



El objetivo de este equipo es tratar de reproducir el experimento realizado por Osborne Reynolds visualizando los flujos laminar, turbulento y de transición, y estableciendo el número de Reynolds correspondiente a cada uno de ellos.

El equipo está pensado para trabajar sobre el banco hidráulico (FL01.4, FL01.5 ó FL 01.6).

A través del tubo de vidrio que dispone el equipo, hacemos pasar un flujo de agua junto con tinta dosificada por una aguja a la entrada del conducto.

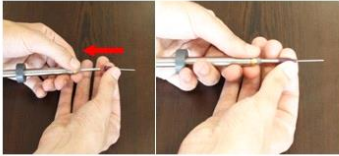
En función del caudal que pasa por este tubo, se puede ver claramente como la tinta se mezcla o no con el agua, formando una línea de corriente claramente visualizable en casos de régimen laminar, o podremos visualizar cómo la tinta se va mezclando con el agua en regímenes de transición. Una vez alcanzado el régimen turbulento, la tinta estará completamente mezclada con el agua, y no se puede distinguir.

4.-MÉTODO-GENERAL-¶

- Colocamos el equipo sobre el banco hidráulico. ¶
- En caso de que no lo estén, colocamos las esferas de vidrio (5) dentro del depósito principal (3). Debemos tener cuidado en que no se caiga ninguna de las esferas por el conducto del tubo de vidrio. ¶



- En caso de que no esté puesta, colocamos una aguja dosificadora de tinta. Basta con hacer un poco de presión para que la aguja quede fijada. ¶



- Colocamos la tapa del depósito principal, junto con el depósito de tinta. ¶

- Nos aseguramos de que la válvula de regulación de caudal del banco hidráulico esté cerrada. ¶
- Nivelamos el equipo utilizando las patas regulables sobre las que descansa, y fijándonos en el nivel de burbujeo (9) que la base lleva instalada. ¶



- Conectamos la entrada de agua (11), a la toma del banco hidráulico. ¶



- Llenamos el depósito de colorante (1) con una mezcla de agua con tinta. Bastará con aproximadamente el 20% de tinta. ¶

----- Salto de página ----- ¶

- Ponemos en marcha la bomba del banco hidráulico y abrimos poco a poco la válvula de suministro de agua del mismo, regulando de forma que siempre haya agua saliendo por el rebosadero (4), pero que ésta sea la mínima posible. ¶



Nota: Es aconsejable que la regulación de la toma de agua se realice con la válvula de regulación de caudal totalmente abierta para que, durante la práctica, llegados a este punto garanticemos el caudal necesario para la constante salida de agua a través del rebosadero. ¶

- Con la válvula de regulación de caudal (8), ajustamos la salida de agua a través del tubo de vidrio. ¶



----- Salto de página ----- ¶

El manual de usuario muestra claramente y con gran cantidad de imágenes, todo el proceso a seguir para el manejo del equipo.

5.-PRÁCTICAS-REALIZABLES¶

5.1.-ESTUDIO, VISUALIZACIÓN Y DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE REYNOLDS¶

5.1.1.-FUNDAMENTO TEÓRICO¶

Los flujos delimitados completamente por superficies sólidas se llaman internos, y pueden ser laminares o turbulentos, compresibles o incompresibles. En el caso de un flujo incompresible a través de un tubo, su condición de laminar o turbulento se determina mediante el parámetro adimensional llamado número de Reynolds. ¶

$$Re = \frac{vD}{\nu}$$

Donde: ¶

v: velocidad promedio del flujo ¶

D: diámetro del tubo ¶

ν : viscosidad cinemática del fluido ¶

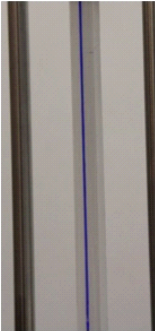
- Teóricamente si $Re < 2.000$ el flujo en el tubo es laminar ¶

----- Salto de página ----- ¶

El manual de prácticas muestra y explica todos los fundamentos teóricos, así como las fórmulas matemáticas utilizadas para la realización de toda la experimentación.

DIKOIN
FLB-14.2 DEMOSTRACIÓN DE OSBORNE REYNOLDS

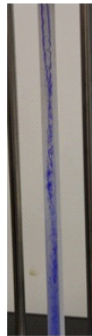
El **régimen laminar** se caracteriza porque en él las líneas de corriente siguen trayectorias paralelas. El colorante introducido en la corriente no se disuelve en ella, observando el colorante como una línea.



..... salto de página.....

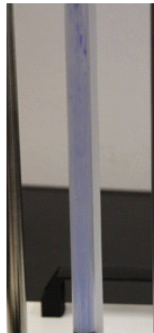
DIKOIN
FLB-14.2 DEMOSTRACIÓN DE OSBORNE REYNOLDS

El **régimen de transición** se define como el proceso gradual de cambio entre el régimen laminar y el turbulento. El colorante introducido en la corriente comienza a disolverse en ella, aumentando la dispersión del mismo según aumenta el número de Reynolds.



DIKOIN
FLB-14.2 DEMOSTRACIÓN DE OSBORNE REYNOLDS

Teóricamente si $Re > 2300$ el flujo en el tubo cambia de laminar a turbulento.
El **régimen turbulento** se caracteriza porque en él las líneas de corriente se mezclan unas con otras. El colorante introducido en la corriente se disuelve en ella, resultando muy difícil de distinguir.



DIKOIN
FLB-14.2 DEMOSTRACIÓN DE OSBORNE REYNOLDS

..... RESULTADOS

..... Diámetro tubo de vidrio = 12 mm

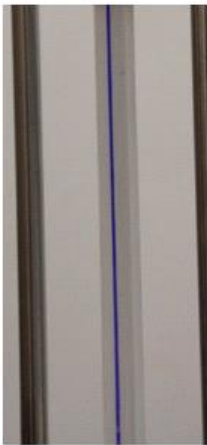
Letras	Velocidad (m/s)	Tiempo t (s)	Q (l)	Q (m³/s)
1*	0,5*	86,4*	5,85618-05*	5,848-05*
2*	0,5*	86,3*	5,82488-05*	5,828-05*
3*	0,5*	53,3*	3,36558-05*	3,428-05*
4*	0,5*	53,8*	3,40778-05*	3,428-05*
5*	0,5*	49*	3,18778-05*	3,188-05*
6*	0,5*	45,8*	2,94158-05*	2,942-05*
7*	0,5*	33,7*	2,20258-05*	2,203-05*
8*	0,5*	33,3*	2,19158-05*	2,192-05*

Letras	Regimen	Q (m³/s)	Diámetro (mm)	Viscosidad dinámica	Re
1*	Laminar	5,848-05*	12*	0,000001007	926*
2*	Laminar	5,828-05*	12*	0,000001007	926*
3*	Transición	3,428-05*	12*	0,000001007	224*
4*	Turbulento	3,428-05*	12*	0,000001007	137*

*Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

DIKOIN
FLB-14.2 DEMOSTRACIÓN DE OSBORNE REYNOLDS

El **régimen laminar** se caracteriza porque en él las líneas de corriente siguen trayectorias paralelas. El colorante introducido en la corriente no se disuelve en ella, observando el colorante como una línea.



..... salto de página.....

DIKOIN
FLB-14.2 DEMOSTRACIÓN DE OSBORNE REYNOLDS

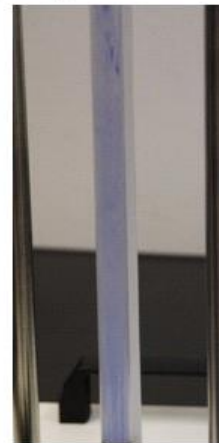
El **régimen de transición** se define como el proceso gradual de cambio entre el régimen laminar y el turbulento. El colorante introducido en la corriente comienza a disolverse en ella, aumentando la dispersión del mismo según aumenta el número de Reynolds.



DIKOIN
FLB-14.2 DEMOSTRACIÓN DE OSBORNE REYNOLDS

Teóricamente si $Re > 2300$ el flujo en el tubo cambia de laminar a turbulento.

El **régimen turbulento** se caracteriza porque en él las líneas de corriente se mezclan unas con otras. El colorante introducido en la corriente se disuelve en ella, resultando muy difícil de distinguir.



Con este equipo se puede observar de una manera muy clara, los tres tipos de comportamiento del flujo del agua, laminar, transición y turbulento.

PRÁCTICAS REALIZABLES

Las prácticas y experiencias que se pueden realizar con este equipo son las siguientes:

- Estudio, visualización y determinación del Número de Reynolds de un régimen laminar.
- Estudio, visualización y determinación del Número de Reynolds de un régimen de transición.
- Estudio, visualización y determinación del Número de Reynolds de un régimen turbulento.

DATOS TÉCNICOS**Diámetros interiores:**

- Tubo de vidrio calibrado:
 - Diámetro interior: 12 mm
 - Diámetro exterior: 17 mm
 - Longitud: 700 mm

TINTA:

- Tinta acrílica, diluida en agua: 20% tinta.

ELEMENTOS

- Depósito de colorante 0,5 litros.
- Válvula regulación colorante.
- Depósito principal 2,3 litros aprox.
- Rebosadero.
- Esferas de vidrio.
- Salida de agua limpia.
- Tubo de vidrio calibrado.
- Válvula regulación caudal.
- Nivel de burbuja.
- Salida de agua del tubo de vidrio.
- Conexión entrada de agua.
- 1 Frasco de tinta acrílica.
- 3 Agujas dosificadoras de tinta.

REQUERIMIENTOS

- Banco Hidráulico FL 01.4, FL 01.5 ó FL 01.6