**2.1 Título del trabajo**

**"Optimización de Costos en la Empresa de Soluciones de Herrería"**

**2.2 Objetivos**

2.2.1 Objetivo General

**Minimizar los costos de producción en la empresa de soluciones de herrería mediante la optimización de los recursos, considerando restricciones específicas de IVA y ganancia total.**

2.2.2 Objetivos Específicos

1. Identificar y definir los parámetros clave del modelo de programación lineal que representan el problema de optimización en la empresa de soluciones de herrería.
2. Desarrollar un modelo matemático que incluya la función objetivo de minimización de costos totales y las restricciones relacionadas con el IVA y la ganancia total.
3. Determinar los valores óptimos de las variables X e Y que minimizan el costo total, asegurando que se cumplan las restricciones de IVA y ganancia total.
4. Evaluar la factibilidad de la solución encontrada por el algoritmo de optimización en términos de las restricciones establecidas.
5. Presentar los resultados de la optimización, incluyendo los valores óptimos de X e Y y el costo total óptimo.
6. Analizar cómo la implementación de la solución óptima puede hacer que la empresa de soluciones de herrería sea más eficiente, competitiva y rentable en su industria.

**2.3 Modelo que representa el problema**

El modelo utilizado para representar el problema de optimización se basa en la programación lineal y consta de lo siguiente:

**Función Objetivo:** Se busca minimizar el costo total, que se define como la suma de las variables X e Y:

Minimizar: Costo\_Total = X + Y

**Restricciones:**

1. Restricción del IVA: El IVA debe ser el 16% del valor de X. Por lo tanto, la restricción es:

Restricción\_IVA: Y - 0.16 \* X >= 0

1. Restricción de Ganancia Total: La ganancia total debe ser al menos 7,500,000:

Restricción\_Ganancia: X + Y >= 7,500,000

**Límites de Variables:** Las variables X e Y deben ser no negativas, lo que se expresa mediante límites:

Limites: X >= 0, Y >= 0

**Significado de Parámetros:**

* X: Cantidad de recursos (materiales y mano de obra) asignados a proyectos de herrería.
* Y: Otros costos asociados a la producción de proyectos de herrería.
* 0.16: Tasa del 16% que representa el IVA sobre el valor de X.
* 7,500,000: Ganancia total mínima deseada por la empresa.

**2.4 Solución del problema de optimización**

La solución del problema de optimización se logra mediante el uso de un algoritmo de optimización, como el método **minimize**, que busca los valores óptimos de X e Y que minimizan la función objetivo (costo total) sujeta a las restricciones especificadas (IVA y ganancia total) y los límites de variables. El algoritmo garantiza que la solución sea factible al considerar todas las restricciones.

La solución incluye la obtención de los valores óptimos de X e Y, así como el cálculo del costo total óptimo. Esta solución factible permite a la empresa tomar decisiones informadas sobre cómo asignar recursos de manera eficiente, reducir costos de producción y cumplir con sus objetivos financieros.