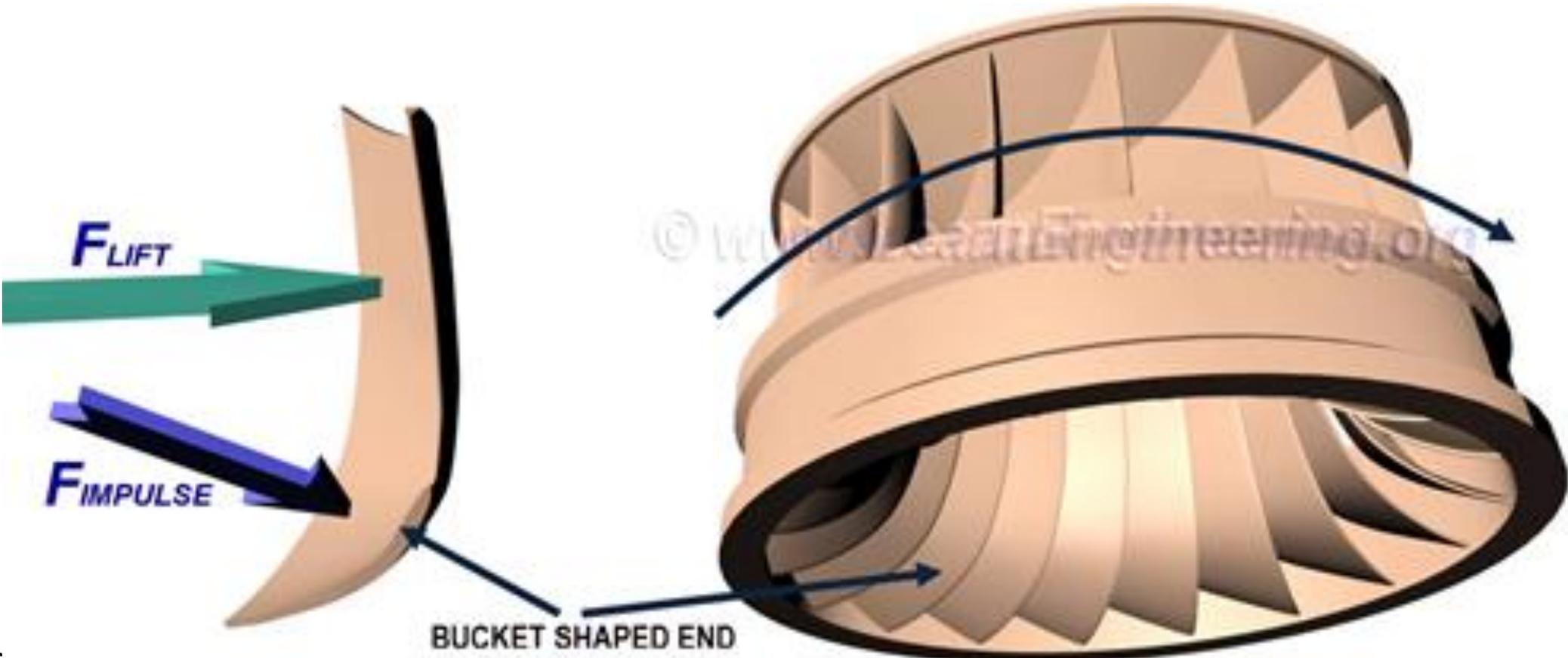


Francis Turbine

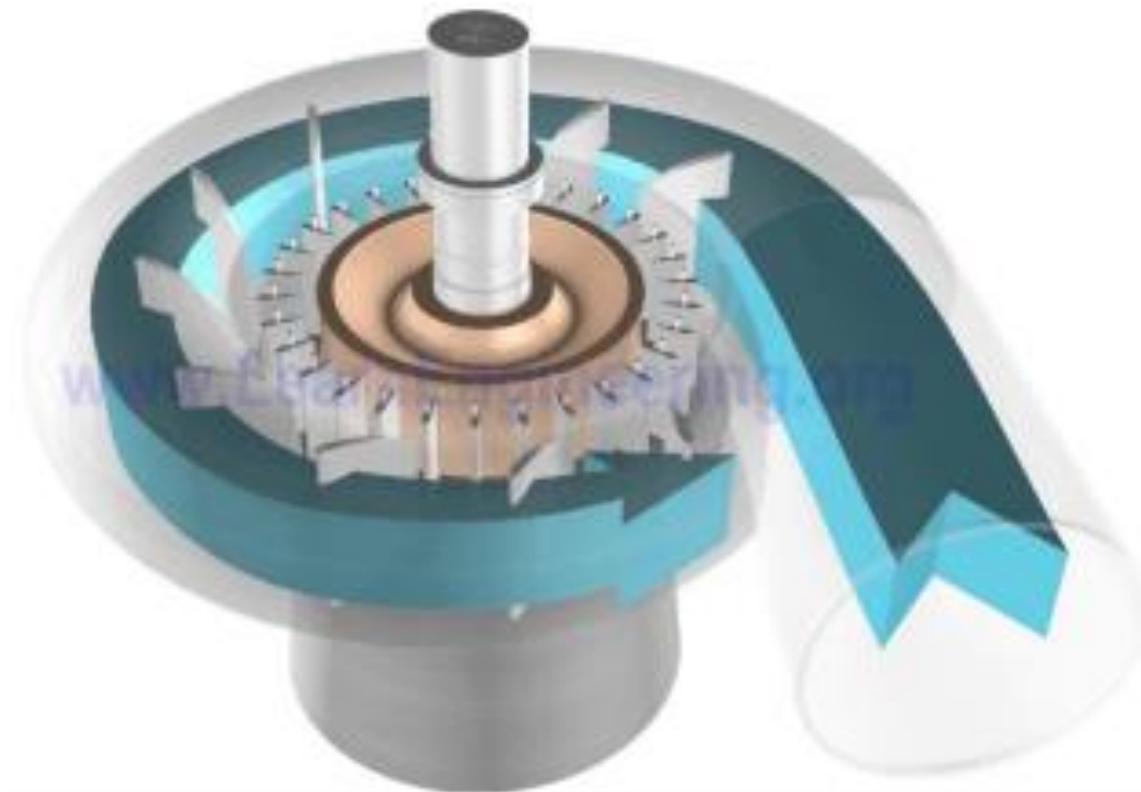
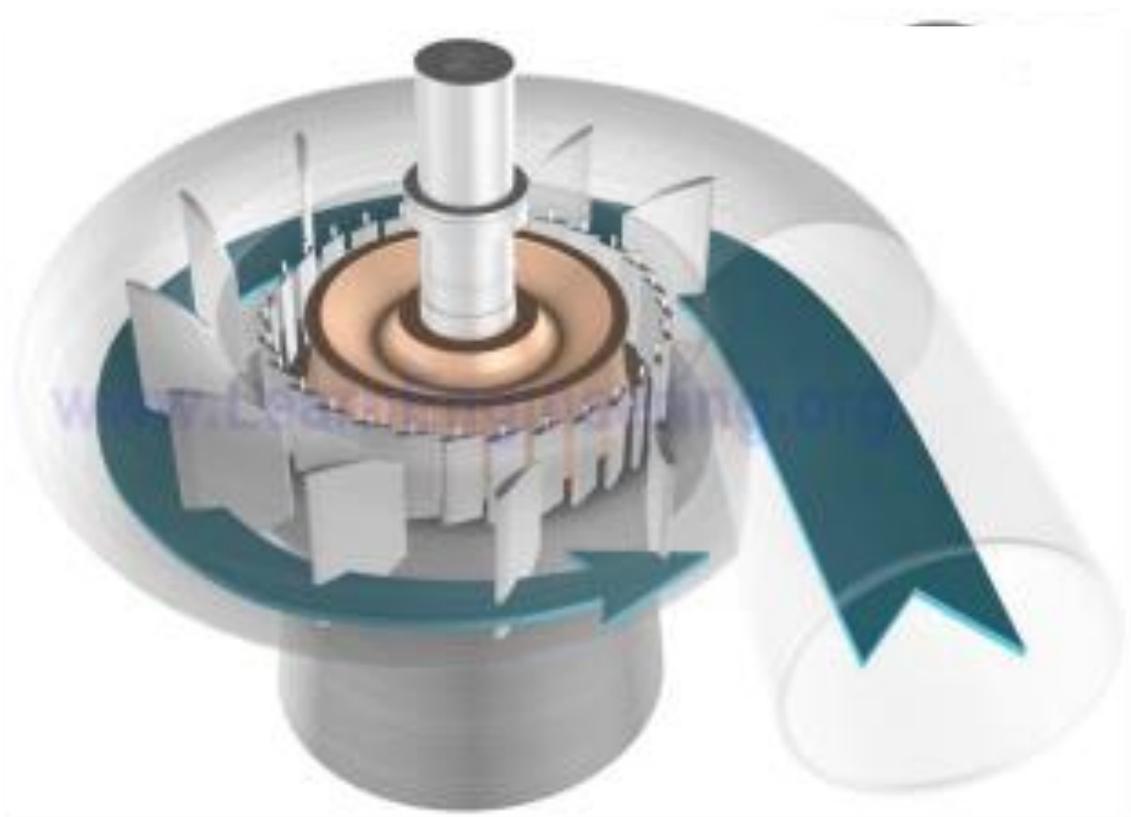


- Turbina de reacción
 - ▣ Con poco impulso
- Las turbinas mas usadas
- Operan en alturas de 40 a 600m
- Eficiencia del 90%

Francis Turbina

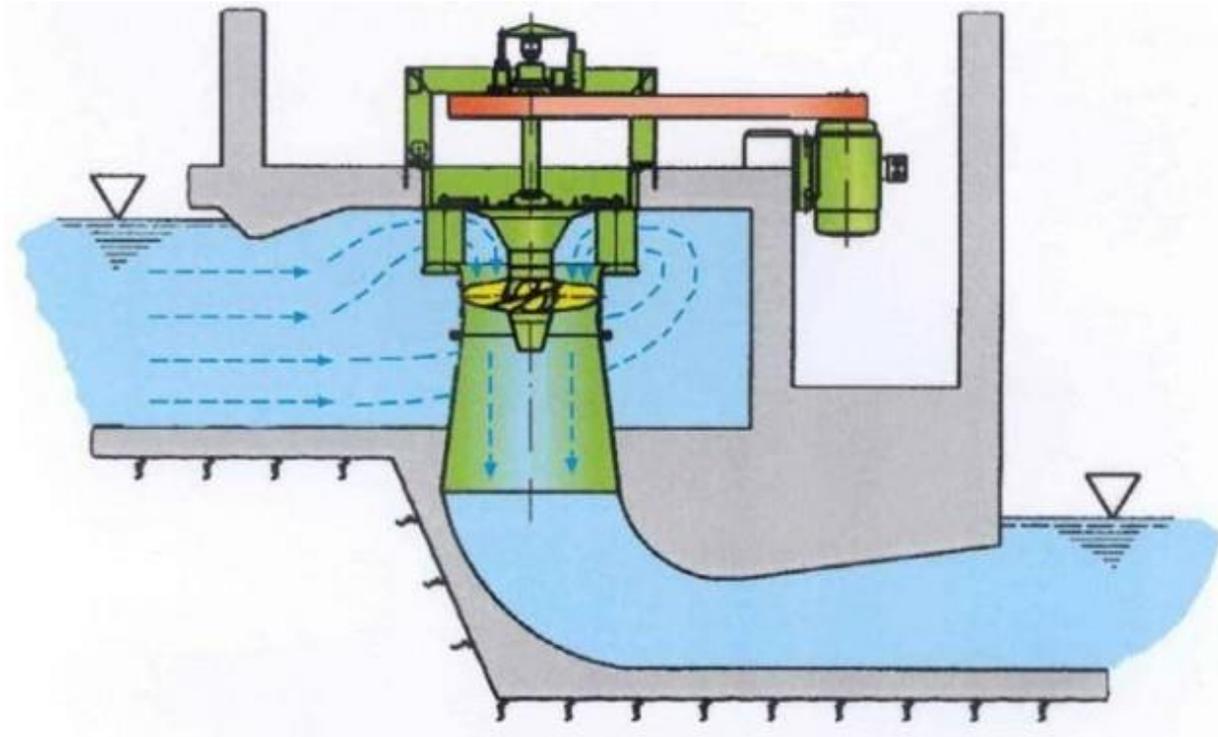


Francis Turbina

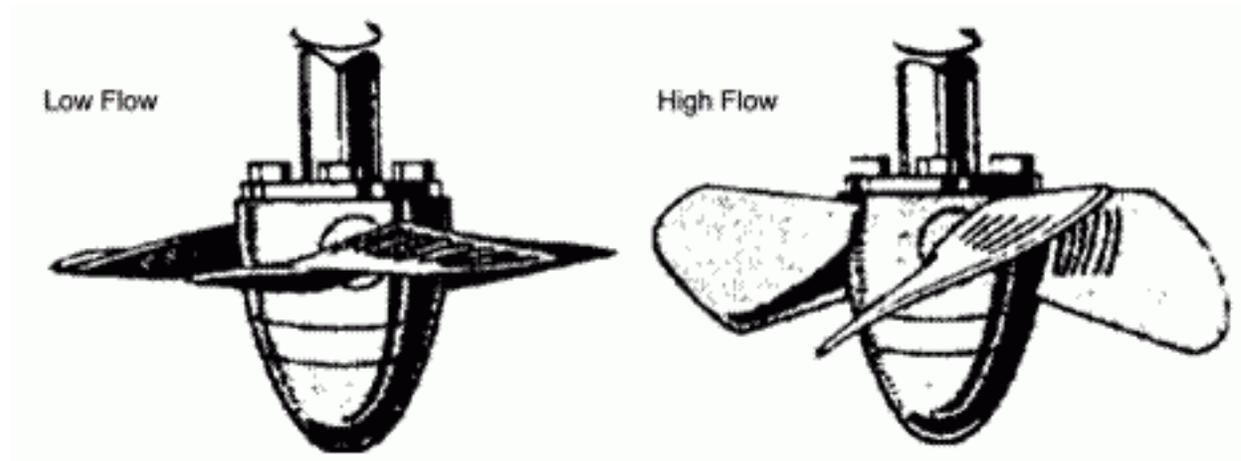


Turbina Kaplan

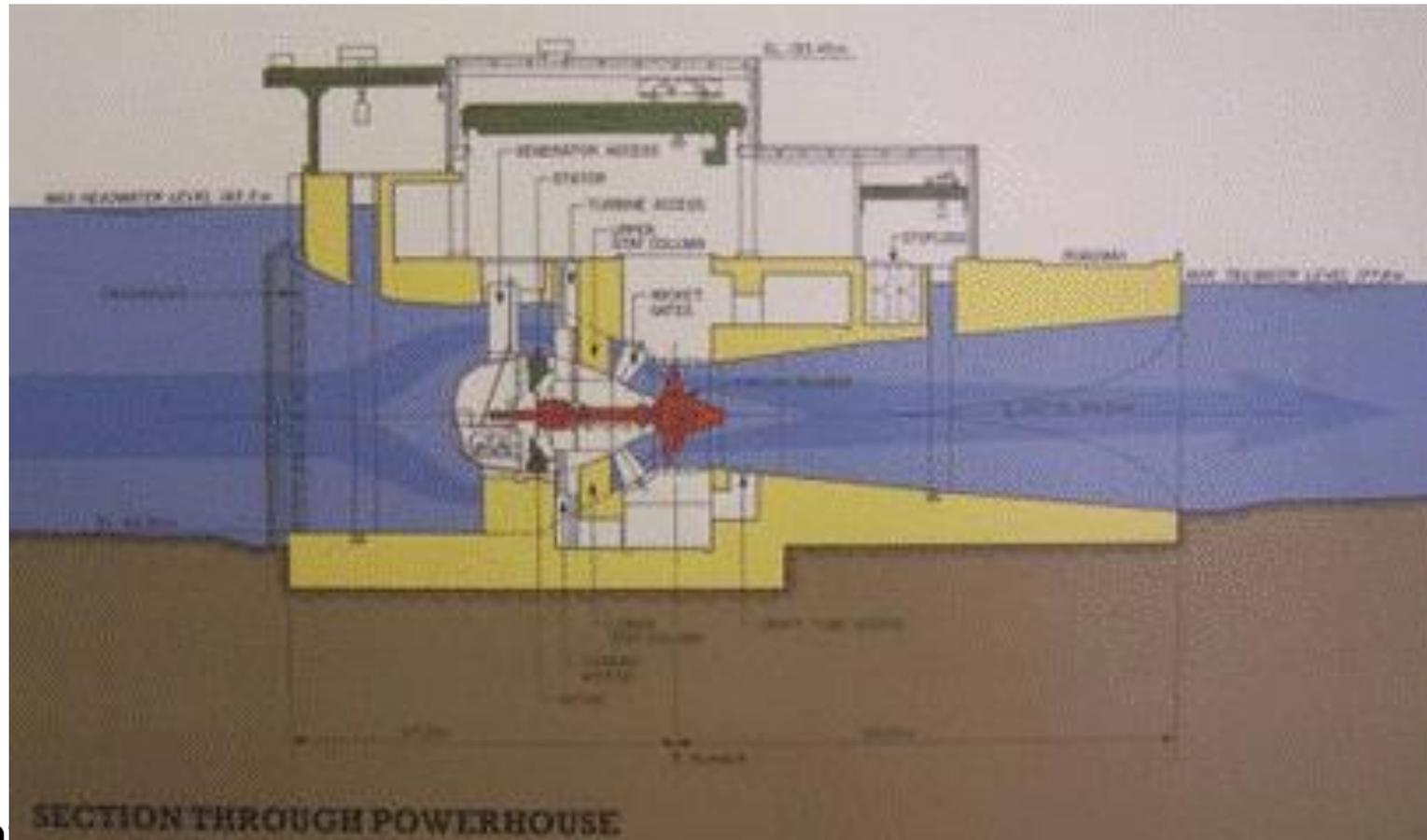
- Turbina axial
 - ▣ El flujo no cambia de dirección al pasar por la turbina
- Bajas alturas
 - ▣ 1.5 a 20 metros
- Altas velocidades
 - ▣ $3 \text{ m}^3/\text{s}$ a $30 \text{ m}^3/\text{s}$



Turbina Kaplan



Turbina Kaplan



Características de las turbinas

- Para que altura y flujo es cada turbina?

Las turbinas son caracterizadas por especificaciones por parámetros adimensionales, que estarán en función de la configuración y construcción:

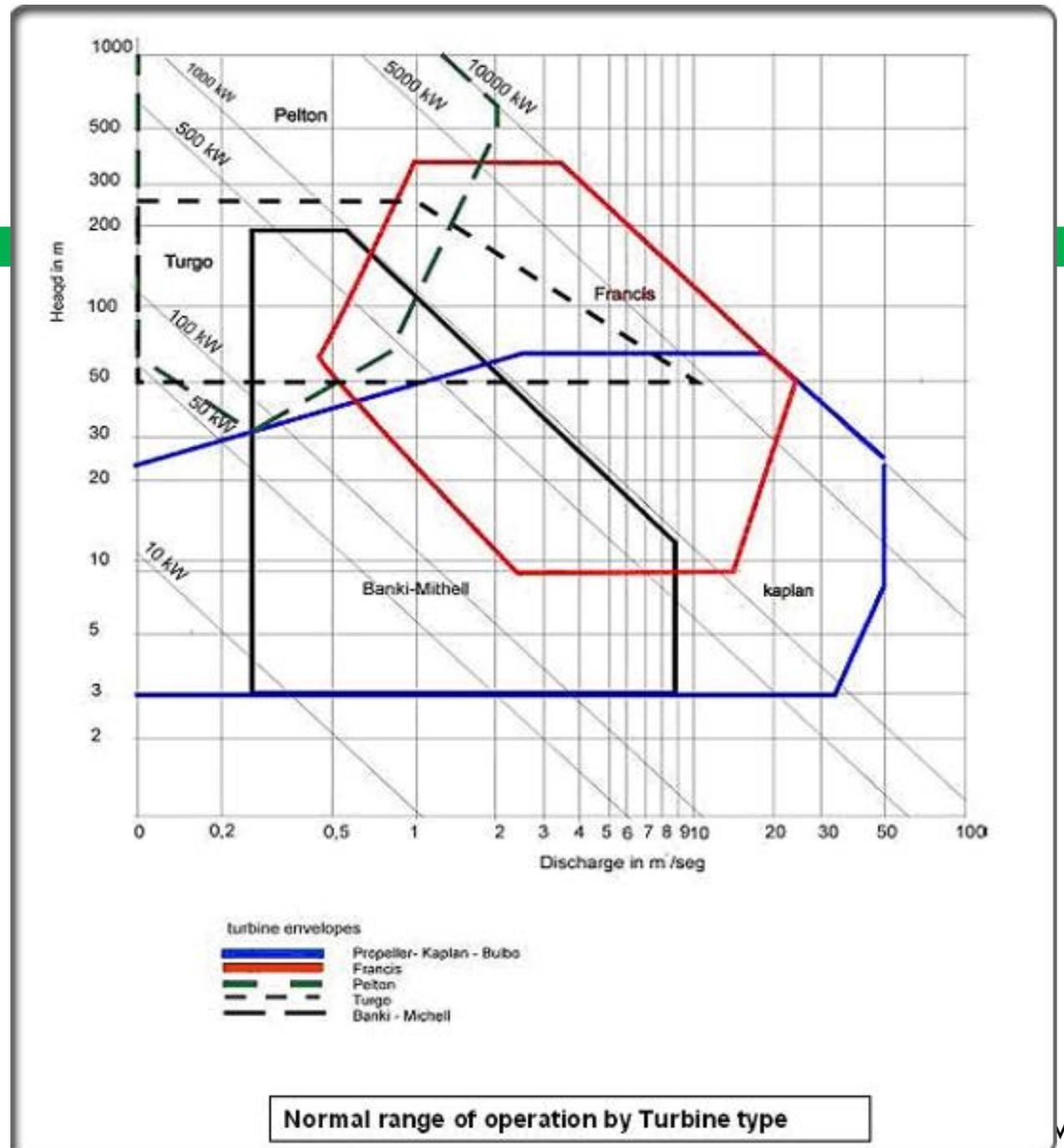
Como será el circulación del agua

Dureza de los alabes.

Comparando Turbinas

Kental	Δ	Ω
1 straals Pelton	12,4	0,10
6 straals Pelton	5,04	0,26
Francis	2,70	0,53
Kaplan	1,56	3,26

Comparando Turbinas



Ejemplo

- Queremos hacer reemplazar un molino de agua por un generador:
 - ▣ Altura = 2 metros
 - ▣ Flujo = $0.6 \text{ m}^3/\text{s}$
 - ▣ Velocidad del generador = 375 m

	Kental	Δ	Ω
□ P	1 straals Pelton	12,4	0,10
□	6 straals Pelton	5,04	0,26
	Francis	2,70	0,53
□ C	Kaplan	1,56	3,26

$$\square \Omega = \omega \left(\frac{\Phi_v^{\frac{1}{2}}}{(gZ)^{\frac{3}{4}}} \right) = 3.25$$

□ Turbina= Kaplan

□ $\Delta=1,56$

□ Calculo de la turbina

□ $D = \Delta \left(\frac{\Phi_v^{\frac{1}{2}}}{(gZ)^{\frac{1}{4}}} \right) = 1.56$

□ $D = \frac{0.6^{\frac{1}{2}}}{(10*2)^{\frac{1}{4}}} = 0.57 \text{ m}$

- Poder: 12 kW
- Diametro 0.57 m

Crecimiento de las Energías

