

Tarea 2 Optimización 1

Analisis de sencibilidad

Integrantes: Sebastián González Manríquez – 2021445366

Pedro Palacios Rossi - 2021429140

Profesora:

Fecha: 13 de octubre, 2024

Situación Propuesta

En una fábrica de bicicletas, se busca determinar cuántas bicicletas de diferentes tipos se deben producir semanalmente para maximizar las ganancias, considerando las limitaciones en los costos de producción, disponibilidad de llantas y marcos. Los tipos de bicicletas incluyen bicicletas de montaña, carretera y ciudad, cada una con opciones de marcos de acero o aluminio. El objetivo es maximizar las ganancias respetando estas limitaciones.

Variables de Decisión

- x_1 : Número de bicicletas de montaña con marco de acero producidas semanalmente.
- x_2 : Número de bicicletas de montaña con marco de aluminio producidas semanalmente.
- x_3 : Número de bicicletas de carretera con marco de acero producidas semanalmente.
- x_4 : Número de bicicletas de carretera con marco de aluminio producidas semanalmente.
- x_5 : Número de bicicletas de ciudad producidas semanalmente.

Parámetros del Modelo

- $C_1 = 180$: Ganancia por bicicleta de montaña con marco de acero.
- $C_2 = 220$: Ganancia por bicicleta de montaña con marco de aluminio.
- $C_3 = 190$: Ganancia por bicicleta de carretera con marco de acero.
- $C_4 = 210$: Ganancia por bicicleta de carretera con marco de aluminio.
- $C_5 = 150$: Ganancia por bicicleta de ciudad.

Función Objetivo

Maximizar la ganancia total:

$$Z = 180 * x_1 + 220 * x_2 + 190 * x_3 + 210 * x_4 + 150 * x_5$$

Restricciones

1. Restricción de ensamblaje:

$3 * x_1 + 3 * x_2 + 2 * x_3 + 2 * x_4 + 1 * x_5 \leq 240$ (Máximo de 240 horas disponibles para ensamblaje).

2. Restricción de pintura:

$1 * x_1 + 1 * x_2 + 1 * x_3 + 1 * x_4 + 1.5 * x_5 \leq 100$ (Máximo de 100 horas disponibles para pintura).

3. Restricción de costo de materiales:

$120 * x_1 + 120 * x_2 + 100 * x_3 + 100 * x_4 + 80 * x_5 \leq 10,000$ (Presupuesto máximo de \$10,000 para materiales).

4. Restricción de llantas delgadas:

$2 * x_3 + 2 * x_4 \leq 150$ (Máximo de 150 llantas delgadas disponibles).

5. Restricción de llantas de alto agarre:

$2 * x_1 + 2 * x_2 \leq 80$ (Máximo de 80 llantas de alto agarre disponibles).

6. Restricción de llantas totales:

$2 * x_1 + 2 * x_2 + 2 * x_3 + 2 * x_4 + 2 * x_5 \leq 300$ (Máximo de 300 llantas disponibles en total, combinando todas las llantas).

7. Restricción de marcos de acero:

$x_1 + x_3 \leq 120$ (Máximo de 120 marcos de acero disponibles).

8. Restricción de marcos de aluminio:

$x_2 + x_4 \leq 60$ (Máximo de 60 marcos de aluminio disponibles).

9. Restricción de marcos totales:

$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 \leq 180$ (Máximo de 180 marcos totales disponibles).

10. No negatividad:

$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 \geq 0$

Resultados de optimización

- Función objetivo: 19700
- $x_1 = 0$
- $x_2 = 17.5$
- $x_3 = 32.5$
- $x_4 = 42.5$
- $x_5 = 4.999$

Certidumbre en los parámetros

A continuación, listamos los principales parámetros del problema ordenados por su grado estimado de certidumbre:

1. Disponibilidad de materiales y componentes.
2. Ganancias asociadas a cada tipo de bicicleta.
3. Costo de producción.
4. Tiempo de ensamblaje y pintura.

Intervalos de permisibilidad Función objetivo

Notamos que ningún coeficiente se encuentra en el límite de su rango.

Variables básicas:

Identificamos como variable básica a x_1 . Esta destaca porque, a diferencia del resto de variables, posee un límite inferior que tiende a menos infinito. Esto se debe a que x_1 toma valor 0 en la solución actual, así que, sin importar la penalización, el resultado no cambia.

	<i>Límite inferior</i>	<i>Límite superior</i>
x_1	$-\infty$	200

Variables no básicas:

	<i>Límite inferior</i>	<i>Límite superior</i>
x_2	200	245
x_3	170	210
x_4	190	230
x_5	133.333	250

Intervalos de permisibilidad RHS

Al evaluar los intervalos de las RHS, observamos que los intervalos donde obtenemos como resultado infinito, son restricciones las cuales no se ven limitadas por la combinación de variables.

	<i>Límite inferior</i>	<i>Límite superior</i>
<i>horas de ensamblaje</i>	207.5	∞
<i>horas de pintura</i>	95.833	121.875
<i>costo de producción</i>	8333.333	105000
<i>llantas delgadas</i>	85.7143	200
<i>llantas de alto agarre</i>	35	∞
<i>llantas totales</i>	195	∞
<i>marcos de acero</i>	32.5	∞
<i>marcos de aluminio</i>	17.5	92.5
<i>marcos totales</i>	97.5	∞

Adición de variable

Se añade a las opciones de producción una nueva bicicleta, la “bicicleta eléctrica” con las siguientes características:

X6: número de bicicletas eléctricas producidas semanalmente

C6 = 250: ganancias por bicicleta producida

4 horas de ensamblaje, 0.5 horas de pintura, 150 en costes de producción, 2 llantas de cualquier tipo, 1 marco de cualquier tipo.

Los nuevos resultados son:

- Función objetivo: 19842
- $X1 = 0$
- $X2 = 0$
- $X3 = 15$
- $X4 = 60$
- $X5 = 13.5135$
- $X6 = 9.459$

Adición de restricción

Después de una semana, se decidió limitar la producción de bicicletas eléctricas a la mitad de las bicicletas de ciudad debido a temas logísticos de transporte.

Aquí podemos ver como una restricción simple puede afectar todo el problema incluyendo a variables que no involucra directamente, es curioso ver como la nueva restricción reduce tanto a X_5 como a X_6 .

Los nuevos resultados son:

- Función objetivo: 19768.1818
- $X_1 = 0$
- $X_2 = 9$
- $X_3 = 24$
- $X_4 = 50$
- $X_5 = 9$
- $X_6 = 4.5454$