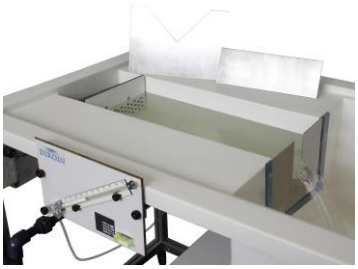
A - FUNDAMENTOS DE MECÁNICA DE FLUIDOS

FL 01.1 - GRUPO HIDRÁULICO (pag. A - 1)



FL 01.2 - FLUJO SOBRE VERTEDEROS (pag. A - 1)

FL 01.3 - BANCO HIDROSTÁTICO (pag. A - 1)

FL 01.4 - BANCO HIDRÁULICO (pag. A - 2)

FL 01.6 - BANCO HIDRÁULICO 250L (pag. A - 2)

FL 01.7 - BANCO HIDRÁULICO GRAN CAUDAL (pag. A - 2)

FL 02.1 - PÉRDIDAS DE CARGA (pag. A - 3)

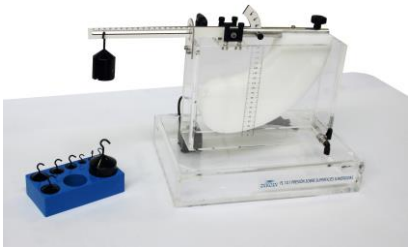
FL 04.1 - REDES DE TUBERÍAS (pag. A - 3)

FL 06.1 - EFECTO VENTURI, BERNOULLI Y CAVITACIÓN (pag. A - 3)

FL 06.2 - BERNOULLI (pag. A - 4)

FL 06.3 - ESTUDIO DE LA CAVITACIÓN (pag. A - 4)

FL 09.2 - ARIETE HIDRÁULICO (pag. A - 4)



FL 10.1 - PRESIÓN SOBRE SUPERFICIES SUMERGIDAS (pag. A - 5)

FL 10.2 - ALTURA METACÉNTRICA (pag. A - 5)

FL 11.1 - IMPACTO SOBRE ÁLABES (pag. A - 5)

Queda reservado el derecho de efectuar modificaciones técnicas sin previo aviso.

FL 12.1 - SALIDA POR ORIFICIOS (pag. A - 6)

FL 12.2 - CHORRO POR ORIFICIO Y DERRAME LIBRE (pag. A - 6)

FL 13.1 - CALIBRACIÓN DE MANÓMETROS (pag. A - 6)

FL 14.1 - DETERMINACIÓN DE VISCOSIDADES Y COEFICIENTES DE RESISTENCIA (pag. A - 7)

FL 14.2 - NÚMERO DE REYNOLDS (pag. A - 7)

FL 14.3 - VISCOSIDAD POR CAÍDA DE BOLA (pag. A - 7)

FL 15.1 - VÓRTICE FORZADO (pag. A - 8)

FL 15.2 - TORBELLINOS LIBRES Y FORZADOS (pag. A - 8)

FL 16.1 - VISUALIZACION DE FLUJO (pag. A - 8)

FL 16.2 - CANAL MINIATURA DE VISUALIZACIÓN DE FLUJO (pag. A - 9)

FL 17.1 - FRICCIÓN EN TUBERÍAS (pag. A - 9)

FL 17.2 - PÉRDIDAS DE ENERGÍA EN TUBOS (pag. A - 9)

FL 18.1 - PÉRDIDAS DE CARGA SECUNDARIAS (pag. A - 10)

FL 18.2 - PÉRDIDAS DE ENERGÍA EN ACODAMIENTOS (pag. A - 10)

FL 23.1 - ESTUDIO DE LOS MEDIDORES DE CAUDAL (pag. A - 10)

FL 28.1 - APARATO DE PASCAL (pag. A - 11)

FL 29.1 - ESTÁTICA DE FLUIDOS Y MANOMETRÍA (pag. A - 11)

FL 29.3 - ESTUDIO Y COMPARACIÓN DE MANÓMETROS (pag. A - 11)

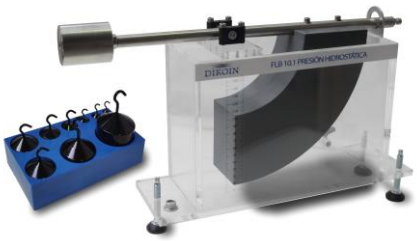
FL 30.1 - PROPIEDADES DE LOS FLUIDOS (pag. A - 12)

FLB 03.1 - MODULO - BOMBAS SERIE-PARALELO (pag. A - 12)

FLB 03.2 - MÓDULO - CARACTERÍSTICAS DE LA BOMBA CENTRÍFUGA (pag. A - 12)

FLB 06.2 - TEOREMA DE BERNOULLI (pag. A - 13)

FLB 09.2 - ESTUDIO DEL FENÓMENO DE ARIETE HIDRÁULICO (pag. A - 13)



FLB 10.1 - PRESIÓN HIDROSTÁTICA (pag. A - 13)

FLB 11.1 - IMPACTO DE CHORRO (pag. A - 14)

FLB 13.1 - CALIBRADOR DE PESO MUERTO (pag. A - 14)

FLB 14.2 - DEMOSTRACIÓN DE OSBORNE REYNOLDS (pag. A - 14)

FLB 23.1 - DEMOSTRACIÓN DE CAUDALÍMETROS (pag. A - 15)

FLQ-320lm - CAUDALÍMETRO ELECTRÓNICO 320l/min (pag. A - 15)

FLQ-500-200lm - CAUDALÍMETRO ELECTRÓNICO 200l/min (pag. A - 15)

FLQ-500-30lm - CAUDALÍMETRO ELECTRÓNICO 30l/min
(pag. A - 16)

Queda reservado el derecho de efectuar modificaciones técnicas sin previo aviso.

FL 01.1 - GRUPO HIDRÁULICO

Este grupo hidráulico ha sido diseñado con el objetivo de constituir una unidad autónoma, portátil y económica, de suministro de energía hidráulica.

El fin perseguido con este planteamiento, es el de dotar de autonomía a los equipos didácticos de prácticas de laboratorio, de forma que se puedan realizar varias prácticas simultáneamente, sin que los equipos dependan de la disponibilidad de un banco hidráulico.

ASPECTOS DESTACABLES

- Económico.
- Fácilmente manejable.
- Depósito de almacenamiento con tapa para evitar la entrada de impurezas al agua.
- Compartimento de remanso para evitar la entrada de aire en el circuito.
- Tomas de presión para estudio de las características de la bomba.

FL 01.2 - FLUJO SOBRE VERTEDEROS

Set de 4 placas de vertedero de diferentes formas y funciones.
Este equipo incluye un manómetro inclinado para medir la lámina de agua a lo largo del canal.

Los vertederos se colocan en el canal incorporado en la superficie de los Bancos Hidráulicos DIKOIN (no incluido).

FL 01.3 - BANCO HIDROSTÁTICO

Este equipo está diseñado para el estudio, tanto de las propiedades, como de los fenómenos más relevantes dentro de la estática de fluidos.

Estudios Realizables:

- Medida de densidades
- Demostración de la ley de Pascal
- Estudio y demostración de la capilaridad
- Determinación de la viscosidad
- Medida de presiones
- Calibración de manómetros
- Ley de Arquímedes
- Estabilidad de un cuerpo flotante
- Energía de presión, potencial y cinética
- Presión sobre superficies sumergidas
- Altura metacéntrica
- Ecuación de Bernoulli
- Tensión superficial

DIKOIN Ingeniería S.L.U.
+034 946 55 15 35 / www.dikoin.com / info@dikoin.com
Queda reservado el derecho de efectuar modificaciones técnicas sin previo aviso.

FL 01.4 - BANCO HIDRÁULICO

El banco hidráulico está diseñado como mesa de trabajo, sobre la que se pueden realizar instalaciones de una gran variedad de equipos didácticos, en los que sea necesario un aporte de caudal, garantizando una utilización sencilla y práctica.

El tanque superior o de trabajo, cuenta con dos depósitos volumétricos de diferentes tamaños. Con la finalidad de obtener las mediciones de caudal de la forma más precisa posible, el depósito superior cuenta con un medidor de volumen en dos escalas, uno calibrado de 0-8 litros para lecturas más precisas y otro de 0-40 litros para caudales mayores. Este último también cuenta con un tapón de desagüe, que puede ser empleado para retener el fluido o en su defecto evacuarlo de forma rápida.

El depósito inferior puede albergar una capacidad de agua de hasta 120 litros de agua, y cuenta con una válvula de vaciado, así como con un medidor de nivel mínimo y máximo.

La válvula de regulación de caudal está dispuesta de modo ergonómico, para que el usuario no necesite agacharse para su manipulación.

El conexionado de los distintos equipos se realiza mediante tuercas de unión rápidas, de forma ágil y sencilla, y no requiere de herramientas (por ejemplo, destornilladores o llaves).

FL 01.6 - BANCO HIDRÁULICO 250L

El banco hidráulico está diseñado como mesa de trabajo, sobre la que se pueden utilizar una gran variedad de equipos didácticos, en los que sea necesario un aporte de caudal. Cuenta con dos depósitos volumétricos de diferentes tamaños, para la medida de pequeños y grandes caudales con gran exactitud.

El banco cuenta con conexiones mediante tuercas de unión, de forma que la instalación de los diferentes equipos de trabajo es ágil y sencilla.

Otra característica del banco es que el depósito inferior de almacenamiento de agua, cuenta con una tapa para evitar la acumulación de polvo y partículas, manteniendo así el agua en mejores condiciones durante un periodo de tiempo más prolongado.

El banco cuenta además con un tramo intercambiable, donde se pueden acoplar gran cantidad de accesorios.

FL 01.7 - BANCO HIDRÁULICO GRAN CAUDAL

El Banco Hidráulico Gran Caudal está diseñado como mesa de trabajo, sobre la que se pueden utilizar una gran variedad de equipos didácticos, en los que sea necesario un gran aporte de caudal.

Esta versión de Banco Hidráulico dispone de dos bombas conectadas en paralelo. Con ellas obtenemos el doble del caudal de trabajo obtenido con el banco hidráulico tradicional. Además cuenta con dos depósitos volumétricos de diferentes tamaños, para la medida de pequeños y grandes caudales.

Este equipo está especialmente pensado para trabajo con turbinas hidráulicas, aunque permite el funcionamiento como banco normal, al permitir que se conecten las bombas de forma independiente.

El banco cuenta con conexiones mediante tuercas de unión y un enchufe rápido (suministrado con 2 metros de manguera flexible), de forma que la instalación de los diferentes equipos de trabajo es ágil y sencilla. Además dispone de un desagüe que permite una descarga más rápida al trabajar con caudales altos.

El Banco Hidráulico Gran Caudal cuenta además con un tramo intercambiable, donde se pueden acoplar opcionalmente un caudalímetro electrónico para la lectura precisa y rápida de los caudales de trabajo.

DIKOIN Ingeniería S.L.U.
+034 946 55 15 35 / www.dikoin.com / info@dikoin.com
Queda reservado el derecho de efectuar modificaciones técnicas sin previo aviso.

FL 02.1 - PÉRDIDAS DE CARGA

El equipo FL02.1 ha sido diseñado para el estudio, tanto de las pérdidas por fricción en tuberías, como de las pérdidas producidas por elementos característicos de las instalaciones como son; accesorios, válvulas y elementos de medida.

El equipo está diseñado para ser lo más flexible posible, pudiendo incorporarse al mismo nuevos accesorios y tramos rectos de tubería de diferentes materiales y rugosidades. La operación de cambio es sencilla y limpia, únicamente es necesario emplear los enlaces rápidos para desenroscar el tramo primitivo y sustituirlo por el nuevo.

El canal de la parte inferior del panel tiene como misión recoger el agua residual que queda dentro de las tuberías, de manera que no moje los equipos adyacentes y haciendo posible que esta labor la puedan realizar los propios alumnos.

En esta misma línea de evitar la fuga de agua del circuito, la instalación dispone de tomas de presión llamadas “ecológicas”, de las cuales no fuga agua al conectar o desconectar las tomas manométricas, ya que se tratan de conexiones auto-obturantes (self-sealing).

ASPECTOS DESTACABLES

El equipo puede ser conectado tanto al banco hidráulico como al grupo hidráulico con medidor de caudal.

FL 04.1 - REDES DE TUBERÍAS

El equipo FL 04.1 Redes de Tuberías, ha sido desarrollado para el estudio y análisis del flujo a través de redes de tuberías.
Durante la fase de diseño se ha pensado en un equipo completo y flexible, de manera que el usuario pueda estudiar el mayor número posible de configuraciones y éstas sean tan complejas o sencillas como se desee.

La operación de cambio de configuraciones es rápida, limpia y sencilla, sin más que abrir o cerrar válvulas, sin necesidad de montar o desmontar ninguna tubería o accesorio.
A fin de evitar la fuga de agua del circuito, y al tener que trabajar con muchos tubos manométricos, la instalación dispone de tomas de presión de doble obturación, llamadas “ecológicas” de las cuales no fuga agua al conectar o desconectar las mismas.

En definitiva, tenemos un equipo completo que abarca todas las configuraciones que se pueden dar en un sistema de tuberías, que además cuenta con la posibilidad de estudiar desde el sistema más complejo hasta el más sencillo, todo con un funcionamiento fácil y simple y un mantenimiento nulo.

FL 06.1 - EFECTO VENTURI, BERNOULLI Y CAVITACIÓN

Los objetivos que se pretenden alcanzar con la realización de las prácticas con este equipo, son tanto el estudio del efecto Venturi desde su concepción teórica inicial, teorema de Bernoulli, como la observación y utilización de algunas de sus aplicaciones prácticas; aplicaciones que podemos encontrar en campos tan diversos como la industria, agricultura, ocio, etc.

Otro objetivo a cubrir es el estudio y observación del fenómeno de la cavitación, siendo posible además cambiar las condiciones de presión en el depósito de aspiración, con lo que podemos estudiar el fenómeno para diferentes caudales y presiones.

DIKOIN Ingeniería S.L.U.
+034 946 55 15 35 / www.dikoin.com / info@dikoin.com
Queda reservado el derecho de efectuar modificaciones técnicas sin previo aviso.

FL 06.2 - BERNOULLI

El equipo FL 06.2 es un equipo sencillo en el que estudiar en profundidad la ecuación de Bernoulli y su demostración.

El equipo dispone de un manómetro multitubo en el que podemos leer de forma simultánea las diferentes presiones a lo largo del conducto.

La conexión al banco hidráulico (no incluido) se realiza con un enlace roscado que se coloca sin necesidad de herramientas, y las del manómetro son conexiones rápidas auto-obturantes, que no dejan salir el agua al desconectar.

FL 06.3 - ESTUDIO DE LA CAVITACIÓN

El equipo de demostración del fenómeno de la CAVITACIÓN, es un equipo sencillo que va acoplado a un banco hidráulico o cualquier otra fuente de suministro de energía hidráulica.

Consiste en un tubo de venturi en cuya garganta se produce el fenómeno de la cavitación debido a la depresión creada en la misma por la aceleración del flujo (efecto Venturi). Para una correcta observación del fenómeno, se ha construido el venturi de metacrilato.

El equipo cuenta además con dos manovacuómetros con los que podemos medir las sobrepresiones y depresiones producidas. Para la regulación del caudal se utiliza una válvula de regulación que permite un ajuste fino del mismo.

ASPECTOS DESTACABLES

- El equipo puede ser conectado tanto al banco hidráulico como al grupo hidráulico con medidor de caudal.
- Óptima visualización del fenómeno en estudio, por la fabricación del tubo de venturi en material transparente y fondo negro.

FL 09.2 - ARIETE HIDRÁULICO

El equipo FL09.2 se trata de un equipo con el que se pretende demostrar y estudiar el fenómeno conocido como *golpe de ariete,* dicho fenómeno es el que se produce debido al cierre rápido del paso del agua a través de una tubería. El diseño del equipo se realiza con especial hincapié en el ámbito didáctico, por ello se suministra con elementos variables, para conseguir realizar una mayor cantidad de ensayos para una mejor comprensión por parte del alumno.

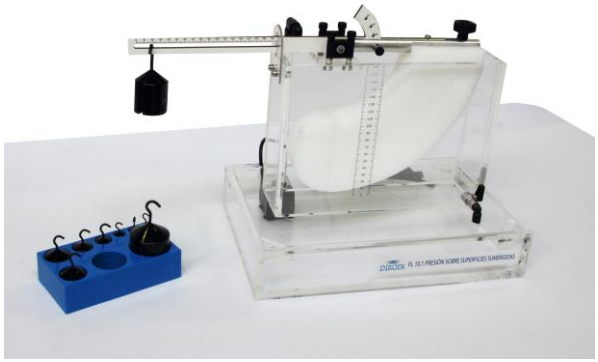
El conjunto cuenta con tres depósitos diferentes los cuales se encuentran situados a diferentes alturas. Uno de ellos se empleará para que el suministro de agua sea constante, para ello utilizamos un depósito con aire a presión que homogeniza el suministro de agua al depósito elevado. Con la finalidad de que el fluido no retorna a este depósito este se suministra con una válvula anti retorno. En el caso de los otros dos depósitos uno cuenta con un rebosadero de nivel fijo, y el otro un rebosadero de nivel ajustable que es el depósito que se sitúa a una altura superior.

El equipo cuenta con una válvula de cierre rápido lo que permite que se corte el caudal generando la sobrepresión en la tubería que da lugar al fenómeno del golpe ariete.

Adicionalmente, el equipo cuenta con dos tramos de tuberías de diferentes longitudes (un tramo será de una longitud de 1m y el otro tramo tendrá una longitud de 3m) lo que permite realizar diferentes ensayos pudiendo intercambiar las mangueras y realizando una mayor cantidad de ensayos.

DIKOIN Ingeniería S.L.U.
+034 946 55 15 35 / www.dikoin.com / info@dikoin.com
Queda reservado el derecho de efectuar modificaciones técnicas sin previo aviso.

FL 10.1 - PRESIÓN SOBRE SUPERFICIES SUMERGIDAS



Este equipo tiene como objetivo el estudio y determinación de la fuerza de presión que actúa sobre una superficie sumergida en un líquido.

Es un equipo sencillo y completamente autónomo que puede ir ubicado en cualquier lugar del laboratorio sin necesidad de ningún tipo de instalación.

Se pueden utilizar líquidos de diferentes densidades para determinar la influencia de ésta última en la fuerza de presión ejercida.

ASPECTOS DESTACABLES

- Equipo de funcionamiento independiente.
- Cálculo de la fuerza de presión ejercida tanto sobre superficies planas como curvas.
- Posibilidad de variar el ángulo de la superficie sobre la que se va a hacer el estudio.
- Dispone de una bomba para recircular el agua al depósito superior, de modo que no requiere de jarras ni otros elementos para llenado durante la práctica.

FL 10.2 - ALTURA METACÉNTRICA

El principio de Arquímedes dice que: ***"Todo cuerpo sumergido en un líquido experimenta un empuje vertical y hacia arriba igual al peso del líquido desalojado".*** Con este equipo se pretende estudiar y calcular la altura metacéntrica de un cuerpo flotante, que simula ser un barco.

Se denomina ***metacentro*** al punto de intersección del eje vertical del barco u objeto flotante, con la vertical trazada desde el centro de carena.

La ***altura metacéntrica*** es la distancia existente entre el metacentro y el centro de gravedad del cuerpo flotante.

En el estudio del equilibrio de un objeto flotante, como por ejemplo un barco, podemos distinguir tres casos, son los siguientes:

- ***Equilibrio estable*:** Si el metacentro está por encima del centro de gravedad del cuerpo, éste se mantendrá en equilibrio.
- ***Equilibrio inestable*:** Si el metacentro está por debajo del centro de gravedad del cuerpo, la desviación de la línea de fuerza del peso del objeto flotante respecto al empuje del fluido en el que flota, forman un par de vuelco, y por tanto la desviación tiende a aumentar más.
- ***Equilibrio neutral*:** Si el metacentro coincide con el centro de gravedad del cuerpo, la altura metacéntrica será igual a cero.

FL 11.1 - IMPACTO SOBRE ÁLABES

Este equipo ha sido diseñado para comprobar la validez de las expresiones teóricas que determinan la fuerza ejercida por un chorro sobre diferentes tipos de álabes.

ASPECTOS DESTACABLES

- El equipo puede ser conectado tanto al banco hidráulico como al grupo hidráulico con medidor de caudal.
- Sistema de cambio de álabes sencillo y rápido, sin necesidad de utilizar ningún tipo de herramienta.
- Tres tipos diferentes de álabes, a 90, a 105 y a 180º.

DIKOIN Ingeniería S.L.U.
+034 946 55 15 35 / www.dikoin.com / info@dikoin.com
Queda reservado el derecho de efectuar modificaciones técnicas sin previo aviso.

FL 12.1 - SALIDA POR ORIFICIOS

El equipo FL12.1 ha sido diseñado para el estudio de todo lo que concierne al fenómeno de contracción que se produce cuando un chorro de fluido atraviesa un orificio. Ha sido diseñado con especial hincapié en su utilización didáctica y es por ello que el equipo cuenta con tres boquillas cuya geometría difieren entre ellas, pudiendo realizarse ensayos en distintas condiciones, facilitando al alumno la compresión del fenómeno que se produce.

Para poder realizar el ensayo de forma exitosa, el equipo cuenta con un tubo de Pitot a través del cual se permite la medición de la velocidad del fluido a la salida.

Adicionalmente, el equipo cuenta con un instrumento de medida del diámetro chorro, que puede ser regulado, lo que permite la medición del diámetro del chorro del fluido a la salida obteniendo resultados de una mayor precisión.

Finalmente el equipo cuenta con un manómetro de columna de agua a través del cual se pueden realizar las medidas de nivel de agua existentes en el depósito y la altura de la velocidad del chorro de agua.

FL 12.2 - CHORRO POR ORIFICIO Y DERRAME LIBRE

Este equipo, que trabaja sobre el banco hidráulico (FL 01.4, FL 01.5 ó FL 01.6), ha sido diseñado para el estudio de todo lo concerniente a la salida de caudal por orificios, dispuestos de forma que el chorro salga en dirección horizontal.

El depósito de agua dispone de altura regulable, por lo que se pueden realizar ensayos en diferentes condiciones de presión. El depósito dispone de una regla que indica la altura del nivel de líquido en cada momento.

A la salida del chorro se disponen 8 agujas con reglas indicadoras, fácilmente ajustables a la trayectoria del chorro, y siendo muy sencillo tomar el dato de altura.

Las diferentes toberas quedan enrasadas a la superficie interior del depósito, consiguiendo así tener las mínimas perturbaciones posibles.

Por otro lado, el equipo dispone de un nivel de burbuja incorporado que nos permite saber si el equipo está correctamente nivelado, así como patas regulables en altura, que facilitan el nivelado del mismo.

La construcción del equipo en materiales exclusivamente de Aluminio o Acero Inoxidable, en todas sus partes metálicas, garantizan la durabilidad del mismo.

FL 13.1 - CALIBRACIÓN DE MANÓMETROS

El objetivo que se pretende alcanzar con este equipo es el estudio y calibración de manómetros, así como la visualización y comprensión de su funcionamiento.

ASPECTOS DESTACABLES

- Equipo completamente autónomo sin necesidad de suministro de agua.
- Equipo muy didáctico al contar con un manómetro transparente.
- Dispone de cilindro con volante para introducir presión en el circuito.
- Posibilidad de trabajar en paralelo con un manómetro digital (Manómetro no suministrado).

DIKOIN Ingeniería S.L.U.
+034 946 55 15 35 / www.dikoin.com / info@dikoin.com
Queda reservado el derecho de efectuar modificaciones técnicas sin previo aviso.

FL 14.1 - DETERMINACIÓN DE VISCOSIDADES Y COEFICIENTES DE RESISTENCIA

Este equipo ha sido diseñado para la determinación de la viscosidad de varios líquidos, y el estudio y comprobación de los coeficientes de resistencia de diversos cuerpos, con dimensiones, peso y forma geométrica diferentes.

El funcionamiento es simple y consiste en rellenar el tubo con el fluido que queremos estudiar, dejamos caer el cuerpo y cronometramos el tiempo que tarda en caer al fondo.

ASPECTOS DESTACABLES

- Equipo versátil que puede ser utilizado tanto para el estudio de las propiedades de los fluidos, como de los coeficientes de resistencia de partículas.
- Equipo autónomo que sólo requiere una toma de corriente.
- El panel trasero retroiluminado, facilita en gran medida la visualización del fenómeno.
- Al disponer de dos tubos, se pueden hacer más ensayos de forma simultánea, o tener dos líquidos diferentes en los tubos, para no tener que reemplazar y limpiar el tubo cada vez.

FL 14.2 - NÚMERO DE REYNOLDS

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

El equipo se compone de un sistema de alimentación de agua a carga constante que alimenta un tubo central de vidrio calibrado donde se visualizan los diferentes tipos de flujo a estudiar.

En este tubo central de vidrio, se inyecta un colorante procedente del depósito colocado en la parte superior del equipo, es éste colorante el que nos permite la perfecta visualización de los fenómenos anteriormente aludidos.

Tanto el depósito de colorante como el tubo de vidrio cuentan con válvulas para la regulación de la cantidad de colorante inyectado en el primer caso y del caudal en el segundo.

FL 14.3 - VISCOSIDAD POR CAÍDA DE BOLA

El equipo FL 14.3, está pensado para determinar de una forma rápida y sencilla, la viscosidad dinámica de un fluido.

El funcionamiento es simple y consiste en rellenar el tubo con el fluido que queremos estudiar, dejamos caer el cuerpo y cronometramos el tiempo que tarda en caer al fondo.

ASPECTOS DESTACABLES

- Uso muy sencillo.
- Equipo muy económico.

DIKOIN Ingeniería S.L.U.
+034 946 55 15 35 / www.dikoin.com / info@dikoin.com
Queda reservado el derecho de efectuar modificaciones técnicas sin previo aviso.

FL 15.1 - VÓRTICE FORZADO

El objetivo de este equipo es la visualización y estudio del paraboloide que se genera en un líquido cuando este es sometido a una rotación uniforme.

El equipo es autónomo y fácilmente ubicable en el laboratorio ya que no requiere ningún tipo de instalación.

Se pueden utilizar líquidos de diferentes densidades para determinar la influencia de ésta en la formación de la parábola.

FL 15.2 - TORBELLINOS LIBRES Y FORZADOS

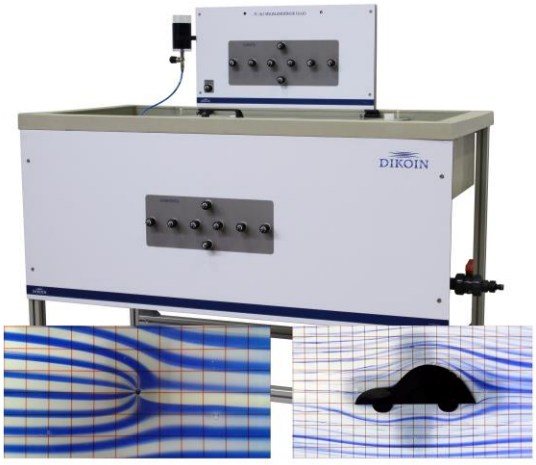
El objetivo de este equipo es la visualización y estudio de la formación de los vórtices libres y forzados. Se denomina **Vórtice Forzado** a la rotación de un fluido que se mueve como un sólido respecto a un eje. Por definición, en el vórtice forzado cada partícula de fluido tiene la misma velocidad angular.

Con este equipo se consigue la creación de un vórtice forzado mediante la entrada de agua a través de las toberas que, con una determinada inclinación, consiguen el inicio del movimiento de una hélice. Esta hélice hace girar el fluido formando la curva de la parábola objeto de estudio. Obtenido el vórtice se podrá representar la parábola descrita gracias a las varillas de medición. Estas, permiten tomar la altura de la parábola para cada punto a una distancia radial fija.

El **Vórtice Libre** es uno de los tipos elementales de flujo irrotacional. Este movimiento se distingue del vórtice forzado en que, cada partícula se mueve en una trayectoria circular a una velocidad que varía. Esta variación será inversamente proporcional a la distancia al centro de rotación. En este caso, será la otra pareja de toberas la encargada de hacer llegar el fluido al depósito. La inclinación de las mismas permite la formación del vórtice libre.

Se dispone de diferentes toberas de salida con las que analizamos la influencia del diámetro de salida en el vórtice descrito, así como de tubos de pitot, con distintos radios de tomas, con los que se podrán tomar las lecturas de presión registradas para diferentes profundidades.

FL 16.1 - VISUALIZACION DE FLUJO



La mesa visualización de flujo permite estudiar mediante líneas de flujo el comportamiento de los fluidos entorno a diferentes objetos, además de poder simular fuentes y sumideros.

Aguas arriba se introduce la tinta saliendo por unos pequeños agujeros en forma de líneas de corriente, siendo dicho flujo controlado a través de una **válvula reguladora**.

Maniobrando las válvulas de aguja, podemos introducir en la corriente **sumideros** (puntos por donde el agua abandona la corriente), **fuentes** (puntos por donde el agua entra en la corriente) o una combinación de ambos.

Con el equipo se suministran diferentes modelos: perfil coche, perfil aerodinámico, círculo, rectángulo, cuadrado, lágrima, etc., con los que se puede ver cláramente el flujo de las líneas de corriente pasando alrededor de estos.

DIKOIN Ingeniería S.L.U.
+034 946 55 15 35 / www.dikoin.com / info@dikoin.com
Queda reservado el derecho de efectuar modificaciones técnicas sin previo aviso.

FL 16.2 - CANAL MINIATURA DE VISUALIZACIÓN DE FLUJO

El canal miniatura de visualización de flujo permite estudiar el comportamiento de los fluidos en canales abiertos y las líneas de flujo que se forman alrededor de diferentes objetos sumergidos.

El medio de servicio para los experimentos es el agua fluida. Para que las líneas de flujo sean visibles durante la práctica, se emplea tinta diluida en agua. Esta combinación de elementos junto con la característica de que el canal es completamente transparente permite una visualización óptima de las líneas de flujo.

Aunque la forma y el tamaño del equipo están adaptados al los bancos hidráulicos de Dikoin, el equipo también puede ser utilizado independientemente de los anteriores.

Se suministran diferentes cuerpos de vertedero y perfiles según formas variadas.

FL 17.1 - FRICCIÓN EN TUBERÍAS

El objetivo que se pretenden alcanzar con este equipo es el estudio de las pérdidas de carga primarias que se producen a lo largo de una tubería, tanto en régimen laminar como turbulento.

Este equipo cuenta con una tubería horizontal, en la que realizamos las lecturas de la pérdida de carga producida para diferentes caudales. Cuenta también, con la posibilidad de estudiar la fricción en la misma tanto para régimen turbulento como laminar.

Para conseguir este último, alimentamos la tubería desde un depósito de altura constante. Para las lecturas de las presiones aguas arriba y abajo de la tubería de ensayo, contamos con dos manómetros diferenciales, uno de agua y otro digital electrónico.

Para la regulación del caudal utilizamos dos válvulas, una situada al comienzo de la instalación y otra colocada a la salida de la tubería de ensayo. El caudal que circula por la tubería lo medimos utilizando el vaso medidor suministrado.

FL 17.2 - PÉRDIDAS DE ENERGÍA EN TUBOS

El objetivo que se pretenden alcanzar con este equipo es el estudio de las pérdidas de carga primarias que se producen a lo largo de una tubería, en dos regimenes: **laminar y turbulento.**

Este equipo cuenta con una tubería vertical, en la que realizamos las lecturas de la pérdida de carga producida para diferentes caudales; caudales que conseguimos mediante la válvula de regulación con la que cuenta el equipo.

El estudio de los distintos regímenes se consigue modificando la forma en la que el agua llega a la tubería de ensayo, de manera que, para conseguir el régimen laminar, se alimenta la tubería desde un depósito de altura constante mientras que para el régimen turbulento el suministro se realizará directamente desde el equipo suministrador de agua.

Para las lecturas de las presiones aguas arriba y abajo de la tubería de ensayo, contamos con dos manómetros diferenciales, uno de agua y otro de mercurio.

Las medidas de los caudales obtenidos con la valvula de regulación se realizan empleando la probeta suministrada o con el depósito volumétrico del banco hidráulico (requerido), con lo que también se estudia la **relación entre la pérdida de carga y la velocidad** del fluido.

DIKOIN Ingeniería S.L.U.
+034 946 55 15 35 / www.dikoin.com / info@dikoin.com
Queda reservado el derecho de efectuar modificaciones técnicas sin previo aviso.

FL 18.1 - PÉRDIDAS DE CARGA SECUNDARIAS

Esta instalación para el estudio de las pérdidas de carga cuenta con elementos tales como; codos de diferentes diámetros a 90º y 45º, tes, ensanchamientos, estrechamientos, válvulas de distintas tipologias (bola, compuerta, membrana, antirretorno,…), con tomas de presión aguas arriba y aguas abajo de los mismos, dispuestos para la determinación de la pérdida de carga entre tomas producida con diferentes caudales de circulación. Además dispone de tramos rectos de tubería, lo que permite el estudio de la pérdida primaria generada en la misma.

Todas las tomas de presión tienen enchufes rápidos de doble obturación. El equipo cuenta con un manómetro diferencial de agua de 1000 mm y un manómetro diferencial electrónico para la medida de las presiones resultantes.

FL 18.2 - PÉRDIDAS DE ENERGÍA EN ACODAMIENTOS

Para calcular las **pérdidas de carga secundarias producidas por los accesorios de una instalación**, tomamos datos de la diferencia de presiones entre las tomas manométricas aguas arriba y abajo del elemento a medir, además, debemos restar las pérdidas de carga primarias existentes debido a los tramos rectos de tubería.

Cuando queramos obtener la **pérdida de carga que se produce entre dos tomas de presión situadas en tuberías de diferente diámetro**, debemos tener en cuenta que no toda la diferencia de presiones estáticas leída corresponde a pérdidas de carga, sino que parte es debida a la transformación de presión estática en presión dinámica por el aumento de la velocidad.

El equipo dispone de **todas las configuraciones posibles de codos de 90º**, además de ensanchamiento y estrechamiento brusco, y una válvula de compuerta. Estas pérdidas de carga se **leen de forma simultánea** por medio de un multimanómetro de columna de agua, que permite **visualizar con máxima claridad la diferencia existente entre los distintos tipos de acodamientos**, y adicionalmente, de ensanchamiento y estrechamiento brusco, y válvula.

Además, el equipo dispone de un **manómetro diferencial electrónico**, que permite la medida con un rango mayor, de la pérdida de carga producida en la válvula de compuerta con distintas aperturas.

FL 23.1 - ESTUDIO DE LOS MEDIDORES DE CAUDAL

El objetivo de este equipo es el estudio y comparación de algunos de los diferentes tipos de **medidores de caudal** existentes. El equipo incorpora los medidores de caudal más didácticos y representativos.

Estos medidores de caudal serán un **tubo de Venturi, un rotámetro, un diafragma, una válvula de asiento inclinado y un tubo de Pitot** que colocados en serie permitirán realizar una comparación directa de resultados.

A través de la realización de algunas de las prácticas de este equipo se alcanza a comprender el comportamiento de los fluidos frente a determinadas **leyes de la estática, dinámica o la termodinámica.**

Se podrán poner en práctica principios generales como el de la **conservación de la masa, o la energía** de una manera simplificada y sencilla.

Además la válvula de regulación permitirá trabajar con caudales variables según las necesidades de la práctica.

Los resultados se visualizarán tanto en el manómetro de columna de agua como en el diferencial electrónico suministrado. Mediante estos manómetros se extraen los valores de presión en los distintos puntos estratégicos del equipo.

DIKOIN Ingeniería S.L.U.
+034 946 55 15 35 / www.dikoin.com / info@dikoin.com
Queda reservado el derecho de efectuar modificaciones técnicas sin previo aviso.

FL 28.1 - APARATO DE PASCAL

Equipo diseñado para el estudio y demostración de la ley de Pascal.

Esta ley fue enunciada por el físico y matemático Blaise Pascal (1623-1662) y dice que **"La presión ejercida en un punto de un fluido en equilibrio se transmite íntegramente en todos los sentidos".**

También con este equipo podemos estudiar la denominada **"Paradoja hidrostática"**, que es una consecuencia de la Ley de Pascal **"La presión en el seno de un líquido en reposo depende únicamente de la altura de agua , independientemente de la cantidad".**

Hay numerosas aplicaciones basadas en la ley de Pascal, una de las más conocidas es la prensa hidráulica.

FL 29.1 - ESTÁTICA DE FLUIDOS Y MANOMETRÍA

Equipo diseñado para el estudio de la estática de fluidos y de la medida de presiones con diferentes tipos de tubos piezométricos y elementos medidores de nivel tales como escalas graduadas y limnímetro.

El equipo cuenta con un depósito transparente, en el que verteremos agua, y mediante las distintas válvulas y tuberías, se hace llegar el agua a las distintas columnas.

Uno de las columnas de agua dispone de un sitema para poder inclinarla, de modo que se puede visualizar claramente el efecto de las distintas inclinaciones posibles.

Tanto en las distintas columnas como en el depósito, existe una escala graduada para visualizar de forma directa la altura del agua.

Además, se incluye un limnímetro para medición precisa del nivel de agua.

El equipo se entrega con un completo cuaderno de prácticas.

FL 29.3 - ESTUDIO Y COMPARACIÓN DE MANÓMETROS

Este equipo está formado por 3 unidades dispuestas para estudiar distintos tipos de manómetros.
Incluye:
- Panel de estática de fluidos y manometría.
  Consta de diferentes tipos de tubos piezométricos y elementos medidores de nivel tales como escalas graduadas y limnímetro. Depósito transparente, en el que verteremos agua, y mediante las distintas válvulas y tuberías, se hace llegar el agua a las distintas columnas.

  Uno de las columnas de agua dispone de un sistema para poder inclinarla, de modo que se puede visualizar claramente el efecto de las distintas inclinaciones posibles. Tanto en las distintas columnas como en el depósito, existe una escala graduada para visualizar de forma directa la altura del agua.

  Además, se incluye un limnímetro para medición precisa del nivel de agua.
- Calibrador de manómetros de peso muerto.
  El objetivo que se pretende alcanzar con este equipo es determinar el error de lectura de un **manómetro Bourdon**, ya que, para garantizar la exactitud y precisión de estos manómetros, es necesario realizar procesos de calibración y evaluación continua del instrumento.

  Para ello se realizarán procedimientos destinados a comprobar dicha exactitud y precisión haciendo uso de un calibrador de peso muerto.
- Panel de manómetros Bourdon (Manómetro y Vacuómetro).

DIKOIN Ingeniería S.L.U.
+034 946 55 15 35 / www.dikoin.com / info@dikoin.com
Queda reservado el derecho de efectuar modificaciones técnicas sin previo aviso.

FL 30.1 - PROPIEDADES DE LOS FLUIDOS

Equipo diseñado para el estudio de las propiedades de los fluidos. Se pueden realizar una amplia gama de prácticas y experiencias, algunas de las cuales se enumeran a continuación:

- Medida de densidades utilizando densímetros.
- Medida de densidades utilizando un picnómetro.
- Estudio y demostración de la capilaridad en tubos.
- Estudio y demostración de la capilaridad entre placas.
- Determinación de la viscosidad.
- Medida de la presión atmosférica utilizando un barómetro anaeróbico.
- Ley de Arquímedes.

FLB 03.1 - MODULO - BOMBAS SERIE-PARALELO

Las bombas se incluyen en un sistema de tuberías para convertir energía mecánica en energía hidráulica. Esta energía adicional permite transmitir un fluido de un lugar a otro cuando no es factible que fluya por gravedad, elevarlo a cierta altura sobre la bomba o recircularlo en un sistema cerrado. En general, el efecto de una bomba en un sistema es **incrementar la energía total en una cantidad H**.

La eficiencia de un sistema de bombeo depende en gran medida de la colocación de diferentes **configuraciones de bombas** tanto en serie como en paralelo según las necesidades del sistema.

Además la **válvula de regulación** de caudal consigue hacer trabajar a la bomba en diferentes puntos de funcionamiento, con lo que se obtienen experimentalmente sus **curvas de trabajo**. Estas curvas de trabajo pueden ser comparadas con las suministradas por el fabricante, así como con las obtenidas mediante el cálculo matemático.

Con este equipo se pretende realizar gran parte de las operaciones tanto de puesta en marcha como de funcionamiento y regulación necesarias en una instalación de bombeo. Además se estudiarán las características de una bomba funcionando de forma individual y en grupo.

Las medidas de caudales se realizan mediante el depósito volumétrico del banco hidráulico (requerido), con lo que también se estudia la **relación entre la pérdida de carga y la velocidad** del fluido.

FLB 03.2 - MÓDULO - CARACTERÍSTICAS DE LA BOMBA CENTRÍFUGA

Las bombas se incluyen en un sistema de tuberías para convertir energía mecánica en energía hidráulica. Esta energía adicional permite transmitir un fluido de un lugar a otro cuando no es factible que fluya por gravedad, elevarlo a cierta altura sobre la bomba o recircularlo en un sistema cerrado. En general, el efecto de una bomba en un sistema es **incrementar la energía** total en una cantidad H.

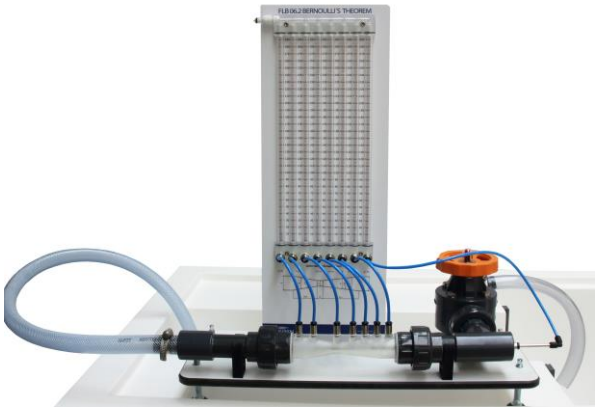
En el caso de la **bomba centrífuga** su funcionamiento está basado en la entrada del fluido por el centro del rodete, que dispone de unos álabes para conducir el fluido, y por efecto de la fuerza centrífuga es impulsado hacia el exterior. Allí es recogido por la carcasa de la bomba, que por el contorno su forma lo conduce hacia las tuberías de salida o hacia el siguiente rodete.

Con este equipo se pretende estudiar las características de una bomba funcionando de forma individual a **diferentes velocidades de giro**. Esto es posible gracias al variador de frecuencia que incorpora mediante el que se modifica la velocidad de trabajo de la bomba según el caso de estudio.

Además la **válvula de regulación** de caudal consigue hacer trabajar a la bomba en diferentes puntos de funcionamiento, con lo que se obtienen experimentalmente sus **curvas de trabajo**. Estas curvas de trabajo pueden ser comparadas con las suministradas por el fabricante, así como con las obtenidas mediante el cálculo matemático.

DIKOIN Ingeniería S.L.U.
+034 946 55 15 35 / www.dikoin.com / info@dikoin.com
Queda reservado el derecho de efectuar modificaciones técnicas sin previo aviso.

FLB 06.2 - TEOREMA DE BERNOULLI



El objetivo que se pretenden alcanzar con este sencillo equipo, es el estudio en profundidad de la **ecuación de Bernoulli** y su demostración.

Este equipo nace del principio de Bernoulli, en el que se describe el comportamiento de un flujo laminar moviéndose a lo largo de un conducto, y considera que en un fluido ideal (sin viscosidad ni rozamiento) en régimen de circulación por un conducto cerrado, la **energía que posee permanece constante** a lo largo de su recorrido.

El equipo dispone de un **tubo de Venturi** con el que de manera experimental, se podrá demostrar su procedimiento teórico basado en el teorema de **la conservación de la energía mecánica**.

La válvula de diagrama permite trabajar con diferentes caudales, que darán lugar a diferentes escalas, en la diferencia de presiones.

Las lecturas de presión, se obtienen en el manómetro multitubo del que dispone el equipo, en el que de manera sencilla se pueden obtener las diferentes lecturas de presión a lo largo del conducto.

Las medidas de caudales se realizan mediante el depósito volumétrico del banco hidráulico (requerido), con lo que también se estudia la **relación entre la pérdida de carga y la velocidad** del fluido.

FLB 09.2 - ESTUDIO DEL FENÓMENO DE ARIETE HIDRÁULICO

Con este equipo se pretende estudiar y demostrar el funcionamiento de un ariete hidráulico, sistema por el cual conseguimos elevar un líquido a una altura superior a la altura de suministro, sin aporte de energía exterior.

El Ariete utiliza mayor cantidad de agua en su proceso que la que impulsa, la proporción impulsada es entre el 10-15%. Pero debido a que opera todo el tiempo esta pequeña cantidad siempre será útil.

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

- Visualización y análisis del fenómeno de golpe de ariete producido por el cierre de una válvula.
- Estudio y comprensión del funcionamiento del ariete hidráulico.
- Obtención de la relación de caudales.
- Rendimiento del golpe de ariete.

FLB 10.1 - PRESIÓN HIDROSTÁTICA

Este equipo está pensado para el estudio de la presión que ejerce un fluido sobre una superficie sumergida en él.

La forma que tiene el sector o cuadrante que se sumerge en el agua, permite que la única presión ejercida por el agua sobre sus superficies que es equilibrada por el peso que colocamos en las prácticas, sea la superficie vertical rectangular inferior.

Una regla indicadora nos muestra la altura de agua desde el punto inferior de la cara rectangular sumergida sobre la que se estudia el fenómeno.

Para evitar que haya ningún rozamiento que desvíe la medición realizada, todo el sistema de cuadrante y su soporte (donde colocamos los pesos de equilibrio) van soportados sobre rodamientos con esferas de vidrio, que aportan una ventaja clara en la precisión del ensayo.

DIKOIN Ingeniería S.L.U.
+034 946 55 15 35 / www.dikoin.com / info@dikoin.com
Queda reservado el derecho de efectuar modificaciones técnicas sin previo aviso.

FLB 11.1 - IMPACTO DE CHORRO

Este equipo ha sido diseñado para comprobar la validez de las expresiones teóricas que determinan la fuerza ejercida por un chorro sobre diferentes tipos de álabes.

El equipo, de funcionamiento sobre el banco hidráulico, permite una perfecta visualización del impacto del chorro sobre el álabe estudiado gracias a su carcasa transparente.

El nivel de burbuja que lleva instalado nos permite la correcta nivelación del equipo para mejora de la precisión en los resultados.

ASPECTOS DESTACABLES

- El equipo está pensado para ser conectado al banco hidráulico.
- Sistema de cambio de álabes sencillo y rápido.
- Cuatro tipos diferentes de álabes, a 30º, a 90º, a 120º y a 180º.

FLB 13.1 - CALIBRADOR DE PESO MUERTO

En la actualidad existen distintas formas y métodos de medir la presión, por ejemplo mediante los manómetros.

Se debe tener en cuenta que la presión puede expresarse con referencia a un origen arbitrario. Generalmente la escala del manómetro indica cero cuando el medidor está abierto a la presión atmosférica y, por encima de cero, está calibrado en pascales (como en el caso del manómetro suministrado con este equipo) o en otras unidades de presión.

El objetivo que se pretende alcanzar con este equipo es determinar el error de lectura de un **manómetro Bourdon**, ya que, para garantizar la exactitud y precisión de estos manómetros, es necesario realizar procesos de calibración y evaluación continua del instrumento.

Para ello se realizarán procedimientos destinados a comprobar dicha exactitud y precisión haciendo uso de un calibrador de peso muerto.

FLB 14.2 - DEMOSTRACIÓN DE OSBORNE REYNOLDS

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.

DIKOIN Ingeniería S.L.U.
+034 946 55 15 35 / www.dikoin.com / info@dikoin.com
Queda reservado el derecho de efectuar modificaciones técnicas sin previo aviso.

FLB 23.1 - DEMOSTRACIÓN DE CAUDALÍMETROS

El objetivo de este equipo es el estudio y comparación de algunos de los diferentes tipos de **medidores de caudal** existentes. El equipo está concebido como básico, por lo que incorpora los medidores de caudal más didácticos y representativos.

Estos medidores de caudal serán un ***tubo de Venturi, un rotámetro y un diafragma*** que colocados en serie permitirán realizar una comparación directa de resultados.

A través de la realización de algunas de las prácticas de este equipo se alcanza a comprender el comportamiento de los fluidos frente a determinadas **leyes de la estática, dinámica o la termodinámica.** Se podrán poner en práctica principios generales como el de la **conservación de la masa, o la energía** de una manera simplificada y sencilla.

Además la válvula de regulación permitirá trabajar con caudales variables según las necesidades de la práctica.

Las medidas patrón de los caudales se realizan mediante el depósito volumétrico del banco hidráulico (requerido), con lo que también se estudia la **relación entre la pérdida de carga y la velocidad** del fluido.

Las lecturas de presión se visualizarán en un manómetro multitubos de 8 tomas mediante el que se extraen los valores en 8 puntos estratégicos del equipo.

FLQ-320lm - CAUDALÍMETRO ELECTRÓNICO 320l/min

Caudalimetro electronico con display para el banco hidráulico FL 01.7.

El caudalímetro dispone de un display digital donde se visualiza el caudal que circula por el circuito hidráulico. Su instalación en un banco hidráulico permite obtener mediciones de una forma mucho mas rápida y precisa.

La instalación de este accesorio en el banco se realiza mediante enlaces roscados, lo que permite realizarla de un forma sencilla, rápida y segura.

FLQ-500-200lm - CAUDALÍMETRO ELECTRÓNICO 200l/min

Accesorio adicional para bancos hidráulicos constituido por un tramo de tuberia DN25 y un caudalímetro eléctrónico. El conjunto tiene una medida total de 500mm.

El caudalímetro dispone de un display digital donde se visualiza el caudal que circula por el circuito hidráulico. Su instalación en un banco hidráulico permite obtener mediciones de una forma mucho mas rápida y precisa.

La instalación de este accesorio en el banco se realiza mediante enlaces roscados, lo que permite realizarla de un forma sencilla, rápida y segura.

DIKOIN Ingeniería S.L.U.
+034 946 55 15 35 / www.dikoin.com / info@dikoin.com
Queda reservado el derecho de efectuar modificaciones técnicas sin previo aviso.

FLQ-500-30lm - CAUDALÍMETRO ELECTRÓNICO 30l/min

Accesorio adicional para bancos hidráulicos constituido por un tramo de tuberia DN08 y un caudalímetro eléctrónico. El conjunto tiene una medida total de 500mm.

El caudalímetro dispone de un display digital donde se visualiza el caudal que circula por el circuito hidráulico. Su instalación en un banco hidráulico permite obtener mediciones de una forma mucho mas rápida y precisa.

La instalación de este accesorio en el banco se realiza mediante enlaces roscados, lo que permite realizarla de un forma sencilla, rápida y segura.

DIKOIN Ingeniería S.L.U.
+034 946 55 15 35 / www.dikoin.com / info@dikoin.com
Queda reservado el derecho de efectuar modificaciones técnicas sin previo aviso.