

GAMA UMANA COMPETICIÓN

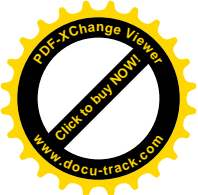


**SISTEMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS PARA
EL ANÁLISIS DINÁMICO Y BIOMECÁNICO
DE REMO EN BANCO MÓVIL**

SERIE UBM / V1



Umana Innova S.L.
Tel. 986 442 819 / Fax. 986 220 800
umana@umanacompeticion.com



La Serie UBM/V1 da respuesta a estas y muchas otras preguntas, mediante la adquisición, monitorización y análisis de toda una lista de parámetros de la embarcación y de los remeros como son por ejemplo:

PARÁMETROS DE EMBARCACIÓN

- Velocidad [en km/h y en parcial 500m]
- Aceleración de avance
- Cabeceo
- Balanceo
- Dirección de navegación
- Trayectoria [2D y 3D] de la embarcación
- Fuerza positiva total sobre la embarcación
- Fuerza negativa total sobre la embarcación (hidrodinámicas, pies, inercias, etc.)

PARÁMETROS DE TRIPULACIÓN

- Cadencia de paladas
- Fuerza de cada remero en la chumacera
- Ángulo de ataque y sector de cada remero
- Simetría de cada remero
- Potencia desarrollada por cada remero
- % de potencia aportada por cada remero
- % de efectividad de palada de cada remero
- Energía aportada por cada remero
- Fuerza positiva total en babor y estribor
- Asimetrías entre babor y estribor
- Asincronía de sectores entre remeros
- Asincronía de aplicación de potencia entre remeros

2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA SERIE UBM/V1

COMPONENTES DE LA SERIE UBM/V1

La Serie UBM/V1 de Sistemas de Adquisición de Datos para el Análisis Dinámico y Biomecánico de Remo en Banco Móvil ha sido diseñada y concebida como un sistema modular que puede capturar y analizar parámetros cinemáticos y dinámicos de cualquier embarcación [skiff, 2, 2x, 4, 4x, y 8], y los parámetros biomecánicos y dinámicos de sus respectivos remeros.



Este avanzado sistema está integrado por 3 componentes [UBM/Kinetics, UBM/Forces, y UBM/Angular] cuya compra puede ser progresiva, ya que tanto el UBM/Forces como el UBM/Angular pueden ser instalados de forma independiente y con posterioridad sobre el UBM/Kinetics [componente básico del sistema].

El Componente UBM		Su Aplicación	Sus Parámetros más importantes
UBM/V1 Kinetics 	6C	Captura y análisis de parámetros cinemáticos y dinámicos generales de SKIFF y 2	[1] Velocidad [en km/h y en Parcial 500m] [2] Cadencia de paladas [3] Aceleración de avance [4] Cabeceo [5] Balanceo [6] Dirección de navegación [7] Trayectoria [2D y 3D] de la embarcación [8] Fuerza positiva total sobre la embarcación [9] Fuerza negativa total sobre la embarcación (hidrodinámicas, pies, etc.) [10] Potencia total aportada por el conjunto de remeros [11] Energía total aportada por el conjunto de remeros [12] % de efectividad de palada del conjunto de remeros
	10C	Captura y análisis de parámetros cinemáticos y dinámicos generales de SKIFF, 2, 2x y 4	
	18C	Captura y análisis de parámetros cinemáticos y dinámicos generales de SKIFF, 2, 2x, 4, 4x y 8	
UBM/V1 Forces	Scull	Captura y análisis de las fuerzas, potencias y demás parámetros biomecánicos y dinámicos de un remero en couple	[1] Fuerza de cada remero en la chumacera [2] Asimetría en fuerzas de cada remero [3] Potencia desarrollada por cada remero [4] % de potencia aportada por cada remero [5] % de efectividad de palada de cada remero [6] Fuerza positiva total en babor y estribor [7] Asimetrías entre babor y estribor [8] Asincronía de palada entre remeros [9] Fuerza positiva total sobre la embarcación [10] Fuerza negativa total sobre la embarcación (hidrodinámicas, pies, etc.)
	Sweep	Captura y análisis de las fuerzas, potencias y demás parámetros biomecánicos y dinámicos de un remero en punta	
UBM/V1 Angular	Scull	Captura y análisis de los sectores y tiempos de un remero en couple	[1] Ángulo de ataque de cada remero [2] Ángulo de salida de cada remero [3] Asimetría de sectores de cada remero [4] Velocidad de pasada de cada remero [5] Tiempos de la técnica de remo de cada remero [6] Sincronismo de sectores de babor [7] Sincronismo de sectores de estribor [8] Sincronismo global de sectores
	Sweep	Captura y análisis de los sectores y tiempos de un remero en punta	

Nota – Para más información sobre los componentes del UBM ver Apartado 3.

Además de esta modularidad, el sistema presenta una amplia flexibilidad, de modo que el sistema concebido para una embarcación puede ser instalado en todas las embarcaciones inferiores a ésta.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS BÁSICAS

El UBM/V1 ha sido diseñado para que su ubicación en la embarcación sea sencilla [fácilmente instalable y desinstalable] de modo que no afecten en ningún caso a la actividad de los remeros ni al comportamiento dinámico de la embarcación en el agua, dado su reducido peso y volumen. Este sistema almacena de forma continuada y por un periodo de tiempo de hasta 3 horas, más de 50 datos por segundo desde cada sensor, lo que permite analizar por medio de un software específico [de utilización intuitiva] la evolución de cada una de las variables y las interrelaciones existentes entre ellas. Por otra parte, y en base a las condiciones climatológicas adversas a las que puede ser sometido, el UBM/V1 posee un grado de protección elevado [IP67] y ha sido concebido como un sistema compacto, seguro y de elevada resistencia mecánica.

Especificaciones Técnicas Básicas de de la Serie UBM/V1	
1	fácilmente instalable y desinstalable
2	manejo sencillo para la captura de datos
3	ligero [<2 kg]
4	volumen reducido
5	resistente al agua [IP67]
6	elevada durabilidad [diseño compacto, seguro y resistente]
7	tiempo de captura elevado [hasta 3h]
8	descarga de datos inmediata [sin necesidad de desinstalar el sistema]
9	software intuitivo de análisis de datos
10	recarga de batería en menos de 2 horas [sin necesidad de desinstalar el sistema]
11	curso de iniciación de 20 horas y apoyo técnico indefinido gratuitos
12	2 años de garantía



3. UBM/V1

UBM/V1_Kinetics

El Componente UBM		Su Aplicación	Sus Parámetros más importantes
UBM/V1 Kinetics 	6C	Captura y análisis de parámetros cinemáticos y dinámicos generales de SKIFF y 2	[1] Velocidad [en km/h y en Parcial 500m] [2] Cadencia de paladas [3] Aceleración de avance [4] Cabeceo [5] Balanceo [6] Dirección de navegación [7] Trayectoria [2D y 3D] de la embarcación [8] Fuerza positiva total sobre la embarcación [9] Fuerza negativa total sobre la embarcación (hidrodinámicas, pies, etc.) [10] Potencia total aportada por el conjunto de remeros [11] Energía total aportada por el conjunto de remeros [12] % de efectividad de palada del conjunto de remeros
	10C	Captura y análisis de parámetros cinemáticos y dinámicos generales de SKIFF, 2, 2x y 4	
	18C	Captura y análisis de parámetros cinemáticos y dinámicos generales de SKIFF, 2, 2x, 4, 4x y 8	

Se trata de una central altamente resistente y compacta de Captura y Descarga de Datos, que integra un conjunto de **sensores internos** [GPS, acelerómetros, giróscopos, etc] e incorpora además una serie de **sensores externos** [antena de GPS y cuentapaladas], para la captura de los datos cinemático-dinámicos de la embarcación y el conjunto de la tripulación. Existen 3 modelos, diferenciados por el número de canales extra [6, 10 o 18] que incluyen para la conexión de los sensores de fuerza en chumacera [UBM/V1_Forces], los sensores de ángulo de remo [UBM/V1_Angular], y otro tipo de sensores personalizados para el cliente:

UBM/V1 Kinetics	Canales Extra	Embarcaciones de Aplicación	Canales para Sensores de Fuerza [UBM/V1_Forces]	Canales para Sensores de Ángulo [UBM/V1_Angular]	Canales para Sensores Personalizados
6C	6	Skiff	2	2	2
		2			
10C	10	Skiff	4	4	2
		2			
		2x			
		4			
18C	18	Skiff	8	8	2
		2			
		2x			
		4			
		4x			
		8			

[1] Central de Captura

Esta caja central [modelo 6C, 10C o 18C] se instala en el interior del barco mediante un velcro especial [3M Dual Lock^{PM}] de tal modo que no interfiere en la actividad de los remeros. El comienzo y el final de la *captura de datos* se efectúa mediante un interruptor externo, pudiendo capturar un número indefinido de sesiones dentro del límite de hasta 3 horas que posee el sistema. La *descarga de datos* se realiza en cuestión de segundos, a través de un conector USB y mediante el software de descarga, sin necesidad de desinstalar el sistema del barco. El Sistema está alimentado por una batería de 12V, que se recarga en un tiempo máximo de 2h.



[2] GPS

El GPS integrado en la central de captura y descarga de datos incluye una antena externa cuya colocación en el barco es inmediata y se realiza a través del velcro especial 3M Dual Lock^{PM}.



[3] Cuentapaladas

El sistema incluye un sensor cuentapaladas externo, cuya colocación [mediante velcro especial 3M Dual Lock^{PM}] puede ser efectuada en la posición del boga o en cualquier otro puesto.

[4] Canales Extra

Las conexiones de los canales extra están ubicadas sobre una de las caras externas de la central de captura, fácilmente accesibles y manipulables para la inmediata instalación de los sensores de fuerza [UBM/V1_Forces], de ángulo [UBM/V1_Angular], y de cualquier otro sensor diseñado a medida para el cliente [Sensores Personalizados].

[5] Software

El software que incluye el UBM/V1_Kinetics permite realizar el análisis pormenorizado de todos los parámetros adquiridos por la central de captura, según una interfaz sencilla e intuitiva que ofrece una completa gama de opciones entre las que destacan:

- Visualización de datos frente a tiempo y espacio
- Visualización de vídeo sincronizado
- Comparación superpuesta de diferentes remeros, barcos y tests.
- Valores máximos- medios-mínimos por palada
- Valores máximos-medios-mínimos en intervalos temporales customizados
- Visualización enfrentada de parámetros
- Análisis estadísticos
- Análisis de histogramas
- Análisis de la técnica de remo

Todas estas opciones de software y muchas otras serán posteriormente detalladas en el apartado 4 de este dossier [Software de Análisis].

UBM/V1_Forces

El Componente UBM		Su Aplicación	Sus Parámetros más importantes
UBM/V1 Forces	Scull	Captura y análisis de las fuerzas, potencias y demás parámetros biomecánicos y dinámicos de un remero en couple	[1] Fuerza de cada remero en la chumacera [2] Asimetría en fuerzas de cada remero [3] Potencia desarrollada por cada remero [4] % de potencia aportada por cada remero [5] % de efectividad de palada de cada remero [6] Fuerza positiva total en babor y estribor [7] Asimetrías entre babor y estribor [8] Asincronía de palada entre remeros [9] Fuerza positiva total sobre la embarcación [10] Fuerza negativa total sobre la embarcación (hidrodinámicas, pies, inercias, etc.)
	Sweep	Captura y análisis de las fuerzas, potencias y demás parámetros biomecánicos y dinámicos de un remero en punta	

Se trata de ejes de chumacera sensorizados para medir la fuerza positiva que aporta cada uno de los remeros en cualquier modelo de chumacera [tanto chumaceras tradicionales de couple y punta, como en chumaceras MK1 de couple y punta].



Presenta un aspecto externo y un proceso de instalación idéntico al de un eje habitual de chumacera. Estas fuerzas se capturan a través de las más avanzadas tecnologías de medición dinámica empleadas actualmente en los Monoplazas de Fórmula 1, y se envían en tiempo real mediante conexión por cable a la central de captura UBM/V1_Kinetics. Existen 2 modelos, el Scull [que incluye dos ejes de chumaceras couple sensorizados para el análisis de un remero en couple] y el Sweep [que incluye un eje de chumacera punta sensorizado para el análisis de un remero en punta].

UBM/V1 Forces	Elementos	Embarcaciones de Aplicación	Unidades Necesarias
Scull	1 eje de chumacera couple sensorizados para el análisis de un remero	Skiff	2 [2 ejes de chumacera]
		2x	4 [4 ejes de chumacera]
		4x	8 [8 ejes de chumacera]
Sweep	1 eje de chumacera punta sensorizado para el análisis de un remero	2	2 [2 ejes de chumacera]
		4	4 [4 ejes de chumacera]
		8	8 [8 ejes de chumacera]

Este sistema incluye una ampliación del software que permite analizar nuevos parámetros como por ejemplo la fuerza y potencia entregada por cada remero a la embarcación, y la efectividad de su palada, información con la que es posible evaluar su técnica, rendimiento, y fatiga principalmente.

UBM/V1_Angular

El Componente UBM		Su Aplicación	Sus Parámetros más importantes
UBM/V1 Angular	Scull	Captura y análisis de los sectores y tiempos de un remero en couple	[1] Ángulo de ataque de cada remero [2] Ángulo de salida de cada remero [3] Asimetría de sectores de cada remero [4] Velocidad de pasada de cada remero [5] Tiempos de la técnica de remo de cada remero [6] Sincronismo de sectores de babor [7] Sincronismo de sectores de estribor [8] Sincronismo global de sectores
	Sweep	Captura y análisis de los sectores y tiempos de un remero en punta	

Se trata de ejes de chumacera sensorizados para medir el ángulo del remo en el tiempo [ataque, salida, sectores, etc.] en cualquier modelo de chumacera [tanto chumaceras tradicionales de couple y punta, como en chumaceras MK1 de couple y punta].



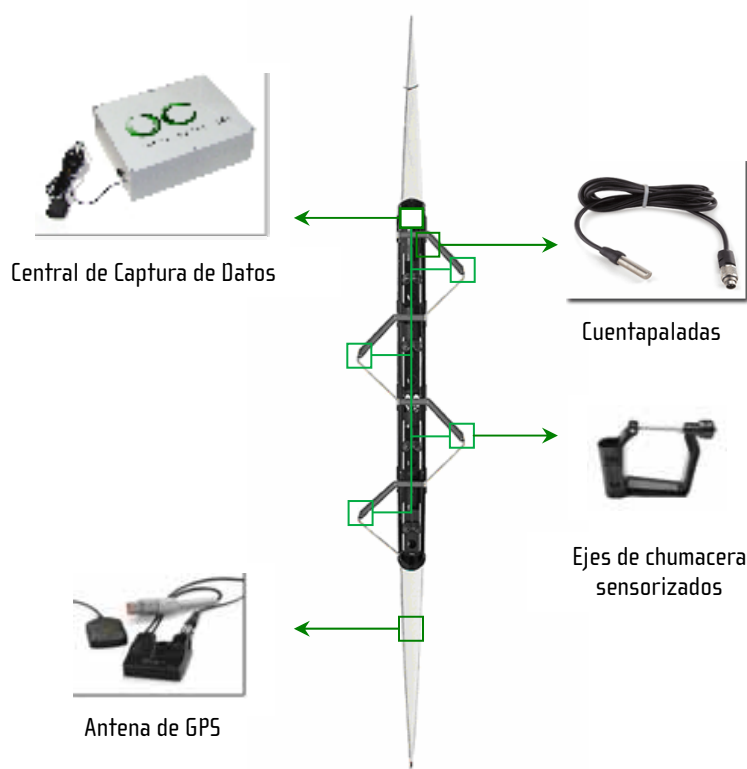
Estos ángulos se capturan mediante sensores rotativos, y se envían en tiempo real mediante conexión por cable a la central de captura UBM/V1_Kinetics. Existen 2 modelos, el Scull [que incluye dos ejes de chumaceras couple sensorizados para el análisis de un remero en couple] y el Sweep [que incluye un eje de chumacera punta sensorizado para el análisis de un remero en punta].

UBM/V1 Angular	Elementos	Embarcaciones de Aplicación	Unidades Necesarias
Scull	1 eje de chumacera couple sensorizados para el análisis de un remero	Skiff	2 [2 ejes de chumacera]
		2x	4 [4 ejes de chumacera]
		4x	8 [8 ejes de chumacera]
Sweep	1 eje de chumacera punta sensorizado para el análisis de un remero	2	2 [2 ejes de chumacera]
		4	4 [4 ejes de chumacera]
		8	8 [8 ejes de chumacera]

Este sistema incluye una ampliación del software que permite analizar nuevos parámetros como por ejemplo el ángulo de ataque de cada remero, su velocidad, tiempo de pasada y asimetría, y el asincronismo de sectores entre remeros, parámetros que permiten realizar un análisis exhaustivo de la técnica de cada remero por independiente y del conjunto de remeros de un mismo bote.

UBICACIÓN DEL SISTEMA

La instalación y desinstalación del UBM/V1_Kinetics es muy sencilla y rápida, ya que se fija en todas las embarcaciones en la superficie horizontal existente justo delante de los pies del boga, por medio de velcro 3M Dual Lock^{PM}, un dispositivo seguro e inmediato de colocación también empleado para la fijación de la Antena de GPS [en la superficie superior de la proa del barco] y el cuentapaladas [en la banda del boga]. Los ejes sensorizados para la medición de fuerzas en chumaceras y ángulos de remos [UBM/V1_Forces y UBM/V1_Angular respectivamente], presentan un proceso de instalación idéntico al de los ejes de chumaceras tradicionales, con la única salvedad de exigir la conexión de sus correspondientes cables al UBM/V1_Kinetics. A continuación se muestra como ejemplo gráfico el esquema de instalación del sistema correspondiente a un 4. La instalación de un sistema correspondiente a cualquier otro barco seguirá idéntico esquema.



Notar que la desinstalación no es necesaria salvo que se desee trasladar el sistema a otra embarcación, ya que tanto la descarga de datos como la recarga de la batería pueden ser efectuados sin desinstalar el sistema, a través de dos conectores específicos ubicados en el exterior de la central de captura de datos.

4. EL SOFTWARE DE ANÁLISIS DE DATOS

Todos los datos adquiridos por el UBM/V1 son procesados y monitorizados automáticamente en un software intuitivo y sencillo, instalable en cualquier PC y/o computador portátil. Este Software posee una configuración específica para el análisis de cada embarcación. En todas estas configuraciones el usuario puede escoger idénticas opciones de representación gráfica y análisis técnico para todos los parámetros capturados, entre ellas destacan:

- Visualización de los datos frente a espacio recorrido, tiempo discurrido o cualquier otro parámetro
- Visualización de vídeo sincronizado
- Visualización de valores máx-med-mín por palada, o intervalos temporales customizados
- Visualización simultanea y superpuesta de diferentes tests
- Análisis de la Técnica de Remo, y análisis estadísticos e histogramas

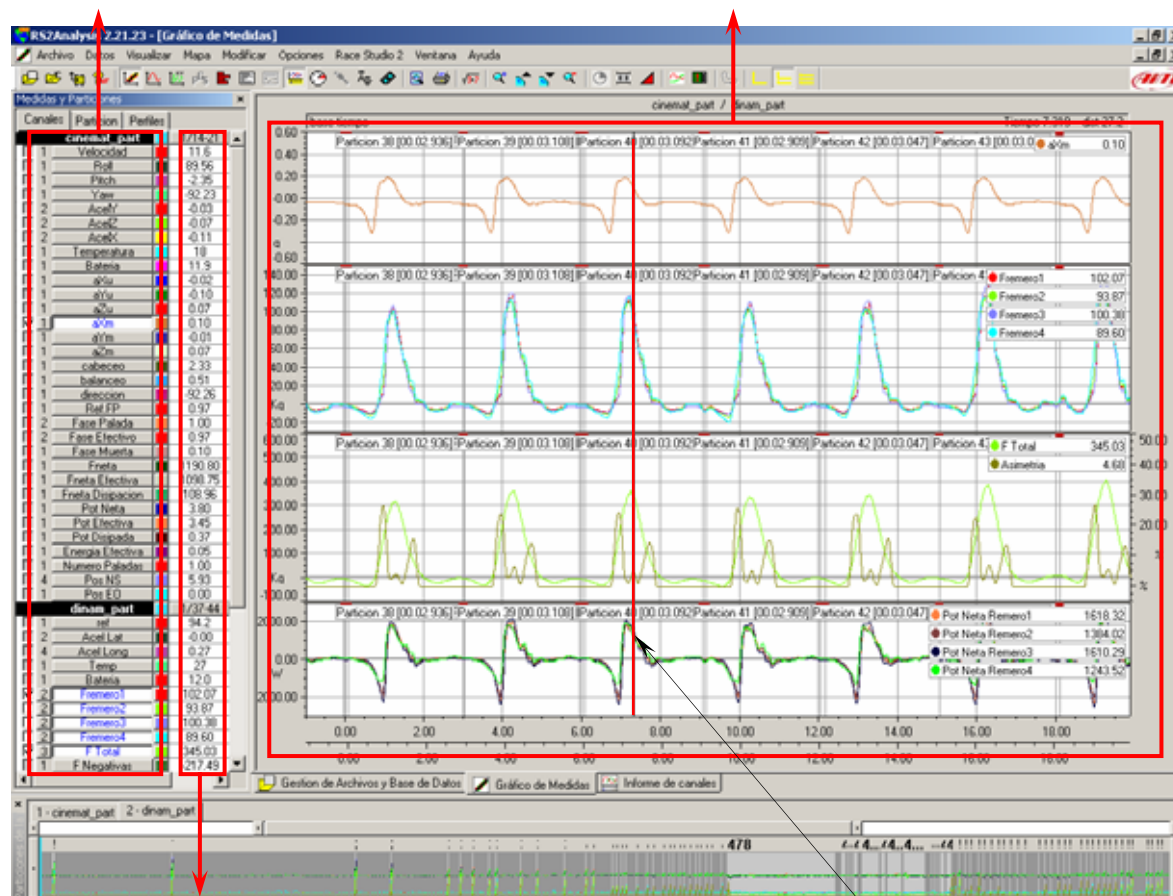
VISUALIZACIÓN DE DATOS

El usuario dispone de la lista completa de los canales de parámetros analizados en la que puede; seleccionar aquellos que quiere representar gráficamente, acceder de modo inmediato a sus valores numéricos en cada instante, y elegir el intervalo de entrenamiento/regata que desea analizar.

Ejemplo de Visualización de Datos Adquiridos

Lista de los parámetros analizados

Representación gráfica de parámetros seleccionados



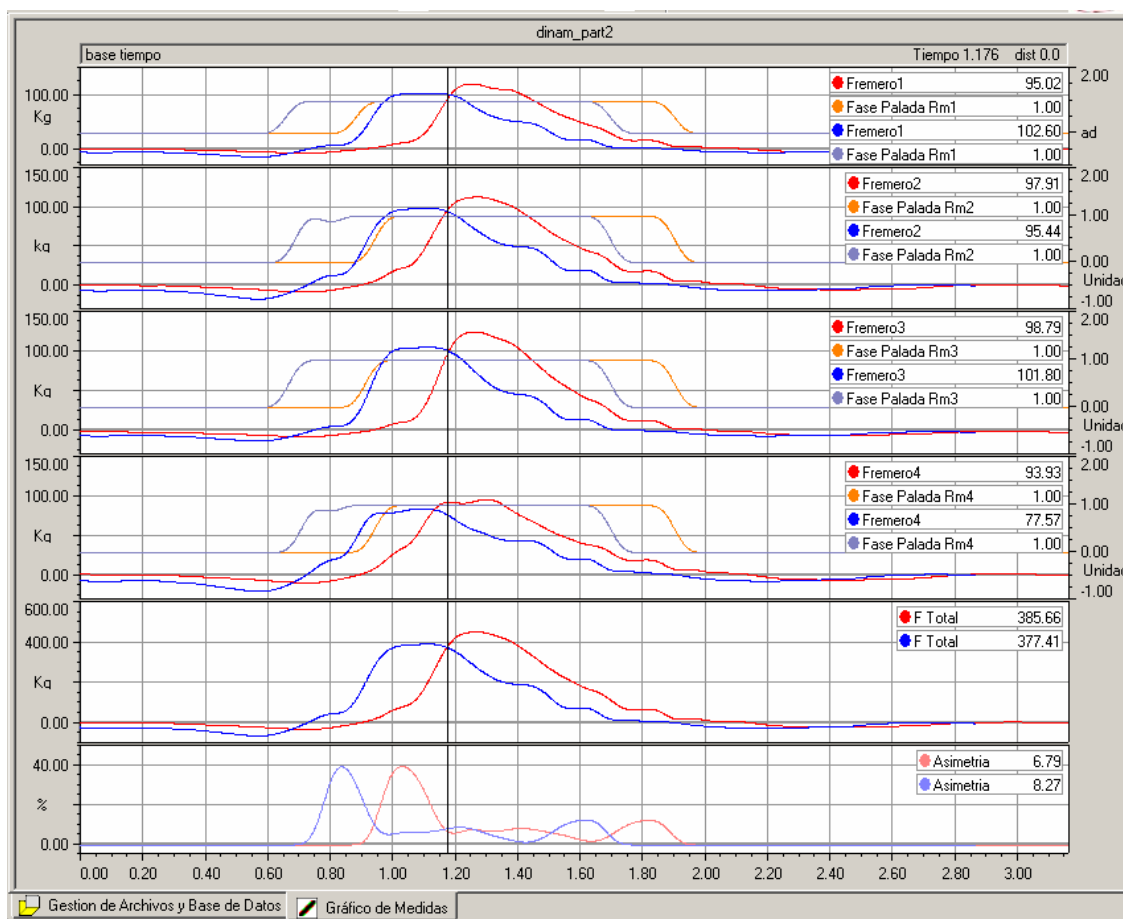
Valor de cada parámetro analizado en el instante seleccionado

COMPARACIÓN DE DIFERENTES TESTS, ENTRENAMIENTOS Y REGATAS

El software de análisis ofrece además la posibilidad de visualizar diversos tests, entrenamientos o regatas de modo simultáneo, para efectuar una comparación directa e identificar fácilmente las diferencias y mejoras existentes entre las gráficas y los valores de los parámetros analizados [curvas de velocidad, de aceleración, de fuerzas en chumaceras, de potencia, etc].

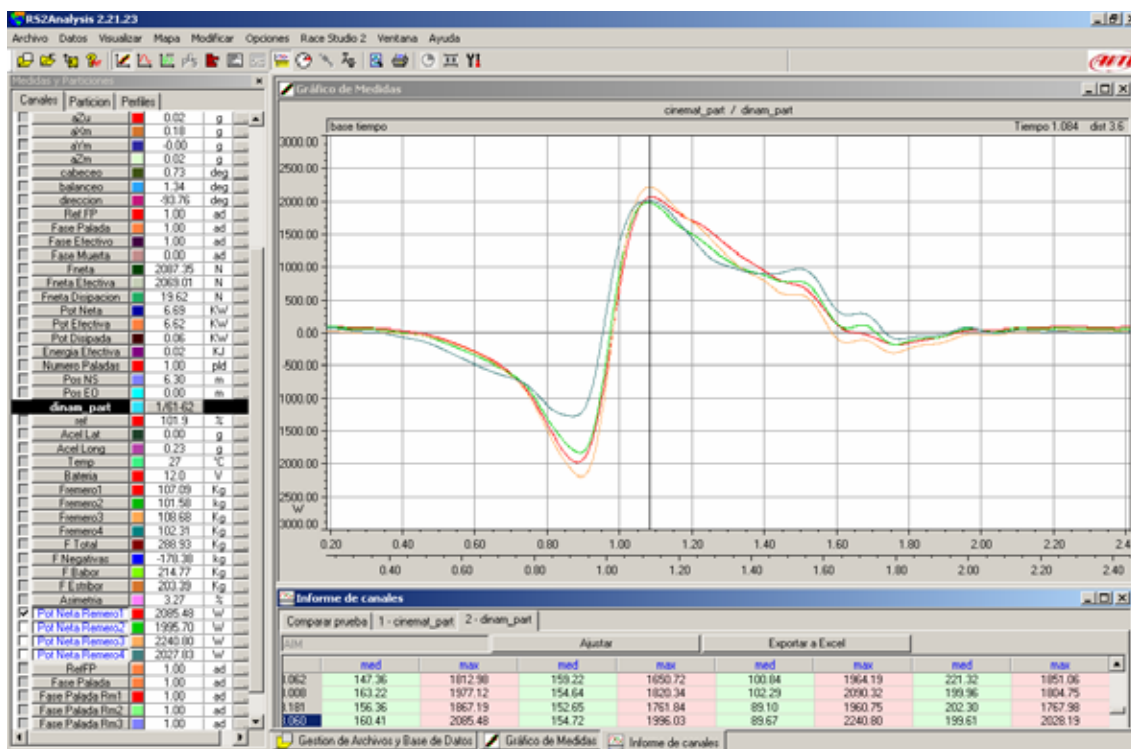
Esta opción resulta especialmente interesante para comprobar la influencia de cambiar, por ejemplo, los remeros de la tripulación, su disposición, su técnica de remo, su cadencia de paladas, sus palancas de los remos, o incluso la propia embarcación.

Ejemplo de Comparación de Fuerzas, Fases de Palada y Asimetría de los 4 remeros en 2 Entrenamientos



ANÁLISIS DE LA TÉCNICA DE REMO

Análisis de Potencia de Palada

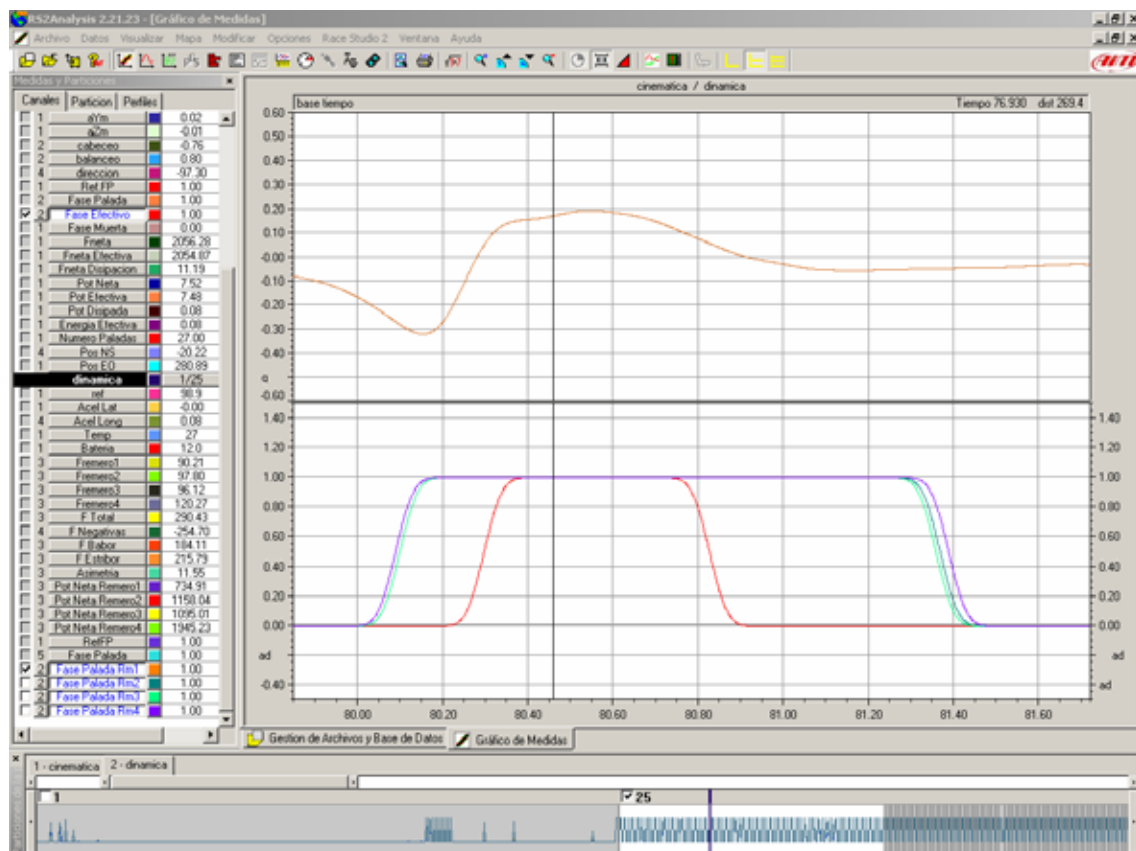


La visualización detallada y comparativa de las potencias entregadas permite comprobar la importancia de la morfología de las curvas de aplicación de fuerza de cada remero, de hecho en el ejemplo presentado se puede comprobar como entre los 4 remeros el remero que aporta una mayor potencia máxima [curva naranja] con un máximo de 2240W, es el que produce una menor potencia media [89W frente a los 160W, 154W y 199W que aportan los otros 3 remeros seleccionados en el ejemplo].

Con el UBM podrá localizar en que instante de palada de cada remero se produce la introducción de estas fuerzas y potencias negativas que merman su rendimiento en el agua, y por lo tanto dispondrá de elementos objetivos para la tecnificación de la palada de sus remeros.

Análisis de la Eficacia de Palada

El Sistema dispone de herramientas para la inmediata localización del instante en que cada remero introduce y retira la pala del agua, teniendo acceso por tanto a la longitud y tiempos de palada de cada uno de los remeros. En el siguiente ejemplo podemos observar los canales de aceleración longitudinal [en la parte superior], situándose en la parte inferior y de modo superpuestos las fases de palada de cada uno de los 4 remeros, y en rojo la fase de palada efectiva [que representa la porción de tiempo en la que las palas están en el agua y su aportación a la embarcación es positiva, es decir se acelera la embarcación].

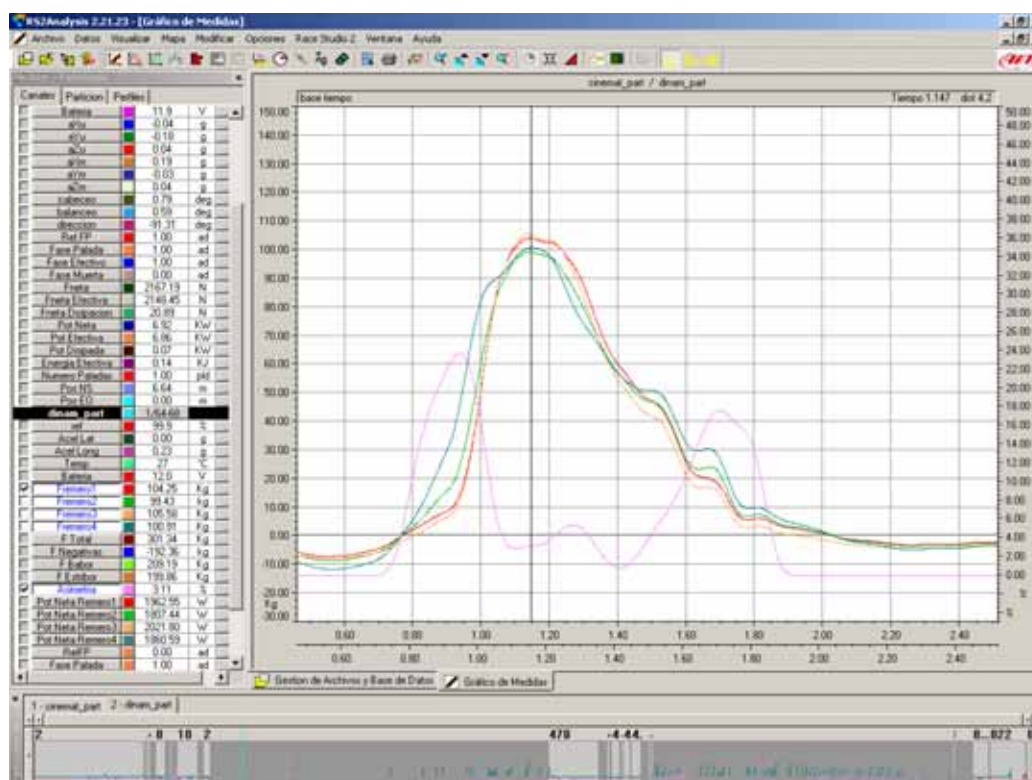


De este modo tan gráfico el UBM ofrece la medida exacta de la palada de cada remero. En el ejemplo anterior se puede apreciar que en una palada de 1,4 segundos la embarcación sólo se acelera durante 0,7 segundos, lo que significa que el 50% de la palada no es efectiva, puesto que durante los otros 0,7 segundos las palas están en el agua sin acelerar la embarcación.

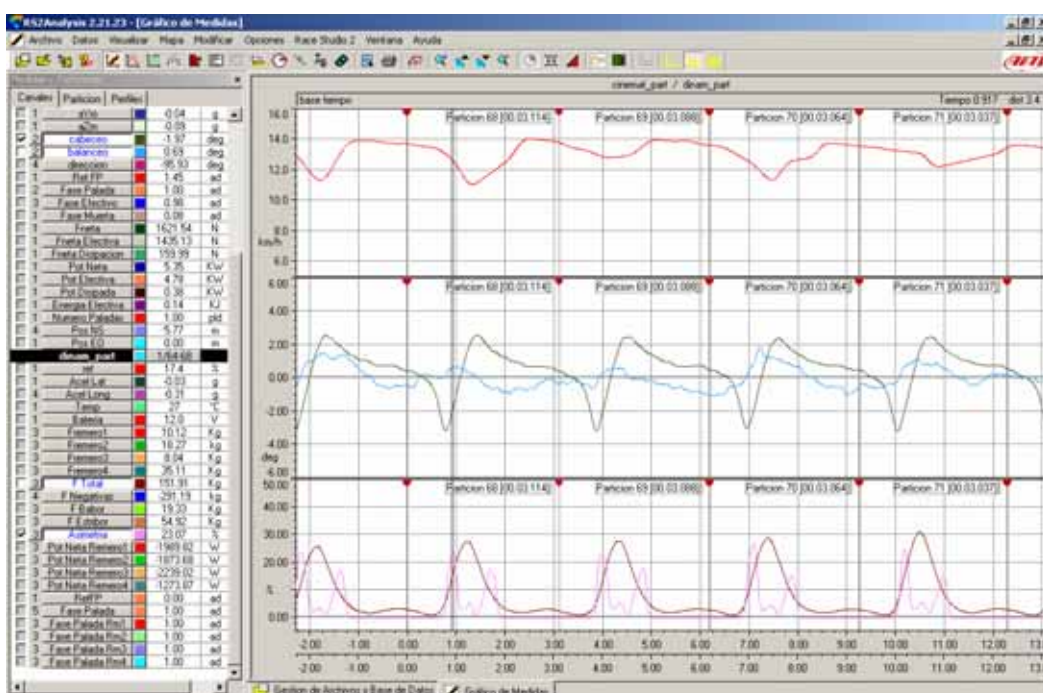
Esta secuencia permite ensayar y analizar diferentes técnicas y cadencias de palada, aportando respuestas objetivas a preguntas clásicas tales como la conveniencia o no de remar largo o corto en ataque, en la salida, la influencia de diferentes técnicas, o de diferentes tipos de palancas, palas, etc.

Análisis de la Simetría de Palada

Con este Sistema se puede analizar también la asimetría que provocan sobre la embarcación la diferente entrega de fuerza de los remeros, sus diferentes sectores, y los distintos “timings” de entrada y salida. Así se puede constatar, en el siguiente ejemplo, que la anticipación en la entrada y retraso en la salida de la palada del remero 4 provoca una asimetría en fuerzas de casi un 25% [curva en rosa] en la embarcación.



Obviamente, el malgasto de energía entregada por los remeros en desplazamientos indeseables de la embarcación empeora su rendimiento y por tanto los resultados deportivos; esto es, la asimetría provoca movimientos indeseables tales como balanceos, movimientos verticales, etc., suponiendo una pérdida considerable de la potencia proporcionada por los remeros. Así se puede observar la aparición de un notable balanceo en los momentos de máxima asimetría:



7. TABLA DE PRODUCTOS PRINCIPALES

	BARCOS DE APLICACIÓN	UBM/V1 Kinetics			UBM/V1 Forces		UBM/V1 Angular	
								
		6C	10C	18C	Scull	Sweep	Scull	Sweep
SkiFF	SkiFF	1			2		2	
2	2	1				2		2
2x	SkiFF /2x		1		4		4	
4	2/4		1			4		4
4x	SkiFF /2x/4x			1	8		8	
8	2/4/8			1		8		8
SkiFF+2	SkiFF/2	1			2	2	2	2
SkiFF+4	SkiFF/2/4		1		2	4	2	4
SkiFF+8	SkiFF/2/4/8			1	2	8	2	8
2x+2	SkiFF/2x/2		1		4	2	4	2
2x+4	SkiFF/2x/2/4		1		4	4	4	4
2x+8	SkiFF/2x/2/4/8			1	4	8	4	8
4x+2	SkiFF/2x/4x/2			1	8	2	8	2
4x+4	SkiFF/2x/4x/2/4			1	8	4	8	4
4x+8	SkiFF/2x/4x/2/4/8			1	8	8	8	8

NOTA – Esta lista simplemente muestra 15 combinaciones de entre todas las posibles. Cualquier otra combinación a medida del cliente podrá ser presupuestada según la acumulación de los precios de sus componentes por separado.