

Santiago Chavarria
Minakata

Luis Alejandro Ledesma
Mujica

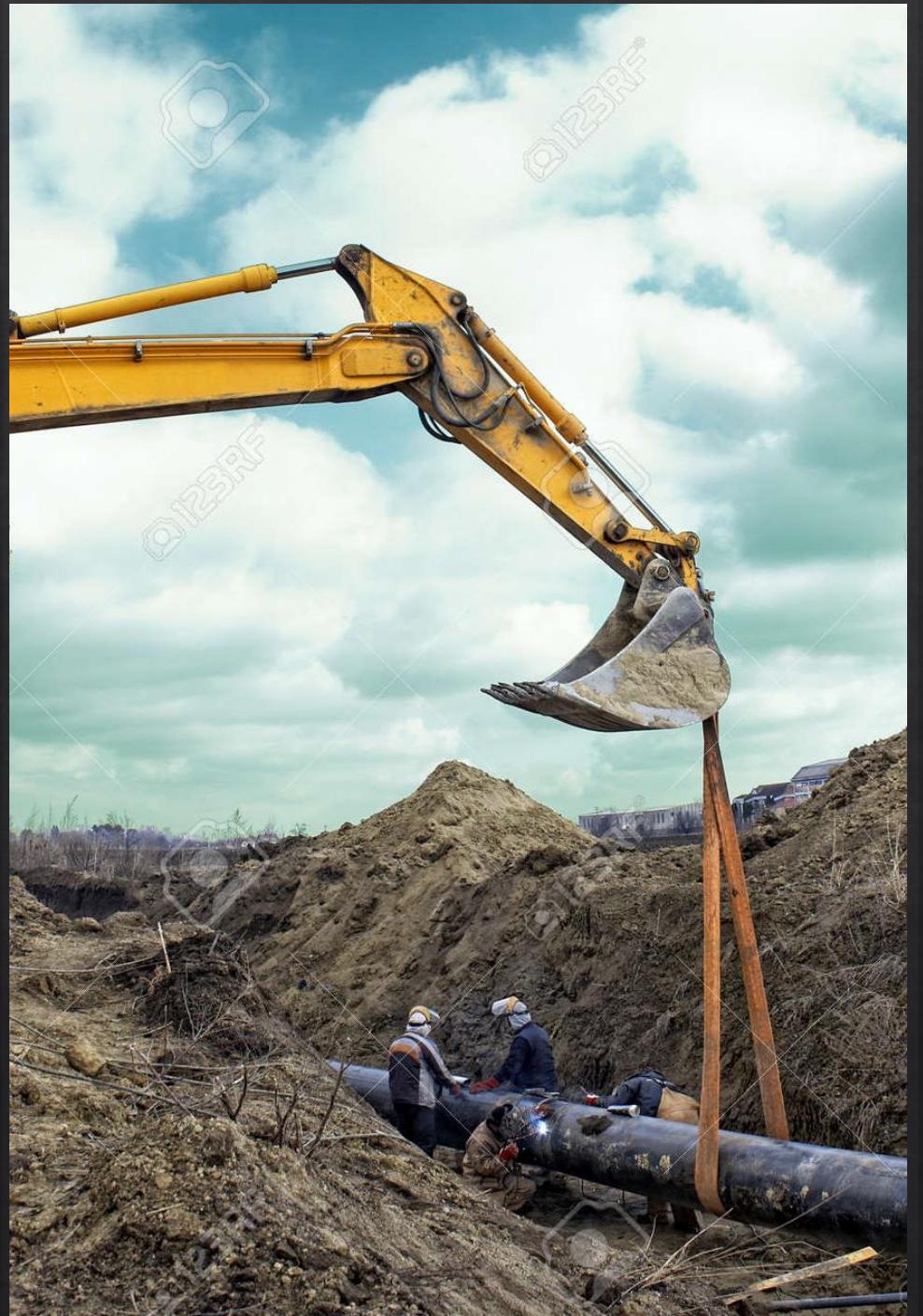
Mauricio López Coronado

Proyecto de optimización

Instalación de tuberías de agua

Tabla de contenido

❖ Objetivo general.....	3
❖ Objetivos específicos	4
❖ Problemas por solucionar.....	5
❖ Plano.....	6
❖ Consideraciones.....	7
❖ Resumen de los datos.....	8
❖ Variables.....	9
❖ Restricciones.....	10
❖ Modelo.....	11
❖ Resultados.....	12
❖ Resultados.....	13
❖ Conclusiones.....	14
❖ Bibliografía.....	15



Objetivo general

Minimizar los costos de instalación de una tubería teniendo en cuenta las nóminas de los trabajadores, personas contratadas, costo del material y maquinaria.

Objetivos específicos



Plantear la función de costo,
sus variables y restricciones .



Desarrollar un programa que
reduzca los costos de
instalación.



Encontrar la cantidad de
personas a contratar para que
el tiempo, el pago de nóminas
y el desperdicio sea el menor
posible.

Problema por solucionar



Planteamos un proyecto de urbanización en una colonia sin acceso a agua potable

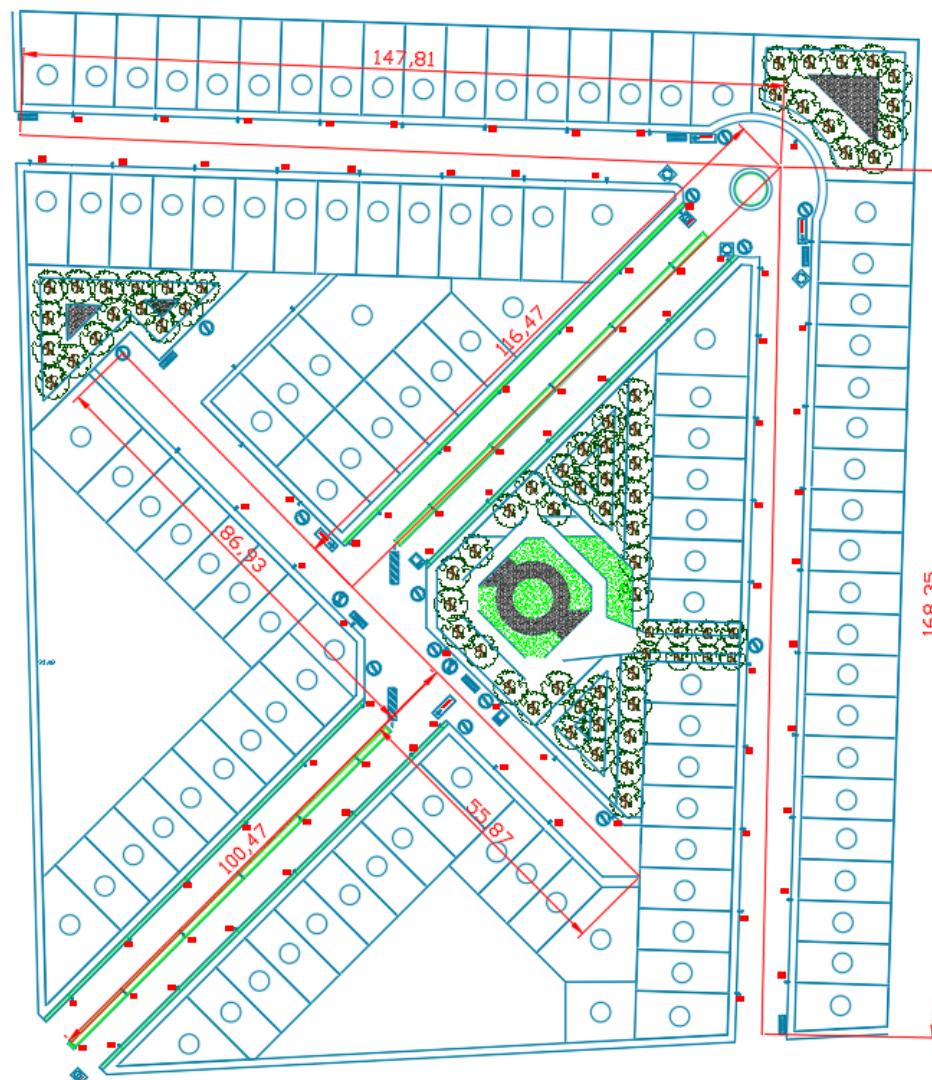


En un proyecto de este tipo, el gasto en instalaciones de agua representan el 10 o el 20% del costo de la obra.



A gran escala puede llegar hasta el 40%

Plano



FRACTONAMIENTO

10

40

100

ESCALA GRAFICA 1:1000

Consideraciones



El tubo que se utilizará
puede soportar una
presión de $25\text{kg}/\text{cm}^2$



Cuenta con un diámetro
de 100mm



Longitud estándar de
5.95m.



Se tienen 3 proveedores



Longitud total 675.9 m.



Los salarios de los
trabajadores (maestros o
aprendices)



Las horas de trabajo
son: mínimo 40,
máximo 48.

Resumen de los datos.

Proveedor 1 - \$ 8400 y mínimo 60, máximo 70 tubos.

Proveedor 2 - \$ 3215 y mínimo 50 tubos, máximo 75.

Proveedor 3 - \$ 10,234, mayor a 0

Longitud total - 675.9 m

Maestro - 110 pesos por hora.

Ayudante - 50 pesos por hora. 2 ayudantes y un maestro.

Retroexcavadora 500 por hora.

A la semana mínimo 40 horas, máximo 48 cada uno.

Variables

m ---- Maestro

a --- ayudante

p1 --- tubo de proveedor 1

p2 --- tubo de proveedor 2

p3 --- tubo de proveedor 3

r --- retroexcavadora

Restricciones

Se tiene un equipo de 1 maestro, 2 ayudantes.

Intervalo de horas a la semana

Maestro + ayudante + retro mínimo 40 cada uno.

Maestro + ayudante + retro máximo 48 cada uno.

Longitud de la tubería.

suma 3 proveedores mínimo 675.9.

Proveedor 1

Mínimo 40 tubos.

Máximo 70.

Proveedor 2

Mínimo 50 tubos.

Máximo 75.

Proveedor 3

Mínimo 1 tubo

Modelo y restricciones

- ❖ Función de costo:

$$f(m, a, t_1, t_2, t_3, r) = 110m + 50a + 8400t_1 + 3215t_2 + 10234t_3 + 500r$$

- ❖ Restricciones:

$$\min_{m,a,t_1,t_2,t_3,r} = 15m + 10a + 8400t_1 + 3215t_2 + 10234t_3 + 500r$$

s.t

$$t_1 \geq 40$$

$$t_1 \leq 70$$

$$t_2 \geq 50$$

$$t_2 \leq 75$$

$$t_3 \geq 0$$

$$m \geq 40$$

$$m \leq 48$$

$$a \geq 40$$

$$a \leq 48$$

$$r \geq 40$$

$$r \leq 48$$

$$5.95t_1 + 5.95t_2 + 5.95t_3 = 675.9$$

Resultados

De usar linprog se obtiene:

Fun: 711732.19 pesos

m ---- 40 horas

a --- 40 horas

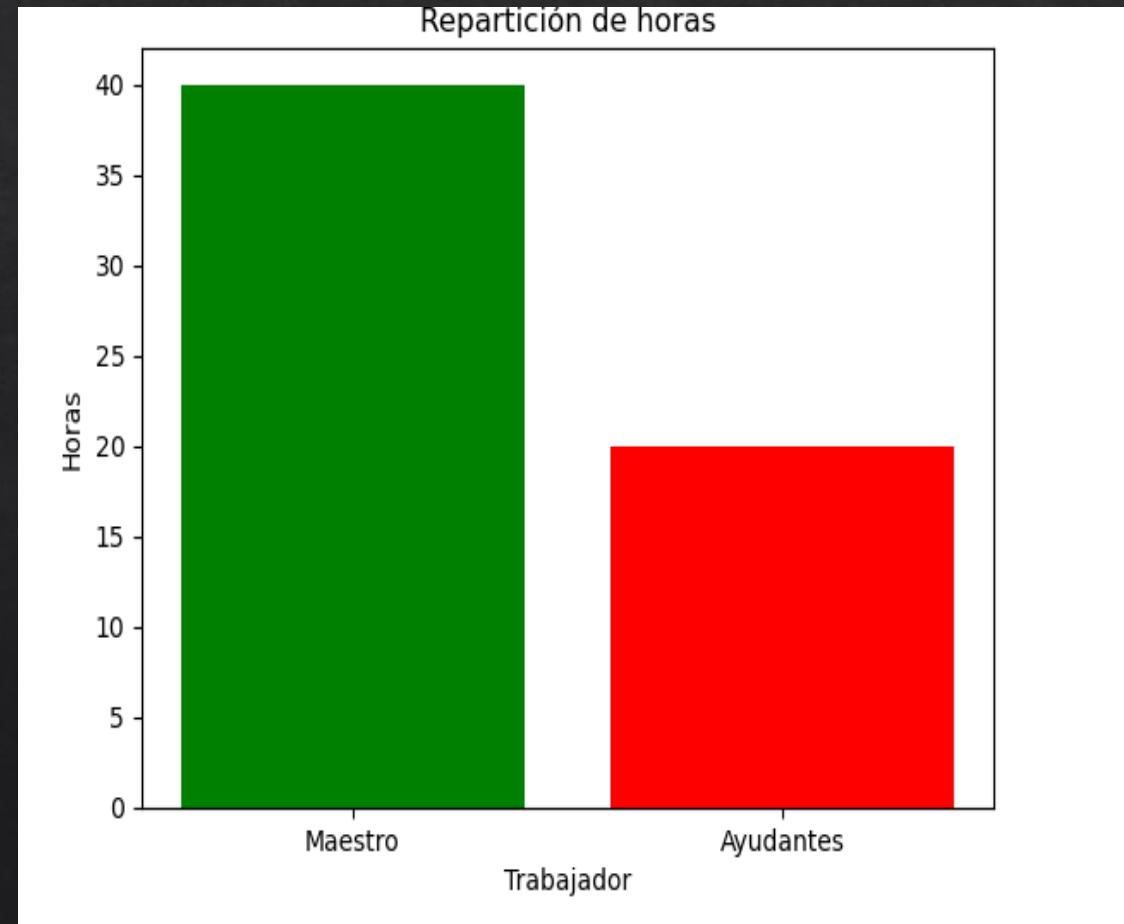
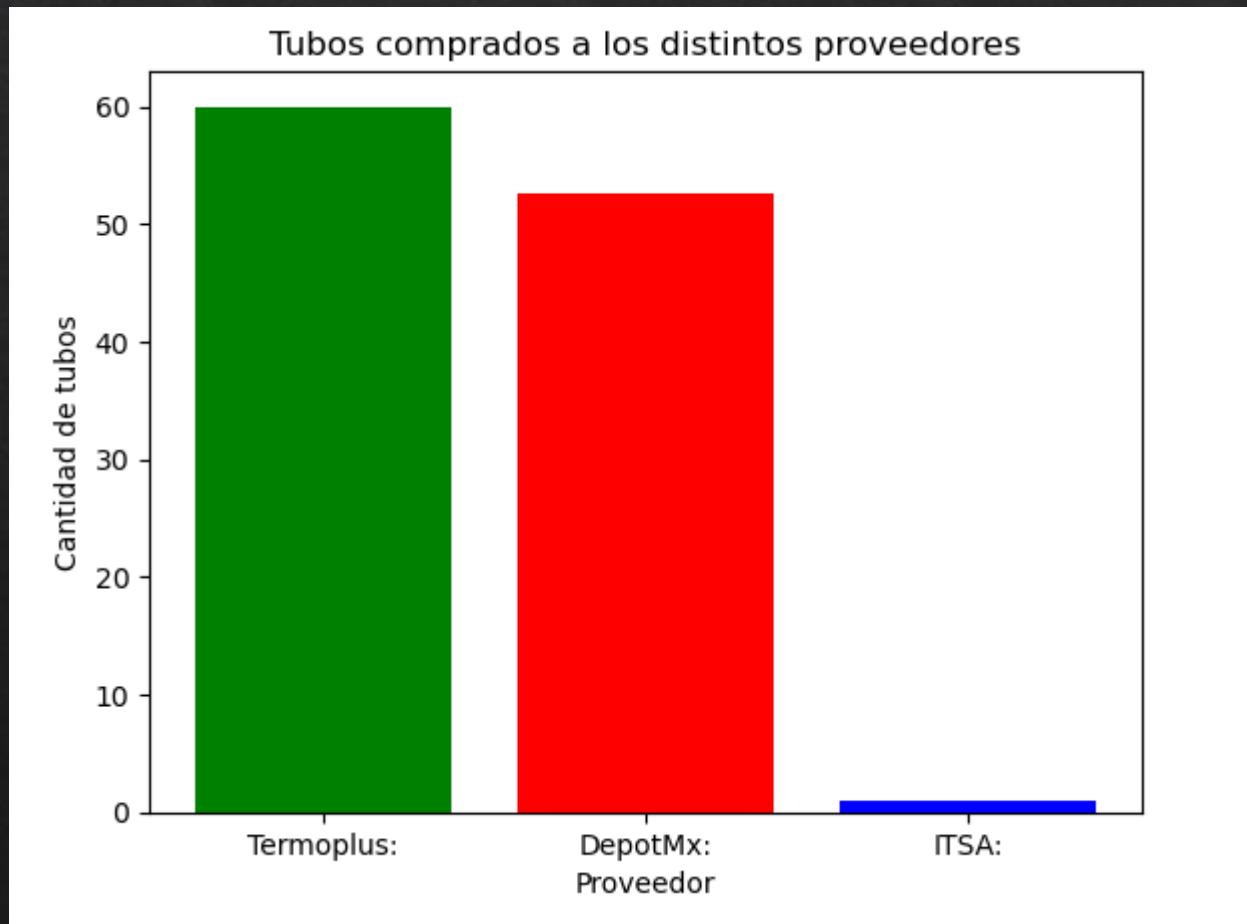
p1 --- 60 tubos

p2 --- 52 tubos

p3 --- 1 tubo

r --- 40 horas

Resultados



Conclusiones

- ❖ Se puede concluir que el objetivo de minimizar los costos se cumplió, ya que se está tomando el mínimo de horas a la semana por lo tanto las nóminas que se estarían pagando son las más bajas posibles.
- ❖ Se cumplió el otro objetivo, ya que se usó la mínima cantidad de tubos y se calculó el costo para poder comprarle a los proveedores que lo tuvieran más económico.
- ❖ Se redujo el costo de la renta de la retroexcavadora.
- ❖ Se puede concluir que esta optimización cumplió con el objetivo planteado y se redujeron los costos.

Bibliografía

- ❖ Medina F, (2024), Fraccionamiento en AutoCAD (729.14 KB) |
Bibliocad https://www.bibliocad.com/es/biblioteca/fraccionamiento_49634/#google_vignette
- ❖ PUC (2023, 20 septiembre). Precio unitario de colocación de 【 Tubería de PVC 】 . Precios Unitarios de Construcción. <https://preciosunitariosconstruccion.com/obra-civil/tuberia-pvc/#:~:text=El%20precio%20unitario%20de%20instalaci%C3%B3n%20de%20tuber%C3%ADa%20de%20PVC%20por>
- ❖ Rotoplas. (2020). Guía completa sobre los diámetros de tubería hidráulica: ¿Cómo elegir el tamaño adecuado para tu proyecto? Rotoplas.com.mx. Recuperado 25 de septiembre de 2024, de <https://rotoplas.com.mx/guia-completa-sobre-los-diametros-de-tuberia-hidraulica-como-elegir-el-tamano-adecuado-para-tu-proyecto/#:~:text=Tuboplus%20ofrece%20amplitud%20de%20opciones.%20Por%20ejemplo,%20Tuboplus%20Fortech-CT%20cuenta>
- ❖ Termoplus (2024). Tubo PVC orientado Clase 500 Agua potable | Cotizador online. <https://termoplus.mx/cotizador/agua-potable/tubo-pvc-orientado-clase-500#:~:text=Tubo%20de%20PVC%20Orientado%20Clase%20500%20para%20presiones%2012.5,%2016>,
- ❖ TUBO PVC HIDRÁULICO CLASE 10(145PSI) 315MM(12) 6MT. (2024). ITSAMEXICO. [https://www.itsamexico.com/shop/tuh-c10-315-tubo-pvc-hidraulico-clase-10-145psi-315mm-12-6mt-11860#attr="](https://www.itsamexico.com/shop/tuh-c10-315-tubo-pvc-hidraulico-clase-10-145psi-315mm-12-6mt-11860#attr=)
- ❖ TUBO PVC CAMP/ANILLO RD 32.5 200MM de 8"(tramo 6 mts). (2022). DepotMX. <https://depotmx.com/producto/tubo-pvc-camp-anillo-rd-32-5-200mm/>