



EQUIPAMIENTO DIDÁCTICO



CATÁLOGO LABORATORIOS INGENIERÍA





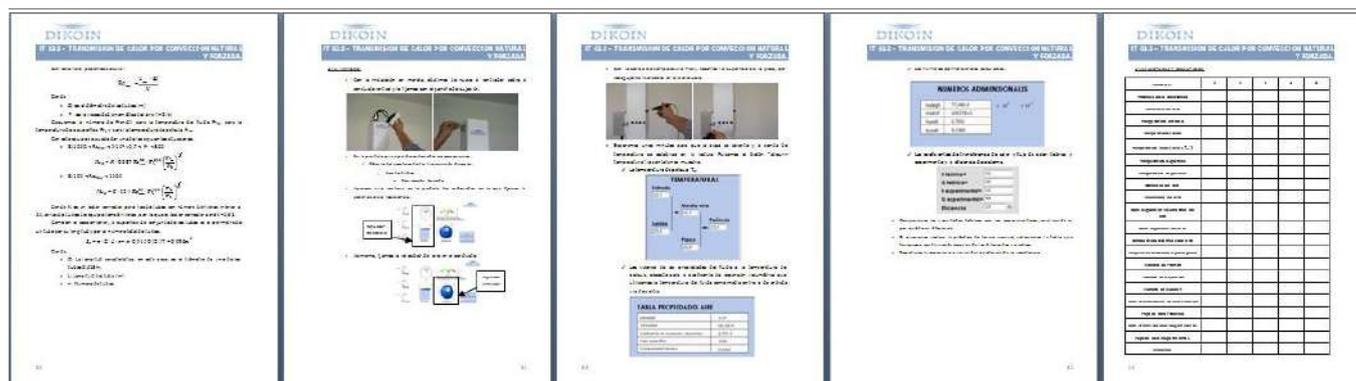
Somos una empresa ubicada en el País Vasco (Norte de España), dedicada al diseño, fabricación y distribución de equipos didácticos de laboratorio, destinados a la formación en distintos tipos de escuelas de ingeniería y centros de formación profesional.

Nos especializamos en estudiar las necesidades de cada laboratorio o centro formativo, aportando soluciones personalizadas, e incluso fabricando en algunos casos equipamiento a medida, según especificaciones del cliente.

Nuestro objetivo no es la mera fabricación y venta de equipos, sino el servicio integral y la satisfacción completa de nuestros clientes.

Se ha prestado especial atención en la elección de los materiales, lo que garantiza la máxima durabilidad de nuestros equipos, así como su correcto funcionamiento.

Todos y cada uno de los equipos fabricados son sometidos a exigentes pruebas de funcionamiento antes de salir de fábrica, garantizándose así que todos los equipos entregados al cliente están perfectamente calibrados y en perfecto estado de funcionamiento.



Los equipos son entregados con dos cuadernos de prácticas*, uno para el alumno y otro resuelto para el profesor. Estos cuadernos de prácticas desarrollados por DIKOIN muestran claramente explicadas las prácticas a realizar con los equipos, con todos los desarrollos matemáticos necesarios para la correcta comprensión del fenómeno o proceso a estudiar.

Destacar que con la experiencia adquirida a lo largo de los años, tanto en la utilización como en el diseño de equipamiento de laboratorio, hemos desarrollado nuestros equipos de forma modular para una fácil sustitución de los componentes que puedan resultar desgastados por el uso o dañados. De este modo, se facilita el mantenimiento o las posibles reparaciones del equipo de una forma más rápida y económica.

Una de nuestras ventajas respecto a los competidores es la cercanía, ya que ante cualquier duda de un cliente, nuestro equipo de ingenieros estará siempre a su disposición para poder solucionarla de manera rápida y eficaz.

Ofrecemos también asesoramiento a nuestros clientes en la elección de los equipos para dotar sus laboratorios, en función de las prácticas que deseen realizar, asegurando de este modo que los equipos adquiridos son los que realmente necesitan.

Estamos convencidos de que nuestra propuesta será de gran utilidad para su laboratorio, y estaremos encantados de responder cualquier consulta que le pueda surgir.

*No todos los equipos incluyen prácticas y/o cuaderno resuelto.



A - FUNDAMENTOS DE MECÁNICA DE FLUIDOS

**B - MÁQUINAS Y TURBOMÁQUINAS
HIDRÁULICAS**

**C - HIDRÁULICA, HIDROLOGÍA Y TRATAMIENTO
DE AGUAS**

D - AERODINÁMICA

E - ENERGÍAS RENOVABLES

F - TERMODINÁMICA

I - INGENIERÍA QUÍMICA

K - MECÁNICA

N - MANTENIMIENTO





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 BÁSICO DE HIDRÁULICA 250L (pag. A - 2)



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



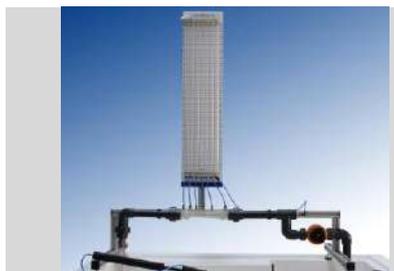
FL 02.1 - PÉRDIDAS DE CARGA (pag. A - 3)



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



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



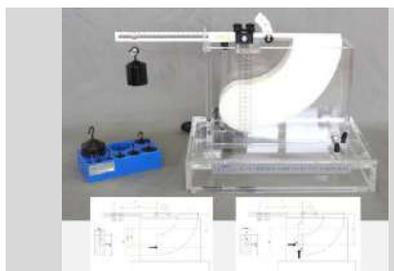
FL 06.2 - BERNOULLI (pag. A - 4)



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)



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)



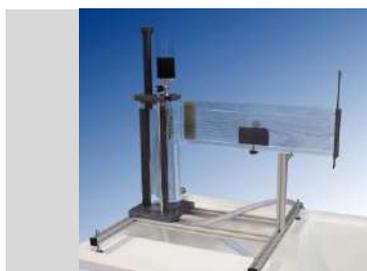
FL 15.1 - VÓRTICE FORZADO (pag. A - 8)



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



FL 16.1 - VISUALIZACIÓN 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 27.2 - REDES DE FLUJO Y FRICCIÓN EN TUBERÍAS (pag. A - 11)



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 - 12)



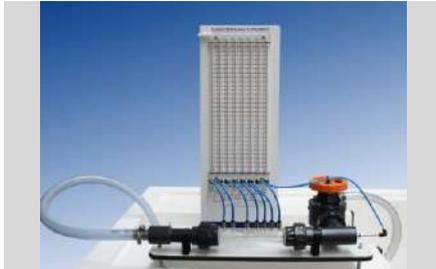
FL 30.1 - PROPIEDADES DE LOS FLUIDOS (pag. A - 12)



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



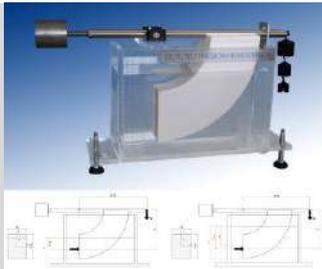
FLB 03.2 - MÓDULO - CARACTERÍSTICAS DE LA BOMBA CENTRÍFUGA (pag. A - 13)



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 - 14)



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



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



FLB 14.2 - DEMOSTRACIÓN DE OSBORNE REYNOLDS (pag. A - 15)



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



FLZ.T500 - ADAPTADOR PARA TRAMO 500 A BANCO HIDRÁULICO (pag. A - 15)





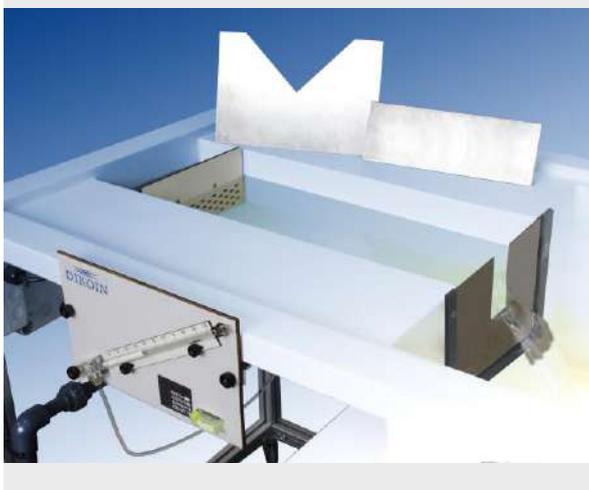
Este grupo hidráulico ha sido diseñado con el objetivo de constituir una unidad autónoma, portátil y económica, de suministro de energía hidráulica.

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.

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 BÁSICO DE HIDRÁULICA 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 HIDRAULICO 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.

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 autoobturantes.

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.

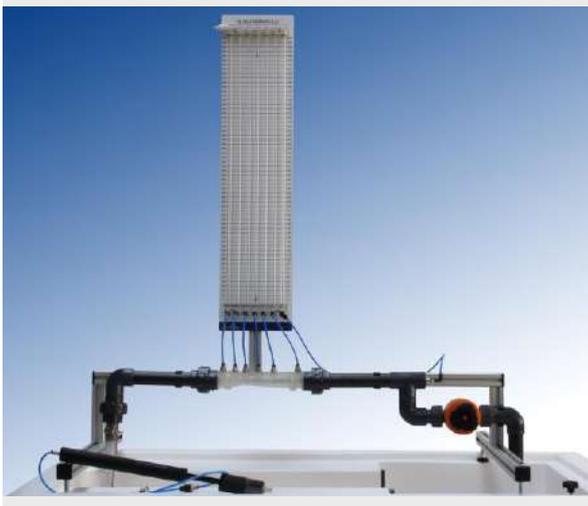
En definitiva, tenemos un equipo completo que abarca todas las configuraciones que se pueden dar en un sistema de tuberías, que además cuenta con la posibilidad de estudiar desde el sistema más complejo hasta el más sencillo, todo con un funcionamiento fácil y simple y un mantenimiento nulo.

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.



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 manovacúómetros 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



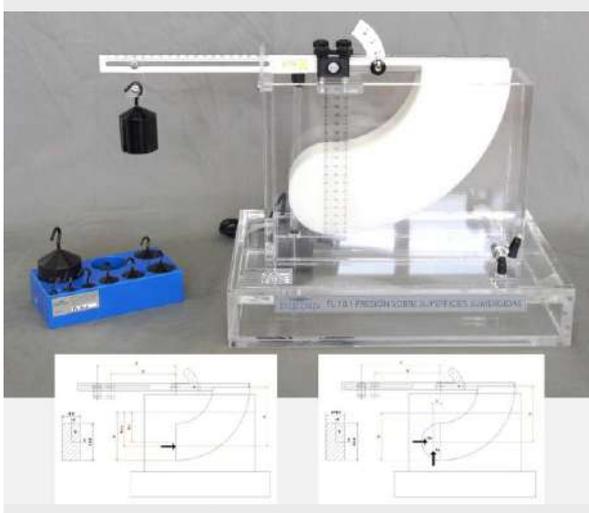
El equipo FL09.2 se trata de un equipo con el que se pretende demostrar y estudiar el fenómeno conocido como *golpe de ariete*, dicho fenómeno es el que se produce debido al cierre rápido del paso del agua a través de una tubería. El diseño del equipo se realiza con especial hincapié en el ámbito didáctico, 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.

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 180°.

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 comprensión 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).

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

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



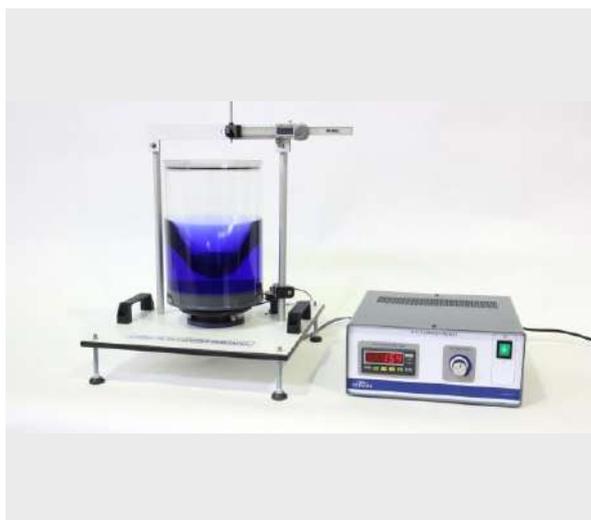
El equipo FL 14.3, está pensado para determinar de una forma rápida y sencilla, la viscosidad dinámica de un fluido.

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.

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



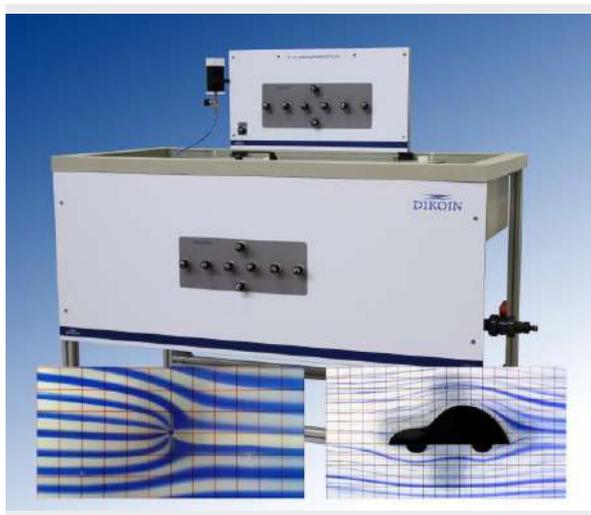
El objetivo de este equipo es la visualización y estudio de la formación de los vórtices libres y forzados. Se denomina **Vórtice Forzado** a la rotación de un fluido que se mueve como un sólido respecto a un eje. Por definición, en el vórtice forzado cada partícula de fluido tiene la misma velocidad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



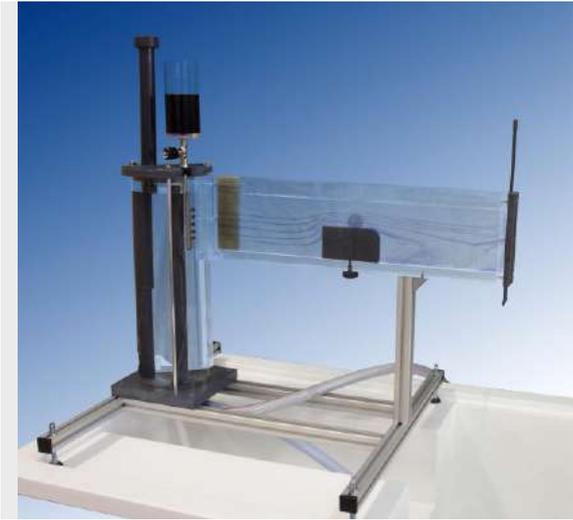
La mesa visualización de flujo permite estudiar mediante líneas de flujo el comportamiento de los fluidos entorno a diferentes objetos, además de poder simular fuentes y sumideros.

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 claramente el flujo de las líneas de corriente pasando alrededor de estos.

FL 16.2 - CANAL MINIATURA DE VISUALIZACIÓN DE FLUJO



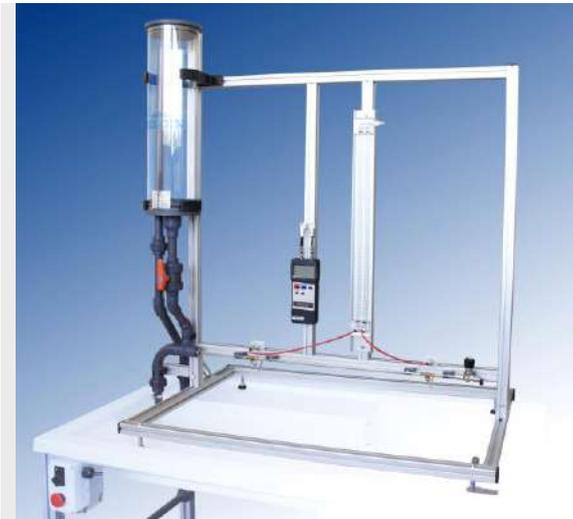
El canal miniatura de visualización de flujo permite estudiar el comportamiento de los fluidos en canales abiertos y las líneas de flujo que se forman alrededor de diferentes objetos sumergidos.

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 equipos suministradores FL 01.4, FL 01.5 y FL 01.6, 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 regímenes: **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 válvula 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.

FL 18.1 - PÉRDIDAS DE CARGA SECUNDARIAS



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

Todas las tomas de presión tienen enchufes rápidos doblemente obturados. 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 estática 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 90°**, 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.

FL 27.2 - REDES DE FLUJO Y FRICCIÓN EN TUBERÍAS



El equipo "Redes de flujo" refleja a escala el problema que habitualmente aparece para el cálculo de presiones y caudales en tuberías que se interconectan entre sí. Estas tuberías habitualmente son de diferentes diámetros y longitudes y forman entre sí diversos sistemas (en serie, en paralelo, red mallada...) lo que complica severamente el cálculo.

Estas interconexiones de tuberías son conocidas como **redes de flujo**. Como ejemplo de ello podría tratarse la **red de suministro de agua de un pueblo** o el sistema anti-incendios de un edificio.

Resulta esencial conocer el comportamiento de estas tuberías y las lecturas de presión y caudal que registran para el buen diseño de las mismas. Así, por ejemplo, mediante la **modelización del sistema** podremos conocer en todo momento el caudal que circula por cada una de las tuberías.

Con este equipo se podrán realizar las prácticas experimentales que nos permitan comprobar el comportamiento de la red de flujo frente a diversas situaciones. El equipo está formado por una serie de tuberías transparentes con diferentes diámetros, así como por una serie de válvulas colocadas en puntos estratégicos de la red. Las conexiones rápidas con las que cuenta el equipo, permiten intercambiar las distintas tuberías. Esto, junto con el accionamiento de las válvulas permite que de una forma rápida, se puedan conseguir las **diferentes configuraciones de estudio de redes**.

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 limnómetro.

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 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 limnómetro 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 limnómetro. 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 limnómetro 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).

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.

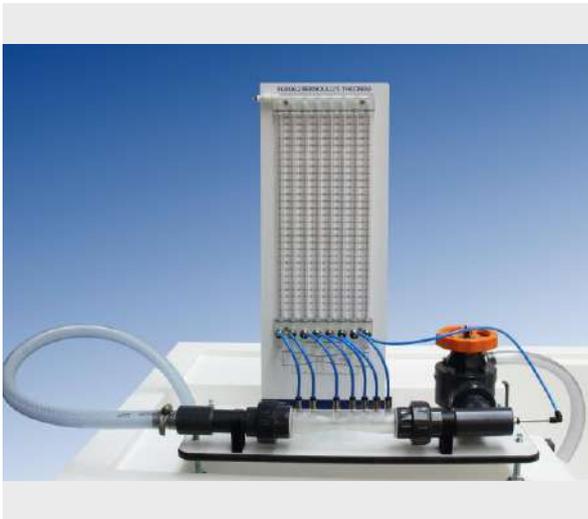
FLB 03.2 - MÓDULO - CARACTERÍSTICAS DE LA BOMBA CENTRÍFUGA


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.

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

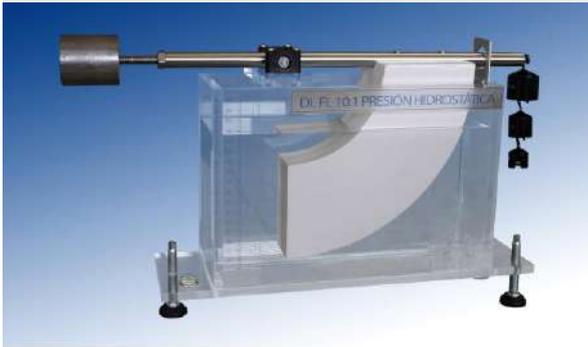

Con este equipo se pretende estudiar y demostrar el funcionamiento de un ariete hidráulico, sistema por el cual conseguimos elevar un líquido a una altura superior a la altura de suministro, sin aporte de energía exterior.

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

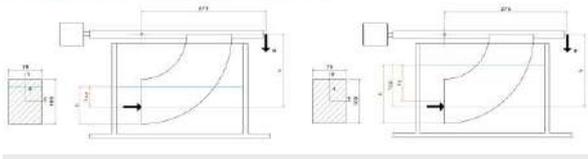


Este equipo está pensado para el estudio de la presión que ejerce un fluido sobre una superficie sumergida en él.

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.



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 álabes 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 30°, a 90°, a 120° y a 180°.

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.

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.

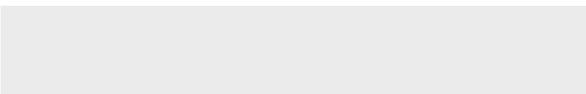
A través de la realización de algunas de las prácticas de este equipo se alcanza a comprender el comportamiento de los fluidos frente a determinadas **leyes de la estática, dinámica o la termodinámica**. Se podrán poner en práctica principios generales como el de la **conservación de la masa, o la energía**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

FLZ.T500 - ADAPTADOR PARA TRAMO 500 A BANCO HIDRÁULICO



Adaptador para colocar tramos estándar de 500mm en el Banco Hidráulico, como por ejemplo los tramos con caudalímetros electrónicos. Algunos equipos para trabajo sobre banco hidráulico requieren de este accesorio.







FL 03.1 - BOMBAS SERIE-PARALELO (pag. B - 1)



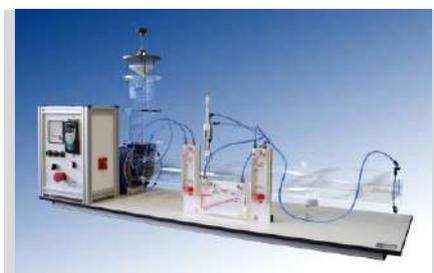
FL 03.1i - BOMBAS SERIE PARALELO INFORMATIZADO (Incluye ordenador) (pag. B - 1)



FL 03.2 - CARACTERÍSTICAS DE LAS BOMBAS CENTRÍFUGAS (pag. B - 1)



FL 07.1 - VENTILADOR AXIAL (pag. B - 2)



FL 07.2 - VENTILADOR CENTRÍFUGO (pag. B - 2)



MH 01.1 - UNIDAD DE DEMOSTRACIÓN DE BOMBA CENTRÍFUGA (pag. B - 2)



MH 05.1 - VISUALIZACION NPSH (pag. B - 3)



TH 01.1 - TURBINA PELTON - FRENO FRICCIÓN (pag. B - 3)



TH 01.2 - TURBINA FRANCIS - FRENO FRICCIÓN (pag. B - 3)



TH 01.4 - TURBINA KAPLAN/HÉLICE - FRENO FRICCIÓN (pag. B - 4)



TH 03.1 - TURBINA PELTON - FRENO ELÉCTRICO (pag. B - 4)



TH 03.2 - TURBINA FRANCIS - FRENO ELÉCTRICO (pag. B - 4)



TH 03.4 - TURBINA KAPLAN/HÉLICE - FRENO ELÉCTRICO (pag. B - 5)



TH 04.1 - TURBINA PELTON AUTÓNOMA - FRENO ELÉCTRICO COMPUTERIZADA (pag. B - 5)



TH 04.2 - TURBINA FRANCIS AUTÓNOMA - FRENO ELÉCTRICO COMPUTERIZADA (pag. B - 5)



TH 04.4 - TURBINA KAPLAN/HÉLICE AUTÓNOMA - FRENO ELÉCTRICO COMPUTERIZADA (pag. B - 6)

FL 03.1 - BOMBAS SERIE-PARALELO



Con este equipo se pueden practicar gran parte de las operaciones, tanto de puesta en marcha, como de funcionamiento y regulación necesarias en una instalación de bombeo.

Una de las bombas es mandada mediante un variador de frecuencia, que permite variar la velocidad de giro. Así mismo, esta misma bomba dispone de un sistema de medición de par mecánico.

El caudal es medido mediante un caudalímetro electrónico.

Además, se puede realizar el estudio de las características de una bomba, funcionando de forma individual y en grupo, en serie o en paralelo, realizando una amplia gama de prácticas y experiencias.

FL 03.1i - BOMBAS SERIE PARALELO INFORMATIZADO (Incluye ordenador)



Con este equipo se pueden practicar gran parte de las operaciones, tanto de puesta en marcha, como de funcionamiento y regulación necesarias en una instalación de bombeo.

Las dos bombas se controlan mediante un variador de frecuencia, que permite variar la velocidad de giro. Así mismo, una de las bombas dispone de un sistema de medición de par mecánico.

El caudal de cada una de las bombas es medido mediante caudalímetros electrónicos.

Además, se puede realizar el estudio de las características de las bombas, funcionando de forma individual y en grupo, en serie o en paralelo, realizando una amplia gama de prácticas y experiencias.

Todo el sistema es controlado desde el ordenador con pantalla táctil (incluido), desde el que se puede arrancar o parar y variar la velocidad de las bombas, e invertir el sentido de giro de una de ellas (la que dispone de medida de par mecánico).

Además, el software de control permite la captación de datos de forma manual o automática del equipo, y la tabulación de los resultados o dibujado automático de gráficas.

FL 03.2 - CARACTERÍSTICAS DE LAS BOMBAS CENTRÍFUGAS



El equipo está diseñado para funcionar sobre el banco hidráulico. La instalación va montada sobre un marco construido con perfiles de aluminio, contando con un sistema de tuberías y válvulas que permite que se puedan acoplar la bomba del banco hidráulico y la del equipo tanto en serie como en paralelo.

El equipo cuenta con un variador de frecuencia para modificar la velocidad de giro de la bomba. Asimismo cuenta con dos vatímetros para la obtención de las potencias consumidas por ambas bombas.

A través del estudio de las características de las bombas centrífugas, se demuestra la operación y funcionamiento de las mismas y los factores que afectan a su eficiencia.

FL 07.1 - VENTILADOR AXIAL



Este equipo ha sido desarrollado para el estudio de las características de un ventilador axial, realizando una amplia de prácticas y experiencias.

El equipo dispone de un display digital de revoluciones que nos permite conocer la velocidad de trabajo del ventilador en todo momento de una manera sencilla. Esta velocidad es regulada mediante el mando de control dispuesto.

De la misma manera los transductores de presión nos devuelven la presión de trabajo en cada toma objeto de estudio a través de sus displays digitales, dinamizando así la experiencia práctica.

Las tomas de presión son obturadas para evitar fugas que distorsionen las lecturas tomadas.

Además de emplear la regulación de velocidad para modificar el caudal de trabajo el equipo también dispone de una válvula IRIS con la que variar el flujo de aire a través del conducto.

FL 07.2 - VENTILADOR CENTRÍFUGO



Este equipo ha sido desarrollado para el estudio de las características de un ventilador centrífugo, mediante la realización de una amplia gama de prácticas y experiencias.

Un tubo de pitot permite la medida de la velocidad del aire en cualquier punto diametral del tubo, midiendo la posición del mismo a través de un visor digital.

Los manómetros verticales e inclinado permiten una correcta lectura de las presiones.

El equipo es suministrado con 2 rodets diferentes (álabes inclinados hacia adelante y hacia atrás), que se pueden intercambiar de una forma muy sencilla. Mediante un mando de 3 posiciones controlamos el sentido de giro del motor.

El variador de frecuencia permite la variación de la velocidad de giro, mientras observamos la potencia eléctrica consumida en un vatímetro.

Mediante una tapa cónica en la salida de aire podemos provocar una pérdida de carga regulable, y estudiar los puntos de funcionamiento del ventilador.

MH 01.1 - UNIDAD DE DEMOSTRACIÓN DE BOMBA CENTRÍFUGA



Con este equipo se pretende realizar una parte de las operaciones tanto de puesta en marcha como de funcionamiento de una instalación de bombeo. Estudio de las características de una bomba funcionando de forma individual realizando las prácticas y experiencias que se enumeran a continuación:

- Estudio y obtención de la curva característica de una bomba.
 - Altura - caudal (H-Q).
- Modificación del punto de funcionamiento mediante la variación de la instalación de bombeo.
 - Maniobrado de la válvula de impulsión.

Además, la bomba está construida con carcasa transparente, de modo que se puede visualizar perfectamente el funcionamiento de la misma.

MH 05.1 - VISUALIZACIÓN NPSH



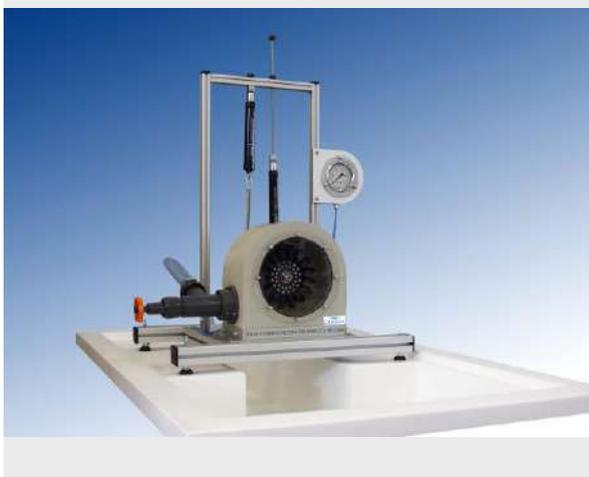
El fenómeno de la cavitación se produce cuando la presión del líquido que estamos bombeando disminuye hasta la de su presión de vapor para la temperatura de funcionamiento. En ese momento el líquido se vaporiza, formándose cavidades o bolsas de vapor que son arrastradas hacia zonas con una presión superior donde se vuelven a condensar generando sobrepresiones puntuales muy elevadas.

Las consecuencias más directas del fenómeno anteriormente descrito son fuertes vibraciones en la máquina, oxidación, desprendimiento del material y disminución tanto de la altura manométrica como del rendimiento.

El equipo MH 05.1 ha sido diseñado para la visualización de dicho fenómeno de una manera clara a medida que se produce en el propio rodete de la bomba.

El estroboscopio dispuesto, y ajustado en frecuencia a la velocidad de giro de la bomba, hace que veamos el rodete "parado", de modo que la visualización del fenómeno es inmejorable.

TH 01.1 - TURBINA PELTON - FRENO FRICCIÓN



El equipo TH 01.1 simula una instalación a pequeña escala con una turbina Pelton. Se ha diseñado con especial hincapié el aspecto didáctico del mismo, pudiéndose observar en todo momento el funcionamiento del sistema y los diferentes componentes que lo constituyen.

La carcasa de la turbina es transparente de manera que se puede ver como la turbina utiliza la inercia que le transfiere un chorro de agua, el cual la impulsa por el principio de retroceso.

El equipo está dotado de diferentes componentes variables, lo que permite variar los parámetros que afectan al mecanismo y gracias a ello poder realizar diferentes ensayos para una mejor comprensión por parte del alumno.

Dispone de válvula de regulación de entrada de agua, lo que permite trabajar con diferentes caudales según requerimiento.

En lo que respecta al sistema de frenado éste está compuesto por dinamómetros que permiten trabajar a diferentes revoluciones según la fuerza de frenado ejercida.

TH 01.2 - TURBINA FRANCIS - FRENO FRICCIÓN



El equipo TH 01.2 simula una instalación a pequeña escala con una turbina Francis. Se ha diseñado con especial hincapié el aspecto didáctico del mismo, pudiéndose observar en todo momento el funcionamiento del sistema y los diferentes componentes que lo constituyen.

Entre sus características más destacables cabe mencionar que la carcasa de la turbina es transparente de manera que se puede ver cómo el flujo de agua hace girar al rodete. En este caso, además del giro del rodete, se observa también el movimiento de las aletas guía del distribuidor con las que se consigue la regulación del caudal de entrada en la turbina. Adicionalmente el alumno puede visualizar el impacto del fluido sobre los álabes, además de poder realizar las tomas de medida necesarias para poder realizar las prácticas de forma exitosa.

Dispone de válvula de regulación de entrada de agua, lo que permite trabajar con diferentes caudales según requerimiento, haciendo posible la realización de tantos ensayos como estos sean necesarios. La presión a la entrada de la turbina también es conocida puesto que se mide mediante el manómetro de Bourdon incluido en el equipo y cuyo manejo se especifica en el propio manual para no dar lugar a posibles errores en las lecturas.

Además, el sistema de frenado mediante dinamómetros permite trabajar a diferentes revoluciones según la fuerza de frenado ejercida, la cual puede ser fácilmente conocida a través de los dinamómetros que son incorporados en el equipo didáctico.

TH 01.4 - TURBINA KAPLAN/HÉLICE - FRENO FRICCIÓN



El equipo TH 01.4 simula una instalación a pequeña escala con una turbina Kaplan/Hélice, y está diseñado para el estudio y visualización tanto del comportamiento como de sus características.

Los álabes del rodete de la turbina permiten variación del ángulo de paso de forma mediante el reemplazo de rodetes con distinto ángulo.

Dispone de válvula de regulación de entrada de agua, lo que permite trabajar con diferentes caudales según requerimiento.

El sistema de frenado mediante freno de fricción permite trabajar a diferentes revoluciones.

TH 03.1 - TURBINA PELTON - FRENO ELÉCTRICO



El equipo TH 03.1 simula una instalación a pequeña escala con una turbina Pelton.

La carcasa de la turbina es transparente de manera que se puede ver cómo la turbina utiliza la inercia que le transfiere un chorro de agua, el cual la impulsa por el principio de retroceso.

A través de los distintos indicadores del sistema, se pueden visualizar todas las variables que entran en juego en la transformación de energía.

El sistema de frenado mediante freno eléctrico permite trabajar a diferentes revoluciones de una manera sencilla y eficaz.

El equipo está diseñado para el estudio y visualización tanto del comportamiento como de las características de una turbina Pelton.

TH 03.2 - TURBINA FRANCIS - FRENO ELÉCTRICO



El equipo TH 03.2 simula una instalación a pequeña escala con una turbina de Francis o de reacción.

El equipo está diseñado para el estudio y visualización tanto del comportamiento como de las características de una turbina Francis.

Entre sus características más destacables cabe mencionar que la carcasa de la turbina es transparente de manera que se puede ver cómo el flujo de agua hace girar al rodete. En este caso, además del giro del rodete, se observa también el movimiento de las aletas guía del distribuidor con las que se consigue la regulación del caudal de entrada en la turbina.

El sistema de frenado mediante freno eléctrico permite trabajar a diferentes revoluciones de una manera cómoda y sencilla. La velocidad de giro del motor la controlamos mediante un reostato incluido en el módulo de control superior, donde, además, a través de los distintos indicadores del sistema, se pueden visualizar todas las variables que entran en juego en la transformación de energía.

Dispone de válvula de regulación de entrada de agua, lo que permite trabajar con diferentes caudales según requerimiento. La presión de entrada a la turbina es leída en un manovacuómetro dispuesto sobre la estructura.

TH 03.4 - TURBINA KAPLAN/HÉLICE - FRENO ELÉCTRICO

El equipo TH 03.4 simula una instalación a pequeña escala con una turbina Kaplan/Hélice, y está diseñado para el estudio y visualización tanto del comportamiento como de sus características.

Los álabes del rodete de la turbina permiten variación del ángulo de paso de forma mediante el reemplazo de rodetes con distinto ángulo.

Dispone de válvula de regulación de entrada de agua, lo que permite trabajar con diferentes caudales según requerimiento.

El sistema de frenado mediante freno eléctrico permite trabajar a diferentes revoluciones.

A través de los distintos indicadores del sistema, se pueden visualizar todas las variables que entran en juego en la transformación de energía.

**TH 04.1 - TURBINA PELTON AUTÓNOMA - FRENO ELÉCTRICO
COMPUTERIZADA**

El equipo TH 04.1 simula una instalación a pequeña escala con una turbina Pelton, y está diseñado para el estudio y visualización tanto del comportamiento como de sus características.

La carcasa de la turbina es transparente de manera que se puede ver como la turbina utiliza la inercia que le transfiere un chorro de agua, el cual la impulsa por el principio de retroceso.

Dispone de válvula de regulación de entrada de agua, lo que permite trabajar con diferentes caudales según requerimiento.

El sistema de frenado mediante freno eléctrico permite trabajar a diferentes revoluciones.

La turbina puede operarse de manera totalmente autónoma, gracias a que el equipo dispone de depósito de agua, bomba y todo el instrumental necesario, sobre un carro móvil de laboratorio.

El equipo está computerizado lo que significa que la presión de entrada a la turbina, el caudal, el par de frenado, en definitiva, todas las variables, son visualizadas en el ordenador integrado en la estructura del equipo.

**TH 04.2 - TURBINA FRANCIS AUTÓNOMA - FRENO ELÉCTRICO
COMPUTERIZADA**

El equipo TH 04.2 simula una instalación a pequeña escala con una turbina de Francis o de reacción. Está diseñado para el estudio y visualización tanto del comportamiento como de las características de una turbina Francis.

Entre sus características más destacables cabe mencionar que la carcasa de la turbina es transparente de manera que se puede ver cómo el flujo de agua hace girar al rodete. En este caso, además del giro del rodete, se observa también el movimiento de las aletas guía del distribuidor con las que se consigue la regulación del caudal de entrada en la turbina.

Dispone de válvula de regulación de entrada de agua, lo que permite trabajar con diferentes caudales según requerimiento.

El sistema de frenado mediante freno eléctrico permite trabajar a diferentes revoluciones.

El equipo está computerizado lo que significa que la presión de entrada a la turbina, el caudal, el par de frenado, en definitiva, todas las variables, son visualizadas en el ordenador integrado en la estructura del equipo.

La turbina puede operarse de manera totalmente autónoma, gracias a que el equipo está compuesto de depósito de agua, bomba y todo el instrumental necesario, sobre un carro móvil de laboratorio.

**TH 04.4 - TURBINA KAPLAN/HÉLICE AUTÓNOMA - FRENO ELÉCTRICO
COMPUTERIZADA**

El equipo TH 04.4 simula una instalación a pequeña escala con una turbina Kaplan/Hélice, y está diseñado para el estudio y visualización tanto del comportamiento como de sus características.

Los álabes del rodete de la turbina permiten variación del ángulo de paso de forma mediante el reemplazo de rodetes con distinto ángulo.

Dispone de válvula de regulación de entrada de agua, lo que permite trabajar con diferentes caudales según requerimiento.

El sistema de frenado mediante freno eléctrico permite trabajar a diferentes revoluciones.

La turbina puede operarse de manera totalmente autónoma, gracias a que el equipo dispone de depósito de agua, bomba y todo el instrumental necesario, sobre un carro móvil de laboratorio.

A través del ordenador con pantalla táctil, se puede controlar el funcionamiento del equipo, y se pueden visualizar todas las variables que entran en juego en la transformación de energía.



FL 05.1 - CANAL HIDRODINÁMICO 2,5m (pag. C - 1)



FL 05.3 - CANAL HIDRODINÁMICO 5m (pag. C - 1)



FL 05.4 - CANAL HIDRODINÁMICO 5M PARA BANCO (pag. C - 1)



FL 05.5 - CANAL HIDRODINÁMICO PARA BANCO HIDRÁULICO 2,5M (pag. C - 2)



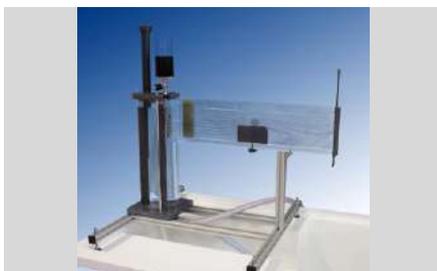
FL 09.1 - GOLPE DE ARIETE (pag. C - 2)



FL 09.2 - ARIETE HIDRÁULICO (pag. C - 2)



FL 16.1 - VISUALIZACION DE FLUJO (pag. C - 3)



FL 16.2 - CANAL MINIATURA DE VISUALIZACIÓN DE FLUJO (pag. C - 3)



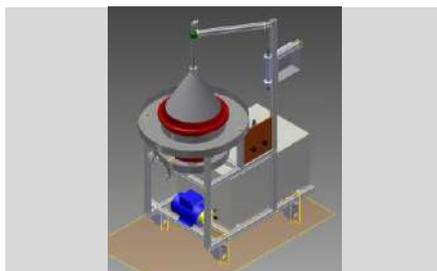
FLB 09.2 - ESTUDIO DEL FENÓMENO DE ARIETE HIDRÁULICO (pag. C - 3)



HD 06.1 - CANAL DE DEMOSTRACIÓN DE FLUJO HIDRÁULICO (pag. C - 4)



HD 10.1 - LISÍMETRO DE DEMOSTRACIÓN (pag. C - 4)



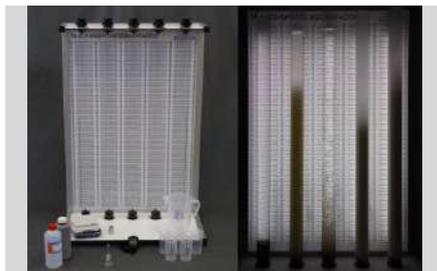
HD 10.1D - LISÍMETRO DE DEMOSTRACIÓN (220V - 60Hz) (pag. C - 4)



HD 11.1 - DEMOSTRADOR DE INFILTRACIÓN (pag. C - 5)



TA 02.2 - TANQUE DE SEDIMENTACIÓN (pag. C - 5)



TA 03.2 - ENSAYO DE SEDIMENTACIÓN (pag. C - 5)



FL 05.1 - CANAL HIDRODINÁMICO 2,5m



Este equipo está diseñado para estudiar el comportamiento de los fluidos en canales abiertos, mediante la realización de una amplia gama de prácticas y experiencias.

ASPECTOS DESTACABLES

- Funcionamiento autónomo, sólo necesita una toma eléctrica.
- Posibilidad de pendiente del canal negativa y positiva.
- Diversos elementos de lectura, tomas manométricas, limnómetro, tubo de Pitot, etc.
- Gran variedad de accesorios para estudio de múltiples fenómenos.
- Incluye válvula de regulación propia con la que se consigue establecer el régimen de flujo adecuado en cada momento.
- El caudalímetro dispuesto permite conocer el caudal de trabajo en cada momento.

NOTA IMPORTANTE

Existe la posibilidad de fabricar canales hidrodinámicos con otras dimensiones. Consulte sin compromiso.

FL 05.3 - CANAL HIDRODINÁMICO 5m



Este equipo está diseñado para estudiar el comportamiento de los fluidos en canales abiertos, mediante la realización de una amplia gama de prácticas y experiencias.

ASPECTOS DESTACABLES

- Funcionamiento autónomo, sólo necesita una toma eléctrica.
- Posibilidad de pendiente del canal negativa y positiva.
- Gran variedad de accesorios para estudio de múltiples fenómenos.
- Incluye válvula de regulación propia con la que se consigue establecer el régimen de flujo adecuado en cada momento.
- El caudalímetro dispuesto permite conocer el caudal de trabajo en cada momento.

NOTA IMPORTANTE

- Existe la posibilidad de fabricar canales hidrodinámicos con otras dimensiones. Consulte sin compromiso.

FL 05.4 - CANAL HIDRODINÁMICO 5M PARA BANCO



Este equipo está diseñado para estudiar el comportamiento de los fluidos en canales abiertos, mediante la realización de una amplia gama de prácticas y experiencias.

ASPECTOS DESTACABLES

- Posibilidad de pendiente del canal negativa y positiva.
- Diversos elementos de lectura, tomas manométricas, limnómetro, tubo de Pitot, etc.
- Gran variedad de accesorios para estudio de múltiples fenómenos.
- La longitud de ese modelo presenta una ventaja frente a los canales mas cortos, permite observar el flujo uniforme de una manera notoria.
- Incluye válvula de regulación propia con la que se consigue establecer el régimen de flujo adecuado en cada momento.
- El caudalímetro dispuesto permite conocer el caudal de trabajo en cada momento.

NOTA IMPORTANTE

Existe la posibilidad de fabricar canales hidrodinámicos con otras dimensiones. Consulte sin compromiso.

FL 05.5 - CANAL HIDRODINÁMICO PARA BANCO HIDRÁULICO 2,5M



Este equipo está diseñado para estudiar el comportamiento de los fluidos en canales abiertos, mediante la realización de una amplia gama de prácticas y experiencias.

ASPECTOS DESTACABLES

- Posibilidad de pendiente del canal negativa y positiva.
- Diversos elementos de lectura, tomas manométricas, limnómetro, tubo de Pitot, etc.
- Gran variedad de accesorios para estudio de múltiples fenómenos.
- Incluye válvula de regulación propia con la que se consigue establecer el régimen de flujo adecuado en cada momento.
- El caudalímetro dispuesto permite conocer el caudal de trabajo en cada momento.

NOTA IMPORTANTE

- Existe la posibilidad de fabricar canales hidrodinámicos con otras dimensiones. Consulte sin compromiso.

FL 09.1 - GOLPE DE ARIETE



Con este equipo se pretende visualizar y estudiar el fenómeno del golpe de ariete.

El equipo está preparado tanto para la visualización y comprobación del incremento de presión producido al variar el paso de caudal a través de una válvula como para la observación del golpe de ariete, positivo y negativo producido en el cierre instantáneo de una válvula.

Asimismo, se pueden estudiar los efectos que tiene una chimenea de equilibrio en la disminución de la sobrepresión/depresión generada por el golpe de ariete.

Los datos de la práctica se muestran en un software LabView.

FL 09.2 - ARIETE HIDRÁULICO



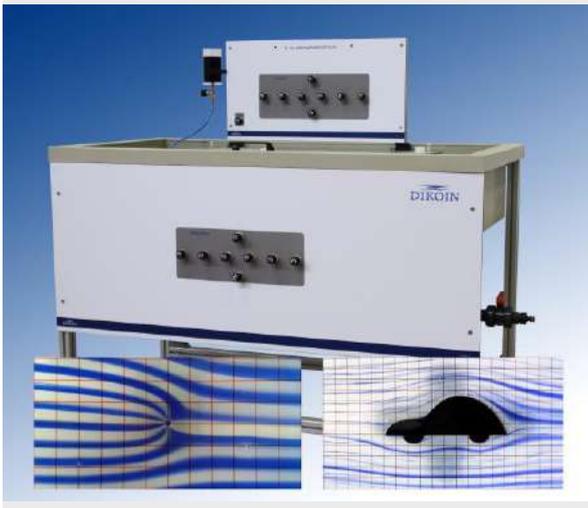
El equipo FL09.2 se trata de un equipo con el que se pretende demostrar y estudiar el fenómeno conocido como *golpe de ariete*, dicho fenómeno es el que se produce debido al cierre rápido del paso del agua a través de una tubería. El diseño del equipo se realiza con especial hincapié en el ámbito didáctico, 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.

FL 16.1 - VISUALIZACION DE FLUJO



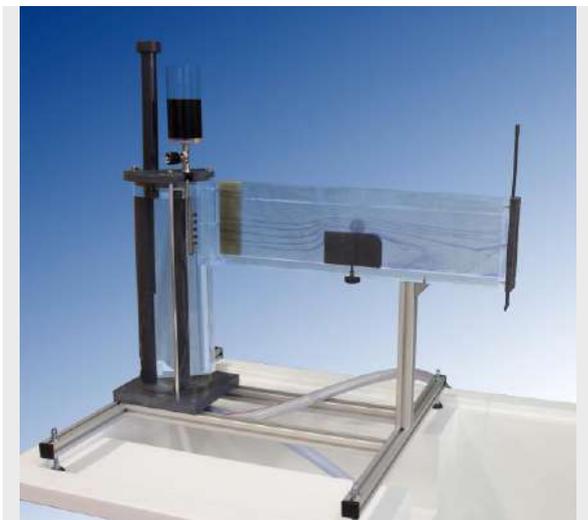
La mesa visualización de flujo permite estudiar mediante líneas de flujo el comportamiento de los fluidos entorno a diferentes objetos, además de poder simular fuentes y sumideros.

Agua 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 claramente el flujo de las líneas de corriente pasando alrededor de estos.

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 equipos suministradores FL 01.4, FL 01.5 y FL 01.6, el equipo también puede ser utilizado independientemente de los anteriores.

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

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.

HD 06.1 - CANAL DE DEMOSTRACIÓN DE FLUJO HIDRÁULICO


Estudiar el comportamiento de los fluidos en canales abiertos y conductos cerrados, realizando una amplia gama de prácticas tanto con el canal abierto como con el cerrado.

La característica de que el canal es completamente transparente permite una visualización óptima del flujo hidráulico.

Una tapa en el centro del canal permite cambiar los distintos accesorios y cierra herméticamente lo que permite realizar las prácticas como canal cerrado.

La disposición de tubos de pitot a lo largo de toda la longitud del canal permite conocer la presión de trabajo en 6 puntos de estudio. Los valores de dicha presión se recogen en el manómetro multitubos incluido.

El equipo permite la acumulación de agua tanto en el depósito de entrada como en el depósito de salida mediante el uso de las compuertas.

HD 10.1 - LISÍMETRO DE DEMOSTRACIÓN

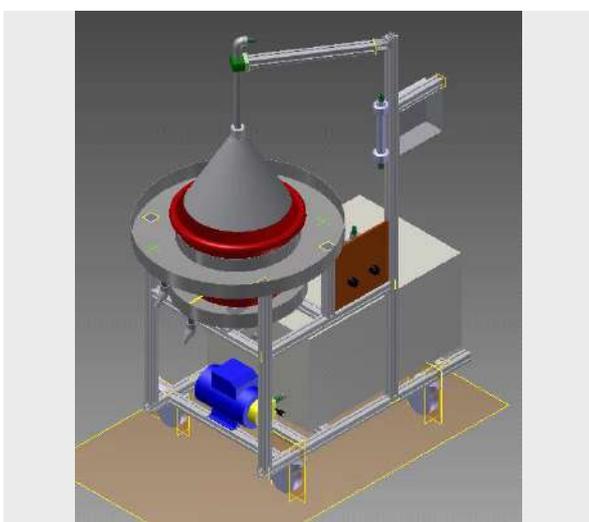

Con el equipo HD 10.1, se trata de conocer la capacidad de retención de agua de un suelo mediante el empleo del balance hidrológico, diferenciando cada uno de sus elementos.

Mediante la simulación de una lluvia sobre un suelo, se distinguen los siguientes elementos del ciclo hidrológico:

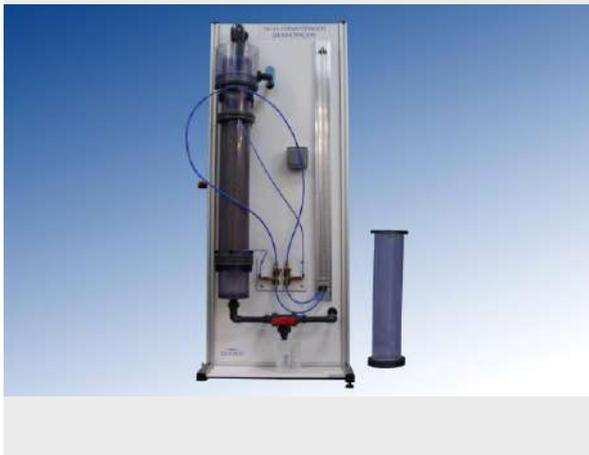
- Escorrentía superficial: Una vez producido el encharcamiento del suelo, comienza la escorrentía superficial, recogiéndola externamente y procediendo a su medición evaluando su cantidad en volumen.
- Escorrentía subsuperficial y subterránea: El agua infiltrada se recoge por la parte inferior del recipiente, midiendo esta escorrentía mediante su volumen.
- El resto del agua es la absorbida por el suelo que se puede conocer realizando una pesada del mismo antes de la lluvia y otra después. La diferencia corresponde al volumen de agua almacenada.

Estableciendo la igualdad de volúmenes se conocen los valores de las escorrentías superficiales, subterráneas y la retenida por el suelo.

El equipo dispone de una balanza digital sobre la que se asienta el modelo de suelo, de modo que se puede visualizar continuamente la variación de peso.

HD 10.1D - LISÍMETRO DE DEMOSTRACIÓN (220V - 60Hz)


HD 11.1 - DEMOSTRADOR DE INFILTRACIÓN



Con el equipo HD 11.1, se trata de conocer la facilidad que posee un terreno, al paso del agua por su interior, mediante la obtención de su coeficiente de permeabilidad k , aplicando la Ley de Darcy.

Para ello se bombea un caudal a un pequeño depósito (carga constante) del que el agua sale a un recipiente cilíndrico abierto en sus dos extremos, situando el terreno en el interior de dicho cilindro.

Una vez establecido la igualdad entre el caudal entrante y el saliente, se mide la presión del agua en la parte superior del terreno así como en la inferior, comprobando la pérdida de carga que se produce.

Conocida la sección transversal del cilindro, el caudal circulante y la pérdida de carga se aplica la Ley de Darcy, obteniendo el coeficiente de permeabilidad del terreno ensayado.

TA 02.2 - TANQUE DE SEDIMENTACIÓN

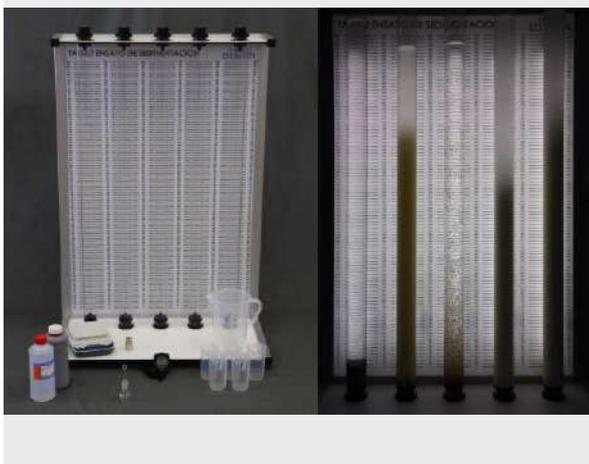


Con este equipo se pretende estudiar y visualizar en régimen continuo, el fenómeno natural denominado sedimentación, por el cual las partículas que son más densas que el fluido que las contiene y en el que están dispersas, caen por acción de la gravedad depositándose en el fondo del recipiente.

La sedimentación se utiliza para clarificar todo tipo de aguas, disminuyendo la turbidez de las mismas. En función de las características de la suspensión (mezcla heterogénea formada por partículas sólidas dispersas en un fluido), las partículas van a sedimentar de diferentes formas dependiendo de la densidad de las mismas, de su concentración en la solución, y de la densidad y viscosidad del fluido en el que se encuentran dispersas.

El tanque de sedimentación cuenta con un depósito inferior de mezcla en el que se prepara una suspensión añadiendo el aditivo cuya sedimentación queremos estudiar. Además, el depósito de mezcla, cuenta con un sistema de agitación para evitar la sedimentación de la suspensión.

TA 03.2 - ENSAYO DE SEDIMENTACIÓN



El objetivo de este equipo es estudiar y visualizar el fenómeno natural denominado sedimentación, por el que las partículas más densas que el fluido que las contiene y en el que están dispersas, caen por acción de la gravedad depositándose en el fondo.

La sedimentación se utiliza para clarificar todo tipo de aguas, disminuyendo su turbidez. En función de las características de la suspensión (mezcla heterogénea formada por partículas sólidas dispersas en un fluido), las partículas van a sedimentar de diferentes formas dependiendo de la densidad de estas, de su concentración en la solución, y de la densidad y viscosidad del fluido en el que se encuentran dispersas.

El equipo consta de 5 tubos de vidrio colocados en una estructura soporte con un panel retroiluminado graduado. Mediante este sistema conseguimos una visualización óptima del proceso de sedimentación y de sus interfases, con lo que podemos medir la velocidad de sedimentación. Se suministran 5 vasos de precipitados de 250 ml y una jarra de 2 litros donde poder preparar las suspensiones que posteriormente vamos a introducir en los tubos. Estos se pueden extraer de su ubicación para poder agitarlos hasta obtener una disolución homogénea de los sólidos agregados.

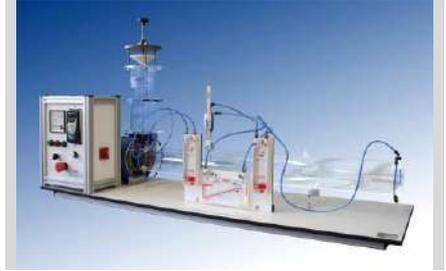




AD 01.1 - BANCO DE AERODINÁMICA (pag. D - 1)



FL 07.1 - VENTILADOR AXIAL (pag. D - 1)



FL 07.2 - VENTILADOR CENTRÍFUGO (pag. D - 1)



AD 01.1 - BANCO DE AERODINÁMICA


El banco de aerodinámica está diseñado para la realización de una gran variedad de experiencias en el campo de la mecánica de fluidos, utilizando para ello una corriente controlada de aire.

Cuenta con un variador de frecuencia, que regula la velocidad de giro del ventilador, y por tanto, el caudal de aire en la zona de ensayos.

El banco cuenta con un sistema de conexiones rápidas, que facilita y agiliza la instalación de los diferentes equipos de trabajo.

ACCESORIOS INCLUIDOS

- Aparato para el estudio de la ecuación de Bernoulli.
- Aparato para el estudio de flujo en codo.
- Manómetro multitubo.
- Aparato para el estudio de la capa límite.
- Aparato para el estudio del coeficiente de arrastre.
- Cilindro Ø50mm.
- Cilindro Ø50mm, con toma de presión radial.
- Esfera de Ø50mm.
- Perfil naca con 14 tomas de presión.
- Salida por una tobera para el estudio del chorro.

FL 07.1 - VENTILADOR AXIAL


Este equipo ha sido desarrollado para el estudio de las características de un ventilador axial, realizando una amplia de prácticas y experiencias.

El equipo dispone de un display digital de revoluciones que nos permite conocer la velocidad de trabajo del ventilador en todo momento de una manera sencilla. Esta velocidad es regulada mediante el mando de control dispuesto.

De la misma manera los transductores de presión nos devuelven la presión de trabajo en cada toma objeto de estudio a través de sus displays digitales, dinamizando así la experiencia práctica.

Las tomas de presión son obturadas para evitar fugas que distorsionen las lecturas tomadas.

Además de emplear la regulación de velocidad para modificar el caudal de trabajo el equipo también dispone de una válvula IRIS con la que variar el flujo de aire a través del conducto.

FL 07.2 - VENTILADOR CENTRÍFUGO


Este equipo ha sido desarrollado para el estudio de las características de un ventilador centrífugo, mediante la realización de una amplia gama de prácticas y experiencias.

Un tubo de pitot permite la medida de la velocidad del aire en cualquier punto diametral del tubo, midiendo la posición del mismo a través de un visor digital.

Los manómetros verticales e inclinado permiten una correcta lectura de las presiones.

El equipo es suministrado con 2 rodets diferentes (álabes inclinados hacia adelante y hacia atrás), que se pueden intercambiar de una forma muy sencilla. Mediante un mando de 3 posiciones controlamos el sentido de giro del motor.

El variador de frecuencia permite la variación de la velocidad de giro, mientras observamos la potencia eléctrica consumida en un vatímetro.

Mediante una tapa cónica en la salida de aire podemos provocar una pérdida de carga regulable, y estudiar los puntos de funcionamiento del ventilador.





EN 01.4 - DEMOSTRADOR DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA AISLADA (pag. E - 1)



EN 01.4PC - DEMOSTRADOR DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA AISLADA CON PC (pag. E - 1)



EN 01.5 - DEMOSTRADOR DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA AISLADA Y RED (pag. E - 1)



EN 01.6 - ENTRENADOR DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA CON PC (pag. E - 2)



EN 04.1 - BANCO DE ENSAYO DE AEROGENERADORES (pag. E - 2)



EN 04.3 - ENTRENADOR DE MICROGENERACIÓN EÓLICA CON CONEXIÓN A RED (pag. E - 2)



EN 04.4 - ENTRENADOR PLANTA DE ENERGÍA EÓLICA AISLADA (pag. E - 3)



EN 05.1 - PLANTA HIDROELÉCTRICA CON TURBINA PELTON (pag. E - 3)



EN.S.041 - SOFTWARE BANCO DE ENSAYO DE AEROGENERADORES (pag. E - 3)



EN 01.4 - DEMOSTRADOR DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA AISLADA


El equipo EN 01.4 está diseñado como una pequeña instalación de energía solar fotovoltaica aislada, con 2 paneles y todos los elementos necesarios para completar la instalación.

El equipo consta de: 2 paneles fotovoltaicos de 20Wp, 2 baterías, regulador, inversor, piranómetro, distintas cargas en corriente continua y alterna, módulo de control, medidores de tensión y de corriente en los puntos clave de la instalación, para una correcta interpretación por parte del alumno del funcionamiento de la misma.

El sistema funciona exactamente igual que lo hacen las instalaciones fotovoltaicas aisladas de generación eléctrica, que se utilizan normalmente en barcos, caravanas, grupos de bombeo, o chalets apartados en los que no existe acceso a la red eléctrica de suministro.

Además, este equipo permite el conexionado tanto de los paneles como de las baterías, en serie o en paralelo.

EN 01.4PC - DEMOSTRADOR DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA AISLADA CON PC


El equipo EN 01.4PC está diseñado como una pequeña instalación de energía solar fotovoltaica aislada, con 2 paneles y todos los elementos necesarios para completar la instalación.

El equipo consta de: 2 paneles fotovoltaicos de 20Wp con sistema de enfriamiento por aire forzado, 2 baterías, regulador, inversor, piranómetro, sensores de temperatura en los paneles, distintas cargas en corriente continua y alterna, módulo de control por PC (con PC INCLUIDO), medidores de tensión y de corriente en los puntos clave de la instalación, para una correcta interpretación por parte del alumno del funcionamiento de la misma.

El sistema funciona exactamente igual que lo hacen las instalaciones fotovoltaicas aisladas de generación eléctrica, que se utilizan normalmente en barcos, caravanas, grupos de bombeo, o chalets apartados en los que no existe acceso a la red eléctrica de suministro.

Además, este equipo permite el conexionado tanto de los paneles como de las baterías, en serie o en paralelo.

EN 01.5 - DEMOSTRADOR DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA AISLADA Y RED


El equipo EN 01.5 reproduce a escala una instalación solar fotovoltaica completa. Se ha diseñado con especial hincapié el aspecto didáctico del mismo, pudiéndose observar a primera vista todos los componentes que tiene una instalación solar fotovoltaica y su disposición.

Cuenta con cables preparados para conectar y desconectar los diversos elementos de la instalación de formas diferentes, pudiendo observar y analizar el funcionamiento de los paneles conectados de forma independiente, en serie, en paralelo, con baterías en serie o en paralelo, con salida directa en corriente continua o con convertidor de corriente continua a alterna, trabajando en isla o conectado a la red.

Está provisto de elementos de medida de las variables necesarias para analizar las características de los paneles y su comportamiento. Así, cuenta con un piranómetro que nos indica la intensidad de radiación que incide sobre los paneles, con voltímetros y amperímetros que nos muestran respectivamente el voltaje y la intensidad generadas.

Tiene también amperímetro y voltímetro en cada una de las baterías para indicarnos el estado de estas y el sentido de circulación de la corriente en las mismas, es decir si están cargándose o aportando carga, y cuenta también con un instrumento de medida que nos proporciona todas las características de la corriente alterna obtenida después del inversor.

EN 01.6 - ENTRENADOR DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA CON PC


El equipo EN 01.6 reproduce a escala una instalación solar fotovoltaica completa. Se ha diseñado con especial hincapié el aspecto didáctico del mismo, pudiéndose observar a primera vista todos los componentes que tiene una instalación solar fotovoltaica y su disposición. Permite el estudio, tanto de instalaciones de energía solar fotovoltaica aisladas, como de conexión a red.

El equipo consta de: 2 paneles fotovoltaicos de 20Wp, 2 baterías, regulador, inversor de aislada, inversor de conexión a red, emulador de paneles solares, piranómetro, sensores de temperatura en los paneles, distintas cargas en corriente continua y alterna, y módulo de control y adquisición de datos.

Cuenta con cables preparados para conectar y desconectar los diversos elementos de la instalación de formas diferentes, pudiendo observar y analizar el funcionamiento de los paneles conectados de forma independiente, en serie, en paralelo, con baterías en serie o en paralelo, con salida directa en corriente continua o con convertidor de corriente continua a alterna, trabajando en isla o conectado a la red.

Está provisto de elementos de medida de las variables necesarias para analizar las características de los paneles y su comportamiento. Así, cuenta con un piranómetro que nos indica la intensidad de radiación que incide sobre los paneles, con voltímetros y amperímetros que nos muestran respectivamente el voltaje y la intensidad generadas.

Tiene también amperímetro y voltímetro en cada una de las baterías para indicarnos el estado de estas y el sentido de circulación de la corriente en las mismas, es decir si están

EN 04.1 - BANCO DE ENSAYO DE AEROGENERADORES


El Banco de Ensayo de Aerogeneradores (EN 04.1), está configurado como un túnel de viento de 2 metros de longitud diseñado a medida para aerogeneradores de hasta 630mm de diámetro, y en el que la zona de colocación del aerogenerador esta constituida por una cúpula completamente transparente, con lo que se consigue una visión inmejorable del aerogenerador en pleno funcionamiento. Además, el propio túnel está diseñado de forma que toda la parte superior de esta cúpula es corredera, para facilitar el acceso y manipulación del aerogenerador.

El túnel lleva incorporado un sistema de medición de la velocidad del aire mediante transductores de presión electrónicos, para monitorizar en tiempo real la velocidad del aire a que es sometido el aerogenerador.

Además, el nuevo sistema de control del ángulo de ataque (pitch) permite cambiar el ángulo en pleno funcionamiento, ya sea desde el ordenador o desde el software.

Todo el sistema, es monitorizado y controlado a través de un módulo de control, que también puede ser conectado a un ordenador a través de USB.

EN 04.3 - ENTRENADOR DE MICROGENERACIÓN EÓLICA CON CONEXIÓN A RED


Con este equipo emulamos el comportamiento de un aerogenerador de una manera práctica y didáctica. Un motor eléctrico hace las veces de las palas y el buje de un aerogenerador arrastrando a un generador de corriente continua, el cual transforma la energía mecánica transmitida al eje en energía eléctrica a la salida. La corriente continua generada alimenta al inversor que a su vez transforma esta en corriente alterna con la frecuencia adecuada, en nuestro caso 50 Hz, y otras características necesarias para poder verter dicha corriente en la red general.

El equipo está diseñado para que de una manera muy visual e intuitiva, se comprenda rápidamente el funcionamiento del conjunto, no sólo conociendo los elementos de que consta, sino teniéndolos que conectar también por medio de los cables suministrados a tal efecto. Esto se consigue mediante la disposición del equipo en paneles esquemáticos y conectables.

Desde el ordenador (suministrado) podemos controlar el funcionamiento del equipo y obtener la lectura de todas las variables necesarias para el análisis del sistema.

EN 04.4 - ENTRENADOR PLANTA DE ENERGÍA EÓLICA AISLADA



Con el equipo EN 04.4, emulamos el comportamiento de un aerogenerador de una manera práctica y didáctica. Un motor eléctrico hace las veces de las palas y el buje de un aerogenerador arrastrando a un generador síncrono trifásico de imanes permanentes, el cual transforma la energía mecánica transmitida al eje en energía eléctrica a la salida.

La corriente generada es alterna trifásica, teniéndola que transformar en corriente continua para poder alimentar al regulador de carga de baterías y consumos, y posteriormente al inversor que a su vez vuelve a transformar esta en corriente alterna con la frecuencia adecuada, en nuestro caso 50 Hz. De este modo la energía eléctrica generada se puede almacenar en baterías o consumir de forma directa, o incluso utilizar la carga almacenada para consumo cuando no hay viento.

El equipo está diseñado para que de una manera muy visual e intuitiva, se comprenda rápidamente el funcionamiento del conjunto, no sólo conociendo los elementos de que consta, sino teniéndolos que conectar también por medio de los cables de seguridad suministrados a tal efecto. Esto se consigue mediante la disposición del equipo en paneles esquemáticos y conectables.

Además cuenta con un ordenador desde el que controlamos el funcionamiento del equipo y obtenemos la lectura de todas las variables necesarias para el análisis del sistema.

EN 05.1 - PLANTA HIDROELÉCTRICA CON TURBINA PELTON



El equipo EN 05.1 está diseñado como una pequeña instalación de energía hidráulica con una turbina Pelton totalmente funcional, y todos los elementos necesarios para completar la instalación.

El equipo consta de: Turbina Pelton, tanque de agua con bomba, batería, regulador, inversor, distintas cargas en corriente continua y alterna, módulo de control, medidores de tensión y de corriente en los puntos clave de la instalación, para una correcta interpretación por parte del alumno del funcionamiento de la misma.

El sistema emula a una instalación de generación, como por ejemplo un presa, donde la energía potencial del agua se transforma en energía eléctrica a través de una turbina.

Además, la turbina dispone de medidores de par y velocidad de giro, con lo que también se puede comprobar cuánta energía mecánica se recupera, y cuál es la eficiencia tanto mecánica, como eléctrica.

También dispone de transductor de presión electrónico a la entrada de la turbina, y caudalímetro, para calcular la energía hidráulica.

EN.S.041 - SOFTWARE BANCO DE ENSAYO DE AEROGENERADORES



Software para controlar y registrar todas las variables del equipo.

Con este software, los ensayos se pueden realizar de forma manual o automática, con tan solo indicar las variables requeridas e indicar de cuantos puntos deseamos la gráfica de resultados. De esta forma no se pierde tiempo en apuntar resultados y dibujar las gráficas a mano.

Dispone de:

- Sistema de calibración automático.
- Control de la velocidad del aire.
- Control del frenado del aerogenerador con PID.
- Realiza ensayos automáticos variando el parámetro requerido por el usuario de forma autónoma, y tomando los datos de cada punto.
- Los resultados pueden ser mostrados en tablas o gráficas en la pantalla del propio software, impresos o exportados a Excel.
- Solamente requiere un ordenador con conexión USB y entorno windows 7 o superior.
- Se pueden realizar ensayos manuales o automáticos, donde se pueden controlar y registrar valores de:
 - Velocidad del viento.
 - Velocidad de giro de la turbina del aerogenerador.
 - Par de giro instantáneo en la turbina del aerogenerador.

etc.





AC 03.1 - DEMOSTRACIÓN DE BOMBA DE CALOR (pag. F - 1)



IT 03.2 - TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONVECCIÓN NATURAL Y FORZADA (pag. F - 1)



TC 01.1 - ALIMENTADOR PARA INTERCAMBIADORES DE CALOR (pag. F - 1)



TC 02.1 - TORRE DE ENFRIAMIENTO DE AGUA (pag. F - 2)



TC 06.1 - CONDUCCIÓN DE CALOR EN LIQUIDOS Y GASES (pag. F - 2)



TC 07.1 - TRANSFERENCIA DE CALOR EN TUBOS CONCÉNTRICOS (pag. F - 2)



TD 01.1 - BANCO DE ENSAYO DE MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA (pag. F - 3)



TD 01.2 - BANCO DE ENSAYO DE MOTORES DIESEL (pag. F - 3)



AC 03.1 - DEMOSTRACIÓN DE BOMBA DE CALOR


El equipo AC 03.1 demuestra de forma clara el funcionamiento de una bomba de calor aire/agua.

El sistema consta de: compresor, bomba de circulación, válvula reguladora de caudal, depósito acumulador, condensador, filtro/deshidratador, válvula de expansión y evaporador con ventilador, medidores de caudal de agua, sensores de temperatura y presión con display en los puntos estratégicos del circuito.

Con este completo equipo didáctico, se puede estudiar con claridad el aprovechamiento del calor ambiental, para calentar agua.

El refrigerante, absorbe el calor ambiental al pasar por el evaporador con ventilador, y posteriormente lo transfiere al agua en el condensador.

El depósito acumulador de agua caliente, está equipado con un intercambiador de calor interno, que puede ser conectado a la red, para intercambiar energía con el flujo de agua corriente.

El calor absorbido por el agua en el condensador, pasa al acumulador de agua caliente, donde esta energía calorífica, puede ser intercambiada con el flujo de agua corriente.

El sistema también está preparado para trabajar en circuito abierto, es decir, el agua de la red puede entrar directamente al condensador, con lo que tenemos calentamiento instantáneo.

IT 03.2 - TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONVECCIÓN NATURAL Y FORZADA


El equipo IT 03.2, es un equipo de sobremesa muy útil para el estudio de la transferencia de calor por convección natural o forzada.

El funcionamiento del equipo consiste en hacer pasar aire por un conducto, que se calienta utilizando elementos calefactantes con diferentes superficies geométricas, para el estudio de la convección forzada se intercala un ventilador.

El equipo dispone de un módulo de control manual, y también se puede conectar a un PC vía USB, para controlarlo desde el mismo. Además de tomar las lecturas, el equipo se controla desde la propia pantalla de software del PC (PC y software no incluidos).

Los equipos con software requieren un Sistema Operativo a partir de Windows 7 y 64 bits.

TC 01.1 - ALIMENTADOR PARA INTERCAMBIADORES DE CALOR


El equipo TC 01.1, es el elemento central del conjunto de intercambio de calor TC 01. Es el módulo que proporciona agua caliente y fría a los intercambiadores de calor, además de medir las temperaturas y caudales en cada elemento.

Todas las conexiones del equipo son enchufes rápidos auto-obturantes, que permiten un cambio rápido y simple de los diferentes intercambiadores, sin pérdida de fluido. Las conexiones de agua caliente y fría son diferentes para evitar equívocos en la conexión.

El módulo dispone de un depósito para el agua caliente de 4,5 litros de capacidad, con controladores electrónicos de temperatura y de nivel. El sistema de almacenamiento de agua está protegido contra sobrecalentamiento, nivel bajo de agua y rebosamiento del tanque.

TC 02.1 - TORRE DE ENFRIAMIENTO DE AGUA


El equipo TC 02.1, muestra un método de enfriamiento de agua habitual en la industria. Este método consiste en enfriar el agua caliente hasta la temperatura ambiente.

Para ello, se introduce aire a temperatura ambiente por la parte inferior de la torre mediante un ventilador, mientras pulverizamos el agua caliente por la parte superior de dicha torre.

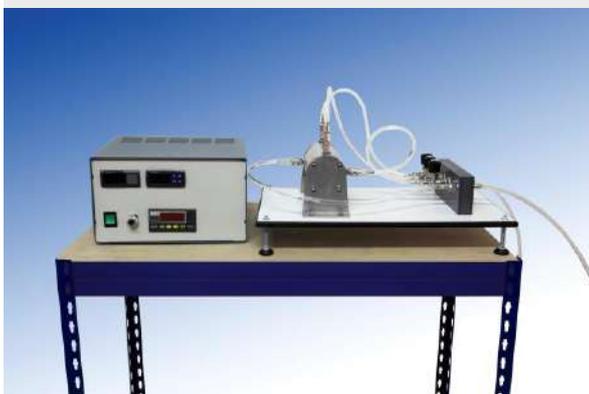
El agua se va enfriando durante la bajada por la torre, y después se vuelve a calentar y comienza el proceso de nuevo.

El tanque de agua dispone de un alimentador calibrado, que permite saber exactamente cuanta agua se ha evaporado durante el proceso.

El equipo se suministra con ordenador con el software de trabajo instalado. El software permite el ajuste del caudal de aire y del agua a través de dos PIDs, a la vez que en pantalla se muestran las temperaturas y humedades en los puntos estratégicos del sistema, y mediante un botón, todos los datos relevantes se van guardando en una tabla.

En el ordenador (INCLUIDO) se selecciona la torre elegida, y el software muestra los datos junto con un diagrama de la misma, de modo que la comprensión del fenómeno se maximiza.

El software dispone también de un sistema de calibración automático.

TC 06.1 - CONDUCCIÓN DE CALOR EN LIQUIDOS Y GASES


Uno de los métodos utilizados para la determinación de la conductividad térmica de líquidos y gases es la utilización de un cilindro con dos superficies cilíndricas adyacentes e isotérmicas, separadas por un pequeño espacio anular en donde se encuentra el líquido o gas objeto de análisis.

Con este equipo se reproduce dicho sistema proporcionando a los alumnos la oportunidad de que comprendan el fenómeno de la transmisión de calor por conducción y de que obtengan de forma experimental los valores de la conductividad térmica de diferentes líquidos y gases.

En los ensayos pueden determinarse las conductividades térmicas k para distintos fluidos como agua, alcohol, aceite, aire, oxígeno o dióxido de carbono.

TC 07.1 - TRANSFERENCIA DE CALOR EN TUBOS CONCÉNTRICOS


El objetivo de este equipo es estudiar y conocer el funcionamiento de un intercambiador de tubos concéntricos.

El principio de funcionamiento básico de todo intercambiador de calor es el intercambio de calor entre dos fluidos, bien porque queremos enfriar o calentar alguno de ellos.

Por lo tanto, en el intercambiador siempre tenemos un fluido caliente que va disminuyendo su temperatura a lo largo del mismo, transmitiendo ese calor en favor del otro fluido frío en el que va aumentando la misma.

El equipo dispone de un PC desde el que controlar todo el proceso y registrar todos los datos.

TD 01.1 - BANCO DE ENSAYO DE MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA


El equipo TD 01.1, ha sido diseñado para el estudio y comprensión del comportamiento de un motor de combustión de cuatro tiempos de gasolina. Con este equipo se pueden realizar los ensayos necesarios para la obtención de los datos característicos del funcionamiento del motor, familiarizándose así los estudiantes, con las curvas presentadas por los fabricantes de los mismos como muestra de su funcionamiento.

El banco de ensayo de motores de combustión, cuenta con dos motores, el motor a ensayar, y que por lo tanto actúa como tal, en nuestro caso un motor gasolina de cuatro tiempos, y el sistema de frenado, que está constituido por un motor asíncrono trifásico controlado por un variador de frecuencia. Este último puede funcionar tanto como motor como generador.

SISTEMA COMPUTERIZADO:

El Banco de ensayo de motores (TD 01.1) está equipado con un completo sistema informático, con el que se agiliza de forma importante el trabajo de ensayo o las prácticas. El sistema es capaz de controlar y registrar todas las variables del equipo.

Los ensayos se pueden realizar de forma manual o automática, con tan solo indicar las variables requeridas e indicar de cuantos puntos deseamos la gráfica de resultados. De esta forma no se pierde tiempo en apuntar resultados y dibujar las gráficas a mano.

TD 01.2 - BANCO DE ENSAYO DE MOTORES DIESEL


Equipo diseñado para el estudio y comprensión del comportamiento de un motor de combustión diesel monocilíndrico de cuatro tiempos.

Se pueden realizar los ensayos necesarios para la obtención de los datos característicos del funcionamiento del motor, familiarizándose así los estudiantes con las curvas presentadas por los fabricantes de los mismos como muestra de su funcionamiento.

El banco de ensayo de motores de combustión, cuenta con dos motores, el motor a ensayar, y que por lo tanto actúa como tal, y el sistema de frenado, que está constituido por un motor asíncrono trifásico controlado por un variador de frecuencia. Este último puede funcionar tanto como motor como generador.

SISTEMA COMPUTERIZADO:

El Banco de ensayo de motores (TD 01.2) está equipado con un completo sistema informático, con el que se agiliza de forma importante el trabajo de ensayo o las prácticas. El sistema es capaz de controlar y registrar todas las variables del equipo.

Los ensayos se pueden realizar de forma manual o automática, con tan solo indicar las variables requeridas e indicar de cuantos puntos deseamos la gráfica de resultados. De esta forma no se pierde tiempo en apuntar resultados y dibujar las gráficas a mano.





IQ 01.5 - SECADO POR CONVECCIÓN (pag. 1 - 1)



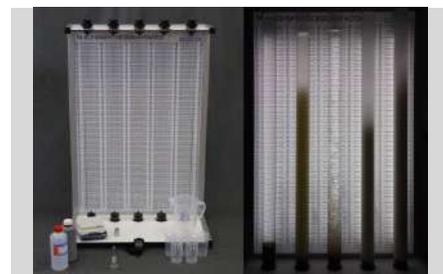
IQ 02.1 - SEPARACIÓN POR CENTRIFUGACIÓN (pag. 1 - 1)



IQ 20.1 - ESTUDIO DE PASTEURIZACIÓN (pag. 1 - 1)



TA 02.2 - TANQUE DE SEDIMENTACIÓN (pag. 1 - 2)



TA 03.2 - ENSAYO DE SEDIMENTACIÓN (pag. 1 - 2)



IQ 01.5 - SECADO POR CONVECCIÓN


El objetivo del equipo IQ 01.5 es analizar el secado por convección del elemento a estudiar, modificando el ambiente en el que se encuentra y reflejar los datos de los cambios producidos.

Este proceso es muy utilizado en la industria alimentaria, y puede ser visualizado y estudiado de forma muy sencilla. Mediante los mandos de control, se pueden variar tanto la velocidad del aire como la potencia de calentamiento, de modo que podremos estudiar el fenómeno de secado en diferentes regímenes de funcionamiento.

El registro transparente permite visualizar el sólido a secar durante el proceso, mientras una balanza electrónica de precisión indica la variación de masa producida.

Los sensores de temperatura, humedad y velocidad del aire son mostrados en un display electrónico, e indican los parámetros del proceso, que permiten diversas prácticas a realizar por el alumno.

El manual de prácticas completo, muestra las prácticas a desarrollar por los alumnos, junto con las tablas de registro de datos sobre las que trabajará el alumno con los datos obtenidos en la práctica. El cuaderno de prácticas se entrega con una versión del profesor, en el que se muestran los datos de las prácticas ya resueltas.

IQ 02.1 - SEPARACIÓN POR CENTRIFUGACIÓN


Los ciclones son equipos muy utilizados en la industria que permiten la separación mediante la fuerza centrífuga de partículas sólidas que se encuentran suspendidas en un gas. Son equipos sencillos cuyo funcionamiento se basa en la separación de las partículas mediante la fuerza centrífuga, y que al no poseer partes móviles tienen un mantenimiento muy sencillo. Como inconveniente podemos destacar que son poco flexibles a los cambios de concentración, caudal o tamaño de las partículas.

Con este equipo IQ 02.1, de separación por centrifugación se pretende estudiar cómo los ciclones, que son dispositivos de limpieza de gases con partículas, remueven éstas de la corriente de gas.

IQ 20.1 - ESTUDIO DE PASTEURIZACIÓN


El equipo IQ 20.1 ha sido desarrollado para el proceso de pasteurización a pequeña escala en laboratorio.

El equipo permite realizar el proceso de pasteurización con pequeñas cantidades de producto, lo que permite la utilización en un entorno de prácticas de una forma rápida, y permitiendo al alumno una perfecta comprensión del proceso.

El sistema permite modificar las variables del proceso lo que permite más versatilidad de prácticas.

El equipo dispone de tres intercambiadores de calor de placas, en el que se pueden indentificar claramente los procesos de: calentamiento, intercambio y enfriamiento.

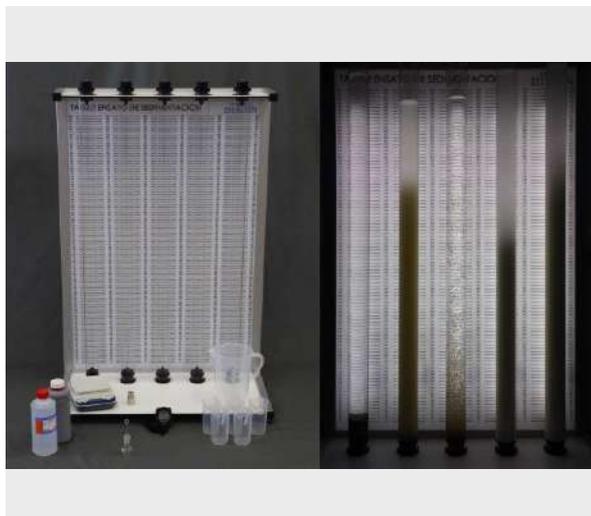
El sistema está controlado por un computador (PC incluido) son software.

TA 02.2 - TANQUE DE SEDIMENTACIÓN


Con este equipo se pretende estudiar y visualizar en régimen continuo, el fenómeno natural denominado sedimentación, por el cual las partículas que son más densas que el fluido que las contiene y en el que están dispersas, caen por acción de la gravedad depositándose en el fondo del recipiente.

La sedimentación se utiliza para clarificar todo tipo de aguas, disminuyendo la turbidez de las mismas. En función de las características de la suspensión (mezcla heterogénea formada por partículas sólidas dispersas en un fluido), las partículas van a sedimentar de diferentes formas dependiendo de la densidad de las mismas, de su concentración en la solución, y de la densidad y viscosidad del fluido en el que se encuentran dispersas.

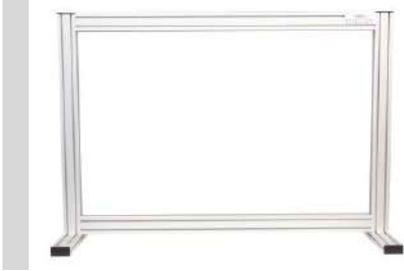
El tanque de sedimentación cuenta con un depósito inferior de mezcla en el que se prepara una suspensión añadiendo el aditivo cuya sedimentación queremos estudiar. Además, el depósito de mezcla, cuenta con un sistema de agitación para evitar la sedimentación de la suspensión.

TA 03.2 - ENSAYO DE SEDIMENTACIÓN


El objetivo de este equipo es estudiar y visualizar el fenómeno natural denominado sedimentación, por el que las partículas más densas que el fluido que las contiene y en el que están dispersas, caen por acción de la gravedad depositándose en el fondo.

La sedimentación se utiliza para clarificar todo tipo de aguas, disminuyendo su turbidez. En función de las características de la suspensión (mezcla heterogénea formada por partículas sólidas dispersas en un fluido), las partículas van a sedimentar de diferentes formas dependiendo de la densidad de estas, de su concentración en la solución, y de la densidad y viscosidad del fluido en el que se encuentran dispersas.

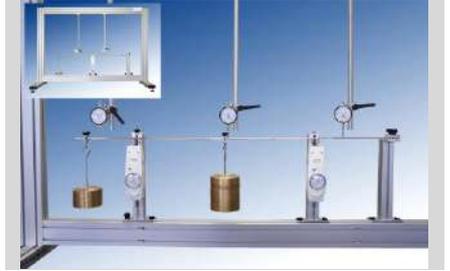
El equipo consta de 5 tubos de vidrio colocados en una estructura soporte con un panel retroiluminado graduado. Mediante este sistema conseguimos una visualización óptima del proceso de sedimentación y de sus interfases, con lo que podemos medir la velocidad de sedimentación. Se suministran 5 vasos de precipitados de 250 ml y una jarra de 2 litros donde poder preparar las suspensiones que posteriormente vamos a introducir en los tubos. Estos se pueden extraer de su ubicación para poder agitarlos hasta obtener una disolución homogénea de los sólidos agregados.



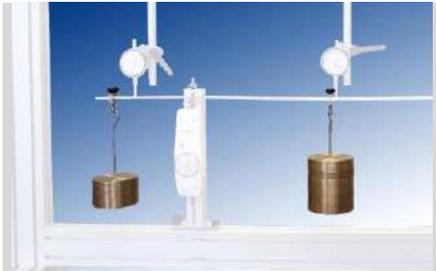
ST 01.1 - BASTIDOR PARA ESTRUCTURAS PLANAS (pag. K - 1)



ST 01.2 - ESTUDIO DE PÓRTICOS (pag. K - 1)



ST 03.1 - VIGAS CONTINUAS (pag. K - 1)



ST.Z.01 - SISTEMA DE PESAS SERIE ST (pag. K - 2)



ST.Z.02 - SISTEMA DE MEDICIÓN DE DESPLAZAMIENTOS SERIE ST (pag. K - 2)

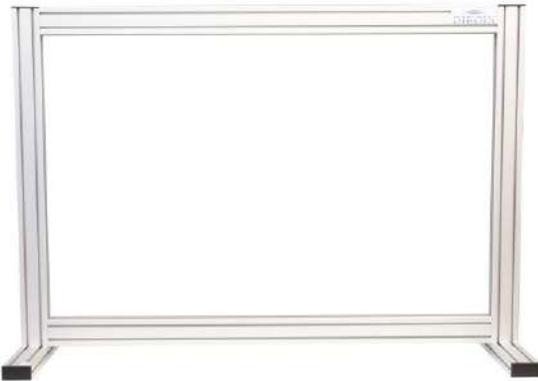


ST 01.1 - BASTIDOR PARA ESTRUCTURAS PLANAS

Bastidor para montaje de diferentes pórticos y estructuras.

Permite la colocación de relojes comparadores, células de carga y poleas, además de los diferentes montajes estructurales, para el estudio de cargas y deformaciones en diferentes estructuras planas.

La estructura queda fijada con conectores de acero, que permiten el fácil desmontaje de la misma con una llave allen.

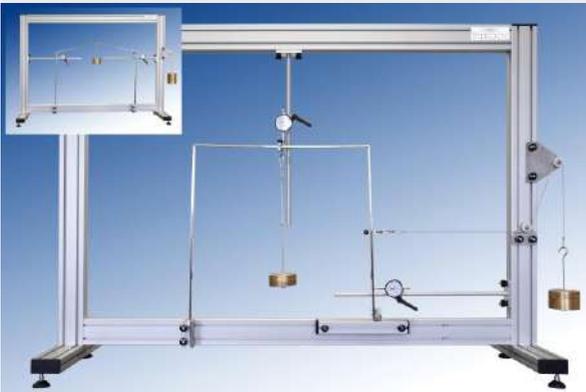

ST 01.2 - ESTUDIO DE PÓRTICOS

El objetivo de este equipo consiste en el estudio de la deformación en el plano, de estructuras tipo pórtico bajo la acción de solicitaciones. El equipo se suministra con un pórtico en U y otro con "tejado" a dos aguas.

El equipo cuenta con un sistema característico de empotramiento y apoyo articulado deslizante.

Para medir la deformación en diferentes puntos, se requiere al menos un sistema de medición de desplazamientos ST.Z.02. Para este equipo se recomienda al menos usar 2.

Para la puesta en carga de la estructura en diferentes puntos, se requiere un sistema de carga ST.Z.01.


ST 03.1 - VIGAS CONTINUAS

El objetivo de este equipo consiste en el estudio de la deformación en el plano, de vigas continuas bajo la acción de solicitaciones.

El equipo cuenta con un sistema característico de empotramiento y apoyos articulados deslizantes, con dinamómetro.

Para medir la deformación en diferentes puntos, se requiere al menos un sistema de medición de desplazamientos ST.Z.02. Para este equipo se recomienda al menos usar 3.

Para la puesta en carga de la estructura en diferentes puntos, se requiere un sistema de carga ST.Z.01.

El equipo se suministra con 2 vigas de secciones diferentes, 20x5mm y 20x3mm.



ST.Z.01 - SISTEMA DE PESAS SERIE ST


Sistema de carga con pesas, cuya carga máxima es de 12 kg, disponiendo de pesas de diferentes masas, desde 0,5 a 2,5 kg.

Para uso con equipos de la gama ST, en bastidor para estructuras planas.

El sistema dispone de 2 bridas para acople sobre perfil de 20 mm de anchura y grosor variable de 1 a 10mm, 2 varillas gancho, y 8 pesas para montaje sobre ranura, de modo que no hay que desmontar el gancho para colocar o quitar pesas.

DATOS TÉCNICOS

- Material: Bronce al estaño
- Precisión mínima de la masa: $\pm 2\%$
- Unidades y masa:
 - 3x 2,5 kg
 - 3x 1 kg
 - 2x 0,5 kg
- 2x Ganchos de acero inoxidable para colocación de pesas.

ST.Z.02 - SISTEMA DE MEDICIÓN DE DESPLAZAMIENTOS SERIE ST


Sistema de medición de desplazamiento para uso con equipos de la gama ST, en bastidor para estructuras planas.

El sistema dispone de un pilar de acople rápido al perfil de la estructura ST 01.1 (no incluida), con un reloj comparador, que muestra el desplazamiento producido en un punto.

El reloj comparador es fácilmente desplazable a lo largo del pilar, con fijación a través de una palanca manual.

DATOS TÉCNICOS

- Sistemas de medición de desplazamiento con reloj comparador.
- Rango de lectura: 0 a 25 mm
- Apreciación: 0,01mm



MM01 - KIT DE MONTAJE: GRIFO DE BOLA Y VÁLVULA DE CIERRE (pag. N - 1)



MM02 - KIT DE MONTAJE: COMPRESOR DE ÉMBOLO (pag. N - 1)



MM03 - MONTAJE Y MANTENIMIENTO: BOMBA CENTRÍFUGA MULTIETAPA (pag. N - 1)



MM04 - MONTAJE Y MANTENIMIENTO: BOMBA DE TORNILLO (pag. N - 2)



MM05 - MONTAJE Y MANTENIMIENTO: BOMBA DE DIAFRAGMA (pag. N - 2)



MM06 - MONTAJE Y MANTENIMIENTO: BOMBA DE ÉMBOLO (pag. N - 2)



MM07 - MONTAJE Y MANTENIMIENTO: BOMBA DE ENGRANAJES (pag. N - 3)



MM08 - KIT DE MONTAJE: COJINETE DE DESLIZAMIENTO HIDRODINÁMICO (pag. N - 3)



MM09 - KIT DE MONTAJE: VÁLVULA DE CIERRE (pag. N - 3)



MM10 - KIT DE MONTAJE: ENGRANAJE COMBINADO (pag. N - 4)



MM11 - KIT COMPUERTA PLANA DE CUÑA Y VÁLVULA DE ASIENTO INCLINADO (pag. N - 4)



MM01 - KIT DE MONTAJE: GRIFO DE BOLA Y VÁLVULA DE CIERRE

El kit de montaje, reparación y mantenimiento MM01 permite analizar las diferencias de un grifo de bola frente a una válvula de cierre. Gracias al despiece de cada sistema es posible estudiar cada uno de los distintos componentes y su funcionamiento.
El material se suministra colocado y protegido en una caja para su transporte junto con las herramientas necesarias para su uso.

MM02 - KIT DE MONTAJE: COMPRESOR DE ÉMBOLO

El banco de montaje MM02 contiene todo lo necesario para introducir al alumno en un proyecto de montaje de un compresor de émbolo, elemento objeto de estudio.

El kit se suministra con un compresor de émbolo desmontado.

El conjunto se entrega en dos cajones en los que todos los componentes se encuentran perfectamente ordenados.

MM03 - MONTAJE Y MANTENIMIENTO: BOMBA CENTRÍFUGA MULTITAPA

El kit de montaje y mantenimiento MM03 permite realizar el montaje y el mantenimiento de una bomba centrífuga multitapa típica. Estas bombas son comúnmente utilizadas en industria y en el transporte de agua. Gracias al despiece el alumno aprende todos los componentes de la bomba y su funcionamiento.

El material se suministra colocado y protegido en una caja para su transporte junto con las herramientas necesarias para su uso.

MM07 - MONTAJE Y MANTENIMIENTO: BOMBA DE ENGRANAJES

El kit de montaje y mantenimiento MM07 permite realizar el montaje y el mantenimiento de una bomba de engranajes. En este tipo de bombas el caudal es proporcional a la velocidad de giro de los engranajes (rpm) y con ellas se alcanzan presiones y caudales de servicio altos. Son empleadas habitualmente con fluidos de alta viscosidad y libres de partículas sólidas. Gracias al despiece el alumno aprende todos los componentes de la bomba y su funcionamiento.

El material se suministra colocado y protegido en una caja para su transporte junto con las herramientas necesarias para su uso.

MM08 - KIT DE MONTAJE: COJINETE DE DESLIZAMIENTO HIDRODINÁMICO

El kit de montaje MM08 está formado por un cojinete hidrodinámico cortado horizontalmente. Además del cojinete el equipo se suministra con un eje auxiliar que facilite el montaje y desmontar del cojinete de deslizamiento hidrodinámico, con ello el alumno aprende todos los componentes y su funcionamiento.

El material se suministra colocado y protegido en una caja para su transporte junto con las herramientas necesarias para su uso.

MM09 - KIT DE MONTAJE: VÁLVULA DE CIERRE

El kit de montaje MM09 permite el montaje y desmontaje de una válvula de cierre. Gracias al despiece es posible estudiar cada uno de los distintos componentes y su funcionamiento, así, por ejemplo, se puede observar como con este tipo de válvulas se busca evitar un corte brusco del suministro que origine el golpe de ariete.

El material se suministra colocado y protegido en una caja para su transporte junto con las herramientas necesarias para su uso.

MM10 - KIT DE MONTAJE: ENGRANAJE COMBINADO

El kit de montaje MM10 contiene todas las piezas necesarias para el montaje de un engranaje combinado. La transmisión completa está formada por varias transmisiones a través de diferentes tipos de engranajes y en cuyo montaje interviene únicamente una fuerza manual.

El material se suministra colocado y protegido en una caja para su transporte junto con las herramientas necesarias para su uso.

MM11 - KIT COMPUERTA PLANA DE CUÑA Y VÁLVULA DE ASIENTO INCLINADO

El kit de montaje MM11 permite analizar las diferencias una compuerta plana de cuña y una válvula de asiento inclinado. Gracias al despiece de cada sistema es posible estudiar cada uno de los distintos componentes y su funcionamiento.

El material se suministra colocado y protegido en una caja para su transporte junto con las herramientas necesarias para su uso.



DIKOIN Ingeniería S.L.
www.dikoin.com / info@dikoin.com
T. +034 946 55 15 35