

MEMORIA DE CALCULO DE AGITADOR MECANICO VERTICAL

La presente memoria de cálculo se divide en dos secciones, a saber:

1. Modelo teórico para el cálculo de potencia e índice de agitación de equipos agitadores.
2. Tabla de cálculos de agitador en referencia.

1. MODELO TEORICO PARA EL CÁLCULO DE POTENCIA EN AGITADORES.

La potencia de consumida por un impulsor está establecida por la siguiente ecuación:

$$P = N_p \rho n^3 D^5$$

Siendo:

P	Potencia	Watts
N_p	Número de Potencia	Adimensional
ρ	Densidad del Fluido	Kg/ m ³
n	Velocidad	rps
D	Diámetro del impulsor	m

El **número de potencia** es un parámetro adimensional, característico de cada propela, que resulta de un análisis experimental a partir del método de **similitud y comparación**, frecuentemente utilizado en problemas de la mecánica de fluidos. Generalmente, los números de potencia se grafican contra otro parámetro adimensional de gran importancia en la mecánica de fluidos: El **número de Reynolds**. El número de Reynolds es la comparación directa entre las fuerzas inerciales y las fuerzas viscosas del fluido. La ecuación para el cálculo de este parámetro es la siguiente:

$$Re = \frac{N d^2 \rho}{\mu}$$

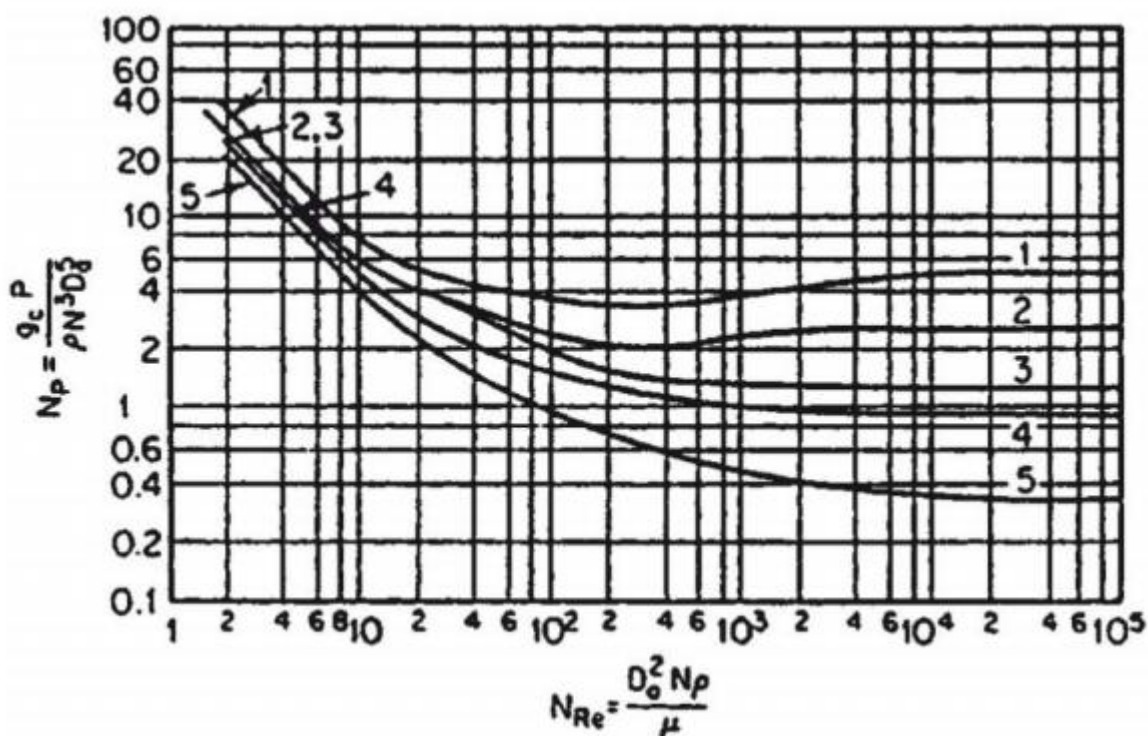
Donde:

N	Velocidad de rotación	rps
d	Diámetro de la propela	m
ρ	Densidad del Fluido	kg/ m ³
μ	Viscosidad	Pa * s

MEMORIA DE CALCULO DE AGITADOR MECANICO VERTICAL

Para las propelas de geometría común, como las turbinas de 4 aspas a 45°, las gráficas de **Re vs NP** se encuentran publicadas en la literatura. Para propelas con geometría particular, las gráficas son construidas por cada fabricante. En el caso de las propelas instaladas en los equipos Novatec F.S.®, Novatec F.S. ha desarrollado sus gráficas Re vs NP a partir de métodos experimentales y simulaciones CFD.

En la figura 1 se presenta un ejemplo de una gráfica de Re vs NP, perteneciente a un conjunto de propelas tipo turbina, con diferentes inclinaciones en las aspas.



El caudal generado por una propela se calcula por medio de la siguiente ecuación:

$$Q = N_q n d^3$$

MEMORIA DE CALCULO DE AGITADOR MECANICO VERTICAL

Donde:

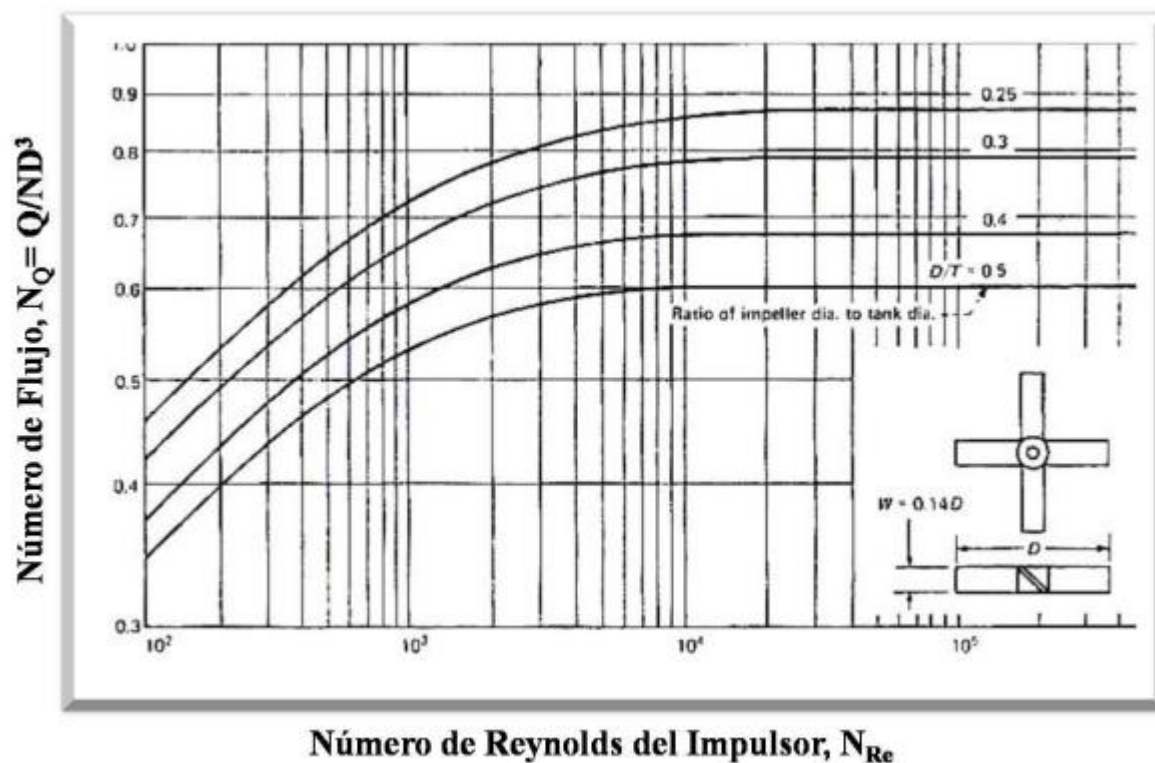
Q Caudal de la propela m^3/h

N_q **Coeficiente de Caudal** Adimensional

n Velocidad de rotación rph

d Diámetro de la propela m

El coeficiente de caudal es un parámetro adimensional, que, como el número de potencia, se grafica contra el número de Reynolds para cada tipo de propela. A continuación, un ejemplo de esta gráfica:



MEMORIA DE CALCULO DE AGITADOR MECANICO VERTICAL

En el caso de haber varias propelas, se considera que los caudales no se suman completamente, ya que existe un efecto de "caudales compartidos". Experimentalmente se ha determinado que solo el 25% del caudal de las propelas adicionales, aporta al caudal de la propela principal del equipo.

Para el cálculo de la Intensidad de Agitación se ha desarrollado en la industria el parámetro denominado **índice de agitación**.

El índice de agitación es un parámetro proporcional a la velocidad del fluido dentro del recipiente agitado. La ecuación para el cálculo del índice de agitación es el siguiente:

$$I = \frac{Q_p}{108 * A}$$

Donde:

I	Índice de Agitación	Adimensional
Q_p	Caudal de la propela	m ³ / h
A	Área transversal del recipiente	m ²

La intensidad de la agitación se describe a partir del índice de agitación calculado, de acuerdo a los siguientes rangos:

Rango 1 a 3: Intensidad baja (Recomendado para almacenamiento, floculación, otros similares)

Rango 3 a 5: Intensidad media (Recomendado para Homogenización y aplicaciones similares)

Rango 6 a 9: Intensidad fuerte (Recomendado para disoluciones complejas, preparación de productos sólidos, etc.)

Superior a 10: Intensidad violenta (Aplicaciones especiales)

MEMORIA DE CALCULO DE AGITADOR MECANICO VERTICAL

2. TABLA DE CALCULOS PARA AGITADOR EN REFERENCIA:

Datos de proceso		
Velocidad de giro:		rpm
		rps
		rph
Viscosidad:		cP
		Pa.s
Densidad:		Kg/L
		Kg/m3



Propela 1		
Diámetro:		m
Reynolds:		--
No. De Potencia:		--
Potencia neta:		KW
No. De Caudal:		--
Caudal:		m3/h

Propela 2		
Diámetro:		m
Reynolds:		--
No. De Potencia:		--
Potencia neta:		KW
No. De Caudal:		--
Caudal:		m3/h

Propela 3		
Diámetro:		m
Reynolds:		--
No. De Potencia:		--
Potencia neta:		KW
No. De Caudal:		--
Caudal:		m3/h

Propela 4		
Diámetro:		m
Reynolds:		--
No. De Potencia:		--
Potencia neta:		KW
No. De Caudal:		--
Caudal:		m3/h

Total		
Potencia neta:		KW
Factor de Servicio:		
Potencia diseño:		KW
Potencia Reductor:		KW
Caudal:		m3/h
Índice de Agitación:		