



Implementación de Eficiencia Energética en Sistemas de Bombeo para lograr Ahorros en la Industria

Ing. Ramón Rosas Moya

San Salvador, El Salvador

Julio 22 de 2016

CONTENIDO:

1. **Introducción**
2. **Pérdidas en el motor**
3. **Pérdidas en la bomba**
4. **Pérdidas en el sistema de conducción**
5. **Uso de variadores de velocidad**

CONTENIDO:

1. Introducción

2. Pérdidas en el motor
3. Pérdidas en la bomba
4. Pérdidas en el sistema de conducción
5. Uso de variadores de velocidad

Un ***sistema de bombeo*** es el conjunto de elementos necesarios para desplazar un fluido de un punto a otro. Lo que incluye:

- Sub-sistema de suministro energético
- Sub-sistema de transformación de la energía suministrada en energía hidráulica
- Sub-sistema de conducción hidráulica
- Sub-sistema de control del suministro energético
- Sub-sistema de control del fluido.



Energía Eléctrica

SISTEMA DE BOMBEO



Energía Mecánica



Energía Hidráulica

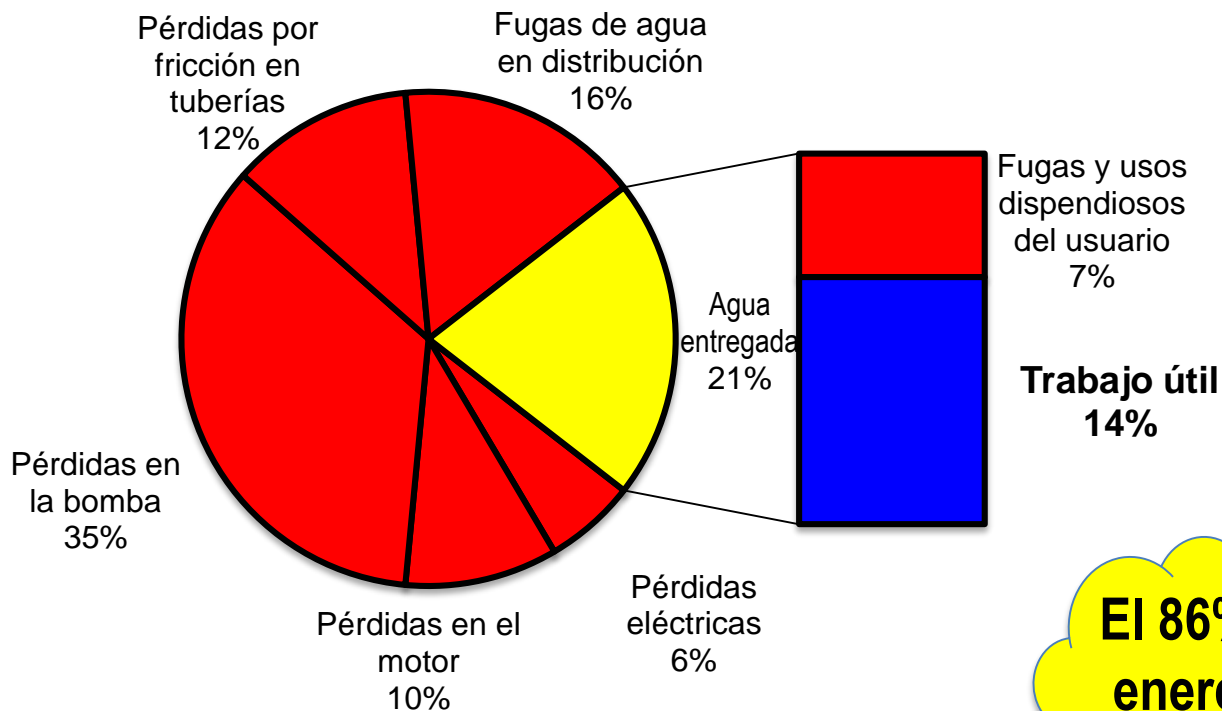


ASOCIACIÓN SALVADOREÑA DE INDUSTRIALES



Implementación de Eficiencia Energética en Sistemas de Bombeo para lograr Ahorros en la Industria





El 86% de la energía se perdió

La eficiencia energética en sistemas de bombeo consiste en:

- Reducir las pérdidas en el sistema eléctrico
- Reducir las pérdidas en el motor
- Reducir las pérdidas en la bomba
- Reducir las pérdidas en el sistema de conducción
- Evitar fugas y usos dispendiosos de los fluidos bombeados

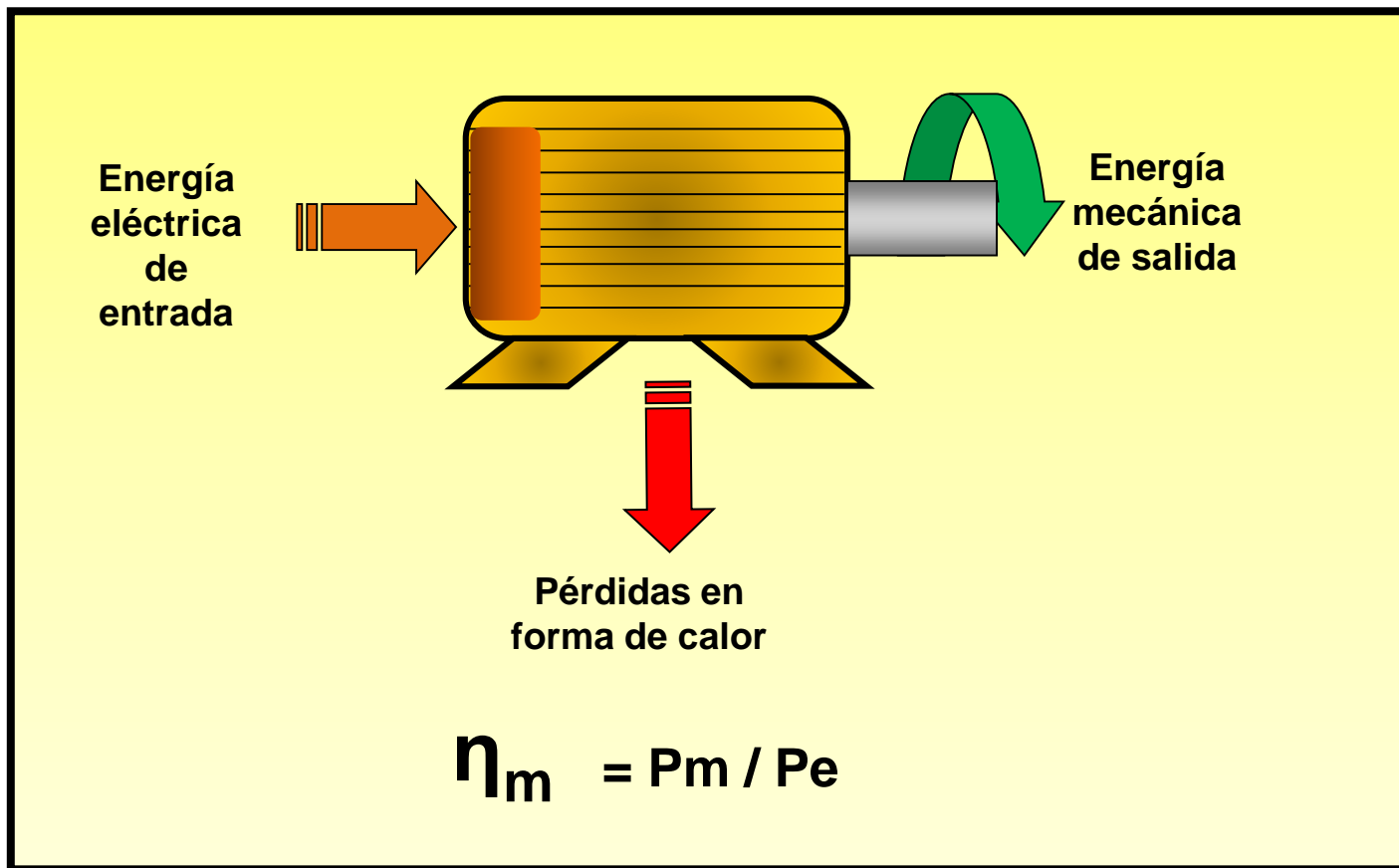
1. Introducción

2. Pérdidas en el motor

3. Pérdidas en la bomba

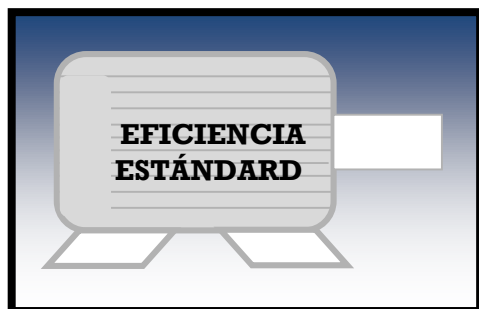
4. Pérdidas en el sistema de conducción

5. Uso de variadores de velocidad



Eficiencia de Motores Eléctricos

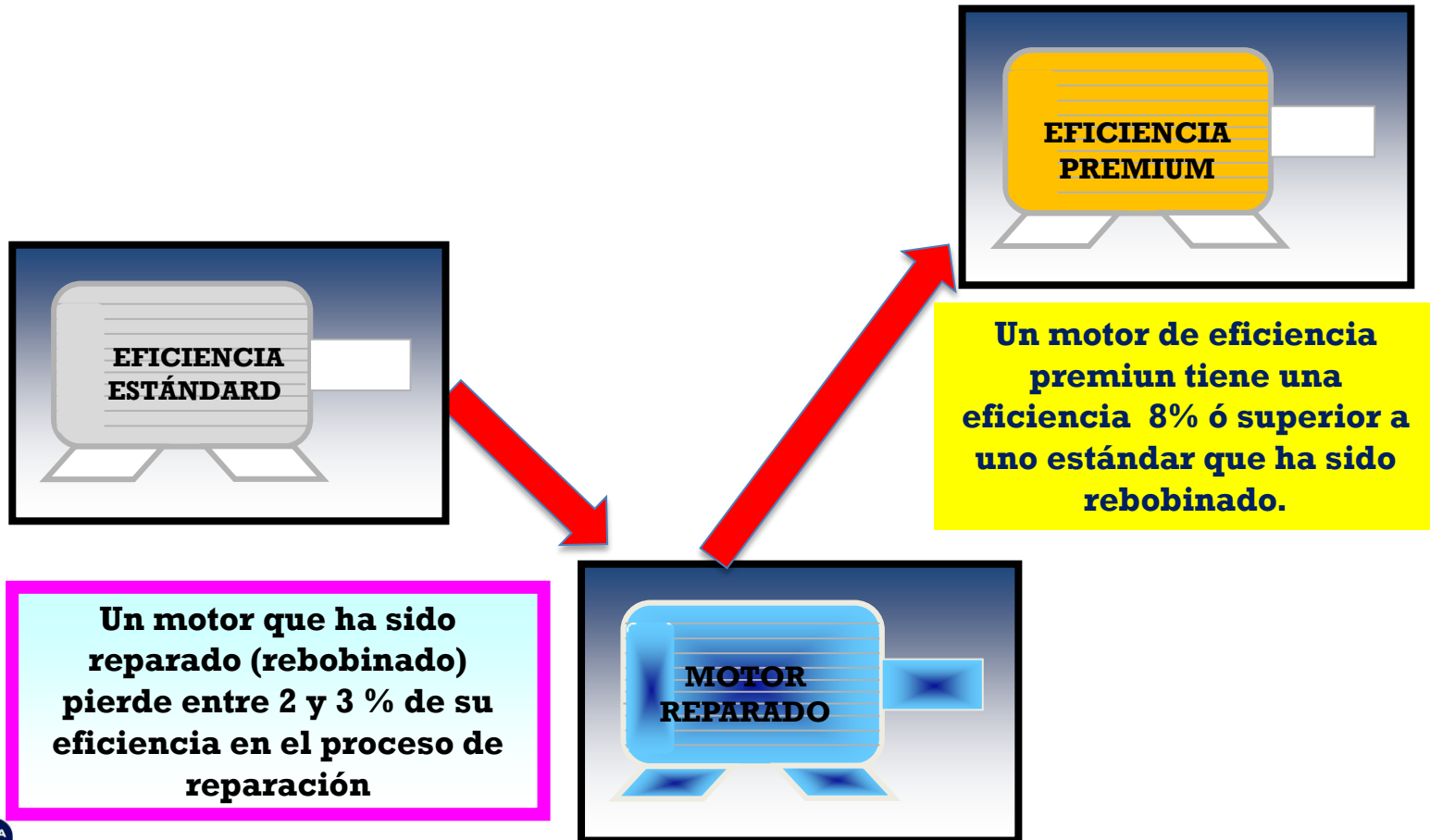
Evolución de la Eficiencia de los Motores Eléctricos en los últimos años



Un motor de eficiencia premium puede tener una eficiencia entre 4 y 6% superior a uno estándar.

Implementación de Eficiencia Energética en Sistemas de Bombeo para lograr Ahorros en la Industria

Eficiencia de Motores Eléctricos



Eficiencia de Motores Eléctricos

Factores que afectan la eficiencia del motor eléctrico

- Rebobinado del motor
- Mantenimiento deficiente
- Alimentación eléctrica con voltaje desbalanceado
- Alimentación eléctrica con un voltaje diferente al nominal

Factores que afectan la eficiencia del motor eléctrico

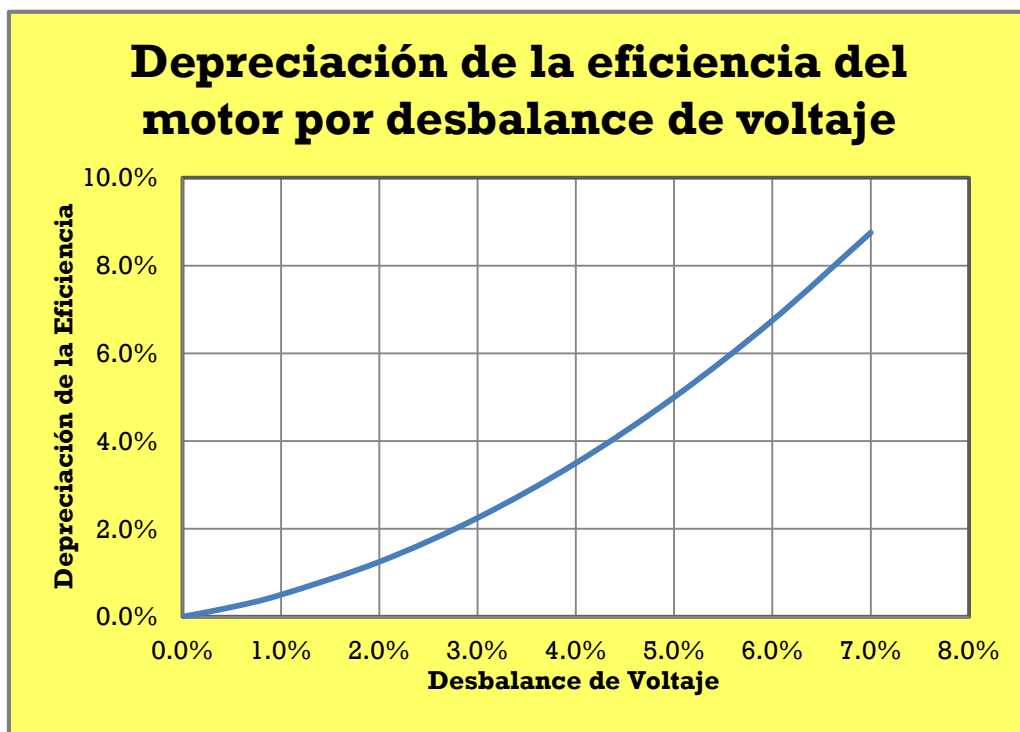
Mantenimiento deficiente

ACCIONES PARA MEJORAR EL MANTENIMIENTO

- Revisar periódicamente las conexiones del motor, junto con las de su arrancador.
- Mantener en óptimas condiciones los sistemas de enfriamiento y ventilación de los motores
- Efectuar rutinariamente la limpieza del motor, con el propósito de eliminar la suciedad, polvo y objetos extraños, que impidan su óptimo funcionamiento.
- Implantar un programa de mantenimiento preventivo y predictivo.

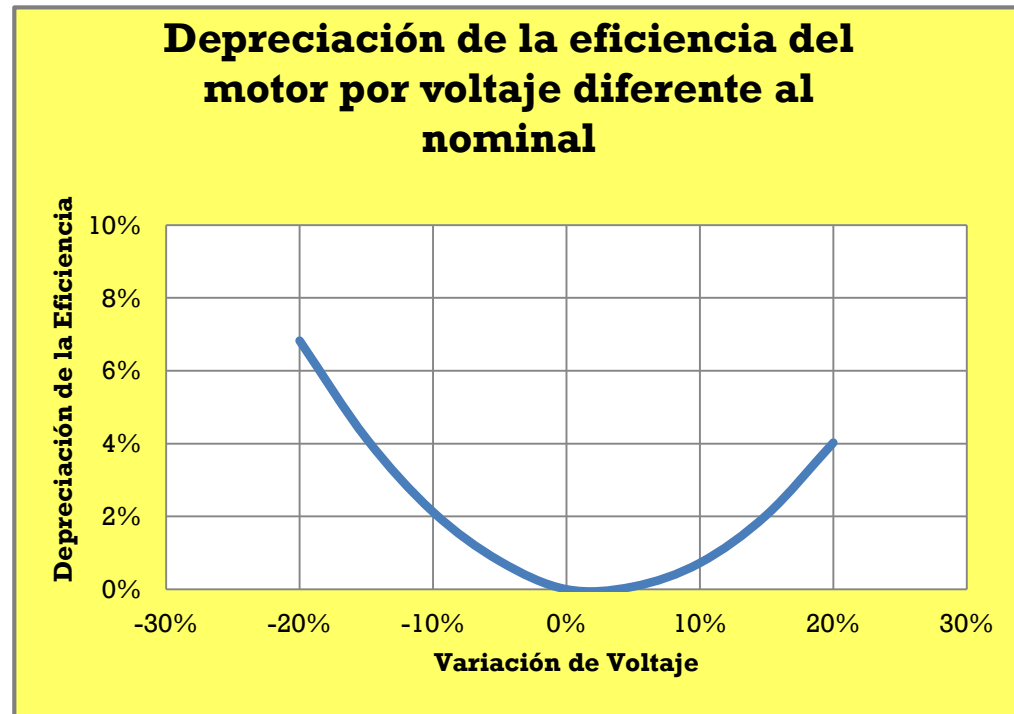
Factores que afectan la eficiencia del motor eléctrico

Alimentación eléctrica con voltaje desbalanceado



Factores que afectan la eficiencia del motor eléctrico

Alimentación eléctrica con un voltaje diferente al nominal



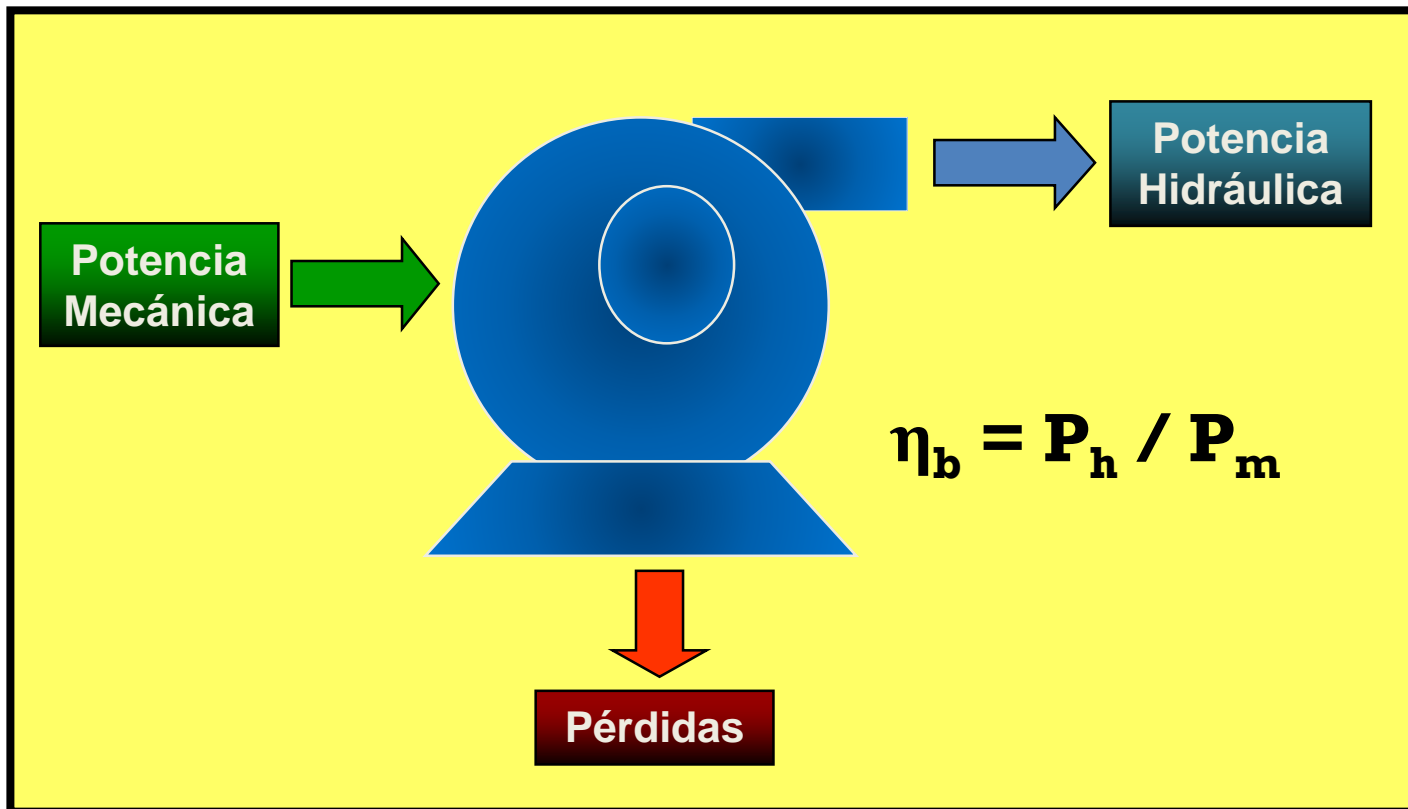
1. Introducción

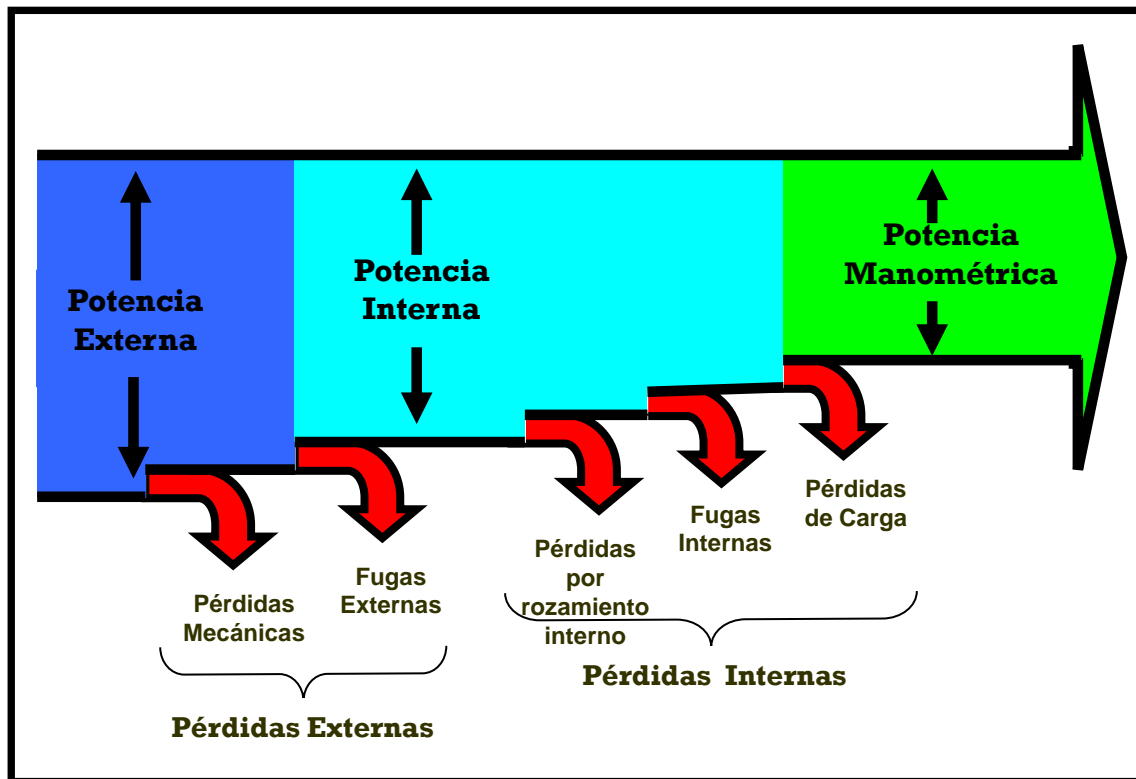
2. Pérdidas en el motor

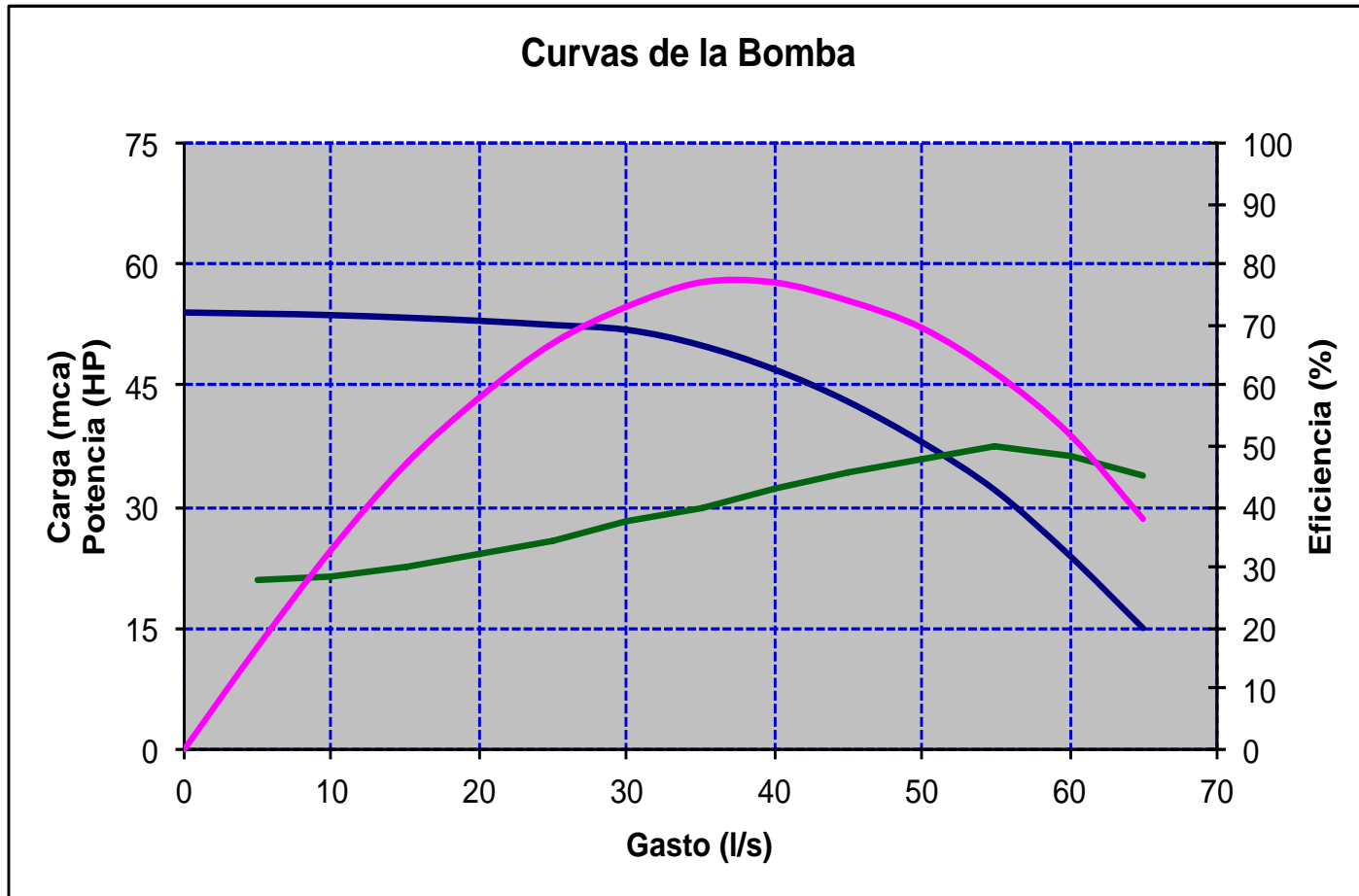
3. Pérdidas en la bomba

4. Pérdidas en el sistema de conducción

5. Uso de variadores de velocidad







PROBLEMÁTICA

Muchas bombas se encuentran trabajando fuera de su zona óptima de diseño, lo que se traduce en bajas eficiencias de operación

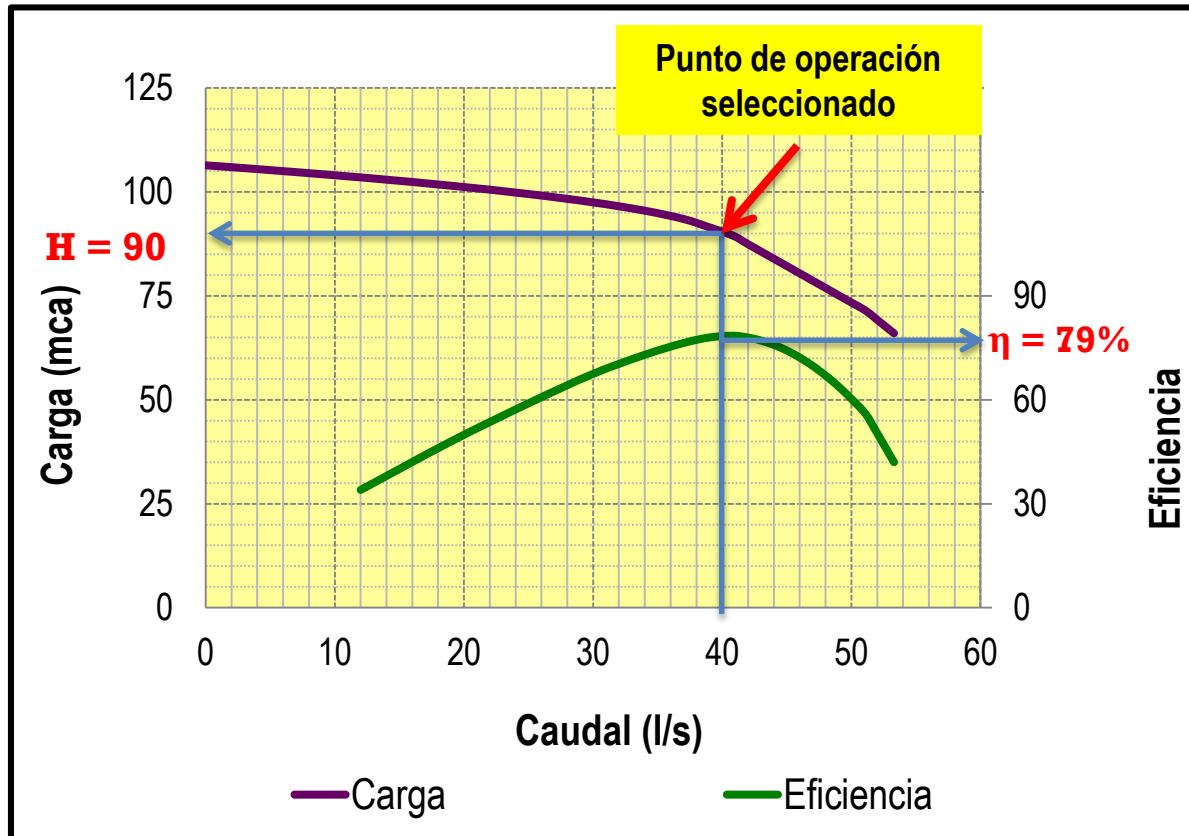
PROBLEMÁTICA

Un problema común es el sobredimensionamiento del equipo a la hora de hacer la especificación.

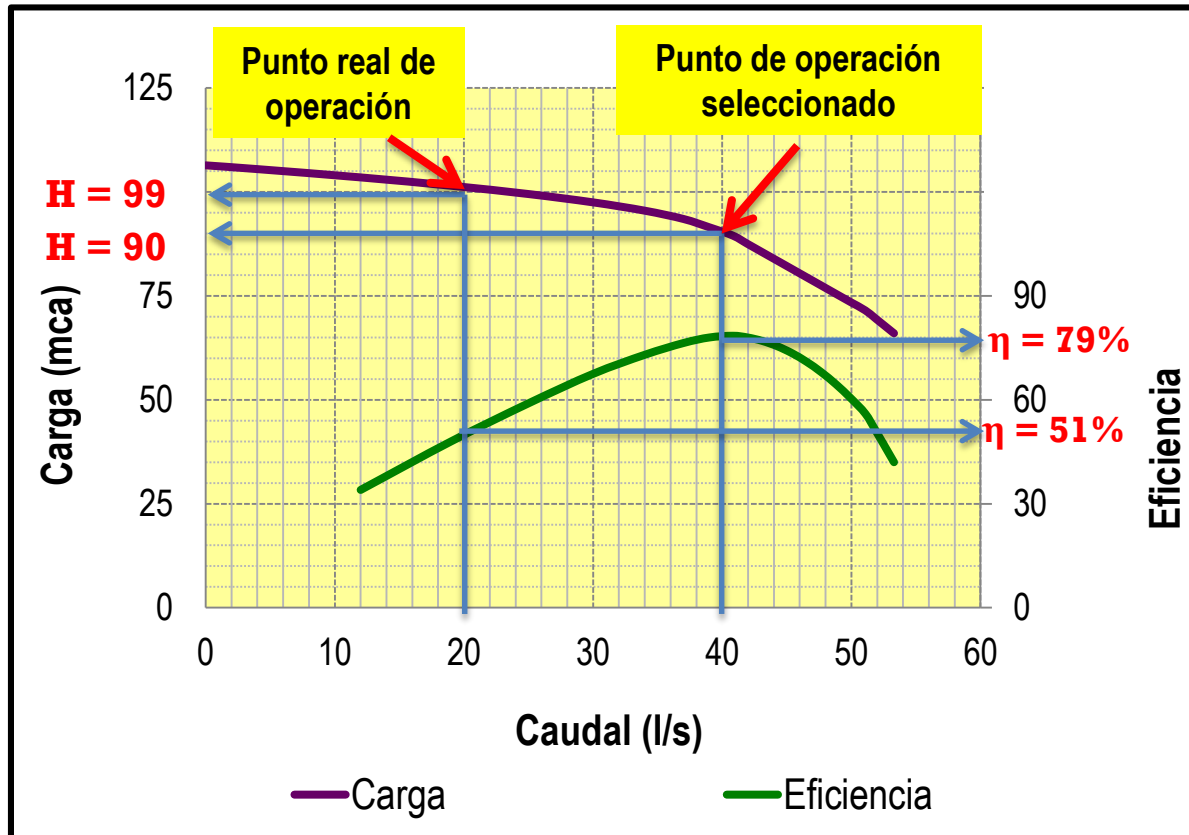
Ejemplo:

Para una aplicación específica se requieren 20 lps con una carga de 90 mca; pero la empresa ha solicitado una bomba para 40 lps.

PROBLEMÁTICA



PROBLEMÁTICA

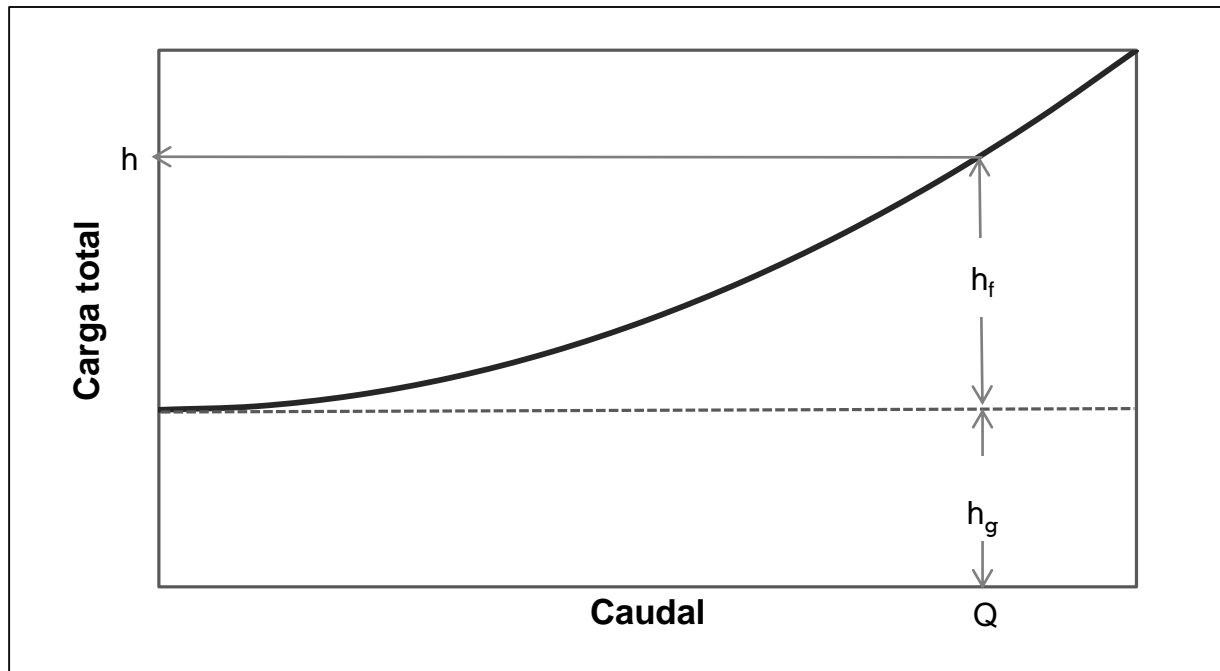


1. Introducción
2. Pérdidas en el motor
3. Pérdidas en la bomba

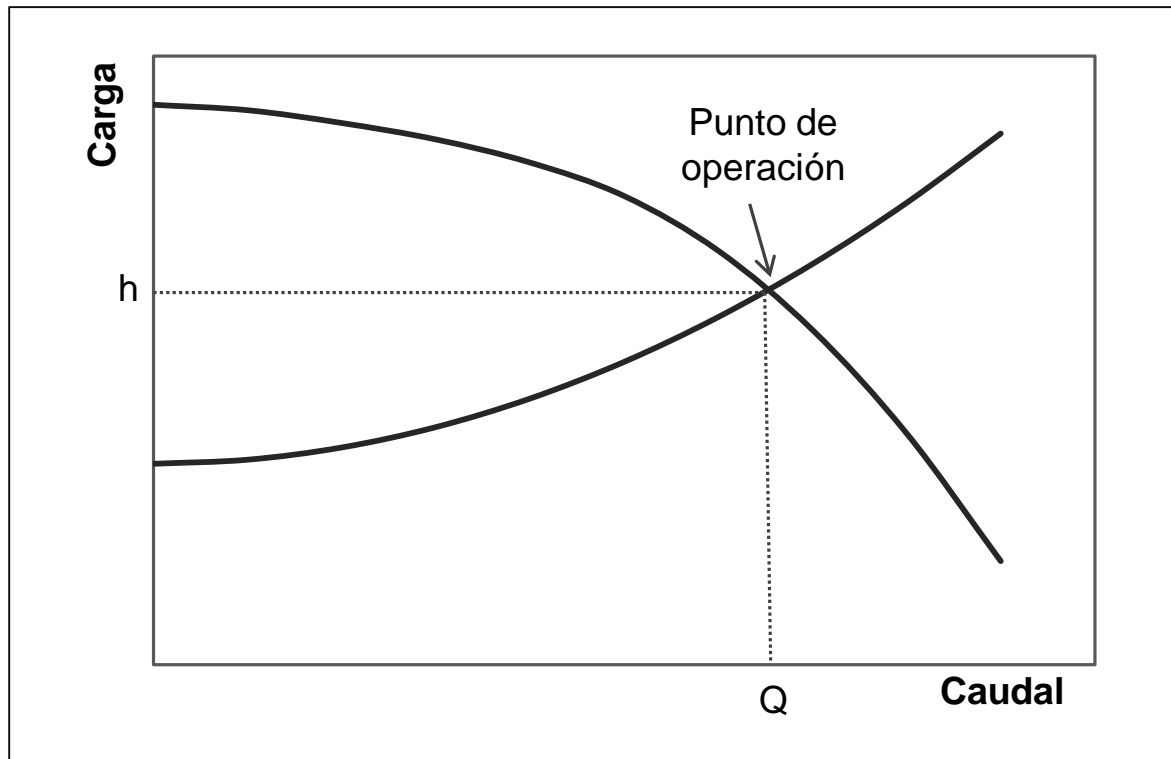
4. Pérdidas en el sistema de conducción

5. Uso de variadores de velocidad

Curva del sistema de conducción hidráulica



PUNTO DE OPERACIÓN:



DETERMINACIÓN DEL DIÁMETRO DE LA TUBERÍA

Del diámetro de la tubería dependerán las pérdidas de carga del sistema; a mayor diámetro menos pérdidas, pero mayor costo de inversión en la tubería, así es que se trata de determinar el diámetro económico de la tubería

Velocidad entre 1 y 1.5 m/s

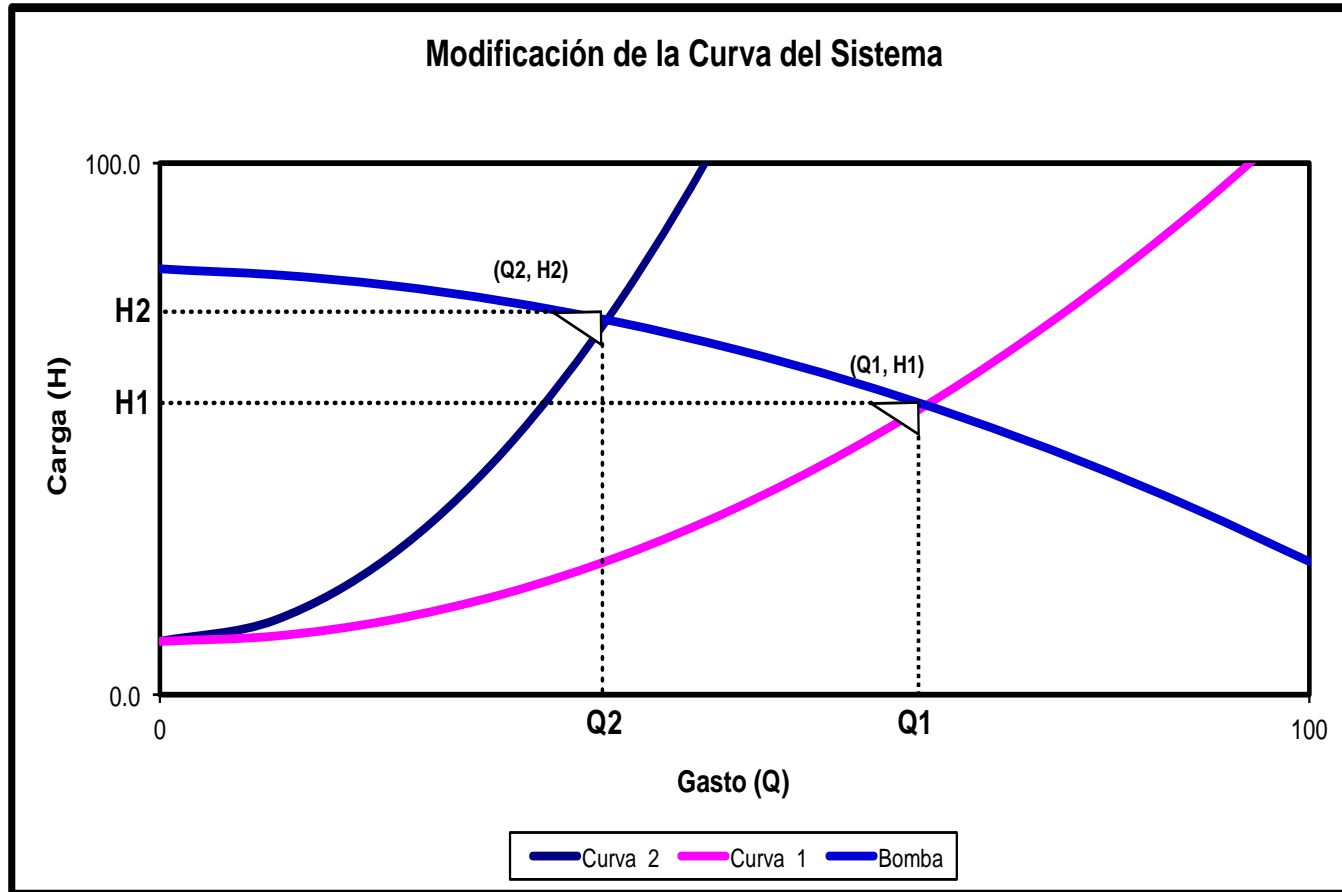
1. **Introducción**
2. **Pérdidas en el motor**
3. **Pérdidas en la bomba**
4. **Pérdidas en el sistema de conducción**
5. **Uso de variadores de velocidad**

MODIFICACIÓN DE LA CURVA CARGA-CAPACIDAD DEL SISTEMA DE BOMBEO:

Esta modificación se consigue mediante la actuación de válvulas principalmente



MODIFICACIÓN DE LA CURVA CARGA-CAPACIDAD DEL SISTEMA DE BOMBEO:



Implementación de Eficiencia Energética en Sistemas de Bombeo para lograr Ahorros en la Industria

MODIFICACIÓN DE LA CURVA CARGA-CAPACIDAD DE LA BOMBA:

También se puede presentar la modificación de la curva por otras razones, tales como:

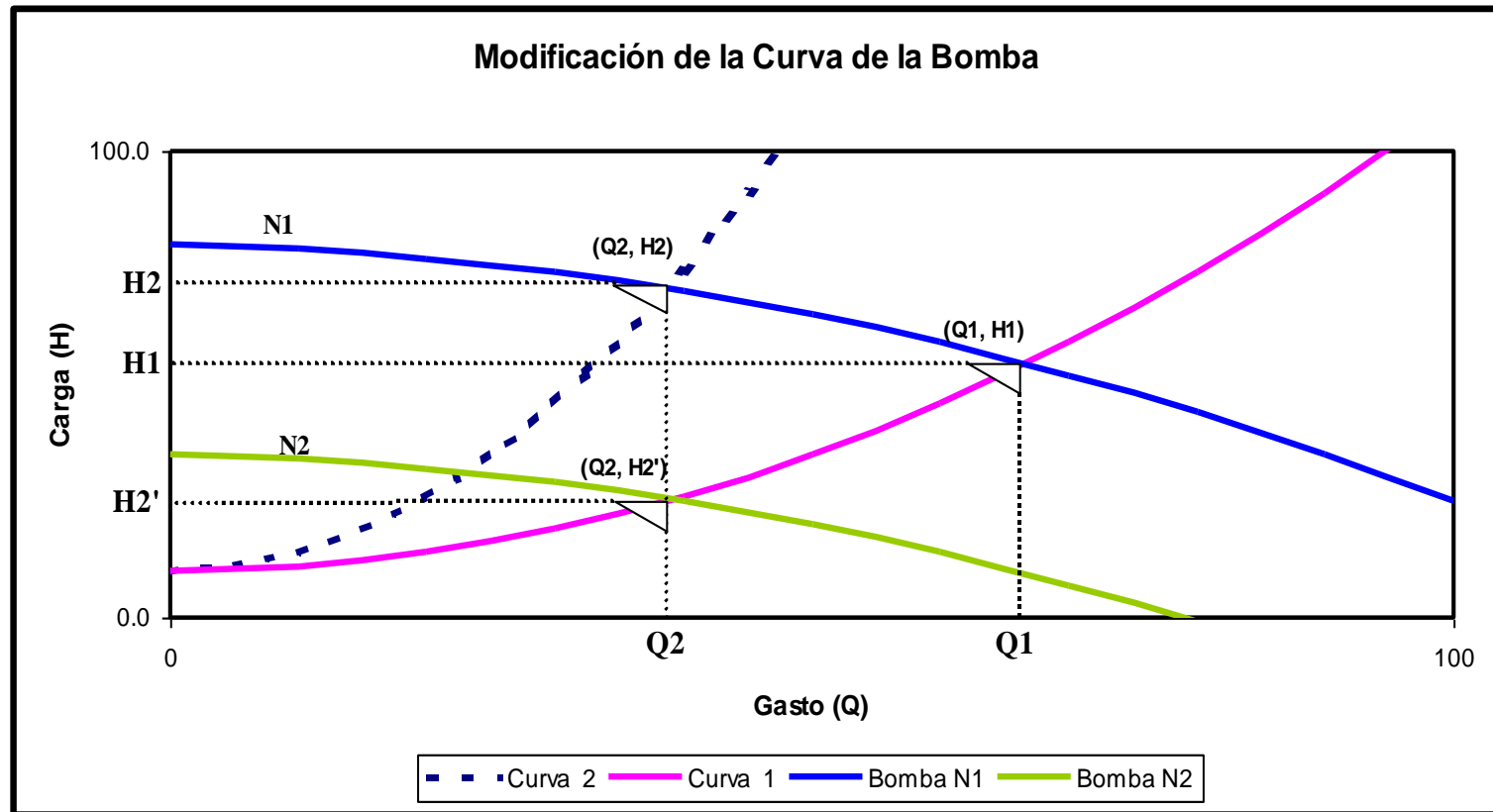
- Cuando la altura geométrica varía con el tiempo, como en el caso del nivel dinámico de los pozos que varía entre la época de lluvias y el estiaje.
- Cuando se trabaja contra una carga variable como por ejemplo un filtro que al irse ensuciando ponen mayor resistencia la paso del fluido.

MODIFICACIÓN DE LA CURVA CARGA-CAPACIDAD DE LA BOMBA:

Esta se logra variando la velocidad de operación de la bomba con un variador de velocidad de estado sólido.



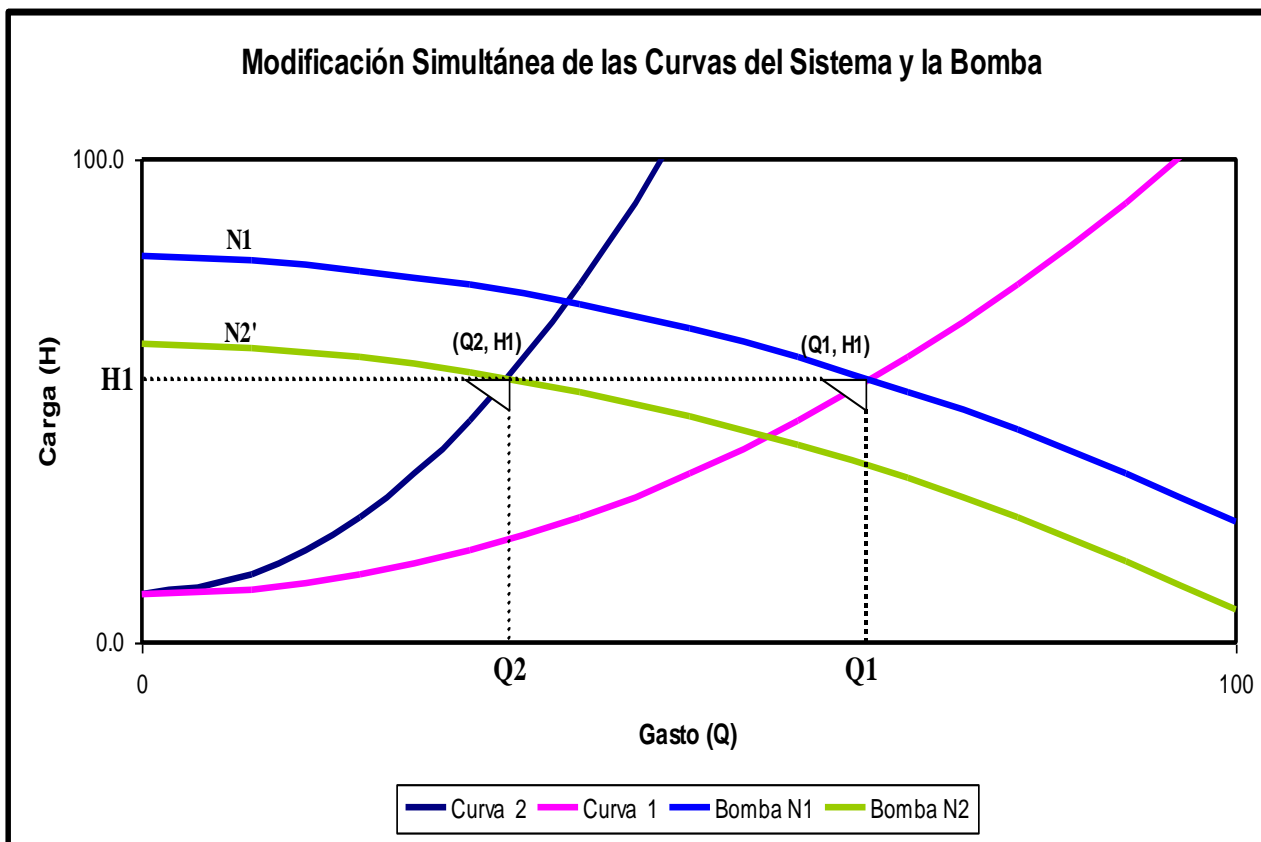
MODIFICACIÓN DE LA CURVA CARGA-CAPACIDAD DE LA BOMBA:



MODIFICACIÓN DE AMBAS CURVAS:

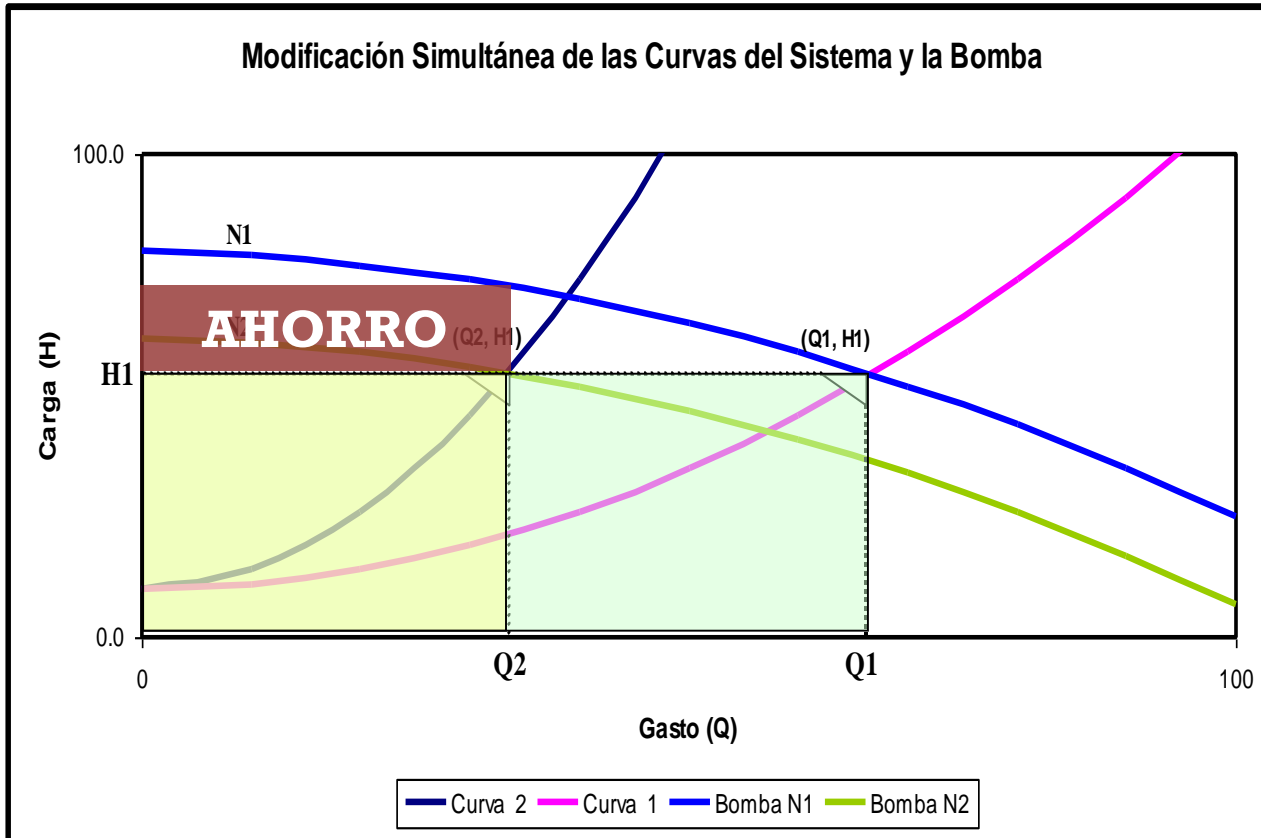
En muchas aplicaciones, la operación de válvulas para controlar el proceso es indispensable, así es que la modificación de la curva del sistema de conducción se da por requerimientos del proceso. En este caso la variación de la velocidad de operación de la bomba es una buena alternativa para regular la presión en el cabezal.

MODIFICACIÓN DE AMBAS CURVAS:



Implementación de Eficiencia Energética en Sistemas de Bombeo para lograr Ahorros en la Industria

MODIFICACIÓN DE AMBAS CURVAS:



Implementación de Eficiencia Energética en Sistemas de Bombeo para lograr Ahorros en la Industria

CONCLUSIONES:

Para lograr ahorros en los sistemas de bombeo de la industria, se deben implementar al menos las siguientes medidas:

- Sustituir los motores antiguos que hayan sido rebobinados
- Corregir desbalances de voltaje
- Alimentar el voltaje nominal del motor
- Sustituir las bombas que se encuentren trabajando fuera de su zona de diseño
- Reducir pérdidas de carga incrementando el diámetro de los sistemas de conducción
- Instalar variadores de velocidad en aplicaciones de carga o gasto variable.

Muchas Gracias

Ing. Ramón Rosas Moya

Grupo Ergon Plus

www.ergonplus.com

E.mail: ramonrm@ergonplus.com

Tel: +52 (229) 9803477 y 9218173



Implementación de Eficiencia Energética en Sistemas de Bombeo para lograr Ahorros en la Industria

