

Tutorial Gmsh 4.6.0

Comandos de la creación de la geometría

Steven Vanegas Giraldo

Universidad Nacional de Colombia

Sede Manizales

2020

1. Características de la geometría
2. Entidad de dimensión cero (El punto)
3. Entidades de dimensión 1
 - 3.1. Línea recta
 - 3.2. Arco de círculo
 - 3.3. Arco de elipse
 - 3.4. Trazo tipo Spline
4. Lazos de curva
5. Entidades de dimensión 2 (La superficie)
6. Integración de puntos y curvas a una superficie
7. Los grupos físicos

1. **Características de la geometría**
2. Entidad de dimensión cero (El punto)
3. Entidades de dimensión 1
 - 3.1. Línea recta
 - 3.2. Arco de círculo
 - 3.3. Arco de elipse
 - 3.4. Trazo tipo Spline
4. Lazos de curva
5. Entidades de dimensión 2 (La superficie)
6. Integración de puntos y curvas a una superficie
7. Los grupos físicos

Los parámetros de la geometría se especifican en un archivo con extensión ***.geo**.

Hay 4 tipos de modelo de entidades:

- Modelo del punto: es una entidad de dimensión 0
- Modelo de curva: es una entidad de dimensión 1
- Modelo de superficie: es una entidad de dimensión 2
- Modelo de volumen: es una entidad de dimensión 3

Entidad: elemento del dibujo.



Elementos dentro de un grupo de entidades de una misma dimensión tendrá una numeración correspondiente, lo que se denomina etiqueta numérica, sin repetirse.

Para casos donde la numeración de etiquetas es basta, se presenta los siguientes comandos que llevarán la cuenta correspondiente de la etiqueta:

- Para el punto: **newp;**
- Para la curva: **newl;**
- Para los lazos cerrados de curva: **newll;**
- Para una superficie: **news;**
- Para los lazos cerrados de superficie: **newsl;**
- Para los volúmenes: **newv;**

1. Características de la geometría
2. **Entidad de dimensión cero (El punto)**
3. Entidades de dimensión 1
 - 3.1. Línea recta
 - 3.2. Arco de círculo
 - 3.3. Arco de elipse
 - 3.4. Trazo tipo Spline
4. Lazos de curva
5. Entidades de dimensión 2 (La superficie)
6. Integración de puntos y curvas a una superficie
7. Los grupos físicos

El comando para la creación de un punto se determina de la siguiente forma:

$$\text{Point}(i) = \{x_i, y_i, z_i, lc\};$$

Donde:

- **i**: es la etiqueta numérica asignada al punto, debe ser un número entero > 0
- **x_i, y_i, z_i**: son las coordenadas (x, y, z) de la ubicación del punto
- **lc**: longitud característica que establece el tamaño del elemento alrededor del punto

Se recomienda usar el siguiente comando para altos números de etiquetas:

etiqueta = newp;

1. Características de la geometría
2. Entidad de dimensión cero (El punto)
3. **Entidades de dimensión 1**
 - 3.1. **Línea recta**
 - 3.2. **Arco de círculo**
 - 3.3. **Arco de elipse**
 - 3.4. **Trazo tipo Spline**
4. Lazos de curva
5. Entidades de dimensión 2 (La superficie)
6. Integración de puntos y curvas a una superficie
7. Los grupos físicos

El comando para la creación de una línea se determina de la siguiente forma:

$$\text{Line}(i) = \{\text{pi}, \text{pf}\};$$

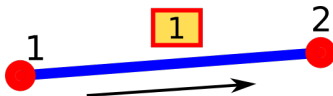
Donde:

- **i**: es la etiqueta numérica asignada a la línea, debe ser un número entero > 0
- **pi**: etiqueta numérica del punto inicial de la línea
- **pf**: etiqueta numérica del punto final de la línea

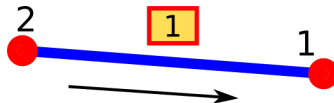
Se recomienda usar el siguiente comando para altos números de etiquetas:

etiqueta = newl;

La orientación es importante y es definida desde el punto inicial al final



Line(1) = {1, 2};



Line(1) = {2, 1};

El comando para la creación de un arco de círculo se determina de la siguiente forma:

Circle(i) = {pi, centro, pf};

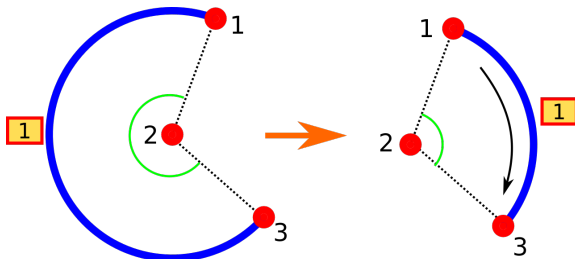
Donde:

- **i**: es la etiqueta numérica asignado a la curva, debe ser un número entero > 0
- **pi**: etiqueta numérica del punto inicial
- **centro**: etiqueta numérica del punto del centro
- **pf**: etiqueta numérica del punto final

Se recomienda usar el siguiente comando para altos números de etiquetas:

etiqueta = newl;

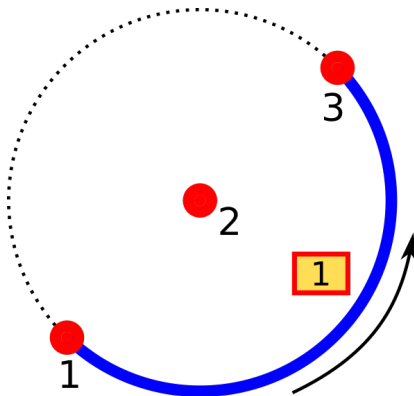
El ángulo que formará el arco será menor o igual de π .



Circle(1) = {1, 2, 3};

Entidades de dimensión 1

El arco de círculo



El arco se creará en sentido antihorario.

El comando para la creación de un arco de elipse se determina de la siguiente forma:

Ellipse(i) = {pi, centro, pejemayor, pf};

Donde:

- **i**: es la etiqueta numérica asignado a la curva, debe ser un número entero > 0
- **pi**: etiqueta numérica del punto inicial
- **centro**: etiqueta numérica del punto del centro
- **pejemayor**: etiqueta numérica del punto sobre el eje mayor
- **pf**: etiqueta numérica del punto final

Se recomienda usar el siguiente comando para altos números de etiquetas:

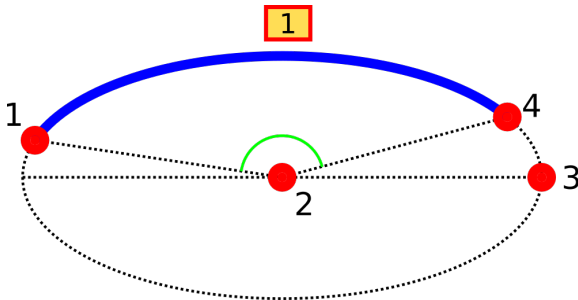
etiqueta = newl;

Entidades de dimensión 1

Arco de elipse



El ángulo que formará el arco será menor que π .



Ellipse(1) = {1, 2, 3, 4};

El comando para la creación de un trazo de curva tipo spline se determina de la siguiente forma:

Spline(i) = {etiqueta1, etiqueta2, ..., etiquetan};

Donde:

- **i:** es la etiqueta numérica asignado a la curva, debe ser un número entero > 0
- **etiqueta1, etiqueta2, ..., etiquetan:** son las etiquetas numéricas de los puntos que componen la curva tipo spline

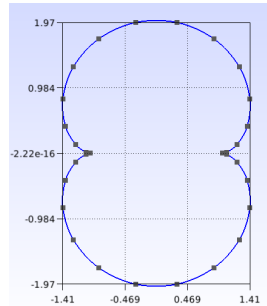
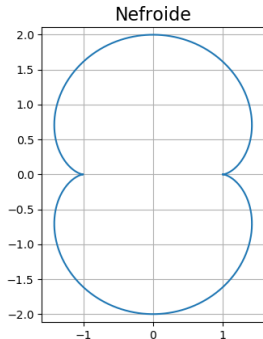
Se recomienda usar el siguiente comando para altos números de etiquetas:

etiqueta = newl;

Se construye una curva de **spline Catmull-Rom** con las etiquetas de los puntos ingresados.

$$x(t) = 0,5 * (3 * \cos(t) - \cos(3 * t))$$

$$y(t) = 0,5 * (3 * \sin(t) - \sin(3 * t))$$



1. Características de la geometría
2. Entidad de dimensión cero (El punto)
3. Entidades de dimensión 1
 - 3.1. Línea recta
 - 3.2. Arco de círculo
 - 3.3. Arco de elipse
 - 3.4. Trazo tipo Spline
4. **Lazos de curva**
5. Entidades de dimensión 2 (La superficie)
6. Integración de puntos y curvas a una superficie
7. Los grupos físicos

El comando para la creación de un lazo de curva se determina de la siguiente forma:

Curve Loop(i) = {etiqueta1, etiqueta2, ..., etiquetan};

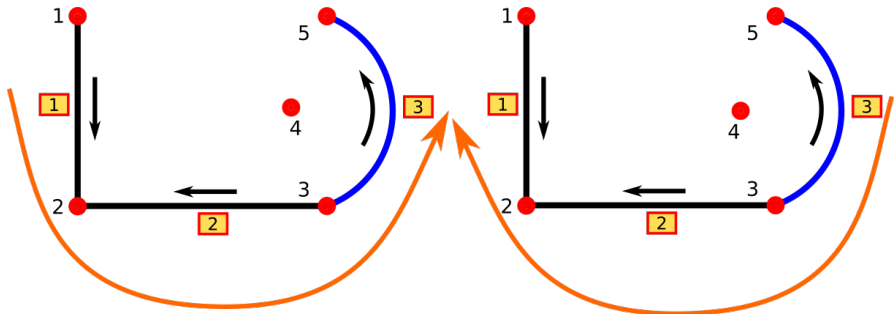
Donde:

- **i:** es la etiqueta numérica asignado a la curva, debe ser un número entero > 0
- **etiqueta1, etiqueta2, ..., etiquetan:** son las etiquetas numéricas de las curvas dentro del lazo

Se recomienda usar el siguiente comando para altos números de etiquetas:

etiqueta = newll;

Es importante tener en cuenta la orientación de la curva en el momento que fue creada



Curve Loop(1) = {1, -2, 3};

Curve Loop(1) = {-3, 2, -1};

1. Características de la geometría
2. Entidad de dimensión cero (El punto)
3. Entidades de dimensión 1
 - 3.1. Línea recta
 - 3.2. Arco de círculo
 - 3.3. Arco de elipse
 - 3.4. Trazo tipo Spline
4. Lazos de curva
5. **Entidades de dimensión 2 (La superficie)**
6. Integración de puntos y curvas a una superficie
7. Los grupos físicos

El comando para la creación de una superficie plana se determina de la siguiente forma:

Plane Surface(i) = {etiqueta1, etiqueta2, ..., etiquetan};

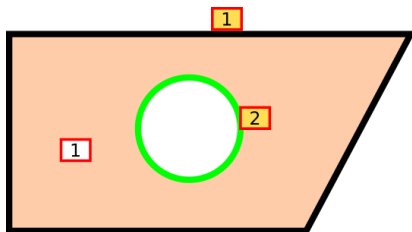
Donde:

- **i**: es la etiqueta numérica asignado a la superficie, debe ser un número entero > 0
- **etiqueta1, etiqueta2, ..., etiquetan**: son las etiquetas numéricas de los lazos de curva que definen la superficie

Se recomienda usar el siguiente comando para altos números de etiquetas:

etiqueta = news;

La **etiqueta1** es la etiqueta numérica del lazo de curva cerrado que me define el exterior de la superficie plana. La **etiqueta2**, ..., **etiquetan** son las etiquetas numéricas de los lazos de curva cerrados que definen orificios dentro de la superficie plana definida por **etiqueta1**



Plane Surface(1) = {1, 2};

1. Características de la geometría
2. Entidad de dimensión cero (El punto)
3. Entidades de dimensión 1
 - 3.1. Línea recta
 - 3.2. Arco de círculo
 - 3.3. Arco de elipse
 - 3.4. Trazo tipo Spline
4. Lazos de curva
5. Entidades de dimensión 2 (La superficie)
6. **Integración de puntos y curvas a una superficie**
7. Los grupos físicos

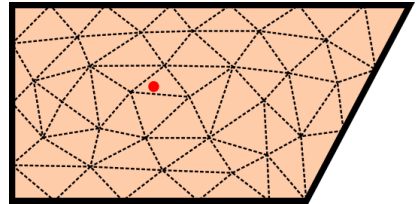
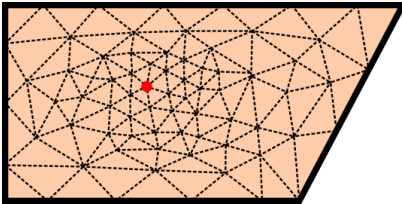
El comando para integrar un punto a una superficie se determina de la siguiente manera:

Point{eti_p1, eti_p2, ..., eti_pn} In Surface{eti_superficie};

Donde:

- **eti_p1, eti_p2, ..., eti_pn**: es la etiquetas numéricas de los puntos
- **eti_superficie**: es la etiqueta numérica asignada a la superficie

Con el fin de generar un tamaño determinado de elemento finito dentro de una superficie.



El comando para integrar curvas a una superficie se determina de la siguiente manera:

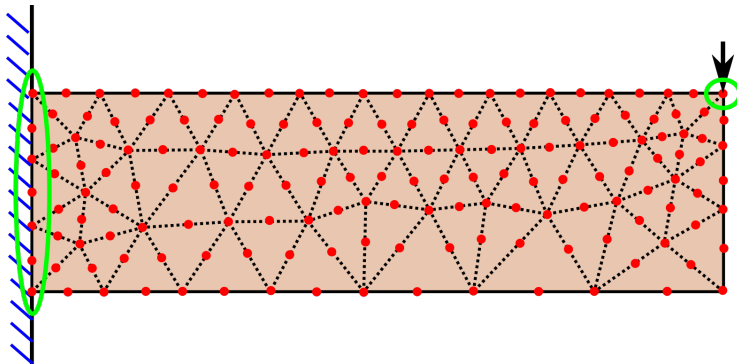
Curve{eti_c1, eti_c2, ..., eti_cn} In Surface{eti_superficie};

Donde:

- **eti_c1, eti_c2, ..., eti_cn**: es la etiquetas numéricas de las curvas
- **eti_superficie**: es la etiqueta numérica asignada a la superficie

1. Características de la geometría
2. Entidad de dimensión cero (El punto)
3. Entidades de dimensión 1
 - 3.1. Línea recta
 - 3.2. Arco de círculo
 - 3.3. Arco de elipse
 - 3.4. Trazo tipo Spline
4. Lazos de curva
5. Entidades de dimensión 2 (La superficie)
6. Integración de puntos y curvas a una superficie
7. **Los grupos físicos**

Se puede agrupar entidades en lo que se denomina grupos físicos:



Los comandos de agrupación se presentan a continuación para varias entidades:

Physical Point("grupo_puntos", eti_gf) = {eti_p1, eti_p2, ..., eti_pn};

Physical Curve("grupo_curvas", eti_gf) = {eti_c1, eti_c2, ..., eti_cn};

Physical Surface("grupo_superficies", eti_gf) = {eti_s1, eti_s2, ..., eti_sn};