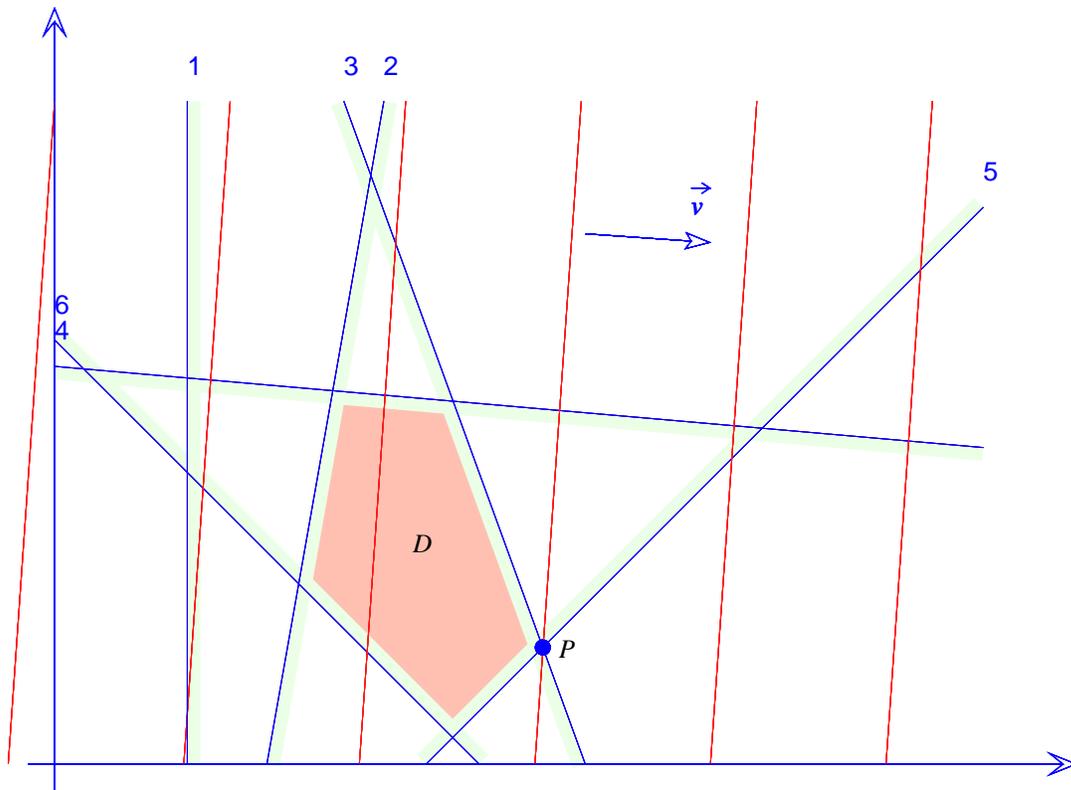


Incrustar un diagrama PostScript de programación lineal en un documento L^AT_EX

Un problema de programación lineal es un modelo lineal para describir en términos matemáticos condiciones reales de un problema práctico. Cuando el número inicial de variables de un problema de programación lineal es 2 (sean x e y) entonces el problema suele resolverse más rápido por métodos gráficos que introduciendo variables auxiliares o artificiales, a las que hay que acudir necesariamente para un problema más complejo. En el caso bidimensional, la región de soluciones admisibles D es una región poligonal convexa que la podemos representar gráficamente. La función a optimizar $z = f(x, y) = v_1x + v_2y$ representa, al variar z , una familia de rectas paralelas, con z creciendo en la dirección de $\vec{v} = (v_1, v_2)$. Se trata de determinar las rectas extremas que cortan a D , los puntos de intersección son las soluciones máxima y mínima del problema.



El objetivo de estas líneas es comentar un programa en lenguaje **PostScript** que permite hacer casi automáticamente variados esquemas que muestren la región de soluciones admisibles del problema de programación lineal de dos variables que sirvan de ilustración a una exposición teórica sobre programación lineal en general. Así como comentar como se pueden intercalar estos diagramas en un documento L^AT_EX.

Generar el código **PostScript** de un diagrama

El programa PL.EXE, permite generar los diagramas una vez dados los datos que determinan las rectas de delimitan semiplanos. En él, gracias al sistema de ayudas que posee, se encuentran explicados los pasos que son necesarios dar para generar el fichero que contiene el código en lenguaje **PostScript** del dibujo.

El ejemplo de arriba está generado por los datos siguientes, extraídos de fichero PLTEX1.PS

```

/datos{ .5 0 270   .8 0 260   2 0 110   0 1.5 175  1.4 0 45  1.6 0 315 } def
/texto_1{ 1.35 0.80 (D)}def % Texto en el dibujo
/texto_2{ 1.90 0.40 (P)}def % "
 0.50 /trx DD % Abscisa del origen trasladado
 0.35 /try DD % Ordenada del origen trasladado
 10 /tf DD % Tamaño de las fuentes de texto
100.00 /factor DD % Unidad de long. en cada eje (28.346 = 1 cm.)
 3.50 /aa DD % Ancho del rectángulo donde se pintan las rectas
 2.50 /bb DD % Alto del rectángulo : Primer cuadrante origen (0,0)
 1 /color DD % Usar colores
 0 /tipo_datos DD % 1-> Coeficientes de Ax+By=C : A B C
 % 0 -> Punto de la recta y ángulo con el eje OX: xx yy gg
 8 /num_rectas DD % Número máximo de rectas
 1 /ver_funcion DD % Traza rectas paralelas para ver máx y mín
 0.66 /dl DD % Distancia entre rectas dadas por la función objetivo
 1 /ver_vertice DD % Vértice de valor máx. de la función optimiz.
 1 /recta_uno DD % Una de las rectas que determinan el vértice máx
 3 /recta_dos DD % La otra recta que determinan el vértice máx
 1 /ver_vector DD % 1 -> Vector director
 2.00 /vx DD % Abscisa pto aplicación del vector de direc. de máx. y mín.
 2.00 /vy DD % Ordenada pto de aplicac. del vector de direc. de máx. mín.
 0.40 /vl DD % Longitud del vector de dirección de máx. y mín.
 -4.00 /va DD % Angulo de la función optimización con el eje OX en grados
 0 /ver_trama DD % Traza una trama sobre el dibujo
 1 /ver_numrecta DD % Muestra el número de la recta trazada
 1 /ver_ejes DD % Muestra los ejes coordenados
 0 /hacer_recorte DD % Muestra un trozo del diagrama
 -0.10 0.50 add /xf DD % Abscisa del origen del filtro
 -0.20 0.35 add /yf DD % Ordenada del origen del filtro
 2.60 /lf DD % Largo del rectángulo del filtro
 4.00 /hf DD % Alto del rectángulo del filtro
 0.030 /cr DD % Color del relleno
 0.700 /tr DD % Tono de gris del relleno del polígono
 0.300 /cs DD % Color de la sombra que separa semiplanos
 0.900 /ts DD % Tono de gris de la sombra que señala el semiplano
 0.670 /cl DD % Color de las rectas que dividen semiplanos
 0.05 /hs DD % Ancho de la sombra que señala el semiplano
 0.01 /hl DD % Ancho de la recta que divide el plano

```

En la primera línea aparecen 6 rectas determinadas cada una por un punto y el ángulo con el eje OX . Por ejemplo, la primera es la recta que pasa por el punto $(0.5, 0)$ y forma un ángulo de 270° con la dirección positiva del eje de las " x ". También admite la posibilidad de que todos los datos de las rectas sean los tres coeficientes tales que $Ax + By \geq C$ (la variable `tipo_datos` controla un tipo u otro de datos).

Disponiendo de uno de estos ficheros **PostScript** generados por el programa PL.EXE, ya no es necesario acudir a éste; basta con hacer las modificaciones en tal fichero **PostScript** para obtener otros diagramas.

Incorporar el diagrama a un documento \LaTeX

Existen varias formas de añadir un fichero **PostScript** a un documento confeccionado con \LaTeX , citaremos sólo dos:

1. Llamando a un fichero **PostScript** con la sintaxis siguiente:

```
\special{psfile=nombre-fichero opcion=valor opcion=valor ....}
```

Los valores van en "big point" (72bp=1in=2.54cm); las posibles opciones son:

<code>hoffset</code>	Desplazamiento horizontal (por defecto 0)
<code>voffset</code>	Desplazamiento vertical (por defecto 0)
<code>hsize</code>	Tamaño del corte horizontal (por defecto 612)
<code>vsize</code>	Tamaño del corte vertical (por defecto 792)
<code>hscale</code>	Factor de escala horizontal (por defecto 100)
<code>vscale</code>	Factor de escala vertical (por defecto 100)
<code>angle</code>	La rotación (por defecto 0)

EJEMPLO: Incorporando aquí lo siguiente:

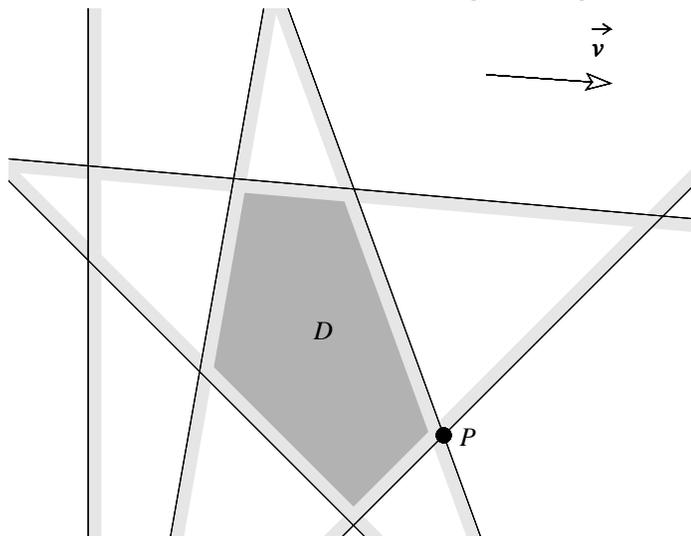
```
\special{psfile=pltex1.ps hoffset=10 voffset=-5 hsize=612 vsize=320}
```

resulta, después de abrir un espacio vertical de 330bp, el diagrama anterior.

2. Incorporándolo con la orden del \TeX , válida en \LaTeX , siguiente

```
\special{"_<texto-programa>}
```

EJEMPLO: Si sustituimos `<texto-programa>` por el contenido del fichero `PLTEX2.PS`, resulta una vez abierto un espacio vertical de 8cm. el siguiente gráfico:



que resulta del anterior suprimiendo ciertos elementos del dibujo y haciendo un recorte. Los valores de las variables cambiados respecto al dibujo anterior son (ver fichero fuente `PLTEX.TEX`):

```
0 /color DD          % Usar colores
0 /ver_funcion DD    % Traza rectas paralelas para ver máx y mín
0 /ver_numrecta DD   % Muestra el número de la recta trazada
1 /hacer_recorte DD  % Muestra un trozo del diagrama
1.80 /vy DD          % Ordenada pto. de aplicac. vector de direc.
0.20  trx add /xf DD % Abscisa del origen del filtro
0.05  try add /yf DD % Ordenada del origen del filtro
2.60 /lf DD          % Largo del rectángulo del filtro
2.00 /hf DD          % Alto del rectángulo del filtro
```