

Optimización de concreto

Mariano Villanueva

Juan Jorge Camarena

Santiago Padilla

Contenidos

Portada.....	1
Objetivos.....	2
Título notebook.....	3
Objetivos.....	4
Planteamiento.....	5
Empresas.....	6
Restricciones.....	7
Resultado.....	9
Referencias.....	10
Conclusión.....	11

**Título notebook:
Minimizar el costo
para tener una taza
correcta de concreto
de una proporción**

Objetivos

Objetivo general:

Planear la entrega de materiales por medio de diferentes proveedores para poder preparar un concreto de proporción 1:3:3.

Específicos:

- Encontrar una solución adecuada y que sea económicamente factible para cumplir con el volumen de concreto requerido.
- Llegar al resultado mediante una programación lineal.
- Asegurar que se entregue la cantidad de materia prima necesaria para satisfacer las necesidades.



Problema a solucionar

Se tiene una construcción vertical, de la cual se necesita empezar el colado de la losa de entrepiso lo antes posible, por lo que para conseguir la materia prima del concreto se requieren distintos proveedores, no obstante al ser diferentes empresas e industrias tienen diferentes precios y diferentes maneras de manejar la materia prima.

Para el proyecto se necesitan 100m³ de concreto, de la cual seguiremos la proporción establecida por las normativas NMX-C-155 y ASTM C 150 y las recomendaciones de la concretera CEMEX lo que nos establece que:



Proporción en volumen	Materiales necesarios para preparar 1 m ³ de hormigón			Usos
	Cemento (kg)	Arena (m ³)	Piedra (m ³)	
1:2:3	350	0,500 (1/2 m ³)	0,750 (3/4 m ³)	Piso para tambo, tanques, pilotes.
1:3:3	300	0,650	0,650	Entrepisos de edificios.
1:4:4	235	0,670	0,670	Zapatas, Cimientos

(*) Base de unidades de Obrajes: 10 TT

Al momento de contactar las empresas nos establecieron que por mínimo debemos de pedir para Arena y la Grava, nos obligan a pedir en tandas de camiones de 7m3 y del cemento nos cobran por bulto pero debemos de hacer una compra mínima. Otro punto por agregar es que las empresas también poseen limitada cantidad de productos. Con esta información completamos la siguiente tabla:

Despacho	Materiales	Camion 7m^3	Tandas	Stock
Materiales de la Torre	Arena	\$1,708	7	21
	Grava	\$3,385	7	28
Acarreos Delgado	Arena	\$2,000	7	35
	Grava	\$3,500	7	14
Ferremateriales Riosa	Arena	\$1,980	7	14
	Grava	\$3,515	7	42
Concretera	Materiales	Precio por saco	Mínimo	Stock
Aceros Murillo	Cemento	\$245	100	210
Materiales Virulete	Cemento	\$225	75	90
Ferremateriales Riosa	Cemento	\$254	80	300

Dadas las restricciones del problema, debemos de llegar a cierta cantidad de materia prima para elaborar la mezcla que nos producirá un aproximado de 100m^3 , por lo que elaboramos la siguiente tabla con la materia prima necesaria:

Material	Para 1m^3	Para 100 m^3
Cemento (sacos)	6	600
Arena (m^3)	0.65	65
Grava (m^3)	0.65	65

Cabe aclarar que se convirtió el cemento de kilogramos a número de sacos, debido a que es el sistema por el que se vende el cemento y cada saco es de 50 Kg

Modelo que representa el problema



1. Minimizar
2. Proveedores:
 - Cemento gris de aceros murillo XA
 - Cemento gris de Materiales viruete XB
 - Cemento gris de FerreMateriales Riosa XC
 - Arena Gris de Materiales de la Torre XD
 - Arena de Río de Acarreos Delgado XE
 - Arena de Río de Ferremateriales Riosa XF
 - Grava 3/4 de Materiales de la Torre XG
 - Grava 3/4 de Acarreos Delgado XH
 - Grava 3/4 de Ferremateriales Riosa XI

Función de costo

$$F(XA, XB, XC, XD, XE, XF, XG, XH, XI) = 245XA + 225XB + 254XC + 1708XD + 2000XE + 1980XF + 3385XG + 3500XH + 3515XI$$

4. Información adicional

Cemento gris

$$XA + XB + XC = 600 \text{ sacos}$$

Arena

$$XD + XE + XF = 65 \text{ m}^3$$

Grava 3/4

$$XG + XH + XI = 65 \text{ m}^3$$

Minimo de compra:

$$XA \geq 100$$

$$XB \geq 75$$

$$XC \geq 80$$

Stock:

$$XA \leq 210$$

$$XB \leq 90$$

$$XC \leq 300$$

Minimo de compra:

$$XD \geq 7$$

$$XE \geq 7$$

$$XF \geq 7$$

$$XG \geq 7$$

$$XH \geq 7$$

$$XI \geq 7$$

Stock:

$$XD \leq 21$$

$$XE \leq 35$$

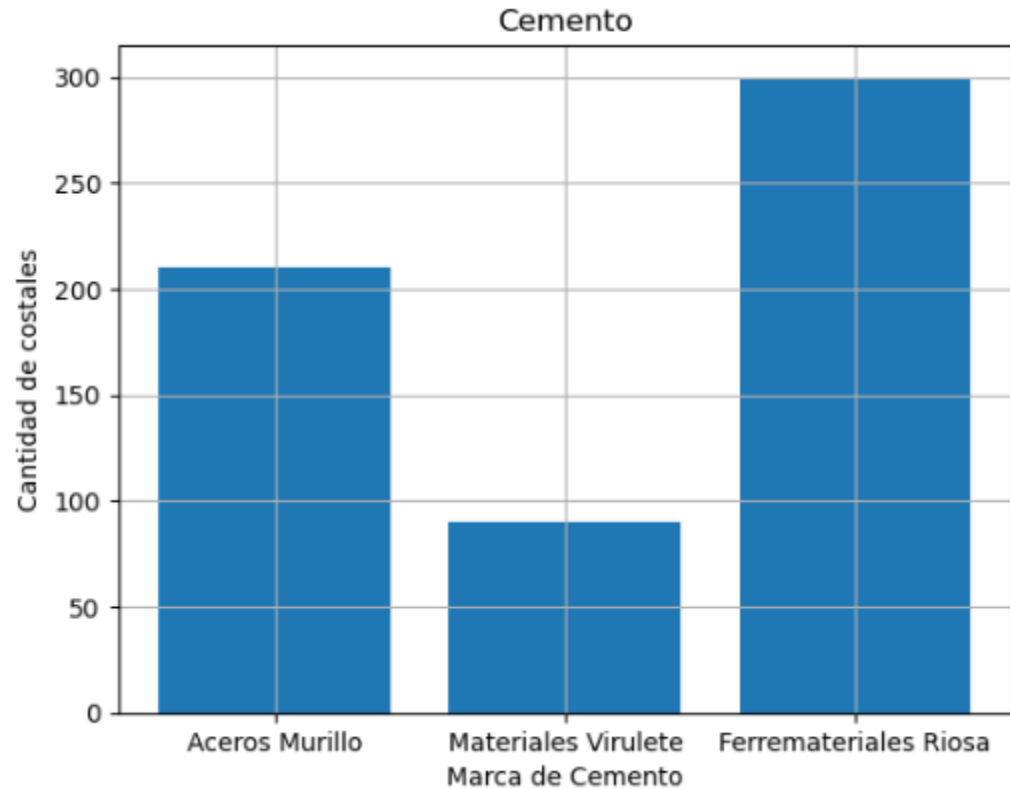
$$XF \leq 14$$

$$XG \leq 28$$

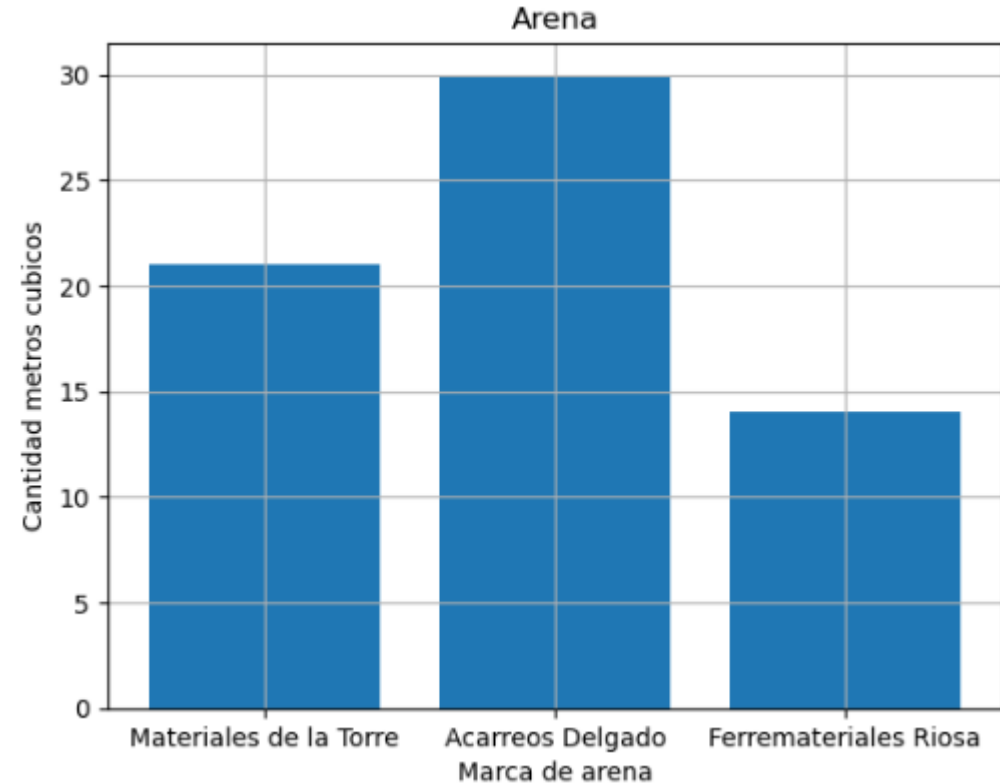
$$XH \leq 14$$

$$XI \leq 42$$

Resultados

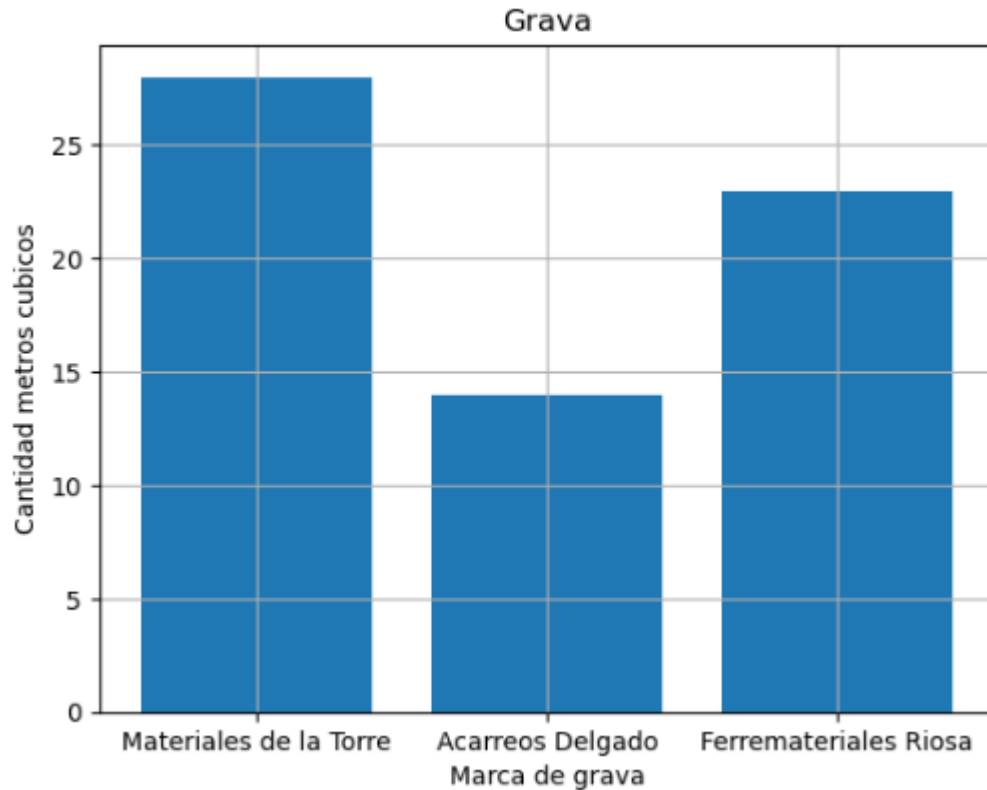


Esta gráfica representa las cantidades de sacos de cemento requeridas por empresa: Se necesitan 210 costales de Aceros Murillo, 90 costales de Materiales Virulete y 300 costales de Ferremateriales Riosa



Esta gráfica representa en metros cúbicos de arena requeridos por empresa: Se necesitan 21 m³ de Materiales de la Torre, 30 m³ de Acarreos delgado y 14 m³ de Ferremateriales Riosa

Resultados



Esta gráfica representa en metros cúbicos de grava requeridos por empresa:
Se necesitan 28 m³ de Materiales de la Torre, 14 m³ de Acarreos delgado y 23 m³ de Ferremateriales Riosa

Conclusiones del resultado

Analizando los resultados con la logística propuesta, se concluye que el precio total de los materiales es de 197,664 pesos mexicanos, este es un precio razonable para la cantidad de concreto resultante, ya que no es valor exagerado y en base a nuestra escasa experiencia de visitas de obra, clases y un periodo de becarios, no solo es un precio razonable sino que real, para las dimensiones a colar los precios de concretos tienden a estar cerca de este valor, aunque la mayoría del tiempo para el volumen a colar se suele cotizar un concreto premezclado para no tener que perder tiempo y mano de obra en hacer la mezcla, además es más probable que la calidad del concreto sea mayor cuando viene premezclado, pero para fines académicos como es este caso es aceptable.



Conclusiones del código

Pudimos corroborar que este tipo de programación es perfecta para aplicarla a situaciones reales y cotidianas de nuestra carrera, debido a que mediante un grupo de líneas de código podemos llegar a solución viable y realista. No obstante tuvimos que eliminar algunas de nuestras restricciones debido a que se trata de una programación de lineal y es imposible hacer restricciones fuera de la linealidad.

Es importante agregar que inicialmente habíamos planteado otro proyecto bueno, pero hacía falta profundizarlo y aterrizarlo más, lo cual fue posible gracias a que agregamos más variables (grava y arena). De esta forma nos fue posible cambiar nuestro proyecto de ser simplemente solicitar sacos de cemento a todos los materiales necesarios para hacer la mezcla de sólidos del concreto simple (sin tomar en cuenta agregados)

Referencias

- Aceros Murillo. (s.f.). Aceros Murillo: Empresa especializada en venta de acero. <https://acerosmurillo.com/Enlaces-a-un-sitio-externo>.
- Comunicación personal con Aceros Murillo. (23 de septiembre de 2024).
- Comunicación personal con Materiales Viruete. (23 de septiembre de 2024).
- Comunicación personal con Materiales Riosa. (23 de septiembre de 2024).

Conclusión

- Por lo que se podemos asimilar que nuestra cotización es viable, ya que cumplimos con el mínimo viable que necesitamos en nuestro proyecto, con el menor precio posible, además cumpliendo con las especificaciones que por contrato se nos solicitan, teniendo los 5000 sacos que se necesitan y pagando 1157192 pesos por el total.

¡Gracias por su
atención!

