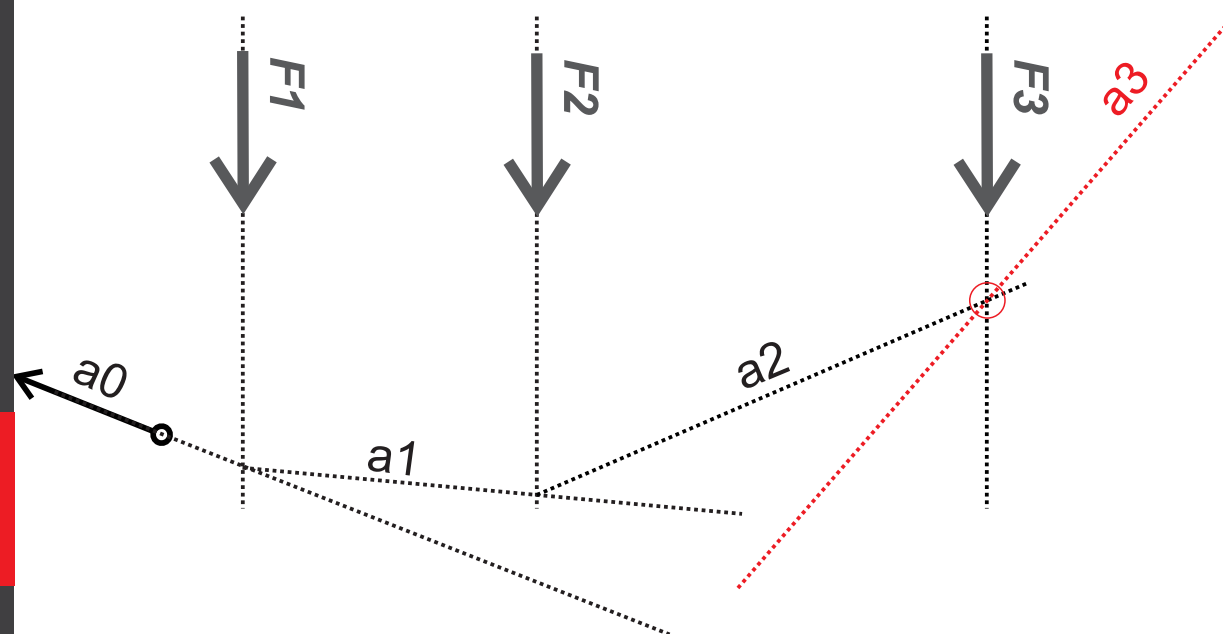
Herramienta
ANALÍTICA

Composición de fuerzas paralelas o concurrentes en el INFINITO

PI. SITUACION

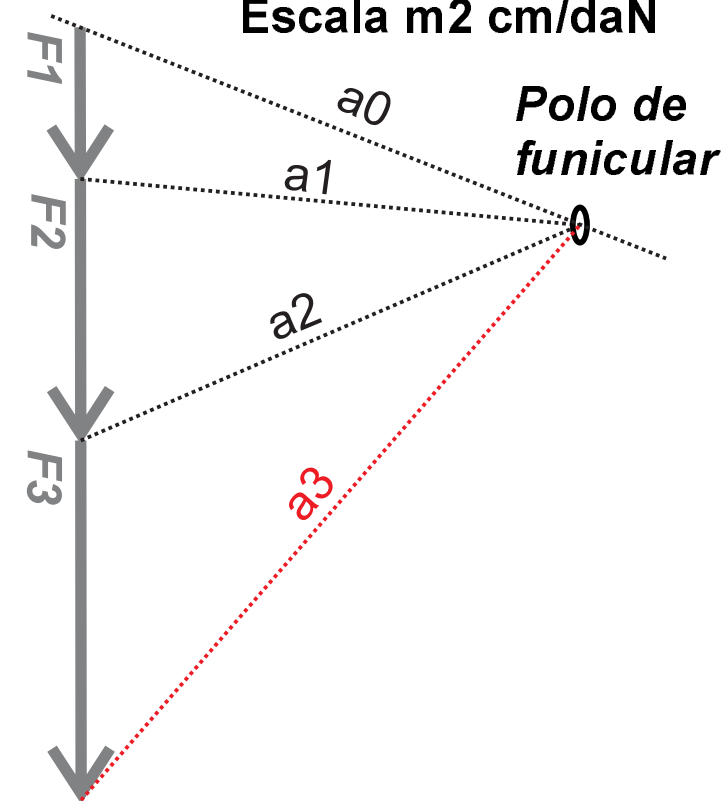
Escala m1

$$\vec{F1} < \vec{F2} < \vec{F3}$$



PI. OPERATORIO

Escala m2 cm/daN



La Poligonal así trazada en el PS se llama:
FUNICULAR de las fuerzas $F1$, $F2$ y $F3$

UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes

Herramientas
GRAFICAS

Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

- Método Ritter

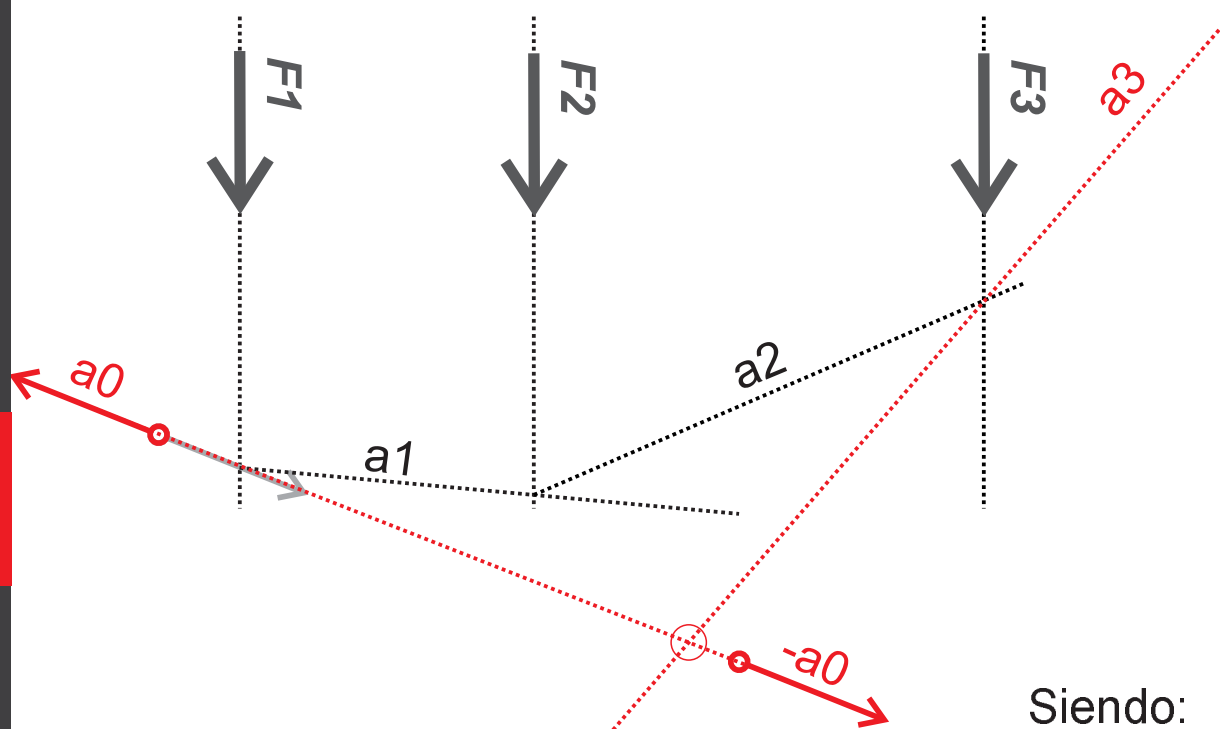
Herramienta
ANALÍTICA

Composición de fuerzas paralelas o concurrentes en el INFINITO

PI. SITUACION

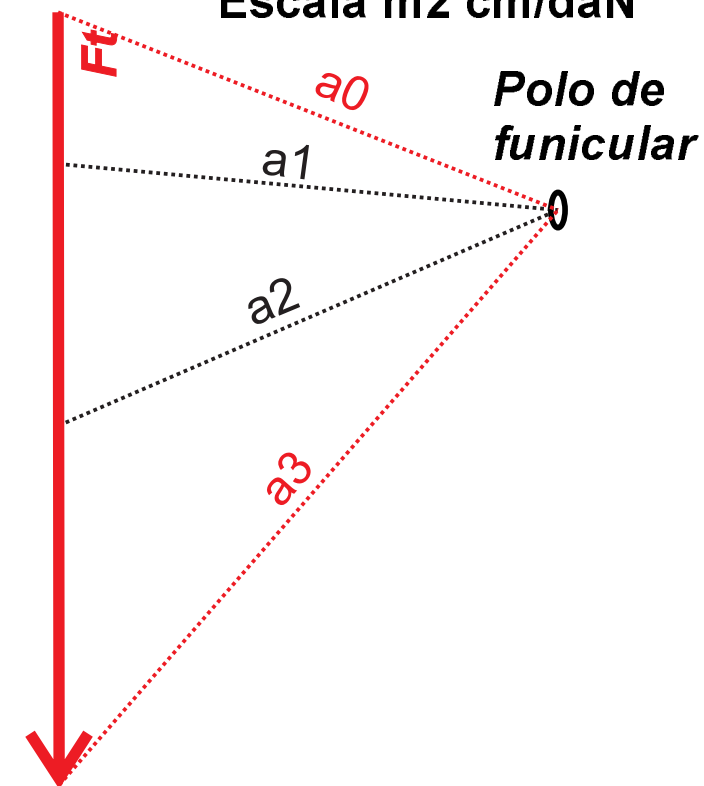
Escala m1

$$\vec{F1} < \vec{F2} < \vec{F3}$$



PI. OPERATORIO

Escala m2 cm/daN



Siendo: $\vec{a0} + \vec{F1} + \vec{F2} + \vec{F3} = \vec{a3}$

Para obtener Ft se deberá restar a0

UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes

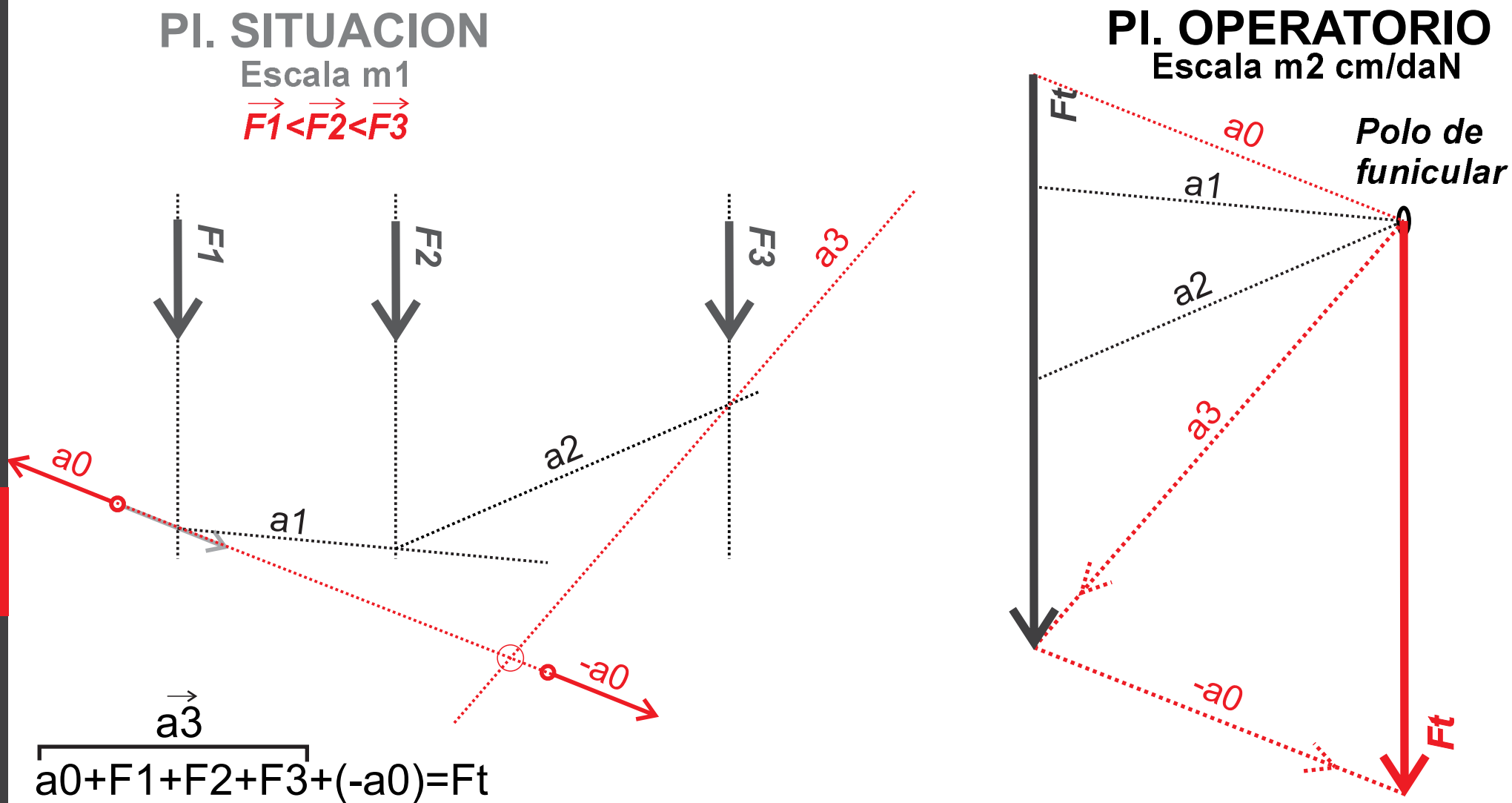
Herramientas
GRAFICAS

Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

- Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

Composición de fuerzas paralelas o concurrentes en el INFINITO



UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes

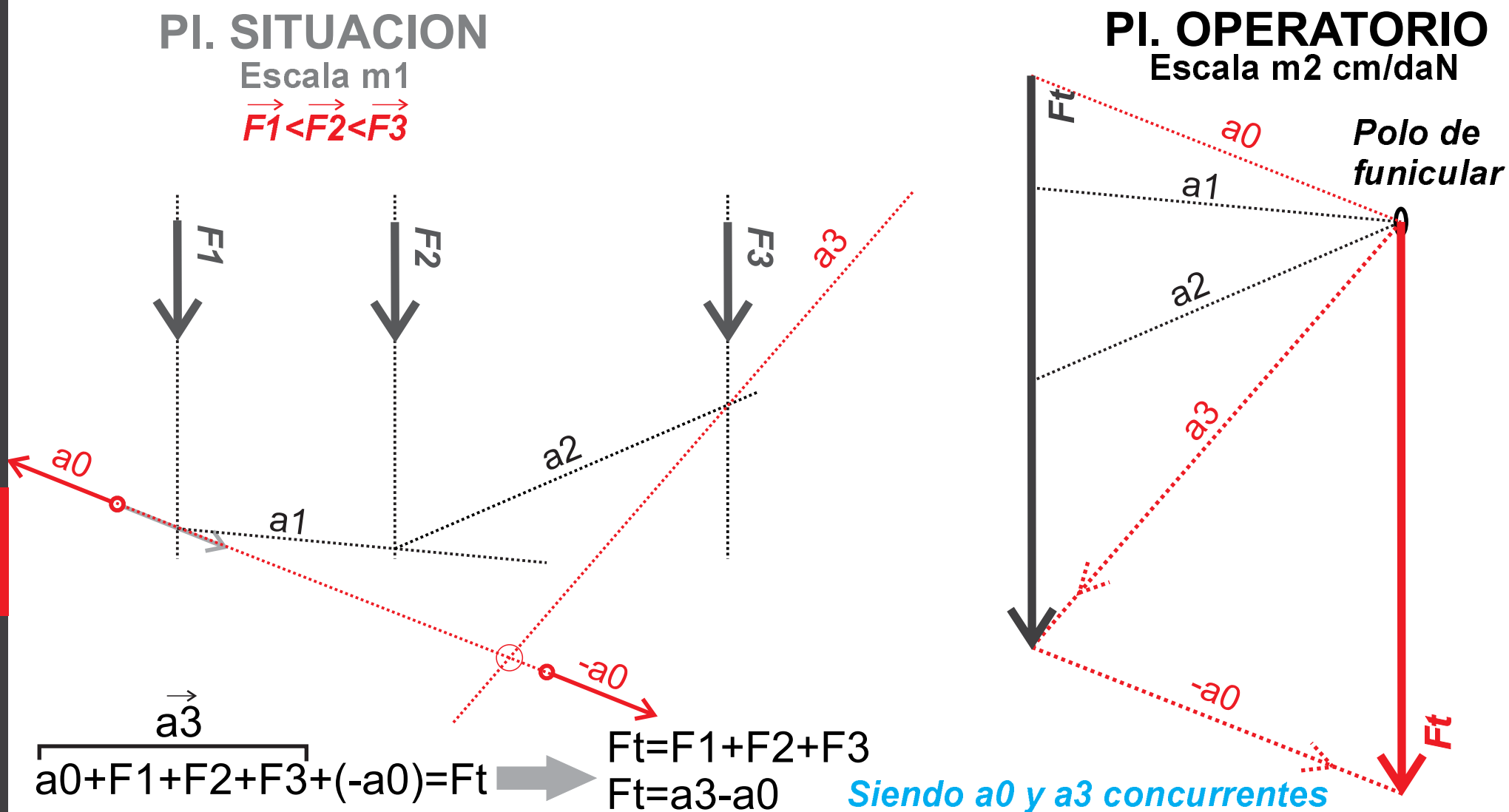
Herramientas
GRAFICAS

Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

- Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

Composición de fuerzas paralelas o concurrentes en el INFINITO



UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTATICA

- Definición, Modelización, Principios

- Representación: Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes

- Sistemas de fuerzas NO concurrentes

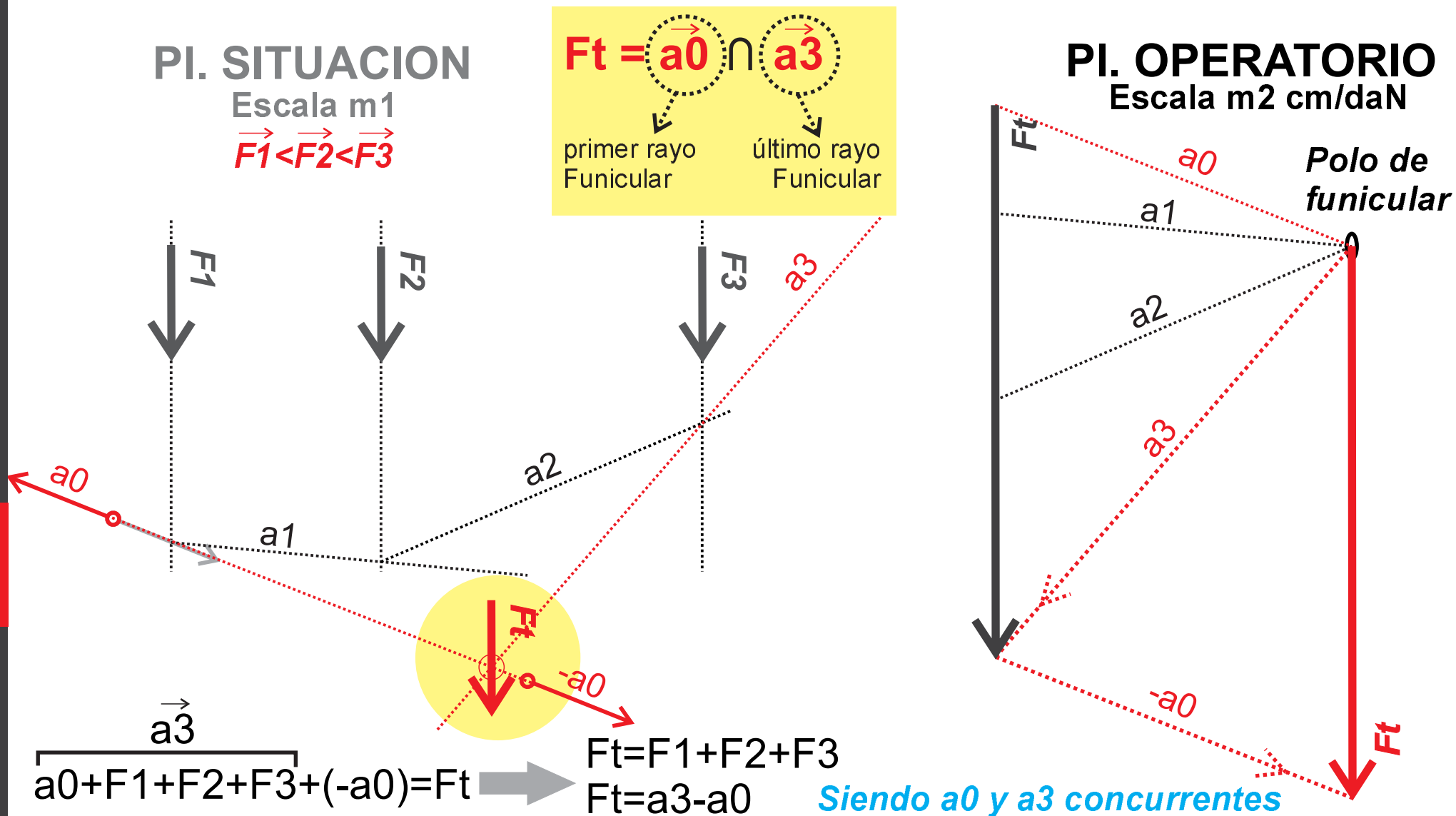
Herramientas
GRAFICAS

Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

- Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

Composición de fuerzas paralelas o concurrentes en el INFINITO



UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes

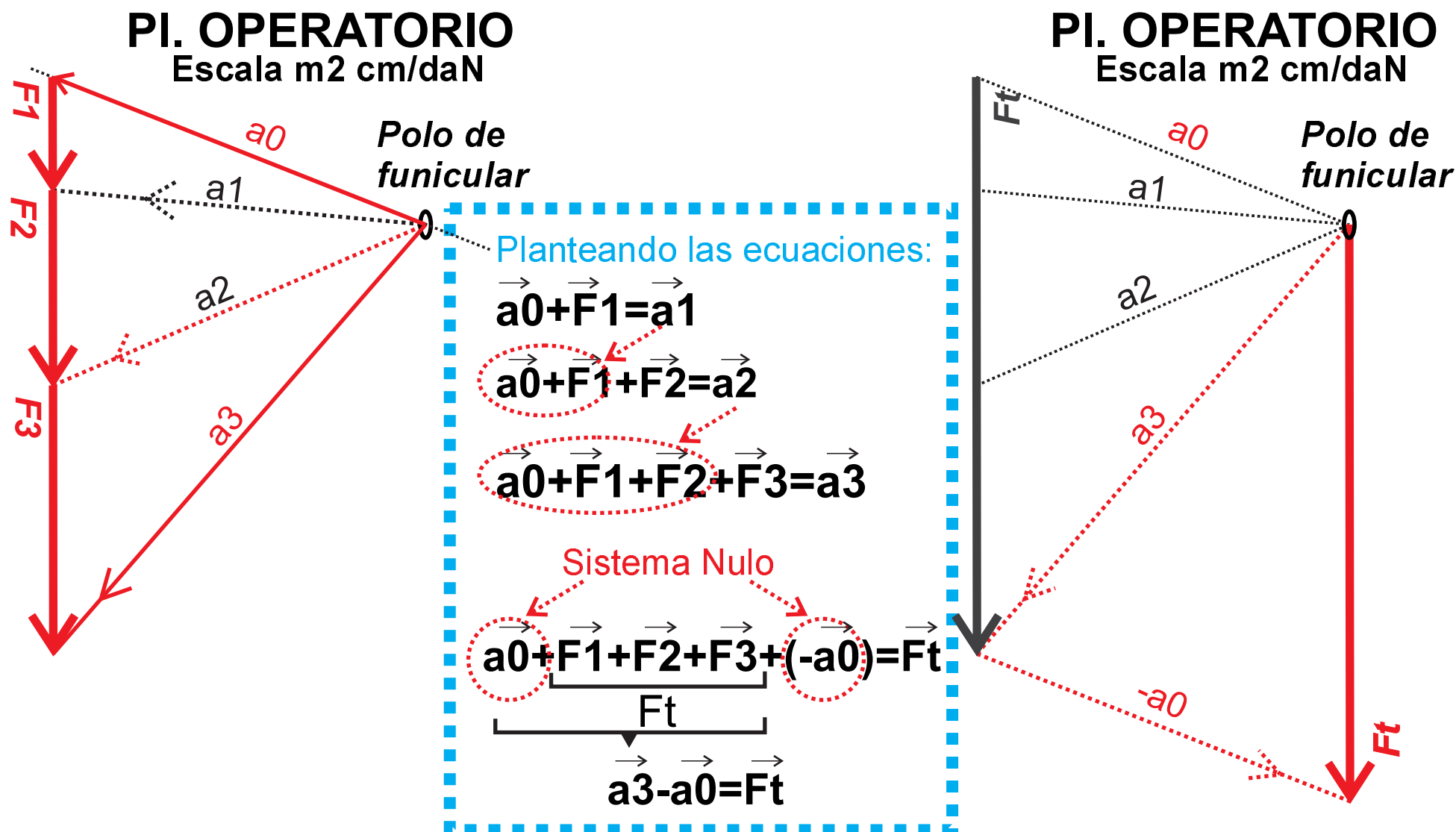
Herramientas
GRAFICAS

Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

- Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

Composición de fuerzas paralelas o concurrentes en el INFINITO



UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes

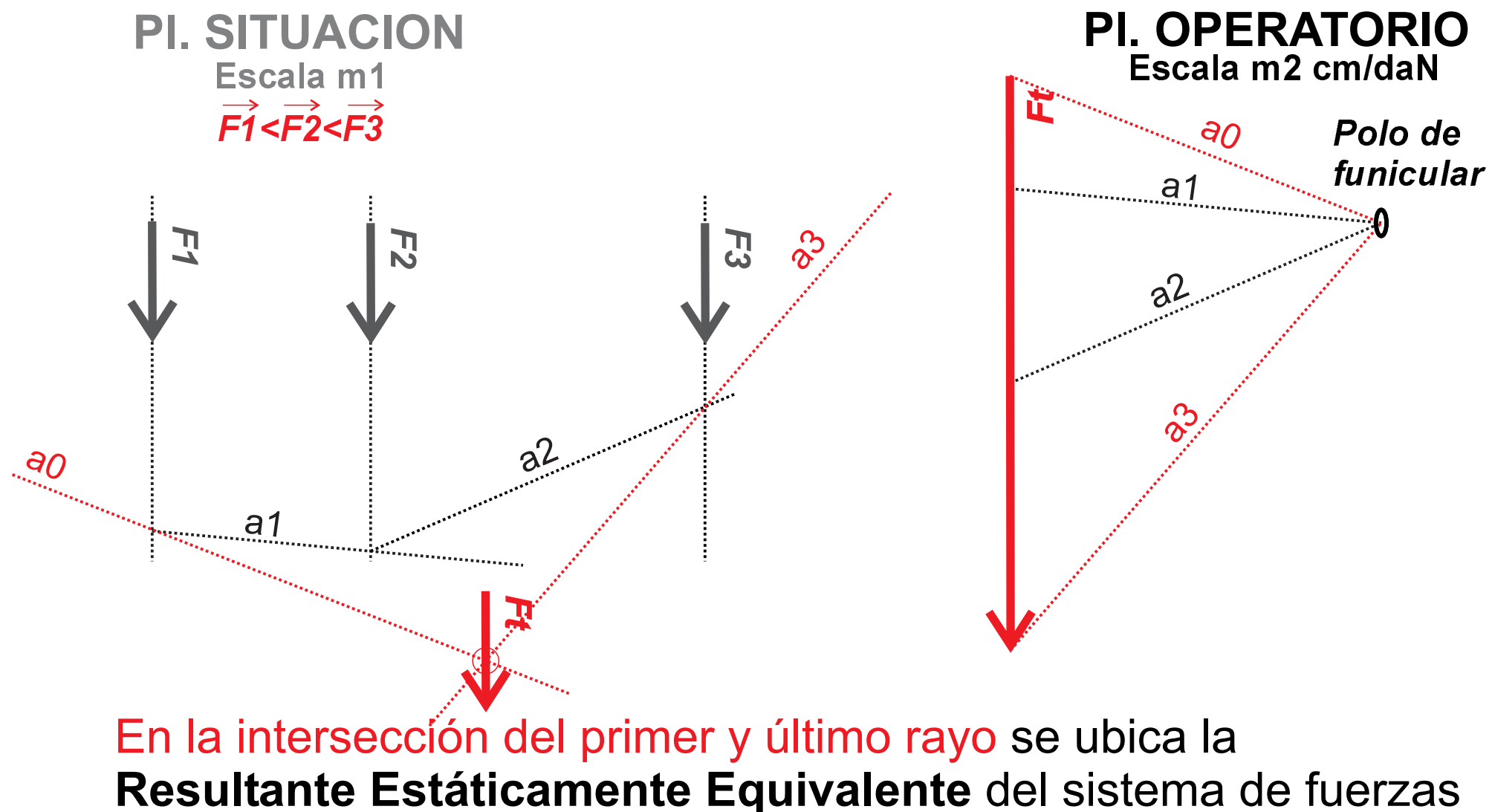
Herramientas
GRAFICAS

Composición de
Fuerzas Paralelas o
concurrentes en el
infinito

- Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

Composición de fuerzas paralelas o concurrentes en el INFINITO



UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación:
Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes

Herramientas
GRAFICAS

Composición de
Fuerzas Paralelas o
concurrentes en el
infinito

- Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

Composición de fuerzas paralelas o concurrentes en el INFINITO

Recordar:

El sistema en equilibrio que se adiciona es **ARBITRARIO**, es decir, que tenemos tantos Polígonos funiculares como sistemas en equilibrio agreguemos

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación:
Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes

Herramientas
GRAFICAS

Composición de
Fuerzas Paralelas o
concurrentes en el
infinito

- Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

Composición de fuerzas paralelas o concurrentes en el INFINITO

Recordar:

El sistema en equilibrio que se adiciona es **ARBITRARIO**, es decir, que tenemos tantos Polígonos funiculares como sistemas en equilibrio agreguemos

SIN ALTERAR LA POSICIÓN FINAL DE LA RESULTANTE

UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTATICA

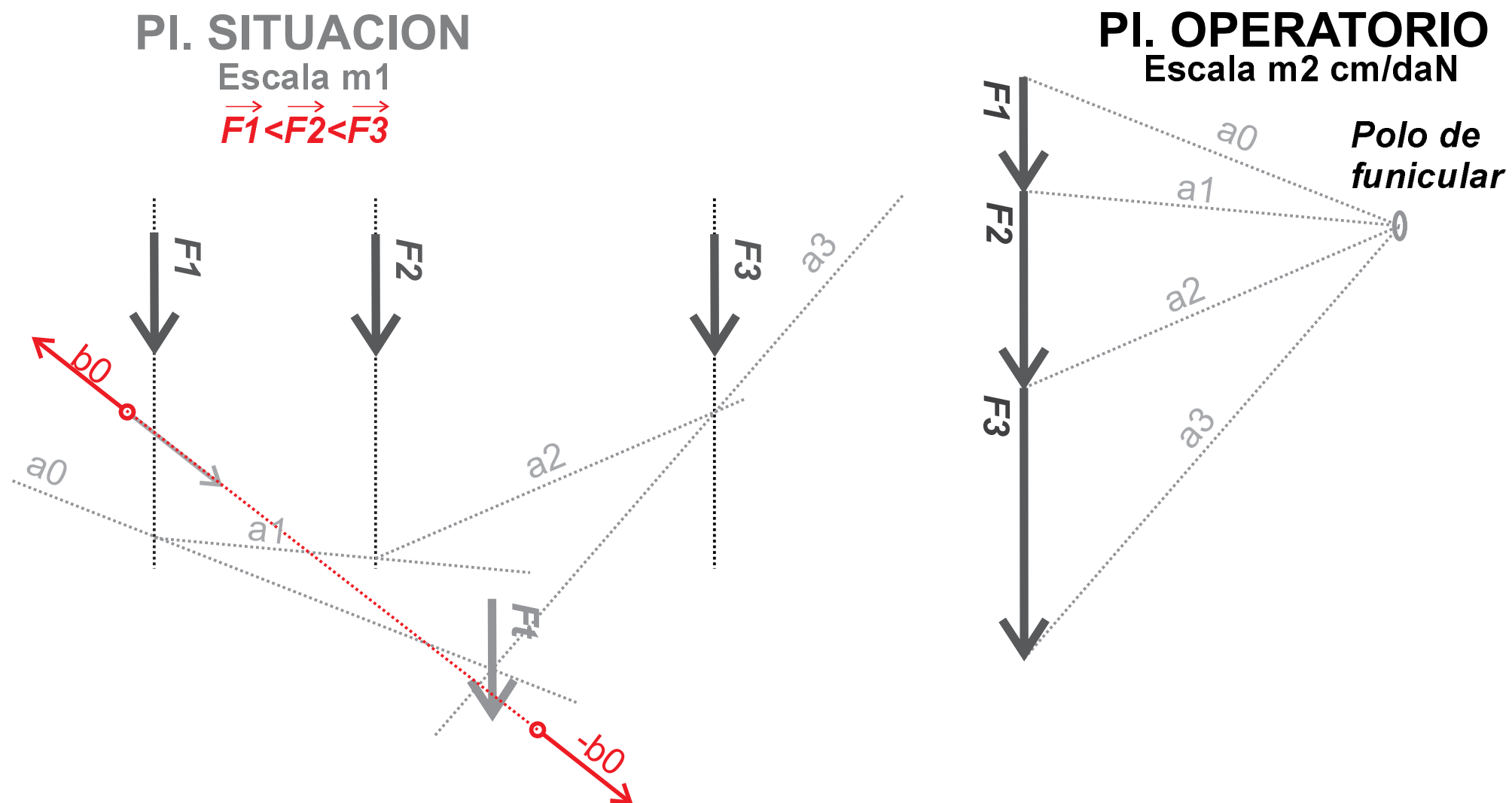
- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes

Herramientas
GRAFICASComposición de
Fuerzas Paralelas o
concurrentes en el
infinito

- Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

Composición de fuerzas paralelas o concurrentes en el INFINITO



UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes

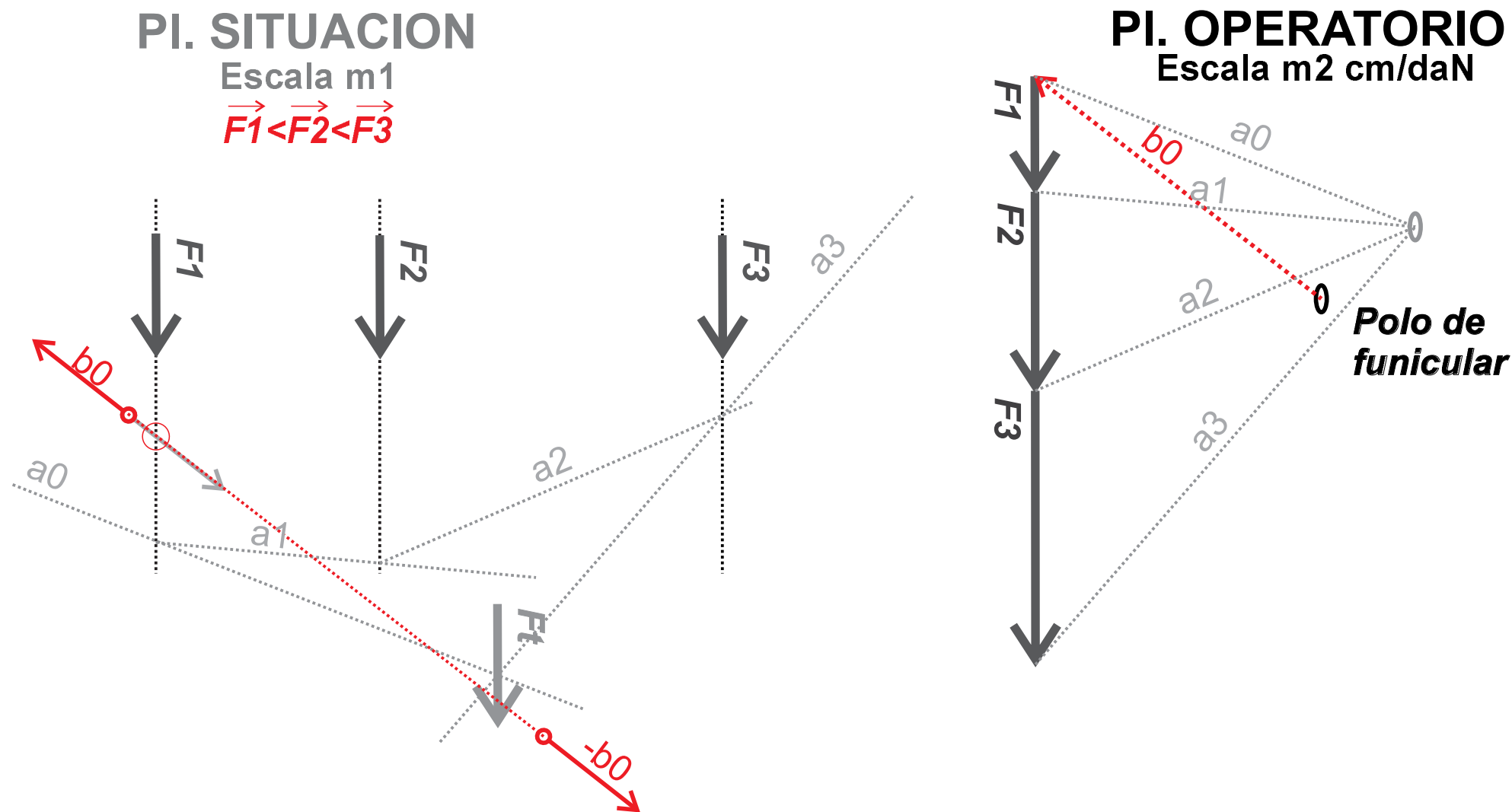
Herramientas
GRAFICAS

Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

- Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

Composición de fuerzas paralelas o concurrentes en el INFINITO



UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTATICA

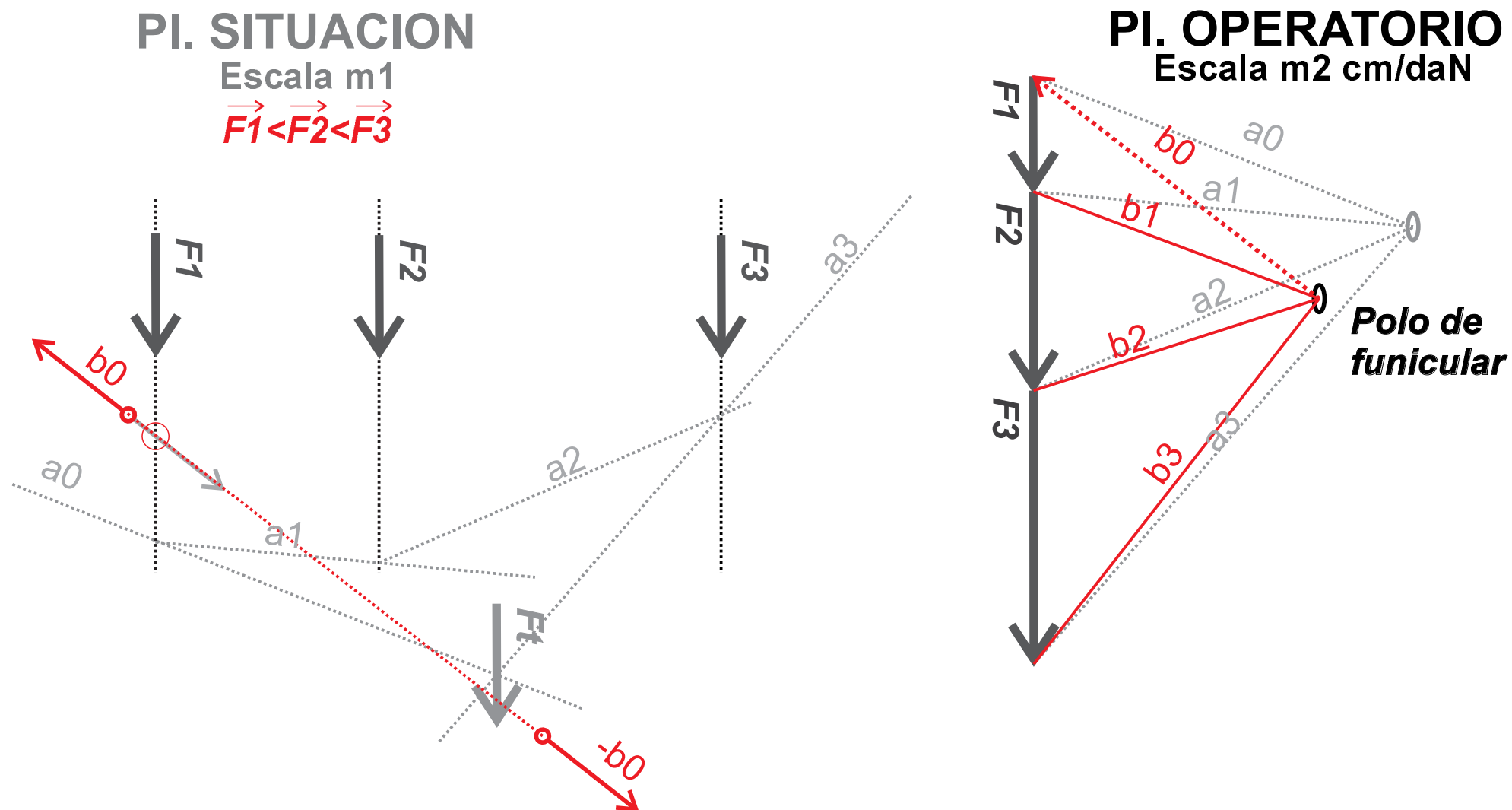
- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes

Herramientas
GRAFICASComposición de
Fuerzas Paralelas o
concurrentes en el
infinito

- Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

Composición de fuerzas paralelas o concurrentes en el INFINITO



UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes

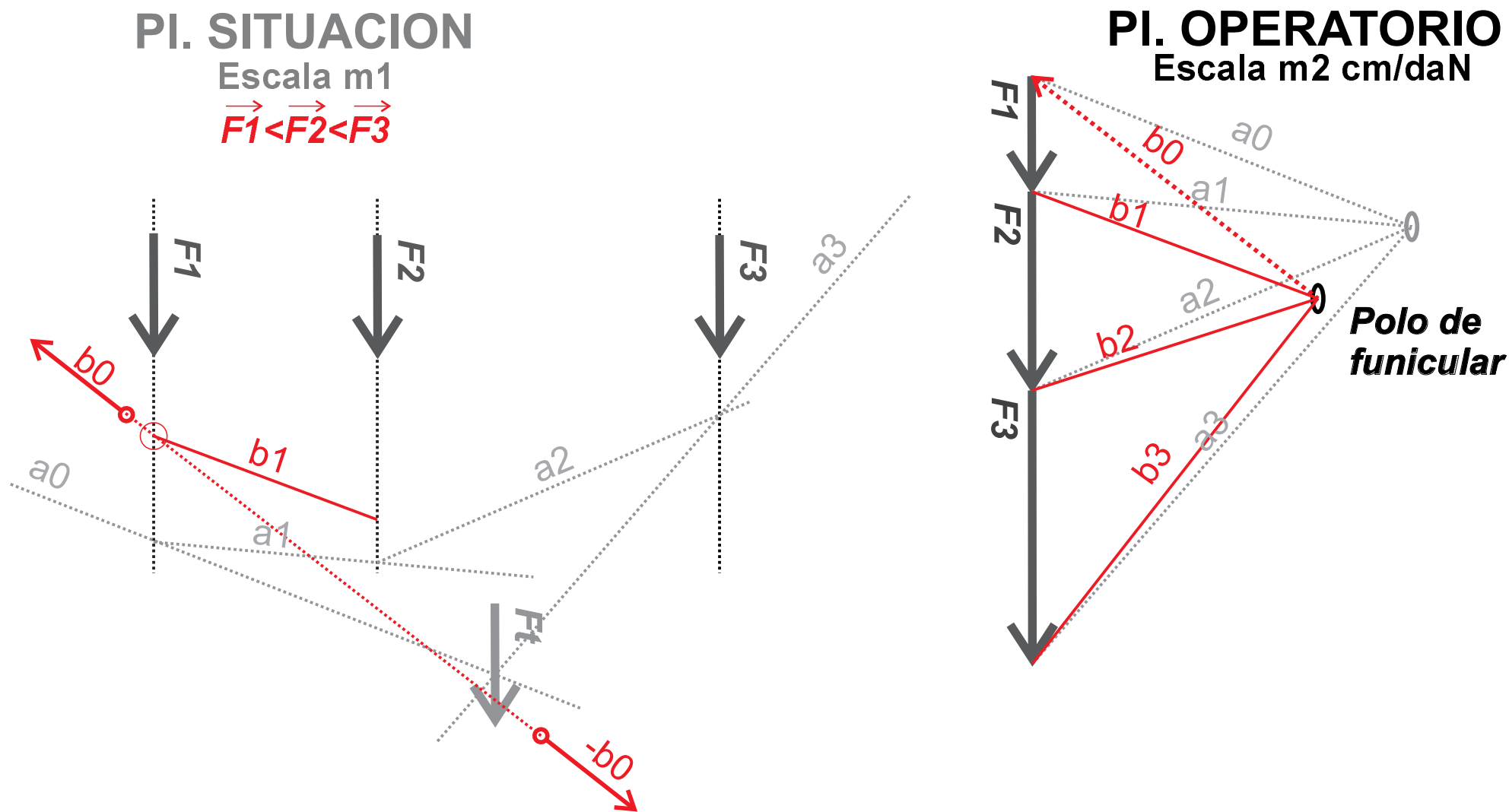
Herramientas
GRAFICAS

Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

- Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

Composición de fuerzas paralelas o concurrentes en el INFINITO



UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTATICA

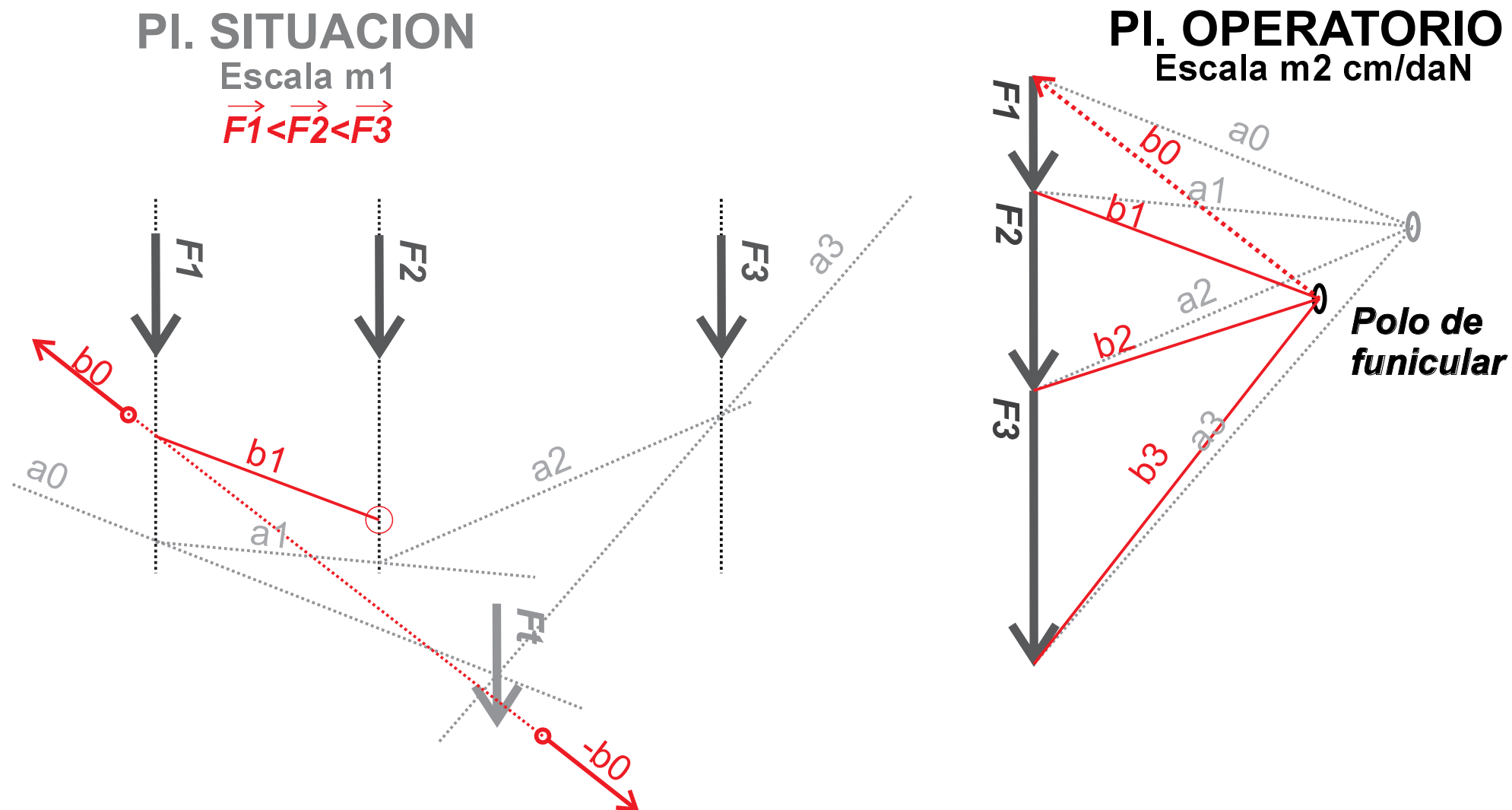
- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes

Herramientas
GRAFICASComposición de
Fuerzas Paralelas o
concurrentes en el
infinito

- Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

Composición de fuerzas paralelas o concurrentes en el INFINITO



UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes

Herramientas
GRAFICASComposición de
Fuerzas Paralelas o
concurrentes en el
infinito

- Método Ritter

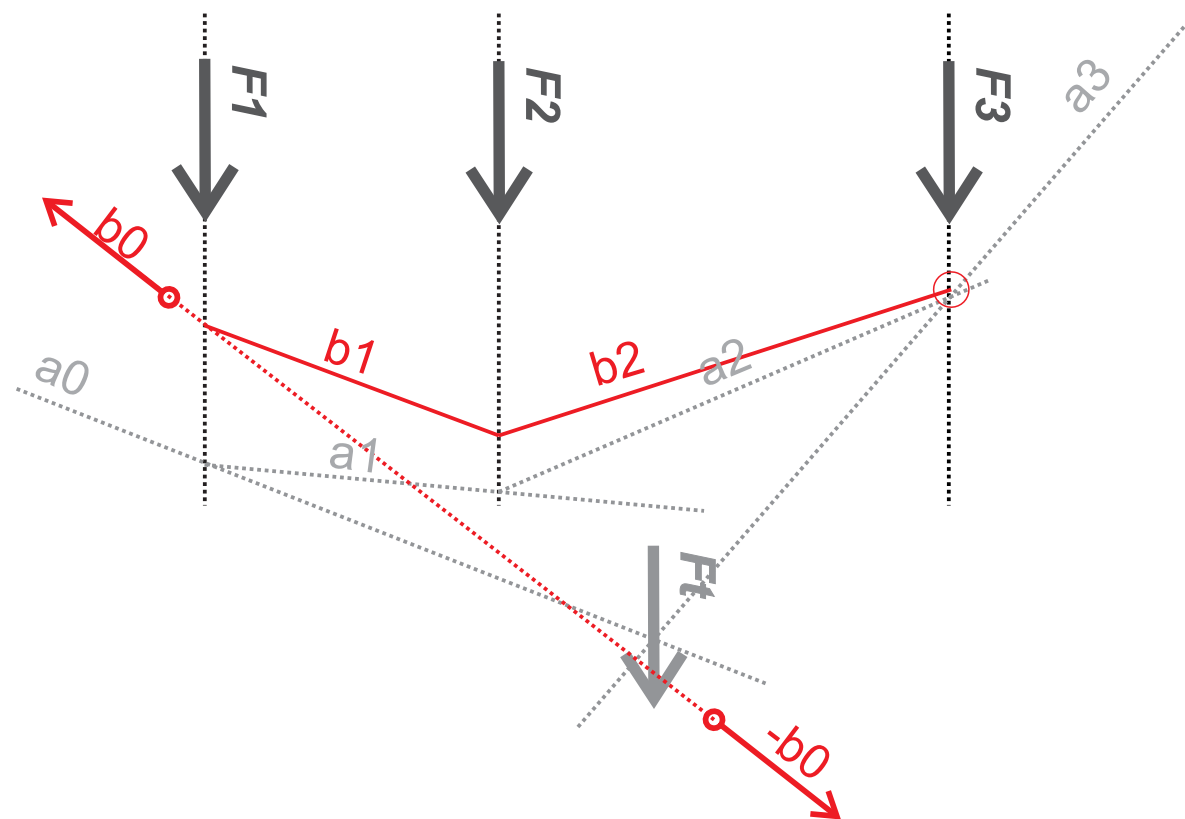
Herramienta
ANALÍTICA

Composición de fuerzas paralelas o concurrentes en el INFINITO

PI. SITUACION

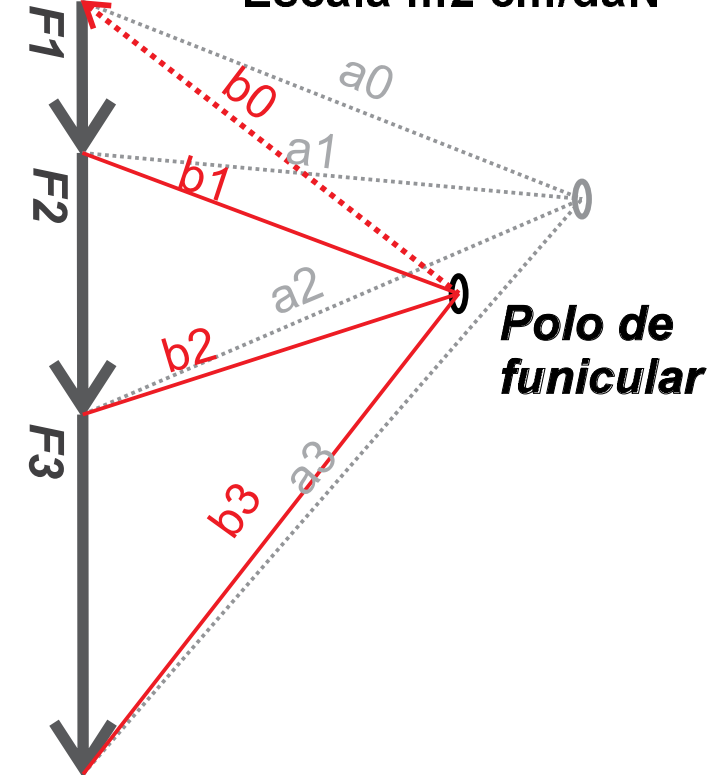
Escala m1

$$\vec{F}_1 < \vec{F}_2 < \vec{F}_3$$



PI. OPERATORIO

Escala m2 cm/daN



UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTATICA

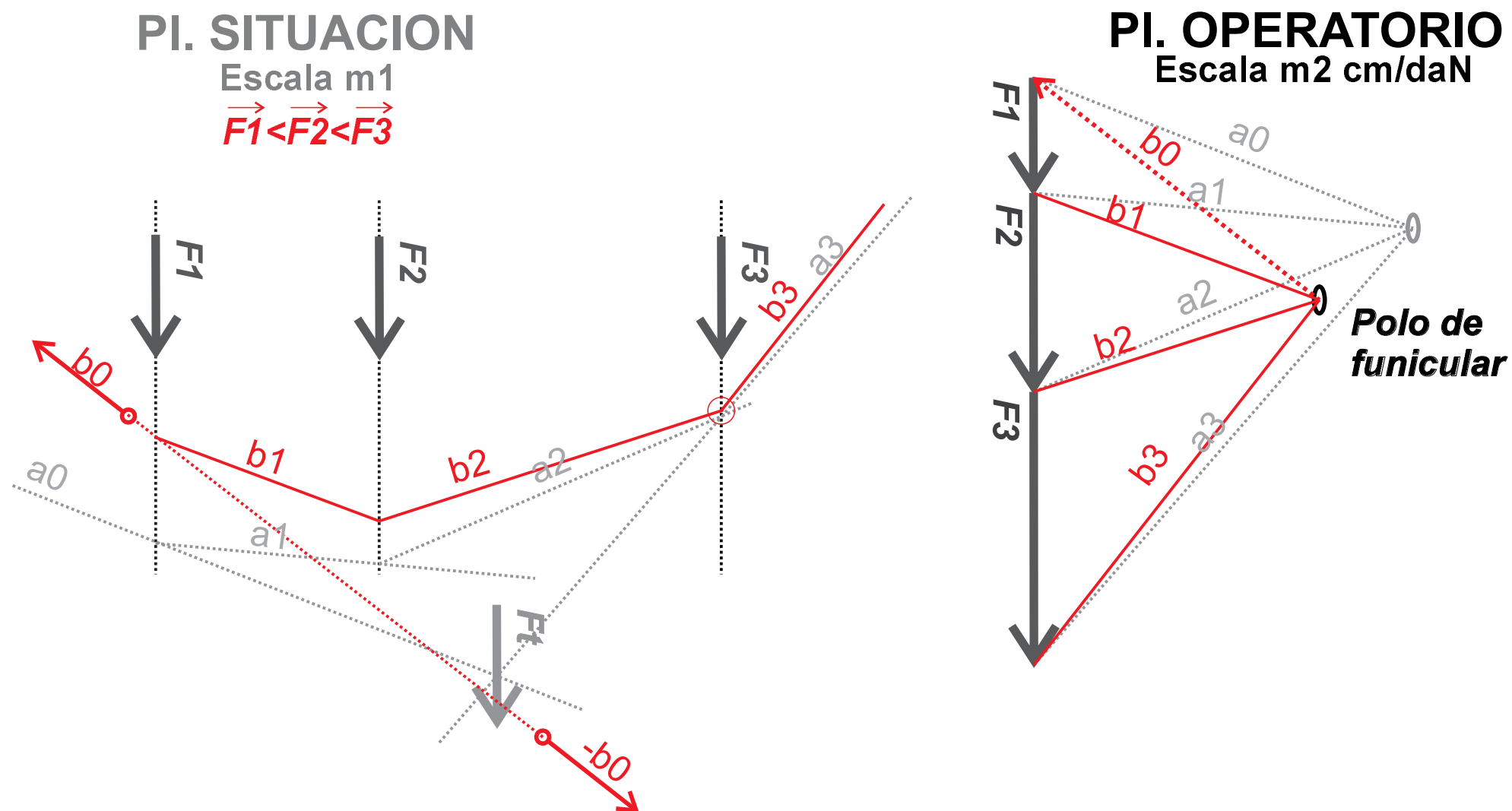
- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes

Herramientas
GRAFICASComposición de
Fuerzas Paralelas o
concurrentes en el
infinito

- Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

Composición de fuerzas paralelas o concurrentes en el INFINITO



UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes

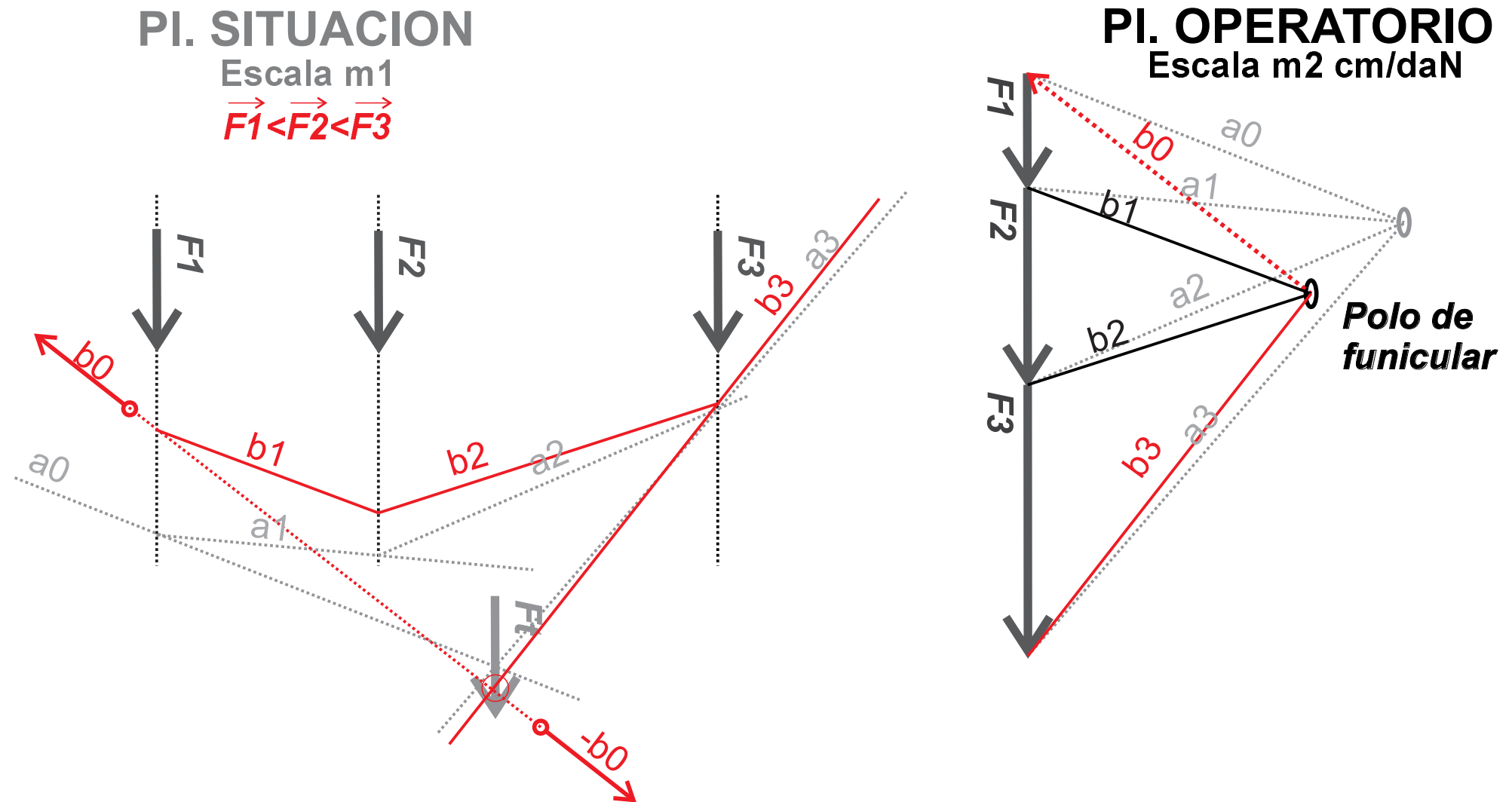
Herramientas
GRAFICAS

Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

- Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

Composición de fuerzas paralelas o concurrentes en el INFINITO



UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTATICA

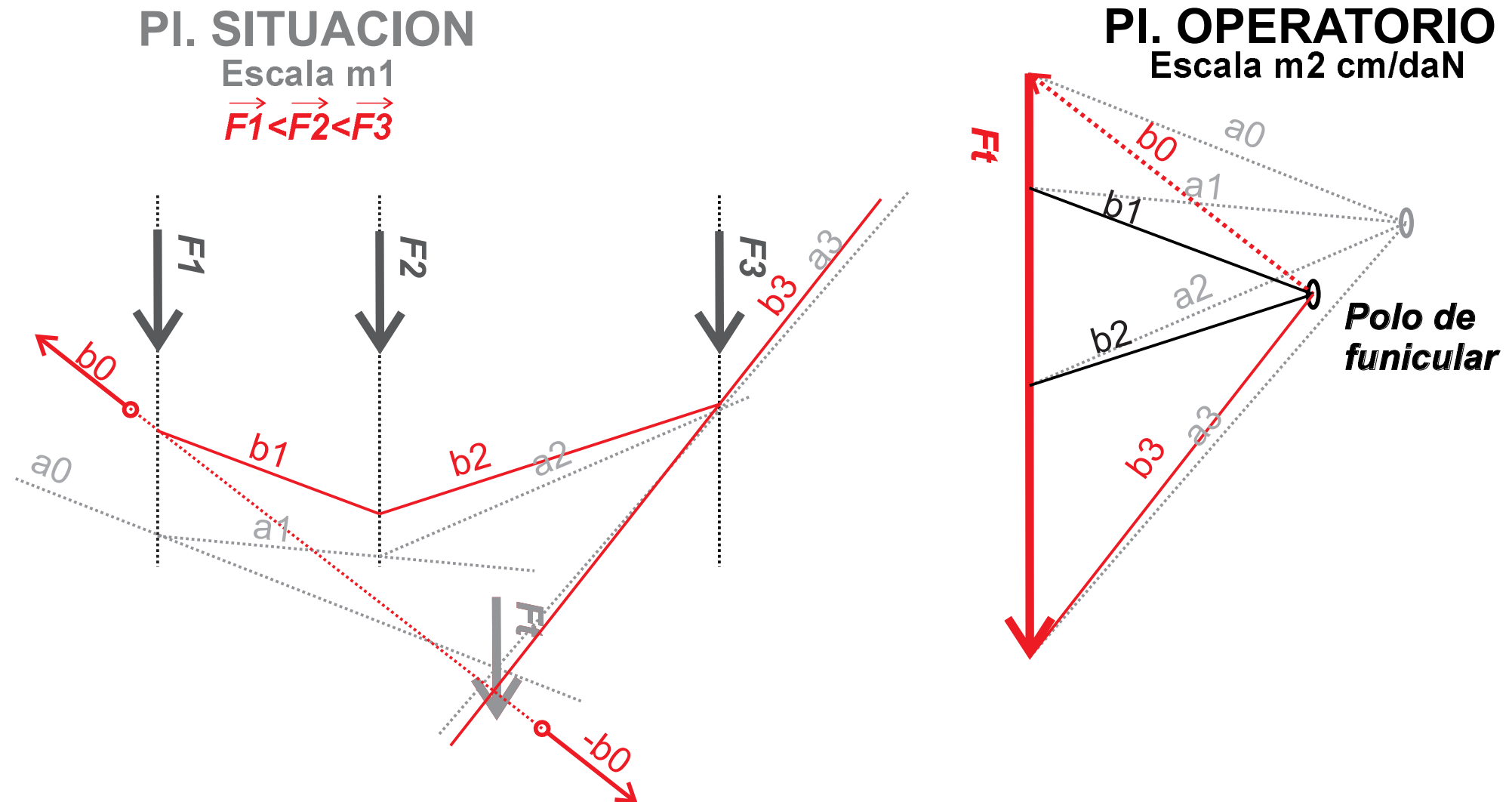
- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes

Herramientas
GRAFICASComposición de
Fuerzas Paralelas o
concurrentes en el
infinito

- Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

Composición de fuerzas paralelas o concurrentes en el INFINITO



UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes

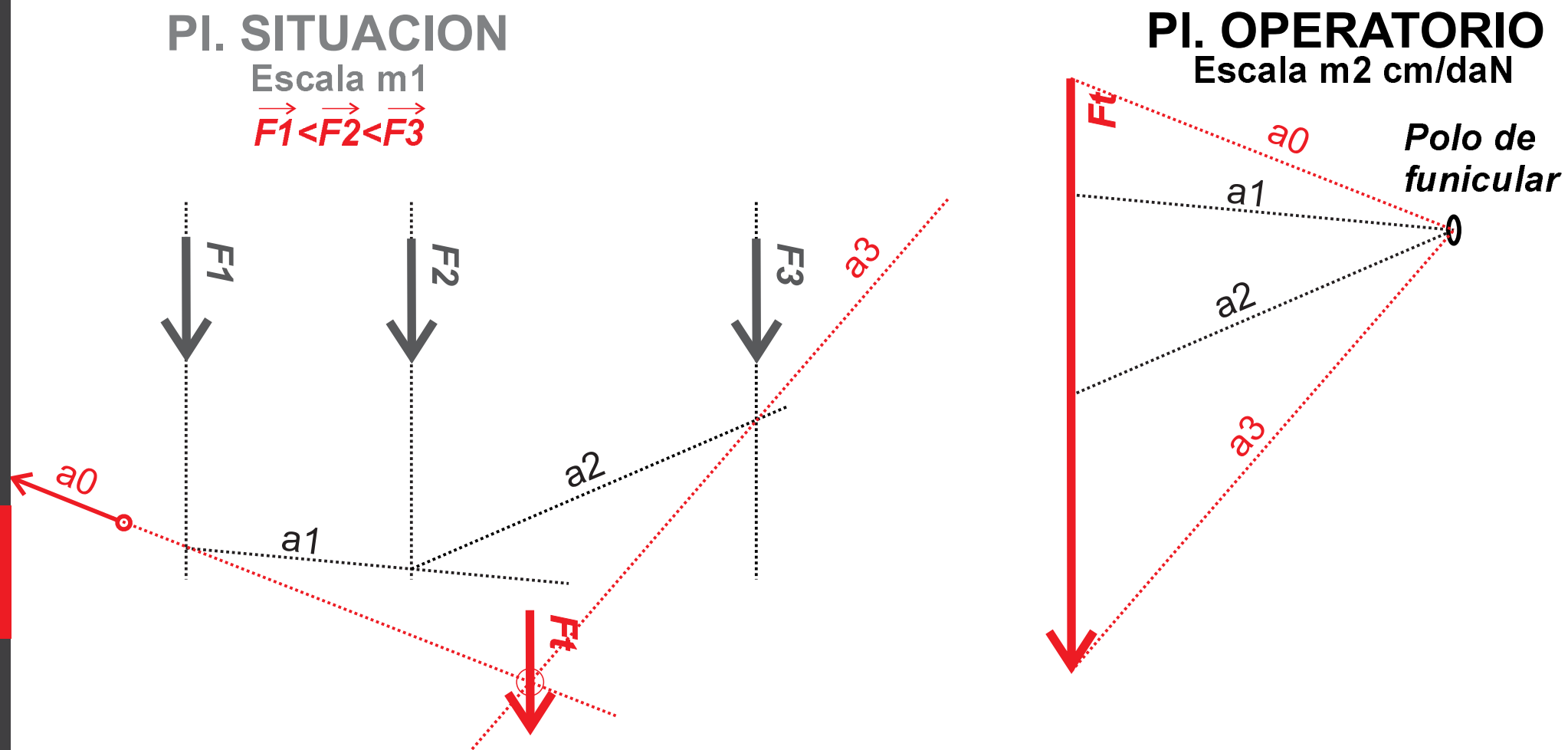
Herramientas
GRAFICAS

Composición de
Fuerzas Paralelas o
concurrentes en el
infinito

- Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

Composición de fuerzas paralelas o concurrentes en el INFINITO



UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación:
Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes

- Sistemas de fuerzas NO concurrentes

- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

- Método Ritter

Herramientas
GRAFICASHerramienta
ANALÍTICA

- **MÉTODO RITTER**

CONCEPTOS PREVIOS:

- Reducción de una fuerza a un punto
- Teorema de Varignon

APLICACIÓN:

- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito
- Descomposición de 1 Fuerza en 3 direcciones NO Concurrentes

Herramientas
ANALÍTICAS

UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

Herramientas
GRAFICAS

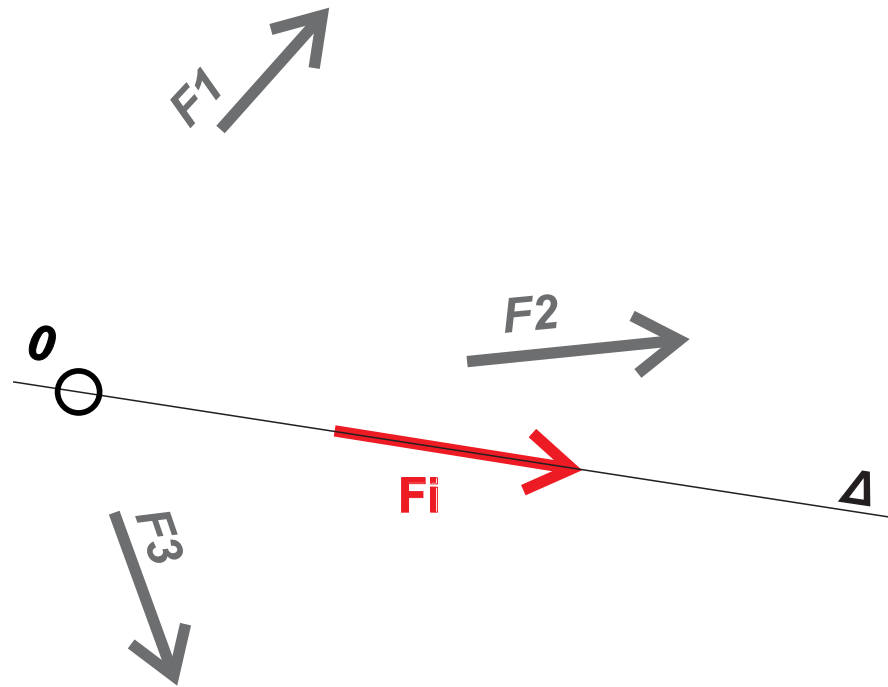
Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

PI. SITUACION

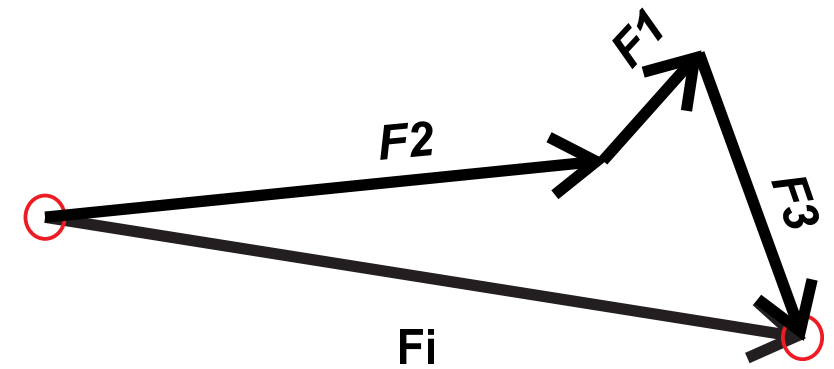
Escala m1

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{F}$$



PI. OPERATORIO

Escala m2 cm/daN



Para REDUCIR el sistema de fuerzas expresado por su resultante F , a un punto O , podemos distinguir dos situaciones:

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

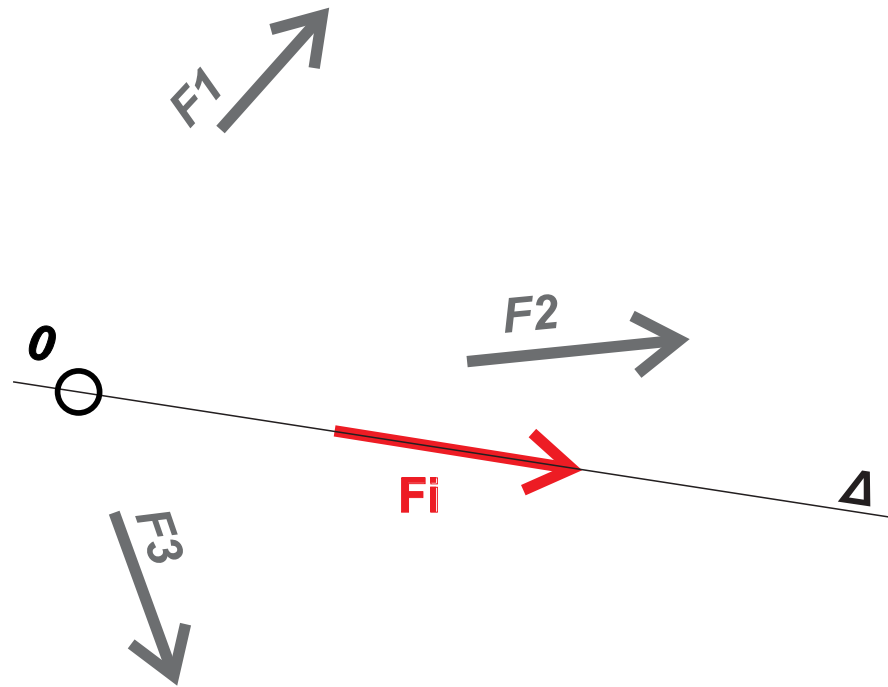
Herramientas
GRAFICAS

Método Ritter

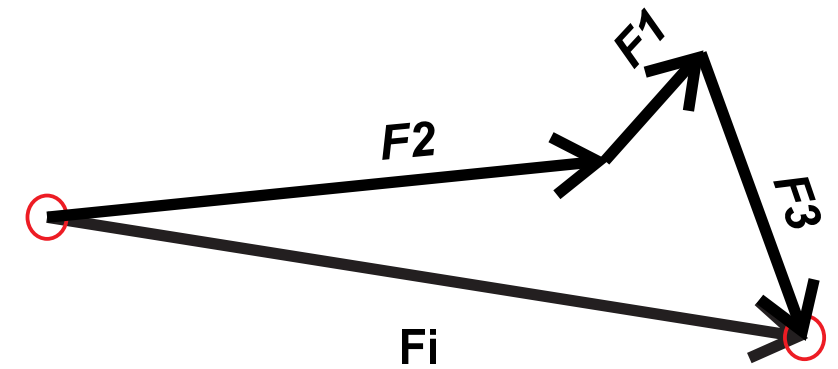
Herramienta
ANALÍTICA**PI. SITUACION**

Escala m1

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{F}$$

**PI. OPERATORIO**

Escala m2 cm/daN



1) Que el punto 0 pertenezca a la Línea de Acción Δ

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

Herramientas
GRAFICAS

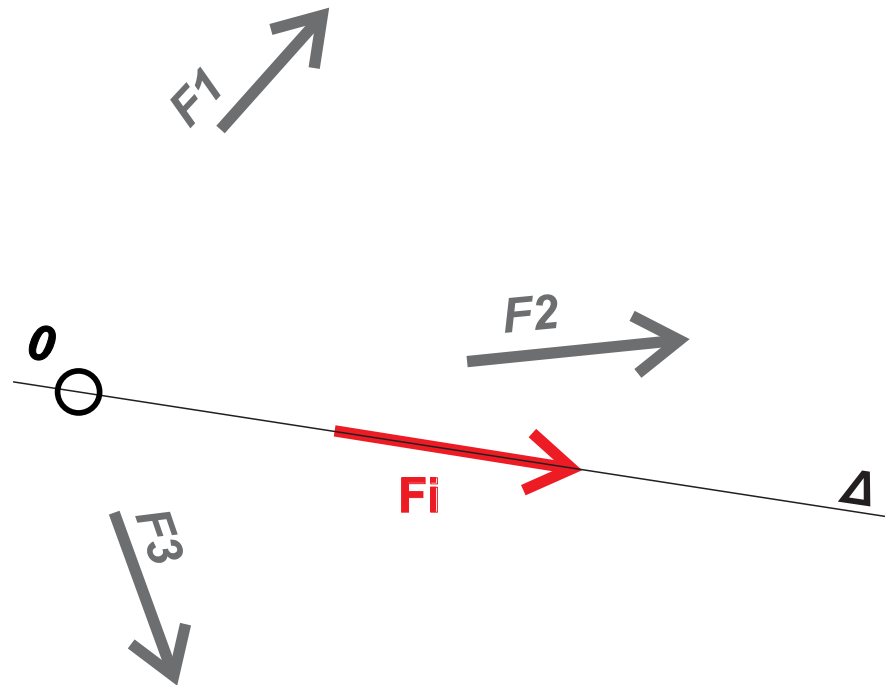
Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

PI. SITUACION

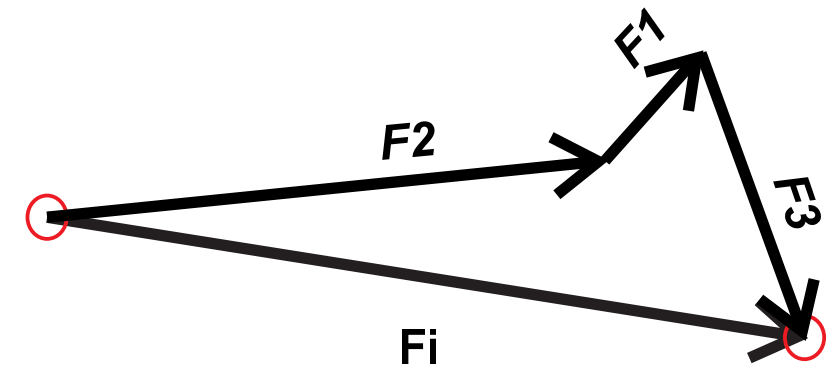
Escala m1

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{F}$$



PI. OPERATORIO

Escala m2 cm/daN



- 1) Que el punto 0 pertenezca a la Línea de Acción Δ
En este caso, la reducción del sistema tendrá como resultado la misma fuerza F actuando en su línea de Acción Δ

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

Herramientas
GRAFICAS

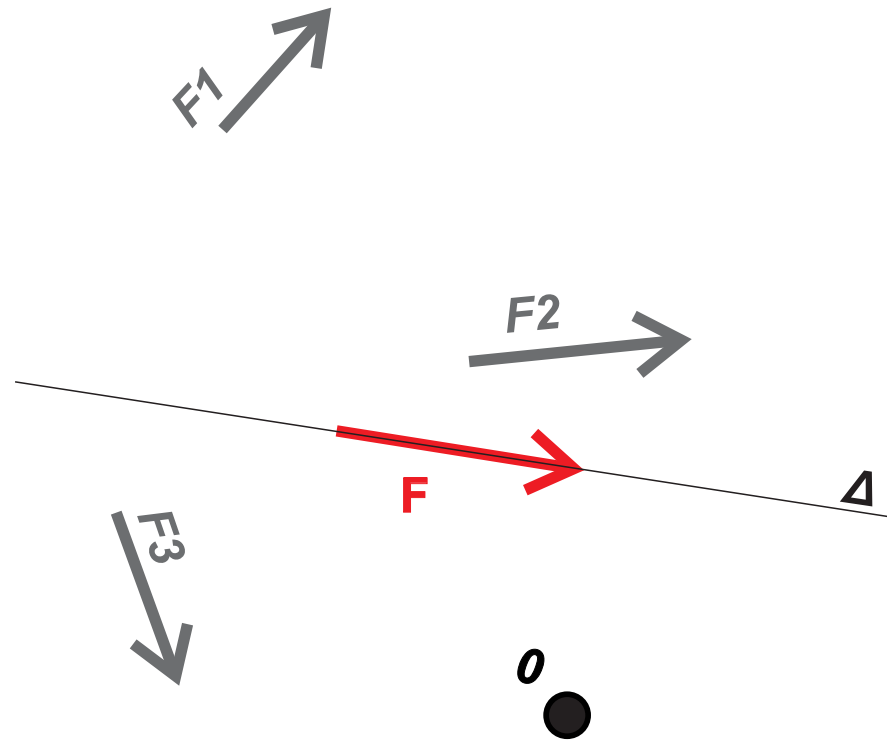
Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

PI. SITUACION

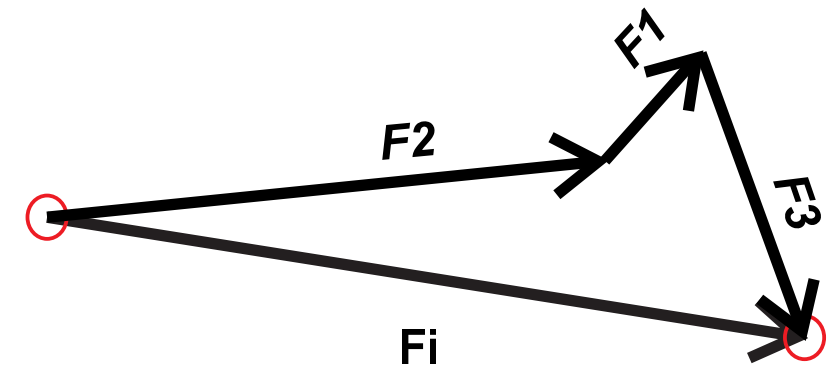
Escala m1

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{F}$$



PI. OPERATORIO

Escala m2 cm/daN



2) Que el punto 0 sea **EXTERIOR** a la Línea de **Acción** Δ

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

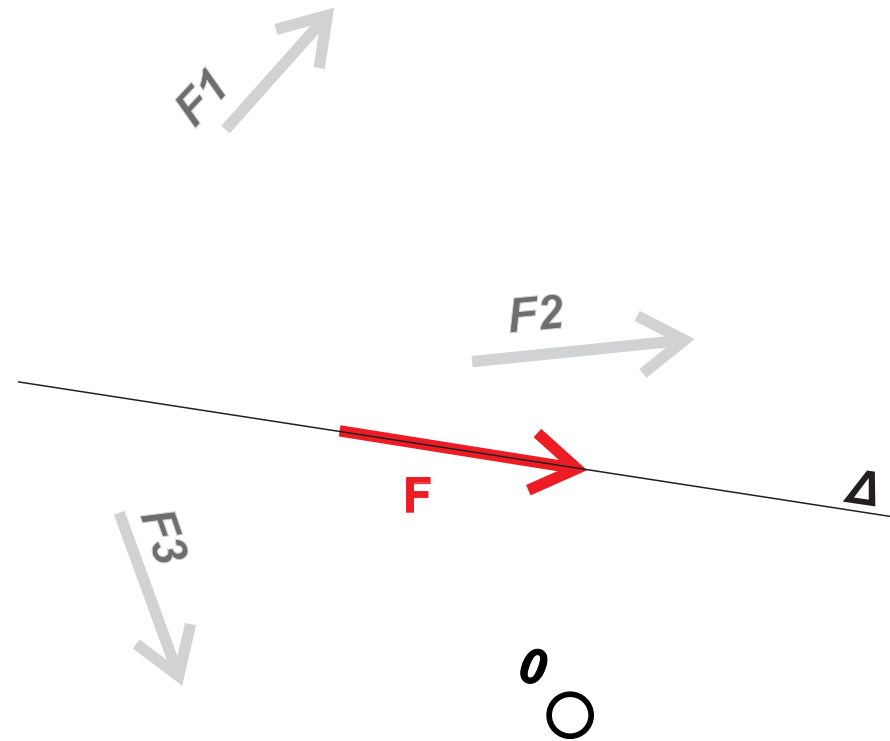
Herramientas
GRAFICAS

Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA**PI. SITUACION**

Escala m1

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{F}$$



2) Que el **punto 0** sea **EXTERIOR** a la Línea de **Acción Δ**

Trazamos por 0 una recta Δ' paralela a Δ , que será soporte de un sistema en equilibrio de dos fuerzas F' y $-F'$, con intensidad igual a F .

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

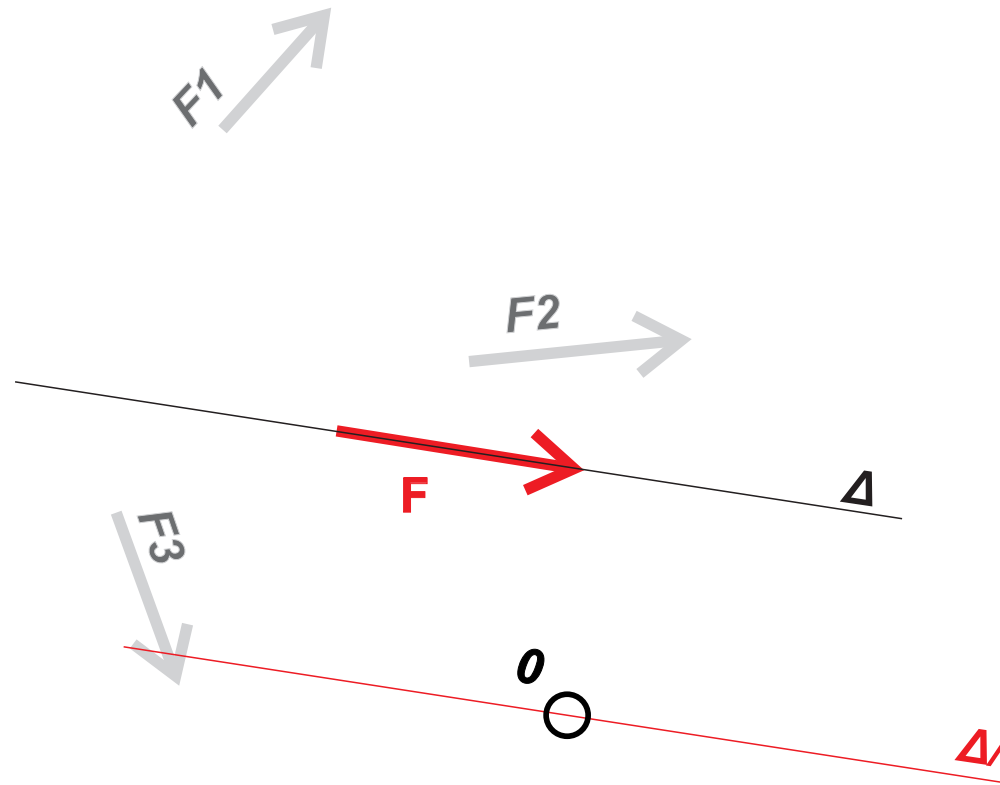
Herramientas
GRAFICAS

Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA**PI. SITUACION**

Escala m1

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{F}$$



2) Que el **punto 0** sea **EXTERIOR** a la Línea de **Acción Δ**

Trazamos por 0 una recta Δ' paralela a Δ , que será soporte de un sistema en equilibrio de dos fuerzas F' y $-F'$, con intensidad igual a F .

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

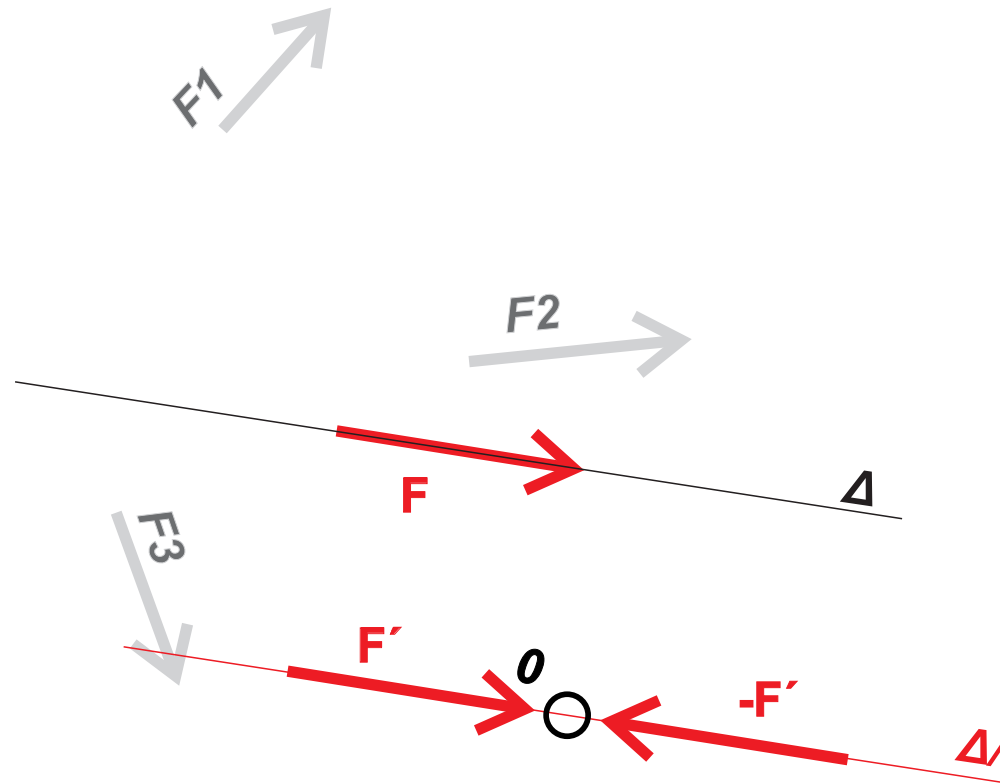
Herramientas
GRAFICAS

Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA**PI. SITUACION**

Escala m1

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{F}$$



2) Que el **punto 0** sea **EXTERIOR** a la Línea de **Acción Δ**

Trazamos por 0 una recta Δ' paralela a Δ , que será soporte de un sistema en equilibrio de dos fuerzas F' y $-F'$, con intensidad igual a F .

UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

Herramientas
GRAFICAS

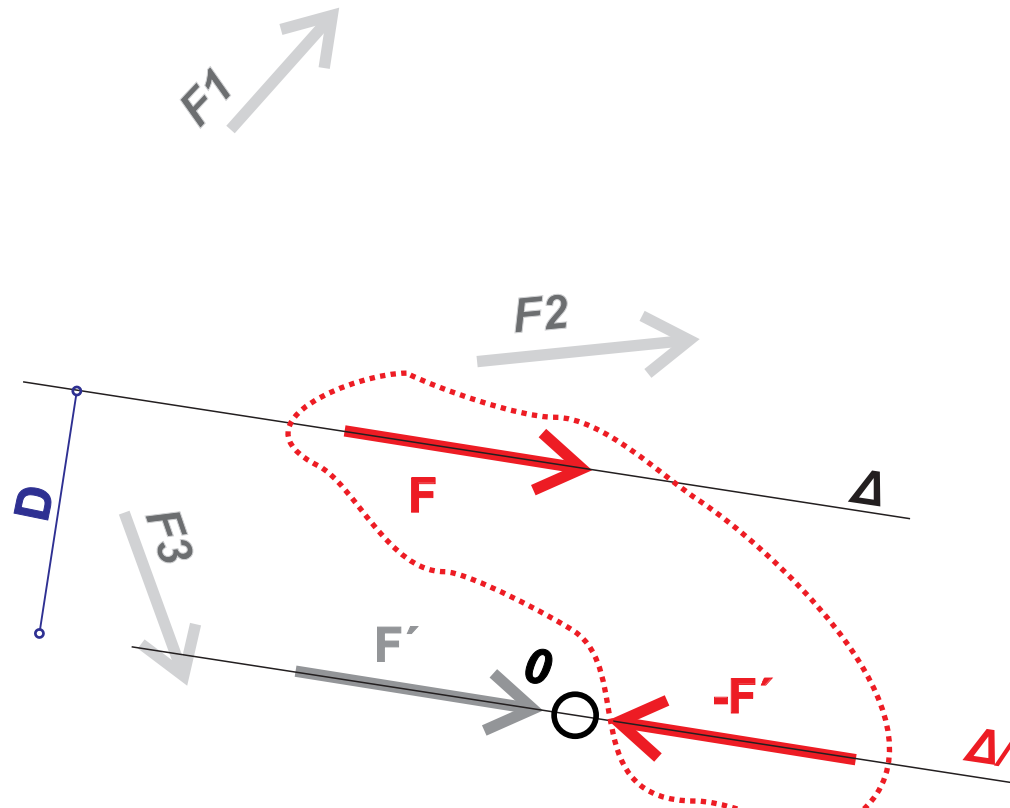
Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

PI. SITUACION

Escala m1

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{F}$$



2) Que el **punto 0** sea **EXTERIOR** a la Línea de **Acción Δ**

Dos fuerzas iguales y contrarias cuyas líneas de acción son paralelas, forman un momento cuyo valor es:

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

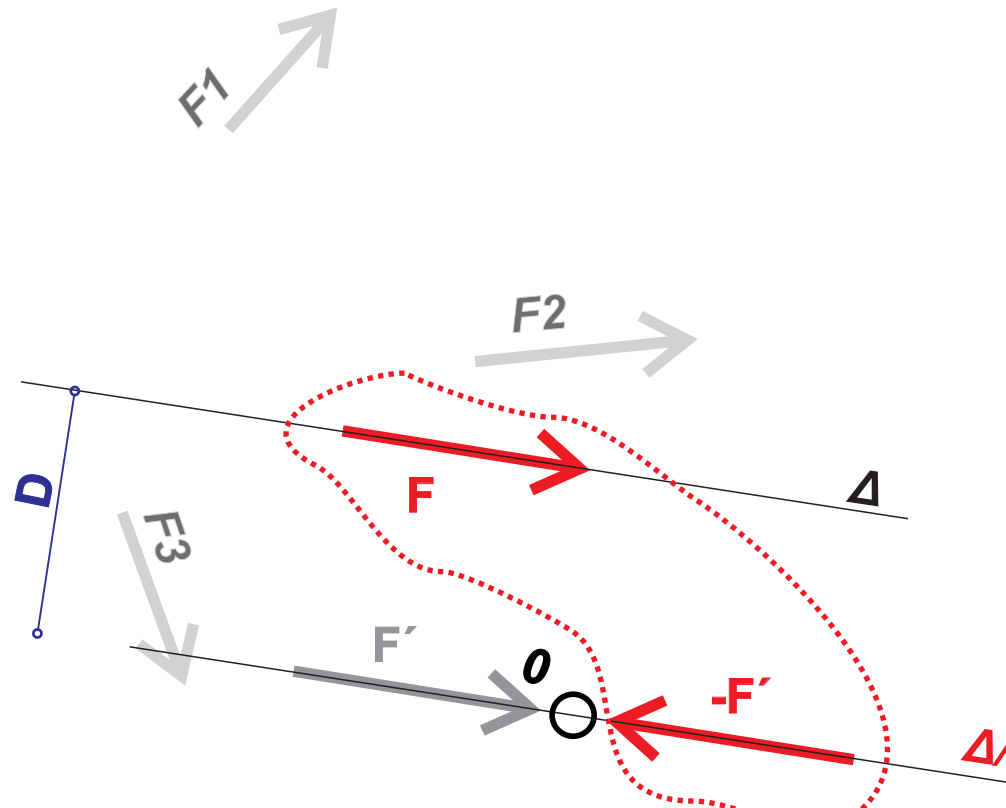
Herramientas
GRAFICAS

Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA**PI. SITUACION**

Escala m1

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{F}$$



2) Que el punto 0 sea **EXTERIOR** a la Línea de Acción Δ

$$M_{\text{par}} = Fx_d$$

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

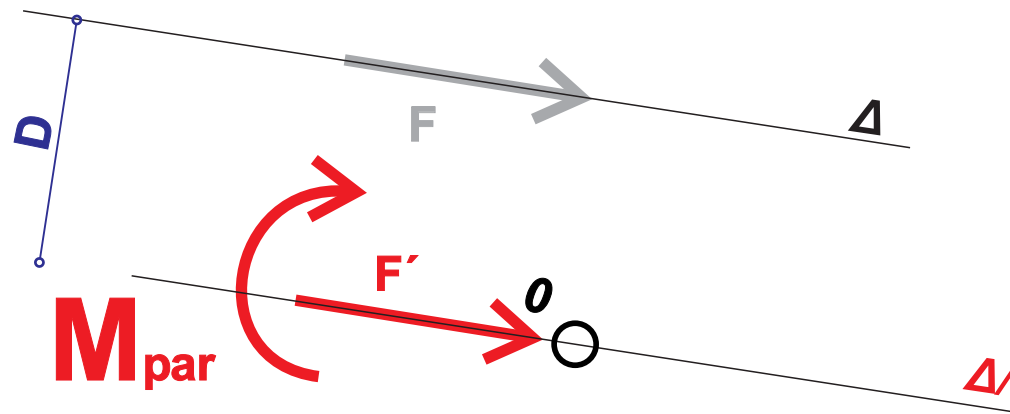
Herramientas
GRAFICAS

Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA**PI. SITUACION**

Escala m1

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{F}$$



2) Que el punto 0 sea **EXTERIOR** a la Línea de Acción Δ

$$M_{\text{par}} = Fx_d$$

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

Herramientas
GRAFICAS

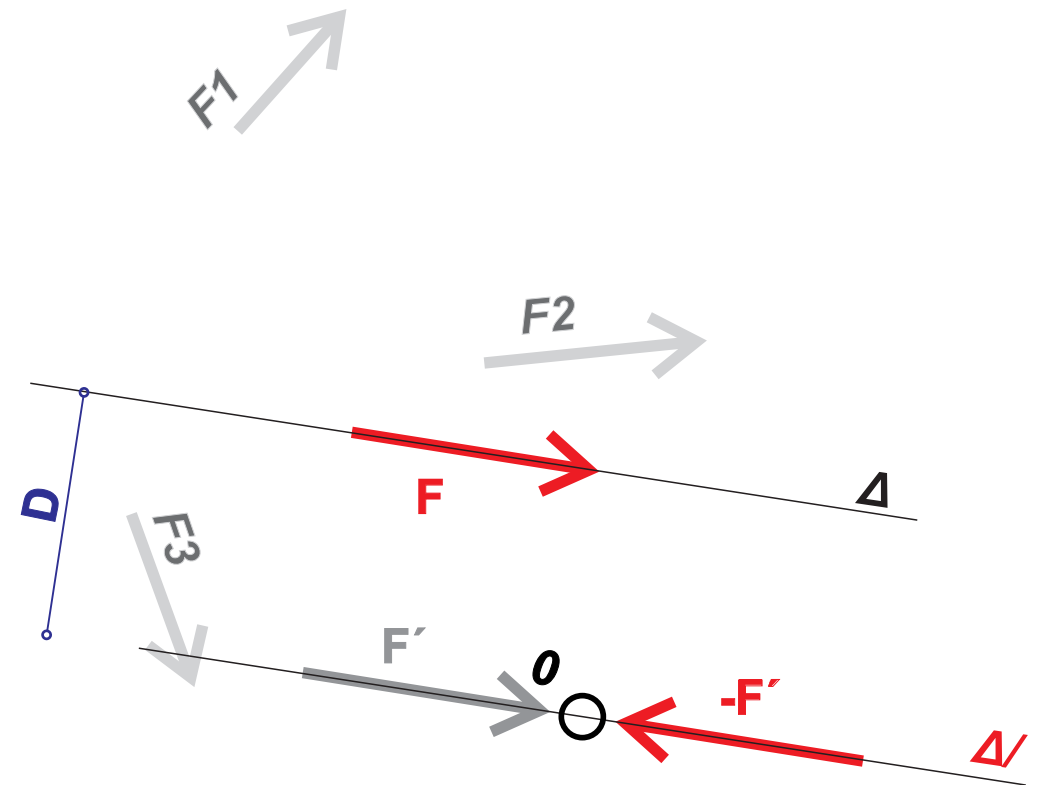
Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

El **momento** de la Resultante de un sistema de fuerzas, respecto a cualquier punto, **es igual a la suma algebraica de los momentos de las fuerzas componentes respecto del mismo punto**

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{F}$$

$$M_{\text{par}} = F \times d$$



UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación:
Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

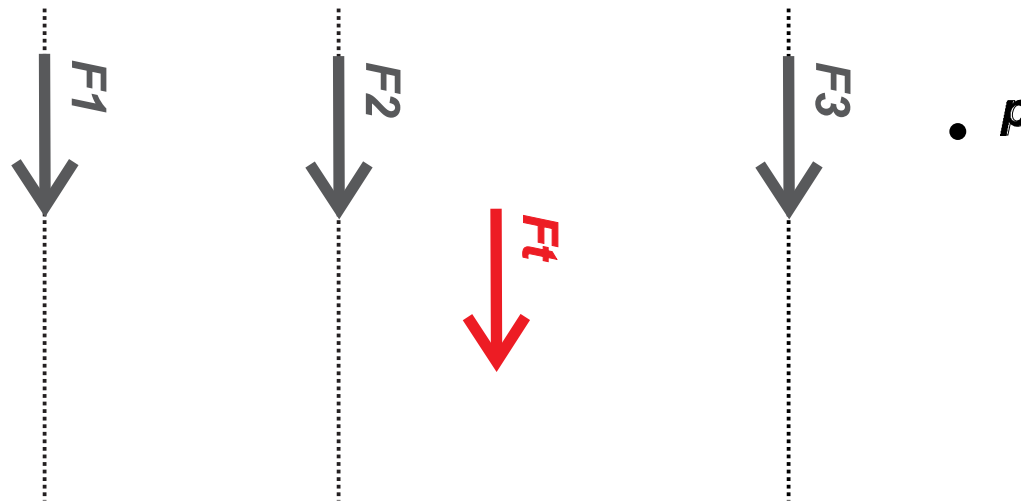
Herramientas
GRAFICAS

Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

El **momento** de la Resultante de un sistema de fuerzas, respecto a cualquier punto, **es igual a la suma algebraica de los momentos de las fuerzas componentes respecto del mismo punto**

$$\vec{F}_1 < \vec{F}_2 < \vec{F}_3$$



UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación:
Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

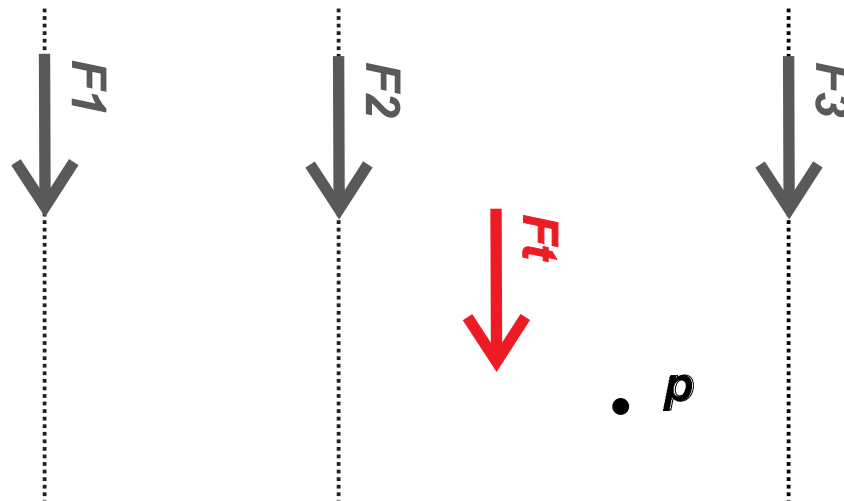
Herramientas
GRAFICAS

Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

El **momento** de la Resultante de un sistema de fuerzas, respecto a cualquier punto, **es igual a la suma algebraica de los momentos de las fuerzas componentes respecto del mismo punto**

$$\vec{F}_1 < \vec{F}_2 < \vec{F}_3$$



UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación:
Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

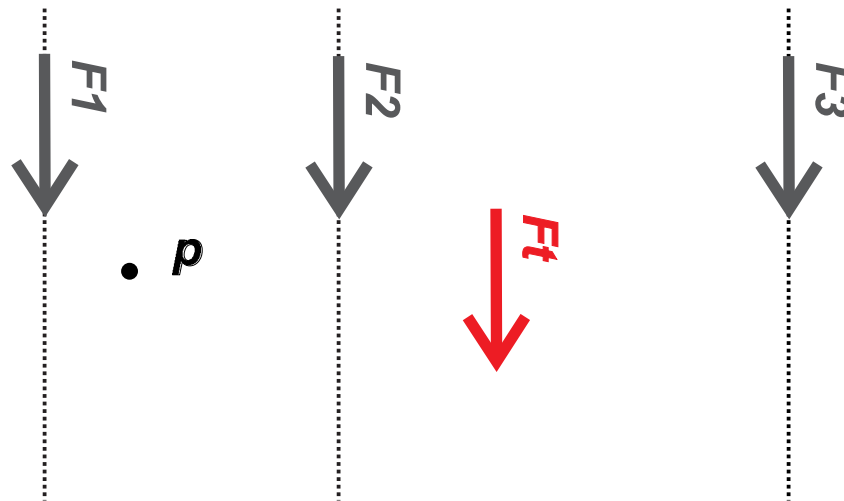
Herramientas
GRAFICAS

Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

El **momento** de la Resultante de un sistema de fuerzas, respecto a cualquier punto, **es igual a la suma algebraica de los momentos de las fuerzas componentes respecto del mismo punto**

$$\vec{F}_1 < \vec{F}_2 < \vec{F}_3$$



UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

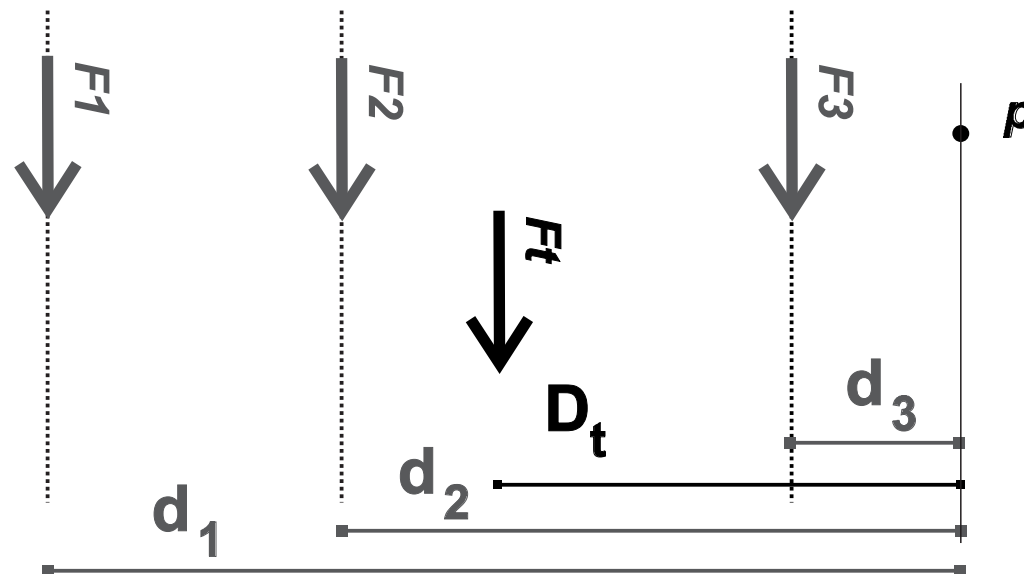
Herramientas
GRAFICAS

Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

El **momento** de la Resultante de un sistema de fuerzas, respecto a cualquier punto, **es igual a la suma algebraica de los momentos de las fuerzas componentes respecto del mismo punto**

$$\vec{F}_1 < \vec{F}_2 < \vec{F}_3$$



$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{F}$$

$$M_{\text{par}} = F \times d$$

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

Herramientas
GRAFICAS

Método Ritter

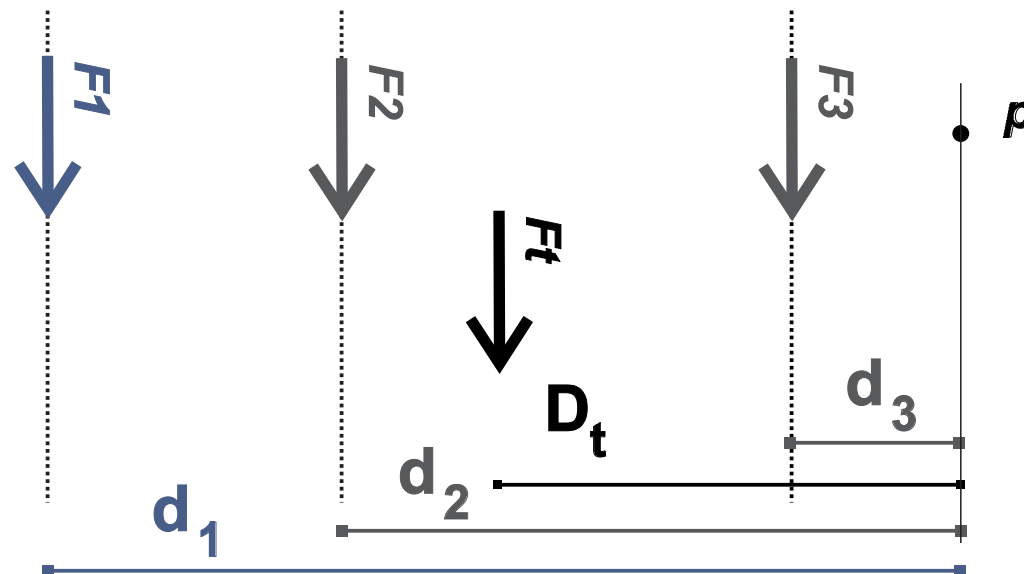
Herramienta
ANALÍTICA

Se elige un punto cualquiera del plano y se suman los momentos que generan las fuerzas del sistema en relación a dicho punto.

$$\vec{F}_1 \times d_1$$

Momento generado por F1

$$\vec{F}_1 < \vec{F}_2 < \vec{F}_3$$



$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{F}$$

$$M_{\text{par}} = F \times d$$

UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

Herramientas
GRAFICAS

Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

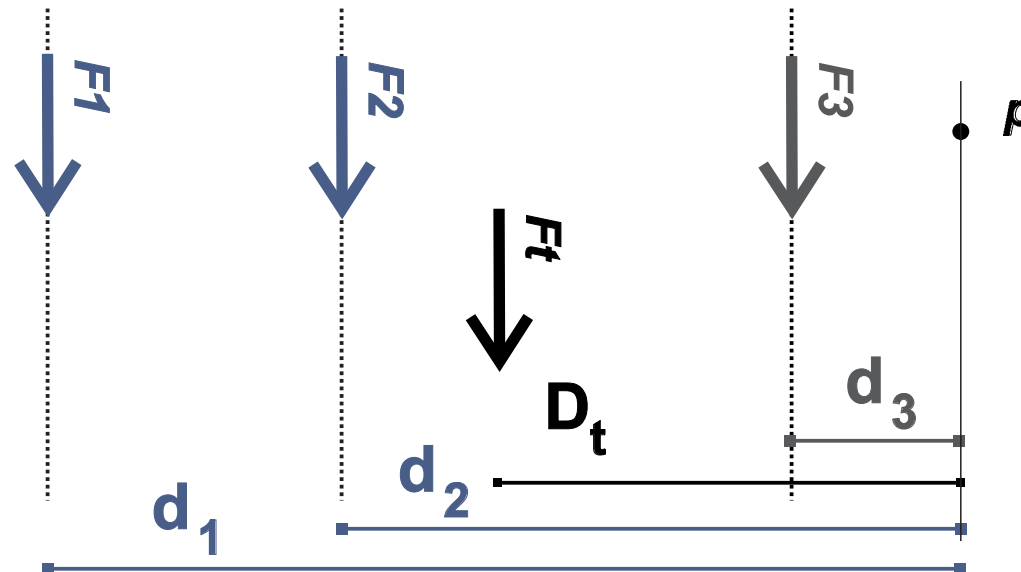


Se elige un punto cualquiera del plano y se suman los momentos que generan las fuerzas del sistema en relación a dicho punto.

$$F_1 \times d_1 + F_2 \times d_2$$

Momento generado por F2

$$\vec{F}_1 < \vec{F}_2 < \vec{F}_3$$



$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{F}$$

$$M_{par} = F \times d$$

UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

Herramientas GRAFICAS

Método Ritter

Herramienta ANALÍTICA

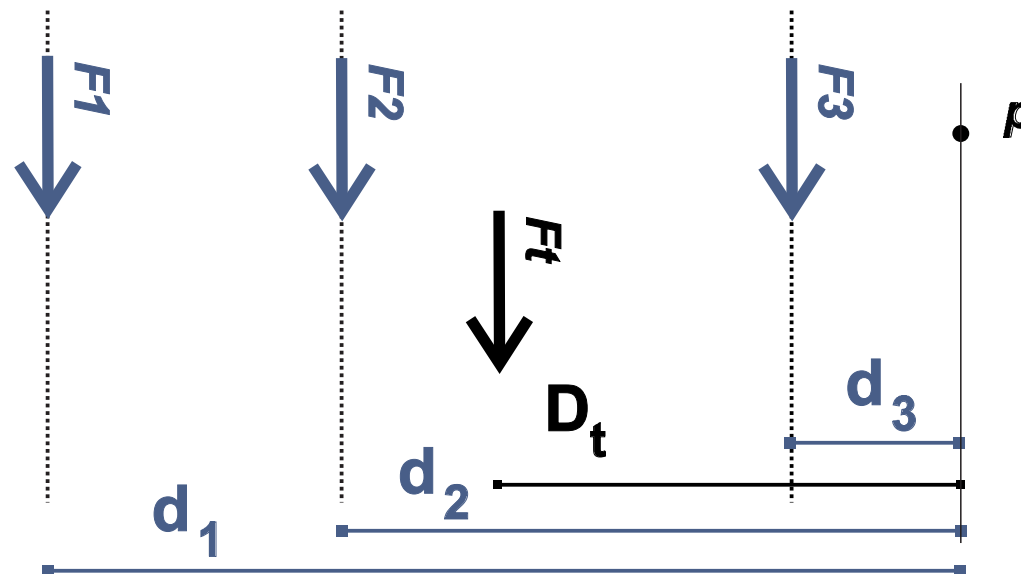


Se elige un punto cualquiera del plano y se suman los momentos que generan las fuerzas del sistema en relación a dicho punto.

$$F_1 \times d_1 + F_2 \times d_2 + F_3 \times d_3$$

Momento generado por F3

$$\vec{F}_1 < \vec{F}_2 < \vec{F}_3$$



$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{F}$$

$$M_{par} = F \times d$$

UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTATICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

Herramientas
GRAFICAS

Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

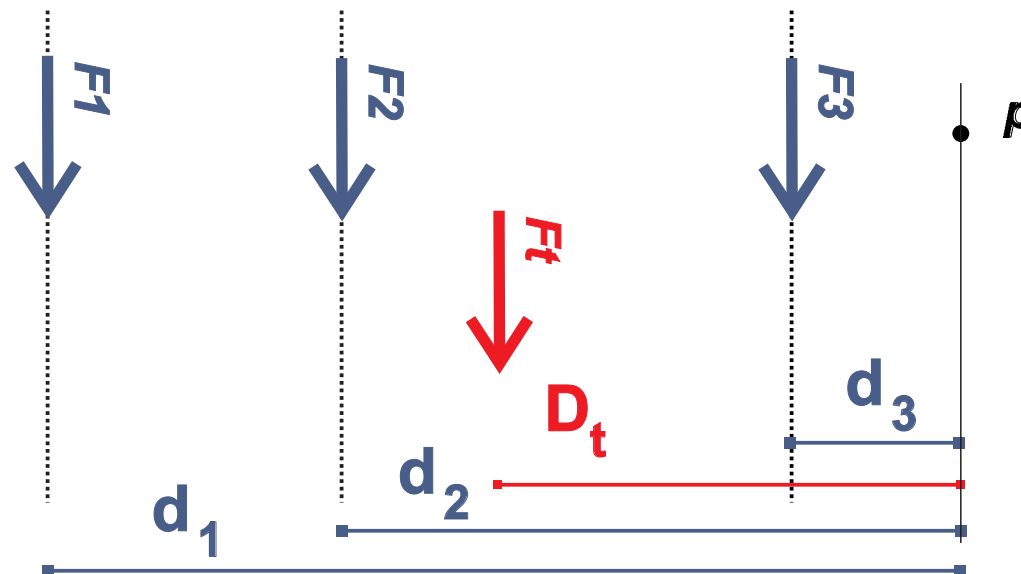


La suma de los momentos del sistema de fuerzas es igual al momento de la resultante en relación a ese punto.

$$F_1 \times d_1 + F_2 \times d_2 + F_3 \times d_3 = F_t \times d_t$$

Momento generado por la fuerza equivalente al sistema F_1, F_2, F_3

$$\vec{F}_1 < \vec{F}_2 < \vec{F}_3$$



$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{F}$$

$$M_{par} = F \times d$$

UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTÁTICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

Herramientas
GRÁFICAS

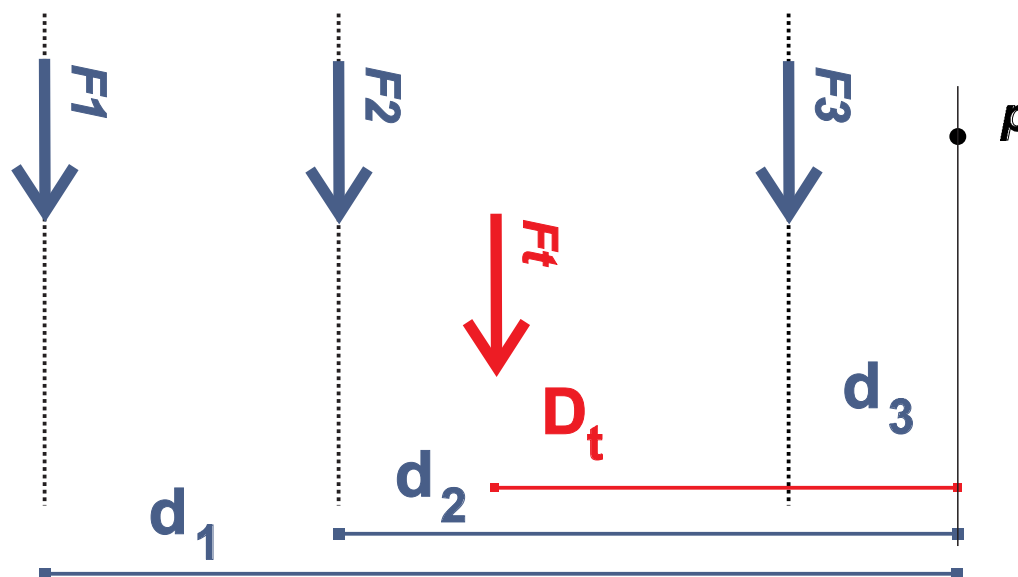
Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

El **Método de Ritter** consiste en plantear la toma de momentos, ya no en un punto cualquiera exterior al sistema, sino en un punto estratégicamente elegido que facilite la operativa.

$$\vec{F}_1 < \vec{F}_2 < \vec{F}_3$$



$$F_1 \times d_1 + F_2 \times d_2 + F_3 \times d_3 = F_t \times d_t$$

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{F}$$

$$M_{\text{par}} = F \times d$$

UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTÁTICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo

- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

Herramientas
GRÁFICAS

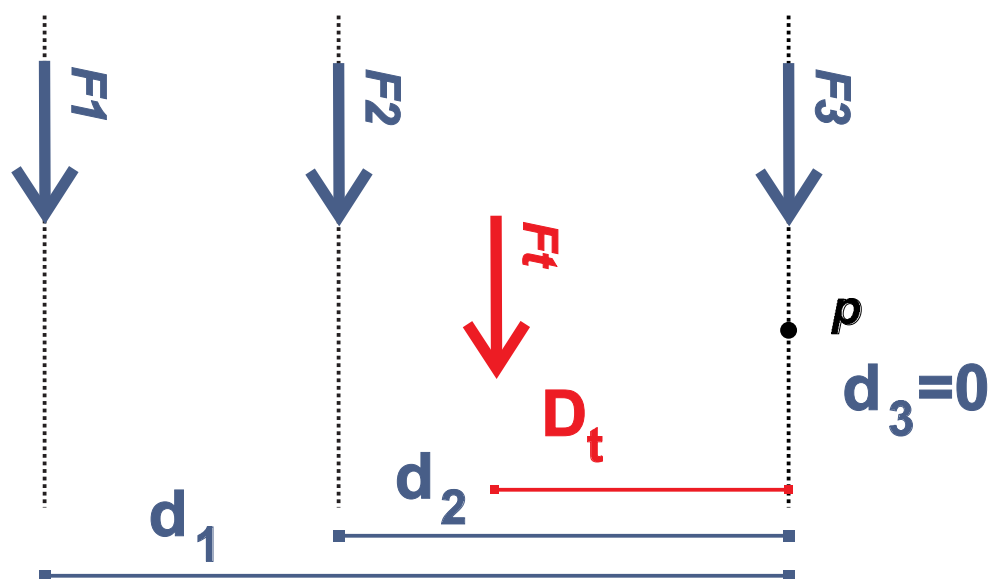
Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

El **Método de Ritter** consiste en plantear la toma de momentos, ya no en un punto cualquiera exterior al sistema, sino en un punto estratégicamente elegido que facilite la operativa.

$$\vec{F}_1 < \vec{F}_2 < \vec{F}_3$$



$$F_1 \times d_1 + F_2 \times d_2 + F_3 \times d_3 = F_t \times d_t$$

UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTÁTICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

Herramientas
GRÁFICAS

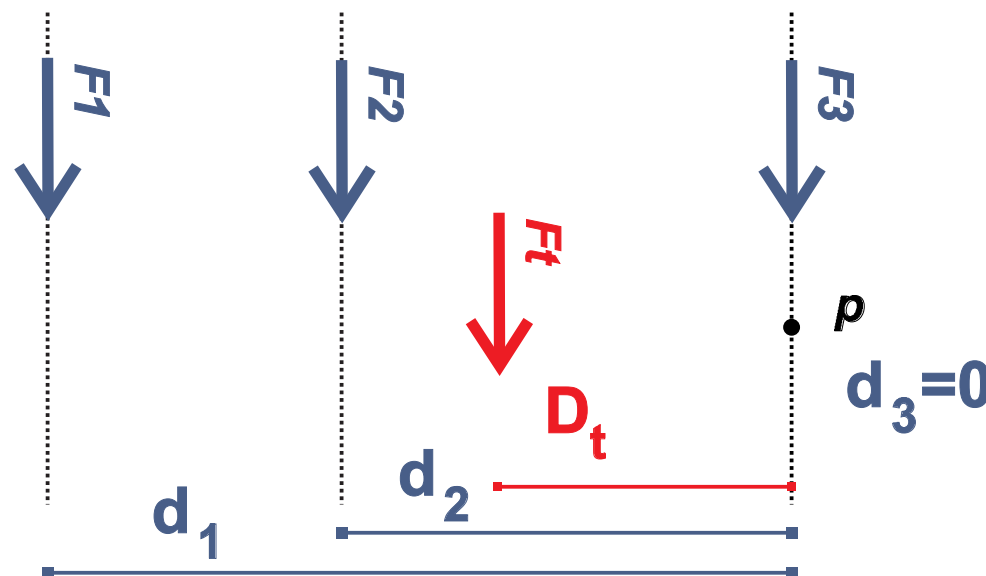
Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

El **Método de Ritter** consiste en plantear la toma de momentos, ya no en un punto cualquiera exterior al sistema, sino en un punto estratégicamente elegido que facilite la operativa.

$$\vec{F}_1 < \vec{F}_2 < \vec{F}_3$$



Resultando

$$F_1 \times d_1 + F_2 \times d_2 = F_t \times d_t$$

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTÁTICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

Herramientas
GRÁFICAS

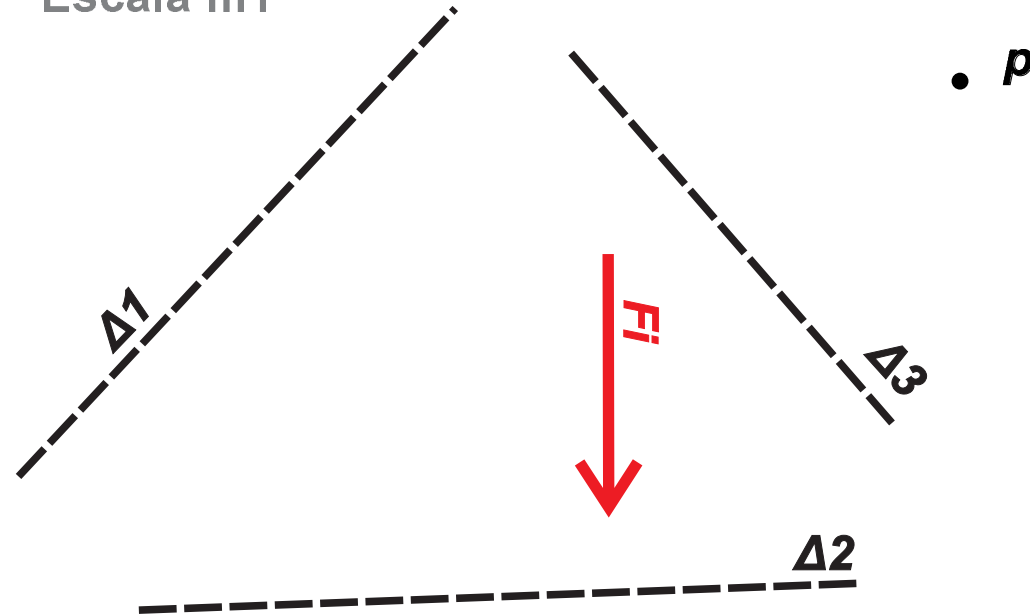
Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

Descomposición de 1 Fuerza en 3 direcciones NO Concurrentes

PI. SITUACION

Escala m1



El Método de Ritter resulta particularmente útil cuando buscamos un sistema equivalente a F_i , consistente en tres fuerzas cuyas direcciones no concurren en el mismo punto.

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTÁTICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

Herramientas
GRÁFICAS

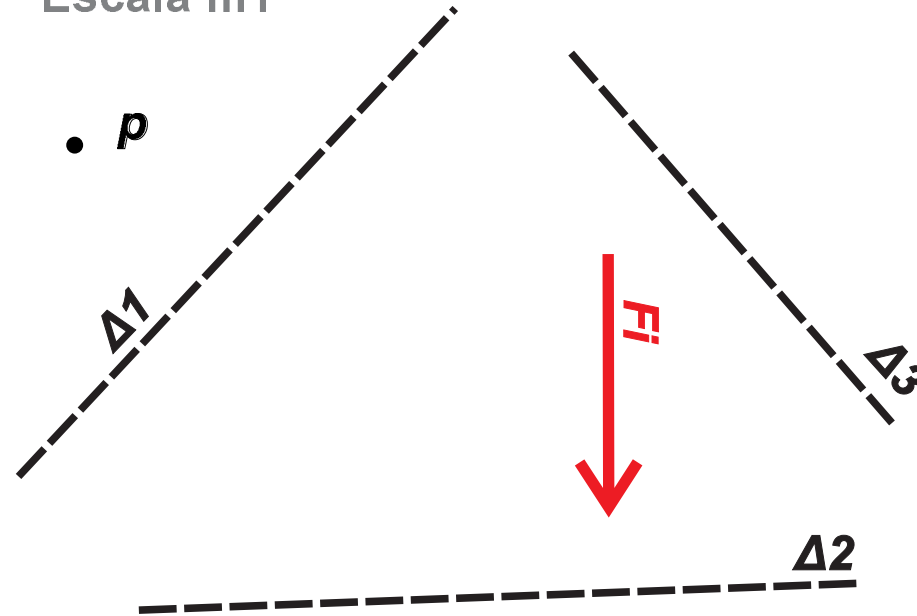
Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

Descomposición de 1 Fuerza en 3 direcciones NO Concurrentes

PI. SITUACION

Escala m1



El Método de Ritter resulta particularmente útil cuando buscamos un sistema equivalente a F_i , consistente en tres fuerzas cuyas direcciones no concurren en el mismo punto.

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTÁTICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

Herramientas
GRÁFICAS

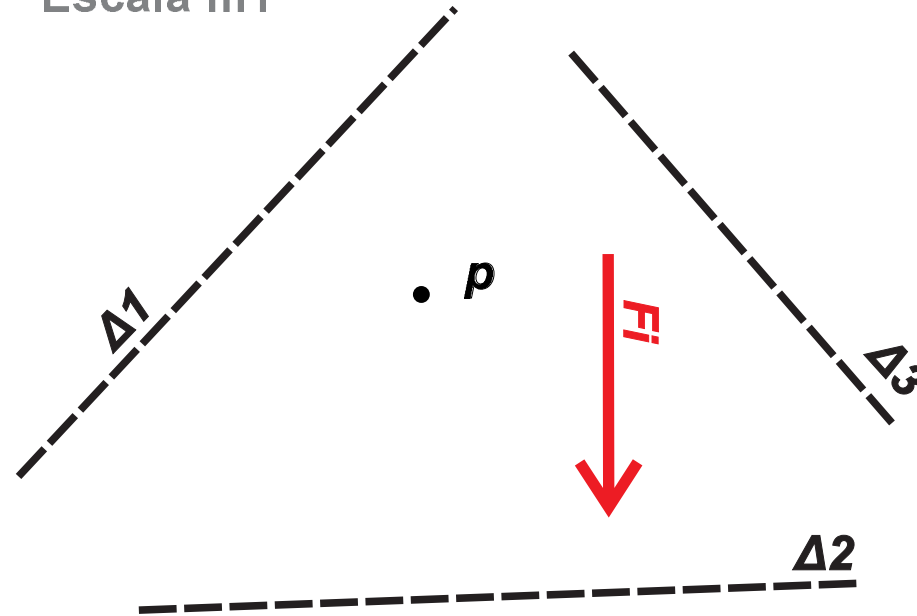
Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

Descomposición de 1 Fuerza en 3 direcciones NO Concurrentes

PI. SITUACION

Escala m1



El Método de Ritter resulta particularmente útil cuando buscamos un sistema equivalente a F_i , consistente en tres fuerzas cuyas direcciones no concurren en el mismo punto.

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTÁTICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

Herramientas
GRÁFICAS

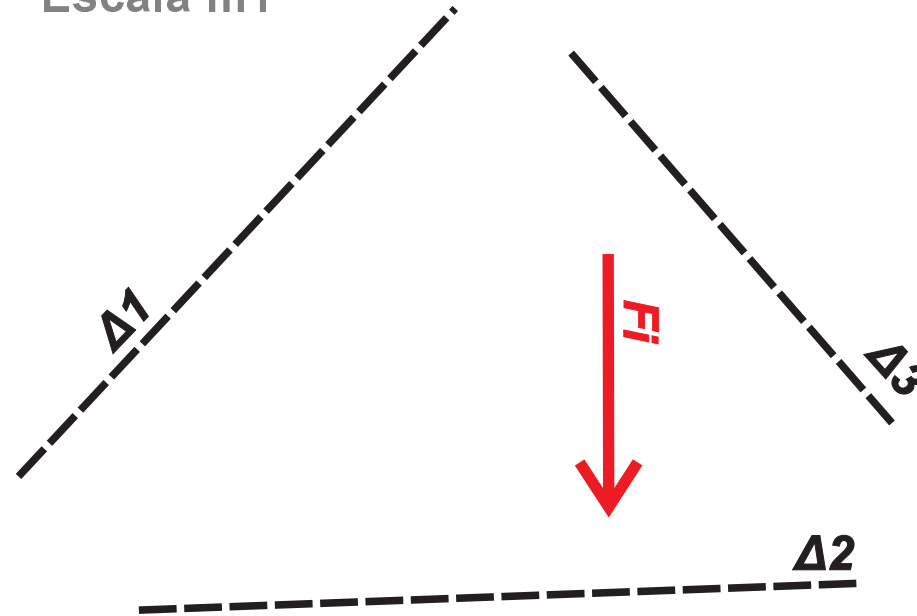
Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

Descomposición de 1 Fuerza en 3 direcciones NO Concurrentes

PI. SITUACION

Escala m1



Se eligen puntos estratégicos que simplifiquen la operativa...

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTÁTICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

Herramientas
GRÁFICAS

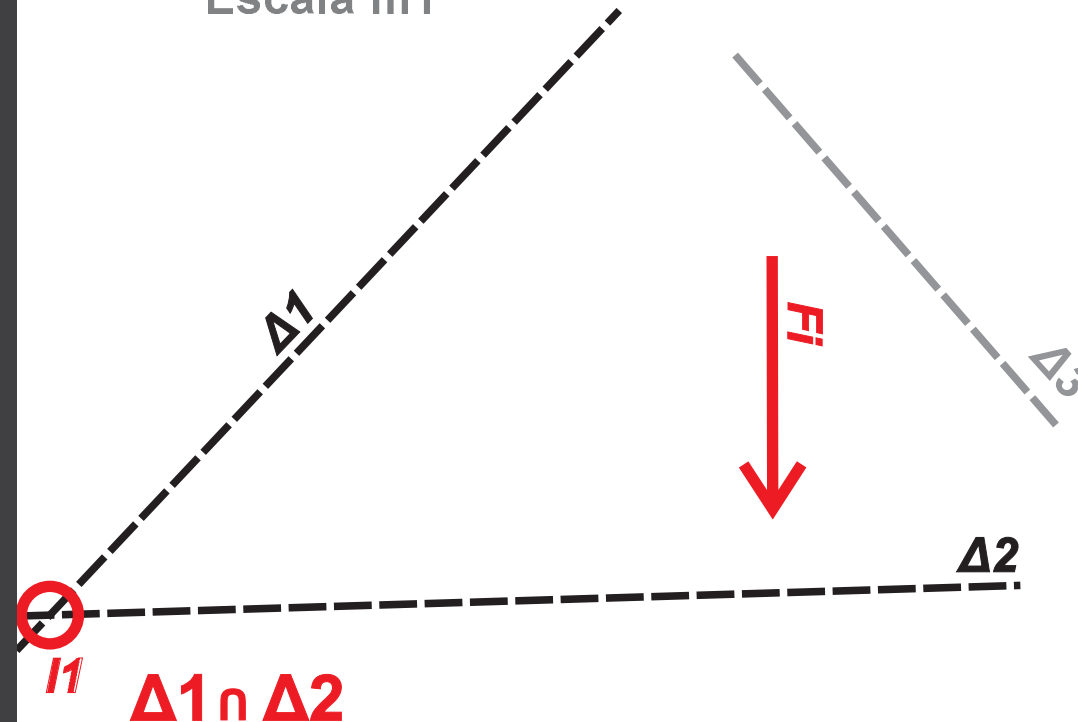
Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

Descomposición de 1 Fuerza en 3 direcciones NO Concurrentes

PI. SITUACION

Escala m1



...aquellos puntos donde se anulan la mayor cantidad de Fuerzas.
Es decir, en los puntos de concurrencia de las líneas de acción.

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTÁTICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

Herramientas
GRÁFICAS

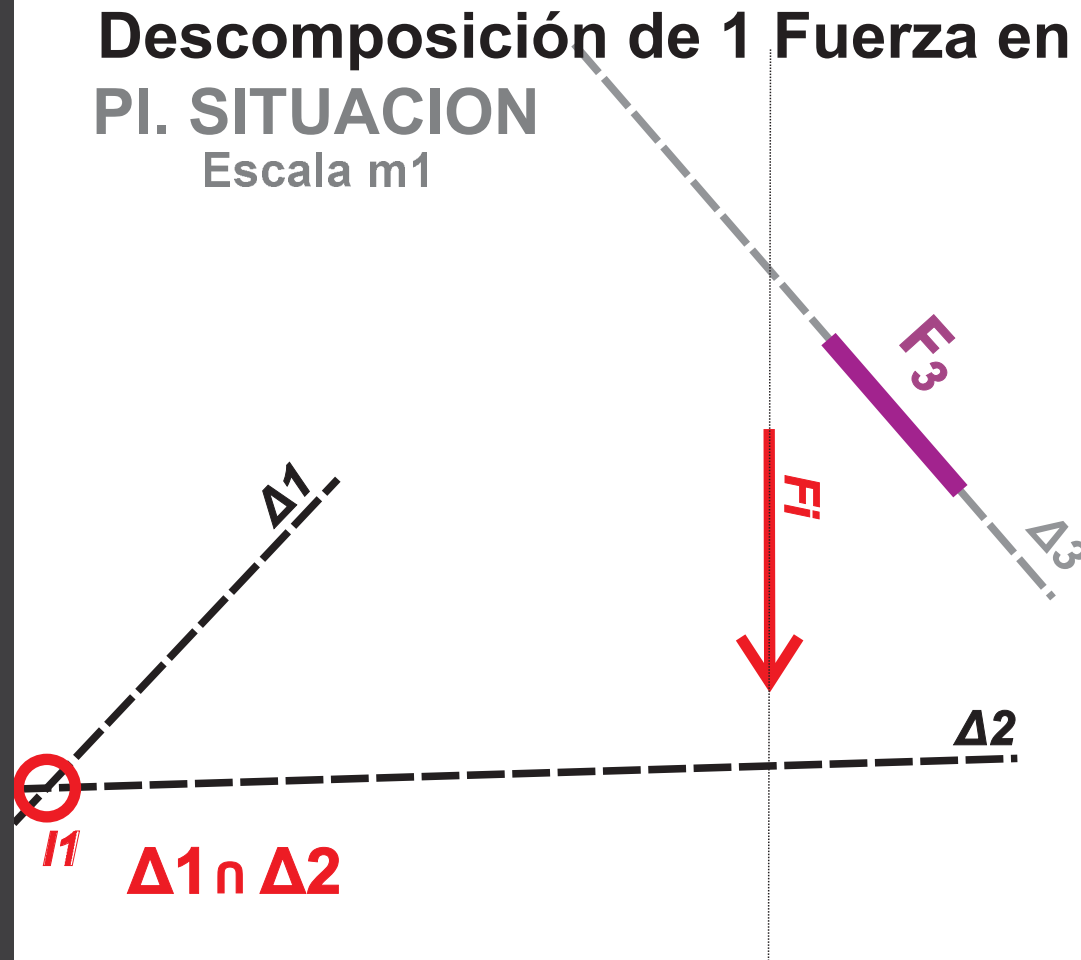
Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

Descomposición de 1 Fuerza en 3 direcciones NO Concurrentes

PI. SITUACION

Escala m1



Recuerden que estamos buscando un Sistema de Fuerzas Equivalentes a F_i .

UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTÁTICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

Herramientas
GRÁFICAS

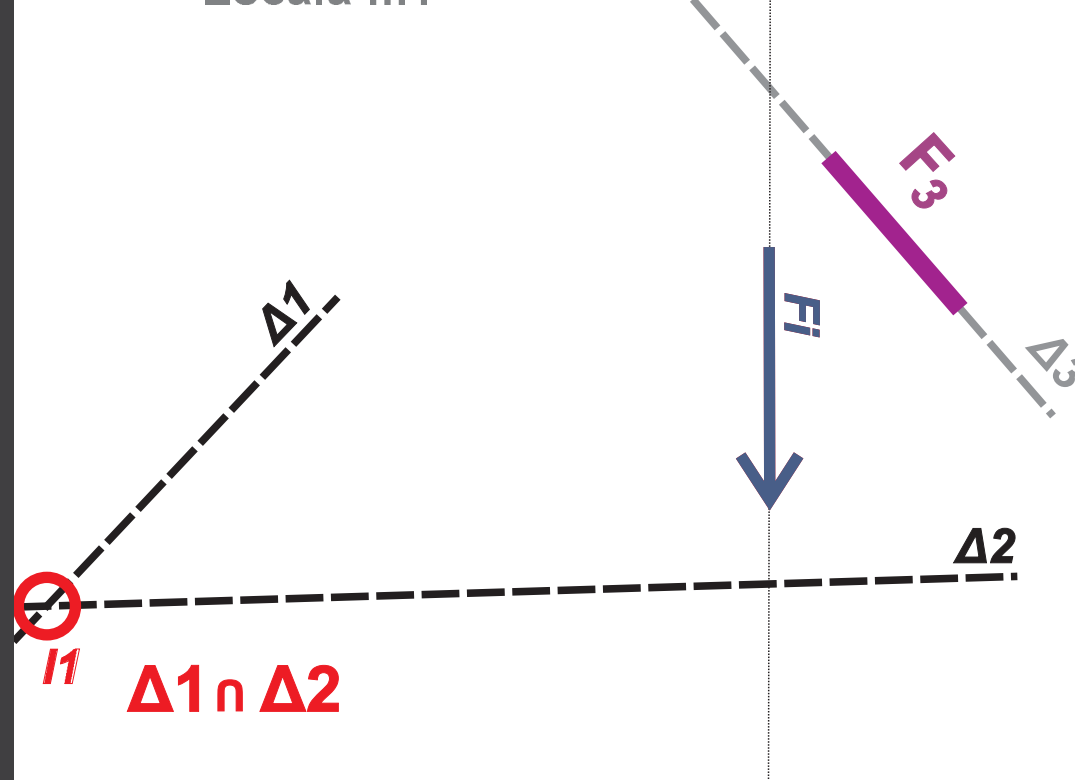
Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

Descomposición de 1 Fuerza en 3 direcciones NO Concurrentes

PI. SITUACION

Escala m1



$$M_{I1} = F_i \times D_{I1} =$$

Dato

Recuerden que estamos buscando un Sistema de Fuerzas Equivalentes a F_i .

UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTÁTICA

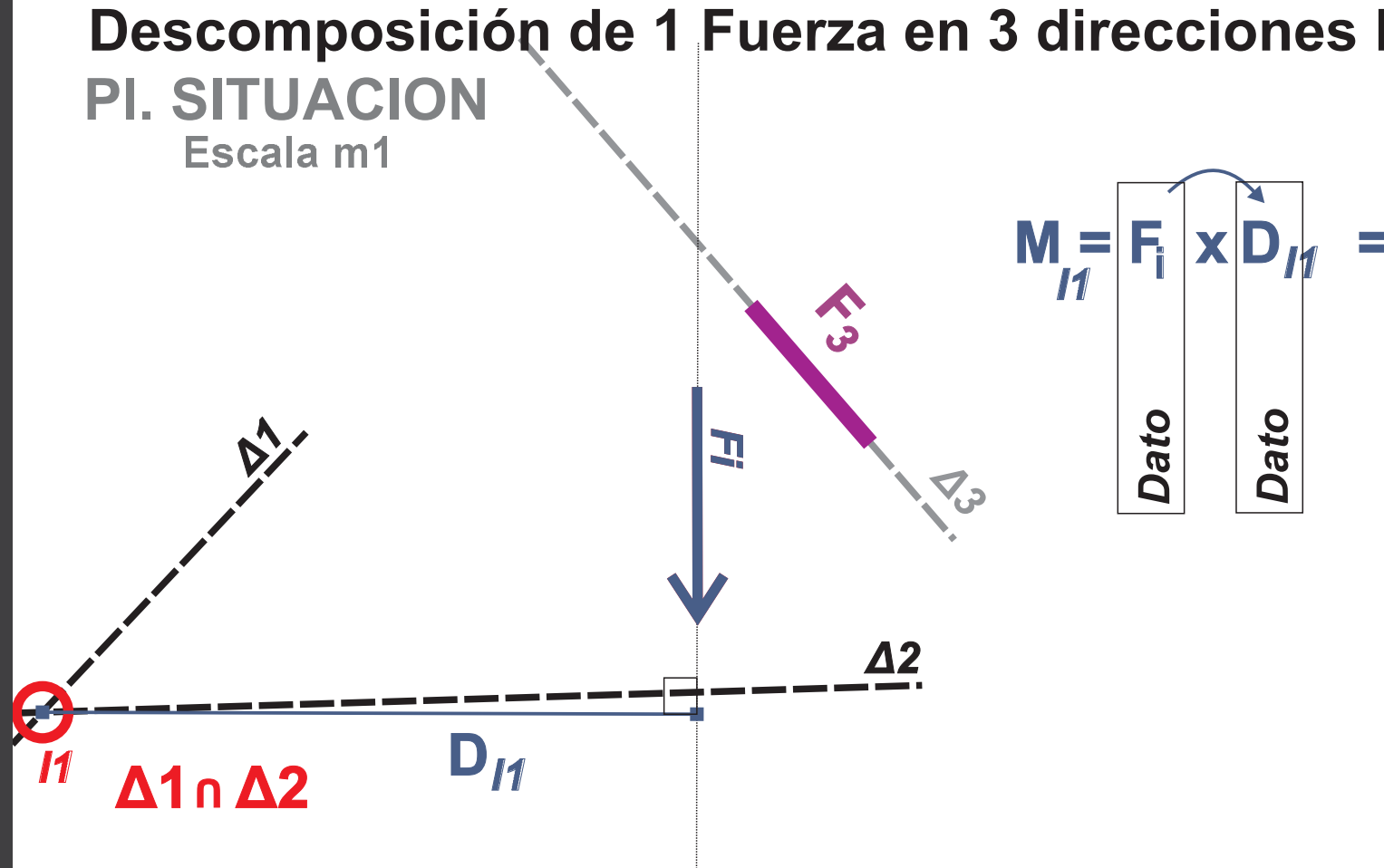
- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

Herramientas GRÁFICAS

Método Ritter

Herramienta ANALÍTICA

Descomposición de 1 Fuerza en 3 direcciones NO Concurrentes
 PI. SITUACION
 Escala m1



Recuerden que estamos buscando un Sistema de Fuerzas Equivalentes a F_i .

UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTÁTICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

Herramientas GRÁFICAS

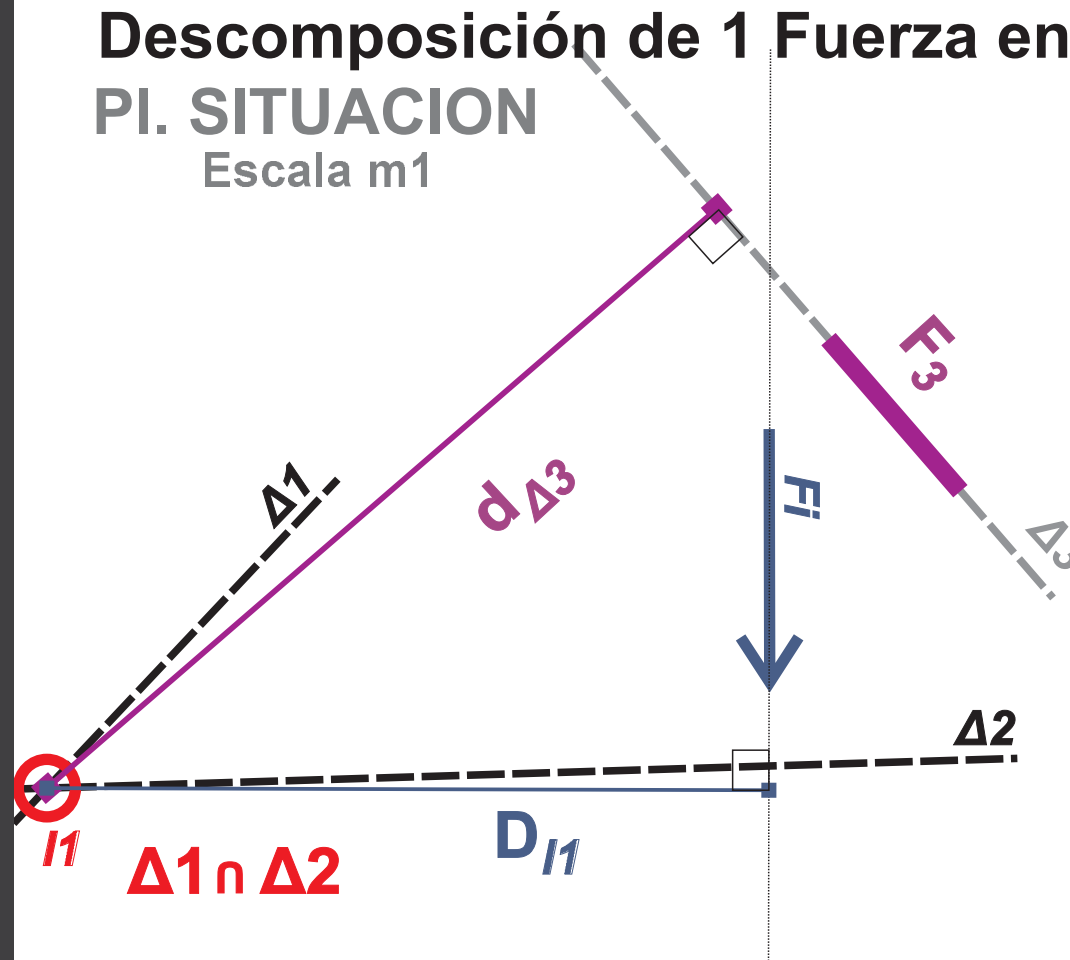
Método Ritter

Herramienta ANALÍTICA

Descomposición de 1 Fuerza en 3 direcciones NO Concurrentes

PI. SITUACION

Escala m1



$$M_{I1} = F_i \times D_{I1} = F_3 \times d_{\Delta 3}$$

Dato Dato = incognita Dato

Se define la ecuación con la incognita (F3).
 El sentido se deduce también de aquí, dado que los Momentos generados por la Fuerza F3 y Fi son Iguales

UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTÁTICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

Herramientas
GRÁFICAS

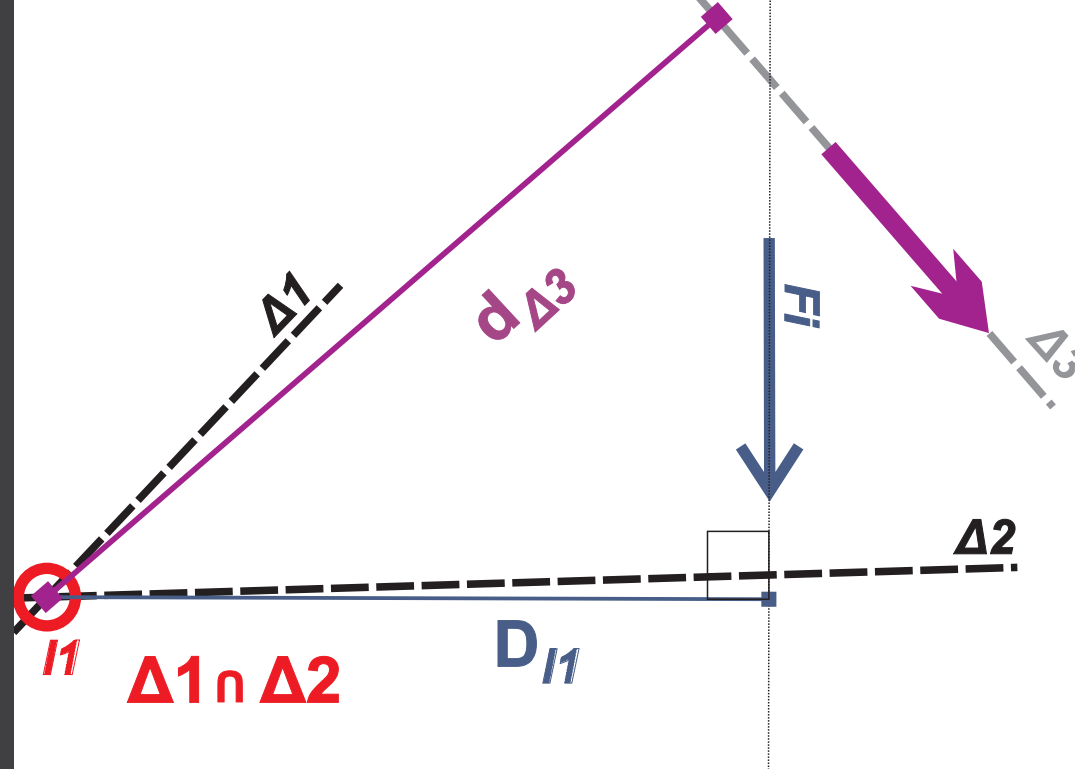
Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

Descomposición de 1 Fuerza en 3 direcciones NO Concurrentes

PI. SITUACION

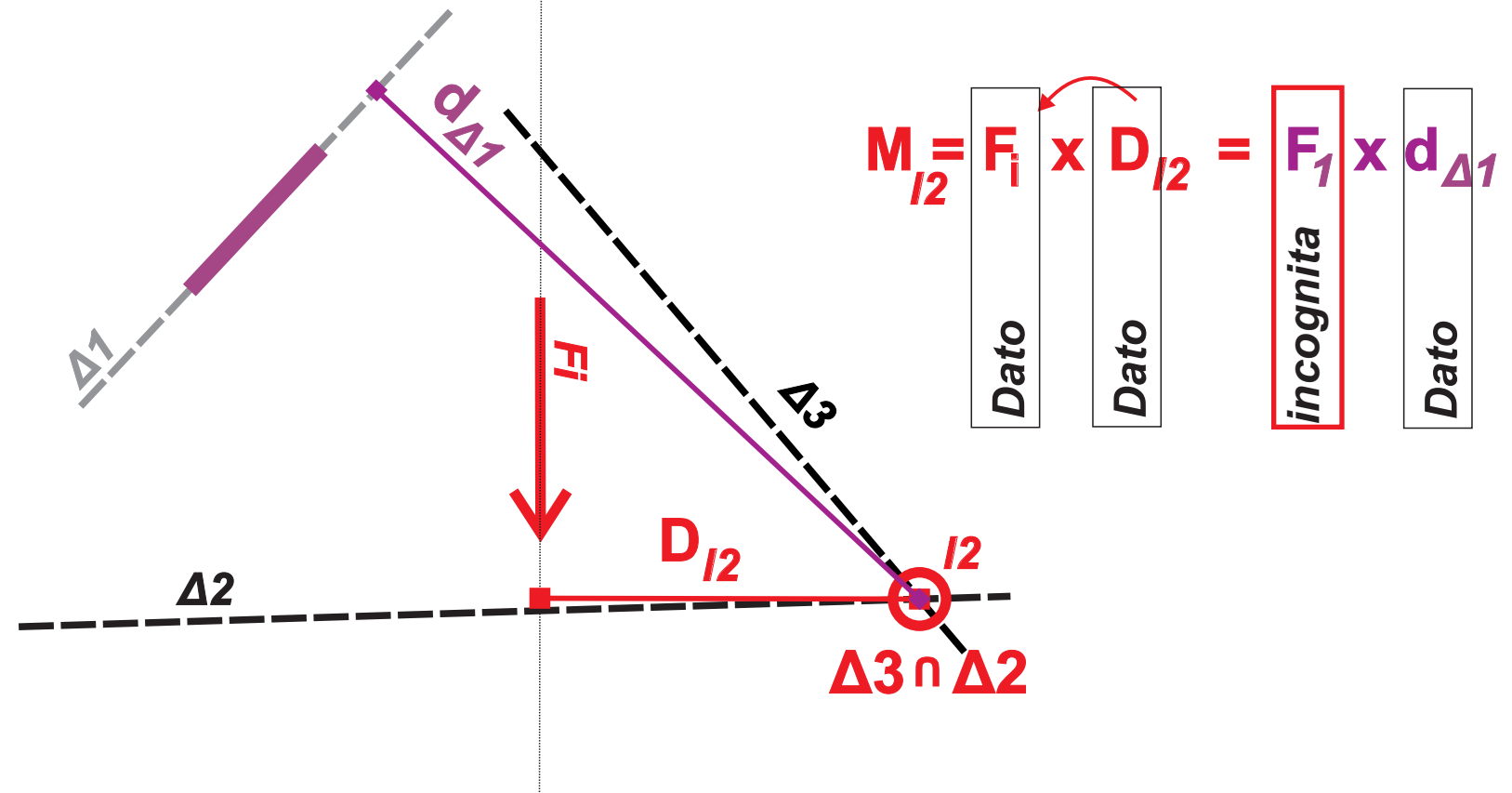
Escala m1



$$M_{I1} = F_i \times D_{I1} = F_3 \times d_{\Delta 3}$$

incognita

Descomposición de 1 Fuerza en 3 direcciones NO Concurrentes



Se repite el procedimiento para la intersección Δ_2 y Δ_3

UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTATICA

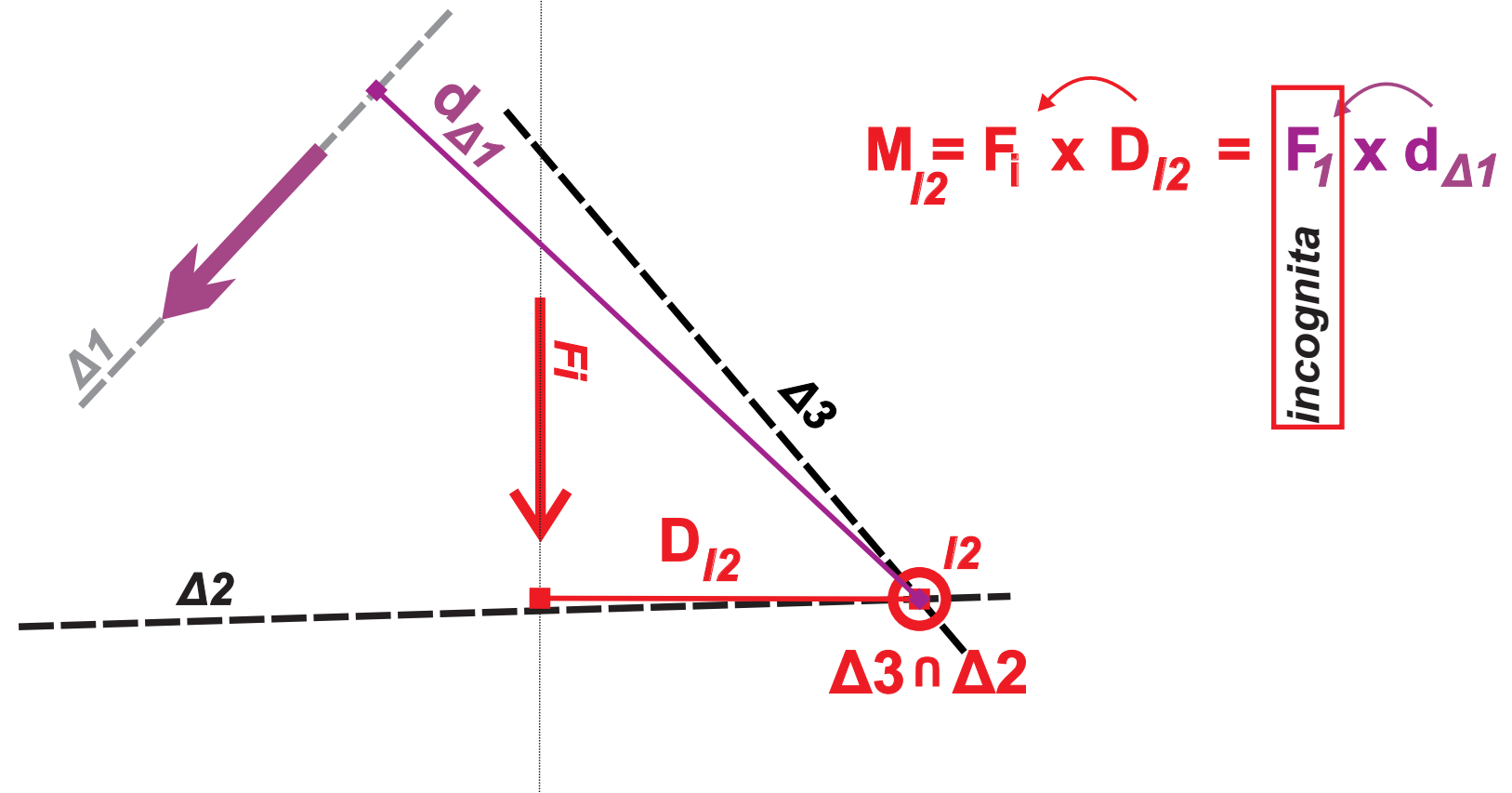
- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

Herramientas
GRAFICAS

Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

Descomposición de 1 Fuerza en 3 direcciones NO Concurrentes

UNIDADESEQUILIBRIO ESTABLEESTÁTICA

- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

Herramientas
GRÁFICAS

Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

UNIDADES

EQUILIBRIO ESTABLE

ESTÁTICA

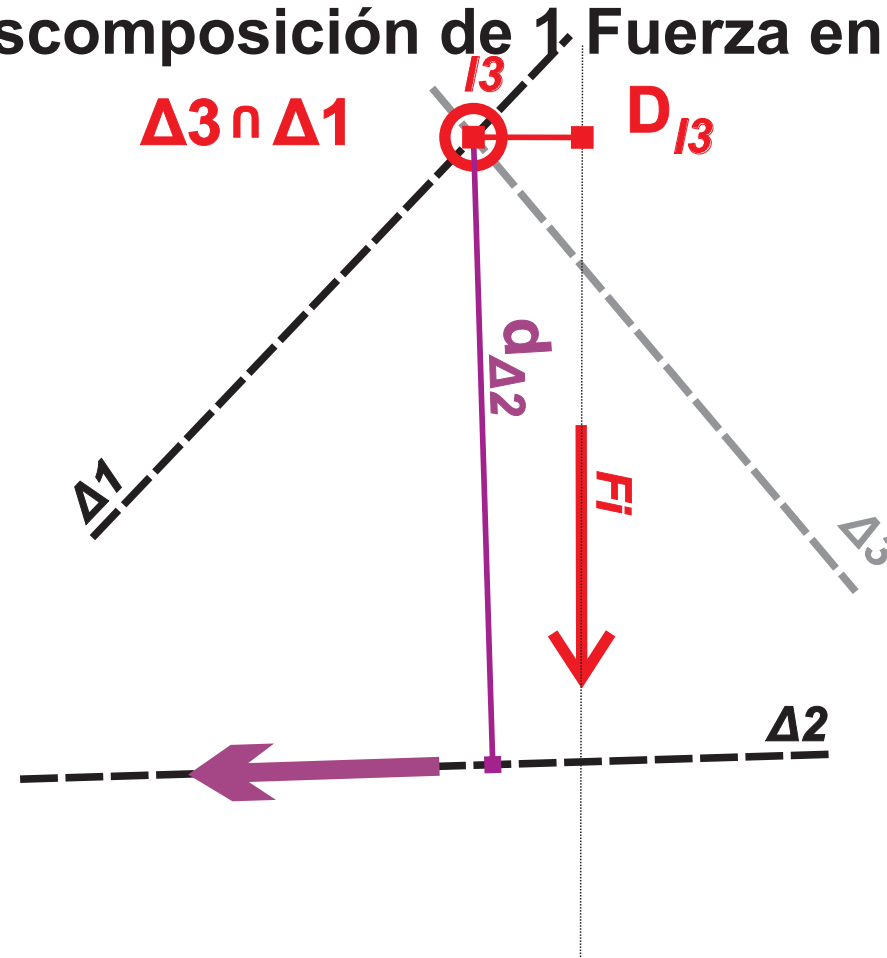
- Definición, Modelización, Principios
- Representación: Planos de Trabajo
- Sistemas de fuerzas concurrentes
- Sistemas de fuerzas NO concurrentes
- Composición de Fuerzas Paralelas o concurrentes en el infinito

Herramientas
GRÁFICAS

Método Ritter

Herramienta
ANALÍTICA

Descomposición de 1. Fuerza en 3 direcciones NO Concurrentes



$$M_{I3} = F_i \times D_{I3} = \boxed{F_2} \times d_{\Delta 2}$$

incognita

Se repite el procedimiento para la intersección $\Delta 1$ y $\Delta 3$