



7649



ACTIVIDAD ESPECÍFICA
ENTRE
LA UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA- FACULTAD DE INGENIERÍA
Y LA ADMINISTRACIÓN DE LAS OBRAS SANITARIAS DEL ESTADO
PARA

EL ESTUDIO DE SALINIDAD EN LAS AGUAS DEL RÍO DE LA PLATA EN LA ZONA DE
ARAZATÍ - BOCAS DEL CUFRÉ

En la ciudad de Montevideo, el 8 de junio de 2023, entre **POR UNA PARTE: La Administración de las Obras Sanitarias del Estado (O.S.E.)**, representada por su Presidente Ing. Raúl Montero y su Secretario General Dr. Jorge E. Maeso, con domicilio en la calle Carlos Roxlo 1275 de esta ciudad y **POR OTRA PARTE: La Universidad de la República – Facultad de Ingeniería**, representada por el Rector Rodrigo Arim Ihlenfeld y el Decano Dr. Ing. Pablo Ezzatti, con domicilio en Av. 18 de Julio 1824 de esta ciudad.-

1 Antecedentes

Esta Actividad Específica se enmarca dentro del Convenio entre la Universidad de la República - Facultad de Ingeniería (FING) y la Administración de las Obras Sanitarias del Estado (OSE), celebrado el día 20 de diciembre de 2017 con el objeto de desarrollar investigación tecnológica en áreas consideradas de interés común de ambas instituciones.

2 Objetivo y estrategia general

Que el Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental (IMFIA) de la FING asesore a OSE sobre temáticas vinculadas a la caracterización espacio-temporal de la salinidad del Río de la Plata frente a la zona se extiende desde el Balneario Arazatí y hacia el oeste de la desembocadura del Arroyo Cufré.

Se propone trabajar en tres frentes de actividad: continuar y ampliar la medición continua, incorporar información de teledetección y climática para ponerla en contexto histórico, e implementar un modelo numérico que tome esta información para generar series históricas confiables de salinidad en la zona. A continuación, se describen las tres actividades: Actividad 1 - Medición, Actividad 2 - Teledetección, Actividad 3 - Modelación Numérica; sus responsables y luego se indican los entregables, plazos y precio de cada una de ellas.

3 Actividad 1 - Medición

Se mantendrá el fondeo de sensores submarinos capaces de registrar parámetros físicos, ópticos e hidrodinámicos en el Río de la Plata, a unos 1,5 km de la costa frente al balneario Arazatí (CTD 1 en la Figura 1), que viene realizando el IMFIA desde el 8 de junio de 2021. Además, se agregará el fondeo de un segundo conjunto de sensores submarinos en un punto al oeste del fondeo actual, frente a Bocas del Arroyo Cufré, a unos 2,0 km de la costa, donde la carta ROU 50 indica una cota de fondo de aproximadamente -4 m Wharton (CTD 2 en la Figura 1). Este segundo

punto permitirá observar la penetración del frente salino, y así tener una mejor comprensión de su dinámica en la zona.

La instrumentación del nuevo punto de medición (CTD 2) será análoga a la del punto que ya está funcionando (CTD 1), excepto por la medición de corrientes y oleaje que solo se realizará en CTD 1. Los equipos para instrumentar este segundo punto se adquirirán especialmente para este fin y se incluirá un tercer grupo de equipos como respaldo en caso de rotura de alguno de los equipos que permanecerán fondeados.

La estrategia de medición seleccionada, dos grupos de equipos fondeados y un tercer grupo de equipos de respaldo fuera del agua, asegura que en caso de rotura o pérdida de equipos los tiempos de parada sean los mínimos necesarios para sustituirlos desde que se detecta la rotura, evitando la espera por envío a fábrica para reparación o por envío de repuestos. Esta estrategia si bien evita la posibilidad de que las interrupciones en las series de datos medidos sean extensas, no impide que se produzca la pérdida parcial de información en el periodo de tiempo transcurrido entre que se produce la falla del equipo en el agua y la siguiente visita de mantenimiento donde la falla se detecta.

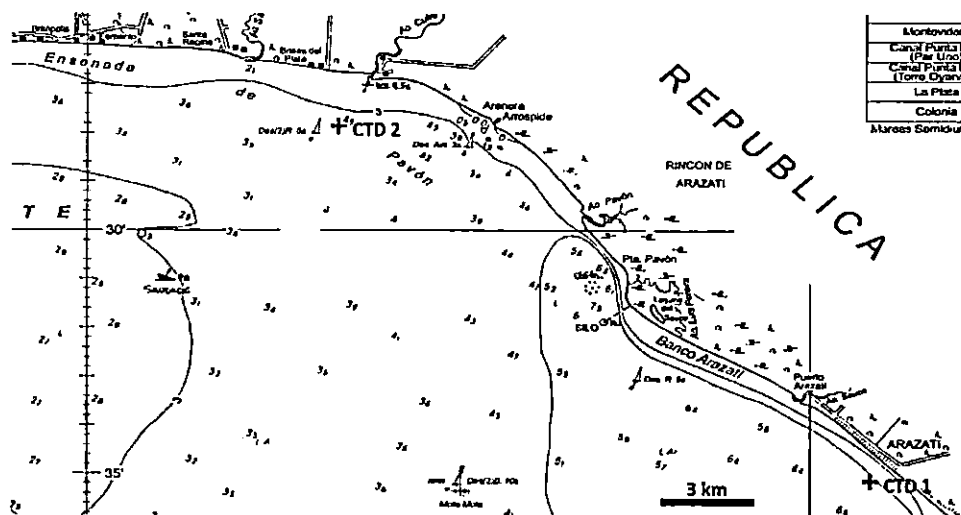


Figura 1: Extracto de la Carta Náutica ROU 50. Las cotas indican profundidades bajo el Cerro Wharton. CTD 1 indica la posición aproximada del actual punto de medición, CTD 2 indica la posición aproximada del segundo punto de medición de salinidad propuesto.

3.1 Fondeo y mantenimiento

Los equipos de medición se encuentran fondeados en un punto aproximadamente a 1,5 km de la costa, y se fondeará un segundo conjunto de instrumentos a aproximadamente 2,0 km de la costa a cota -4 m Wharton. Dados los tiempos de traslado y trabajo, las visitas de mantenimiento se realizarán en días distintos para cada punto, buscando en lo posible que sean en semanas consecutivas.

La tarea de fondeo de equipos requiere la preparación de una estructura de fondeo y lastres. Además, durante el fondeo, mantenimiento y retiro se requiere trabajar con embarcaciones, sistema de posicionamiento geográfico y buzos especializados. El IMFIA tiene amplia experiencia en este tipo de estrategia de medición que, a pesar de requerir actividades de buceo, tiene la ventaja de ser muy poco susceptible al vandalismo.



Todas las tareas e insumos estarán a cargo del IMFIA. La recuperación de los datos registrados por los sensores se realizará cada 3 meses. Durante las visitas trimestrales de mantenimiento se extraerán además muestras de agua para determinar parámetros de calidad de agua.

3.2 Parámetros disponibles

3.2.1 Punto de medición original (CTD 1)

3.2.1.1 Salinidad

Se registrarán la conductividad, la temperatura y la presión, y a partir de estas se calculará la salinidad y el tirante de agua, sin corregir por variaciones de la presión atmosférica. Estas variables se registrarán con un instrumento tipo CTD (en inglés, conductividad, temperatura y profundidad). Se registrará una medida cada 15 minutos, a 0,5 m del lecho del río.

3.2.1.2 Turbidez y fluorescencia

Se registrará la dispersión de luz de 870 nm a 90° (turbidez en NTU); la fluorescencia en 460 nm excitada en 370 nm (CDOM – en inglés, materia orgánica coloreada disuelta, en unidades arbitrarias de fluorescencia); la fluorescencia en 695 nm excitada en 470 nm (fluorescencia de clorofila-a en unidades arbitrarias de fluorescencia); y la fluorescencia en 680 nm excitada en 630 nm (fluorescencia de ficocianina en unidades arbitrarias de fluorescencia).

Se registrará una medida de turbidez y de fluorescencias cada 15 minutos, a 0,5 m del lecho del río en el punto de fondeo. Aunque esta ubicación en la columna de agua no sería ideal para capturar el comportamiento del fitoplancton, que tiende a ubicarse en la zona fótica (parte alta de la columna de agua), sí será representativa de la ubicación vertical de la futura toma de agua.

3.2.1.3 Muestras de agua

La conversión de las mediciones, indicadas en las Secciones anteriores, a valores de concentración de sustancias se puede realizar aproximadamente utilizando calibraciones de fábrica de los instrumentos, pero su extrapolación a un cuerpo de agua como el Río de la Plata es limitada. Si se desea realizar una conversión más ajustada es necesario tomar muestras durante las visitas de mantenimiento para analizarlas en laboratorio y así ir construyendo curvas de conversión de parámetros ópticos medidos en campo a otros parámetros estandarizados; por ejemplo, turbidez a sólidos suspendidos totales, fluorescencia de CDOM a color o absorción de luz en una longitud de onda determinada, fluorescencia de clorofila-a a concentración de clorofila-a por extracción.

Las muestras de agua se tomarán a 1 m sobre el lecho del río, por triplicado, y su análisis se realizará de acuerdo con el Standard Methods (2017). Los parámetros a determinar son: sólidos suspendidos totales, sólidos suspendidos fijos, clorofila-a y color.

3.2.1.4 Corrientes y oleaje

Se registrará el perfil de velocidad de corrientes en la columna de agua, y el oleaje (período, altura y dirección). Las corrientes se registrarán cada 1 hora y el oleaje cada 3 horas en el punto de fondeo utilizando un instrumento tipo ADCP (en inglés, perfilador acústico Doppler de corrientes).



3.2.2 Segundo punto de medición (CTD 2)

3.2.2.1 Salinidad

Las mediciones de salinidad en este punto serán análogas a las indicadas en la Sección 3.2.1.1. Las mediciones de salinidad se iniciarán tan pronto la Facultad de Ingeniería reciba la Orden de Servicio de OSE y emita la factura correspondiente al Informe Inicial indicado en la Sección 7.1.

3.2.2.2 Turbidez y fluorescencia

Las mediciones de turbidez y fluorescencia en este punto serán análogas a las indicadas en la Sección 3.2.1.2. Estas mediciones se iniciarán tan pronto los equipos necesarios estén disponibles en Uruguay. Los detalles respecto al proceso de compra de los equipos y su disponibilidad se indica en la Sección 3.2.3.

3.2.2.3 Muestras de agua

La toma y análisis de muestras de agua extraídas en cada visita de mantenimiento en este punto serán análogas a las indicadas en la Sección 3.2.1.3. La toma de muestras se iniciará tan pronto la Facultad de Ingeniería reciba la Orden de Servicio de OSE y emita la factura correspondiente al Informe Inicial indicado en la Sección 7.1.

3.2.2.4 Corrientes y oleaje

En este punto no se registrarán corrientes ni oleaje.

3.2.3 Equipamiento a adquirir

El proceso de compra de los quipos necesarios para complementar la instrumentación del segundo punto de medición (CTD 2) y contar con equipamiento de respaldo se iniciará tan pronto la Facultad de Ingeniería reciba el pago de la factura correspondiente al Informe Inicial indicado en la Sección 7.1. Es importante destacar que los equipos a adquirir tienen tiempos de espera cercanos a 6 meses entre que se realiza el pago a la fábrica y se dispone de los equipos para su uso en Uruguay.

Los equipos que se adquieran serán propiedad de la Facultad de Ingeniería, estarán a la orden para la presente Actividad Específica, una eventual extensión de esta, o para eventuales proyectos vinculados entre el IMFIA y OSE.

Estos equipos incluirán:

- Un instrumento tipo CTD (en inglés, conductividad, temperatura y profundidad), que permite estimar la salinidad. El equipo a adquirir será idéntico a los dos equipos de este tipo que ya dispone el IMFIA y que pondrá a disposición para las tareas descritas en esta Actividad Específica.
- Dos fluorómetros combinados (triples) que registren: dispersión de luz de 870 nm a 90° (turbidez en NTU); fluorescencia en 695 nm excitada en 470 nm (fluorescencia de clorofila-a en unidades arbitrarias de fluorescencia); y fluorescencia en 680 nm excitada en 630 nm (fluorescencia de ficocianina en unidades arbitrarias de fluorescencia). Los equipos a adquirir serán idénticos al equipo de este tipo que ya dispone el IMFIA y que pondrá a disposición para las tareas descritas en esta Actividad Específica.
- Dos fluorómetros que registren fluorescencia en 460 nm excitada en 370 nm (CDOM – en inglés, materia orgánica coloreada disuelta, en unidades arbitrarias de fluorescencia).



Los equipos a adquirir serán idénticos al equipo de este tipo que ya dispone el IMFIA y que pondrá a disposición para las tareas descritas en esta Actividad Específica.

4 Actividad 2 – Teledetección

Se recopilará información de teledetección satelital para el período en que existen mediciones continuas de salinidad en la zona de Arazatí, buscando vincular la posición del frente de turbidez y el máximo de turbidez con la salinidad registrada en el lugar. Esta misma tarea se realizará para la zona de Punta del Tigre, donde se dispone de casi 7 años de datos de salinidad. Las vinculaciones del frente y máximo de turbidez con la salinidad en estos dos puntos brindarán el sustento para interpretar información satelital histórica (de los últimos veinte años), con el objetivo de identificar períodos de probable alta salinidad sostenida en la zona de Arazatí. Las variaciones de la posición del frente de turbidez y máximo de turbidez se analizarán en contexto con otras variables del sistema, como caudales fluviales, vientos y fenómenos climáticos globales, particularmente El Niño-Oscilación Sur (ENSO).

4.1 Imágenes

Las imágenes satelitales a utilizar corresponden a la misión MODIS de la NASA, EEUU. Esta misión tiene las siguientes ventajas: captura el Río de la Plata con un tiempo de revisita diario, lo que maximiza el posible número de imágenes utilizables -sin nubes- frente a otras misiones que tienen tiempos de revisita mayores; tiene una resolución de aproximadamente 1 km, lo que es adecuado para el objetivo del estudio; es de las misiones satelitales que se han mantenido por más tiempo, habiendo imágenes disponibles desde mediados de 2002 hasta la actualidad.

4.2 Variables climáticas

Las variables climáticas a considerar incluyen:

- Caudales fluviales diarios de los ríos Uruguay y Paraná, estimados a partir de información disponible del Instituto Nacional del Agua (INA, www.ina.gov.ar), Argentina, desde 1980 hasta la actualidad.
- Datos de reanálisis atmosférico global producido por el Centro Europeo de Pronósticos Climáticos (ECMWF), en el marco del proyecto denominado ERA5. Estos datos presentan una resolución espacial de $0,125^\circ \times 0,125^\circ$ (aprox. 14 Km) y temporal de 6 horas. Se obtendrán productos de velocidad y dirección del viento en puntos de interés del estuario.
- Información mensual del índice Niño 3.4 de anomalía de temperatura superficial del mar en el Océano Pacífico, entre 5°S - 5°N y 170°W - 120°W , disponible a través de la Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica (NOAA, https://psl.noaa.gov/gcos_wgsp/Timeseries/Nino34/).

5 Actividad 3 – Modelación numérica

La implementación y calibración de modelos numéricos que resuelvan las condiciones de flujo y salinidad en la zona de interés permite extender la información obtenida con la medición in-situ y la teledetección satelital, tanto espacialmente como temporalmente, tomando en cuenta detalles de la línea de costa y batimetría en la zona.



5.1 Implementación

Se implementará un modelo tridimensional, con suficiente resolución en la zona intermedia del Río de la Plata (entre Colonia y Montevideo), de manera de representar correctamente la dinámica del frente salino. El modelo será forzado por mareas (astronómica y meteorológica), caudales fluviales y vientos. El modelo será calibrado y validado para representar la dinámica instantánea que muestran las mediciones continuas in-situ de corrientes y salinidad disponibles.

Se trabajará con el modelo numérico en volúmenes finitos MOHID, desarrollado en Portugal, y que ya ha sido utilizado en el IMFIA para el estudio de corrientes, niveles y salinidad en el Río de la Plata. Se partirá de la implementación disponible (10 capas verticales y 2 km de resolución horizontal) y se realizará un modelo encajado de mayor resolución en la zona de interés, desde el Balneario Arazatí y hacia el oeste de la desembocadura del Arroyo Cufre, para representar su dinámica. Se utilizarán como forzantes caudales fluviales medios diarios medidos de los ríos Uruguay y Paraná, los niveles horarios de marea provenientes de un modelo global del Atlántico Sur disponible en el IMFIA (modelo AS tide) y los datos horarios de vientos y presión atmosférica proveniente del reanálisis global ECMWF (European Centre for Medium-Range Weather Forecast).

5.2 Calibración y validación del modelo

El modelo será calibrado y validado para representar la dinámica instantánea que muestren las mediciones continuas de salinidad en los puntos CTD 1 y CTD 2 generada en la Actividad 1- Medición. Se utilizarán además otros registros históricos disponibles en Punta Tigre y Montevideo, e información cualitativa que surja de la Actividad 2-Teledetección. Se partirá de los parámetros definidos en implementaciones previas del modelo que representan correctamente la hidrodinámica del sistema (niveles y corrientes). Durante el proceso de calibración se seleccionará un período de tiempo de varios meses con mediciones disponibles y se realizarán diversas simulaciones modificando los parámetros principales del modelo que influyen en la dinámica de la salinidad, como los coeficientes de difusión y los parámetros vinculados a la influencia del viento. Se seleccionarán los parámetros que minimicen los errores en la representación de la salinidad, tanto en variación temporal como en su variación espacial. Una vez que el modelo esté calibrado se realizará el proceso de validación, que consiste en simular otro período de tiempo (de varios meses), en el cual se cuente con mediciones disponibles, y obtener una calidad similar a la obtenida durante la calibración en la representación de la salinidad medida. A su vez, en ambas etapas, se verificará que se representan correctamente los niveles y corrientes medidos en la zona de interés.

5.3 Hindcast

Una vez que el modelo esté calibrado para la zona de interés y se tenga confianza en su capacidad de reproducir las mediciones, este será utilizado para modelar varios años de manera de incluir distintas condiciones de caudales fluviales, mareas y vientos, y así extender la serie de salinidad en la zona. De esta forma se generará un hindcast de salinidad en la zona de interés, que permitirá caracterizar la frecuencia de ocurrencia y los tiempos de permanencia de valores de salinidad por encima del umbral requerido en diversos puntos de interés.

Se simularán al menos los últimos 15 años para generar un hindcast representativo de diversas condiciones del Río de la Plata. Los resultados se generarán con frecuencia horaria, y se podrán



definir curvas de frecuencia de ocurrencia en puntos de interés (como CTD 1 y CTD 2) o mapas de excedencia asociados a diversos umbrales.

6 Entregables

6.1 Actividad 1 - Medición continua

La duración de esta Actividad será de 24 meses.

6.1.1 Informe inicial

Una vez firmada la presente Actividad Específica y notificadas las partes, en un plazo de dos semanas el IMFIA entregará a OSE un Informe Inicial conteniendo la descripción de los equipos a adquirir y la forma de fondeo de estos.

6.1.2 Informes trimestrales

Cada paquete de datos trimestral será entregado a OSE por parte del IMFIA dos semanas luego de extraídos los datos de los equipos fondeados y culminado el análisis de muestras. Este tiempo se utilizará para hacer un control de calidad de los datos registrados y elaboración de un informe breve. Se realizará el mayor esfuerzo para que cada informe combine los datos extraídos en ambos puntos y su análisis conjunto, pero en caso de que por motivos de fuerza mayor esto no sea posible se entregarán informes parciales de forma de no atrasar la disponibilidad de la información más reciente.

6.1.3 Formato

Los datos se entregarán en archivos digitales de fácil lectura, por ejemplo, archivos de texto plano o planillas de cálculo. Los archivos serán acompañados de un documento breve que contendrá la memoria del trabajo realizado y comentarios sobre las mediciones y su interpretación.

6.2 Actividad 2 – Teledetección

La duración de esta Actividad será de 6 meses.

6.2.1 Informe de avance

A los 3 meses de iniciada la Actividad el IMFIA entregará a OSE un Informe de Avance incluyendo el procesamiento de las imágenes satelitales para determinación de la posición del frente y máximo de turbidez a lo largo de la costa norte del Río de la Plata. Se incluirá además el análisis conjunto con datos de salinidad para los años en los que se cuenta con registros de esta variable y un análisis preliminar histórico (desde 2002 hasta la actualidad).

6.2.2 Informe final

A los 6 meses de iniciada la Actividad el IMFIA entregará a OSE un Informe Final, refinando los resultados del Informe de Avance, e incluyendo análisis cruzado de la información obtenida a partir de las imágenes satelitales con forzantes atmosféricos, oceánicos e hidrológicos. Se identificarán períodos de retracción y permanencia del frente de turbidez (asociado al frente salino) en las zonas de interés.

6.3 Actividad 3 – Modelación numérica

La duración de esta Actividad será de 15 meses.



6.3.1 Informe inicial

Una vez firmada la presente Actividad Específica y notificadas las partes, en un plazo de dos semanas el IMFIA entregará a OSE un Informe Inicial conteniendo el plan de trabajo de esta, y describiendo la metodología a seguir e información a utilizar.

6.3.2 Informe de avance

A los 6 meses de iniciada la Actividad el IMFIA entregará a OSE un Informe de Avance que incluirá la descripción de la implementación del modelo y los resultados preliminares del proceso de calibración de este.

6.3.3 Informe final

A los 15 meses de iniciada la Actividad el IMFIA entregará a OSE un Informe Final que incluirá todo lo referente al modelo numérico: su implementación, calibración y validación, generación del hindcast y de los estadísticos de interés y análisis de resultados.

7 Precio

7.1 Actividad 1 - Medición continua

El precio total de esta Actividad, de 24 meses de duración, es de USD 371.000: USD 132.000 para mantener el punto de medición CTD 1; y USD 239.000 para poner en funcionamiento y mantener el punto de medición CTD 2 y contar con equipamiento de respaldo de forma permanente. Los pagos se desglosan de la siguiente manera:

- **USD 16.500** trimestralmente, asociados a cada uno de los informes trimestrales, que incluirán los datos recuperados trimestralmente en el primer punto de medición (CTD 1), como se indica en la Sección 3.2.1.
- **USD 135.000** inicialmente, asociados al Informe Inicial, que incluirá información vinculada a los equipos a adquirir, como se indica en la Sección 3.2.3.
- **USD 13.000** trimestralmente, asociados a cada uno de los informes trimestrales que incluirán los datos recuperados trimestralmente en segundo punto de medición (CTD 2), como se indica en la Sección 3.2.2.

7.2 Actividad 2 – Teledetección

El precio total de esta Actividad, de 6 meses de duración, es de USD 15.000, desglosándose en dos pagos:

- **USD 10.000** contra aceptación por parte de OSE del Informe de Avance, indicado en la Sección 6.2.1, a los 3 meses de iniciada la Actividad.
- **USD 5.000** contra aceptación por parte de OSE del Informe Final, indicado en la Sección 6.2.2, a los 6 meses de iniciada la Actividad.

7.3 Actividad 3 – Modelación numérica

El precio total de esta Actividad, de 15 meses de duración, es de USD 90.000, desglosándose en tres pagos:

- **USD 30.000** contra aceptación por parte de OSE del Informe Inicial, marcando el inicio de la Actividad.
- **USD 30.000** contra aceptación por parte de OSE del Informe Avance, indicado en la Sección 6.3.1, a los 6 meses de iniciada la Actividad.



- USD 30.000 contra aceptación por parte de OSE del Informe Final indicado en la Sección 6.3.1, a los 15 meses de iniciada la Actividad.

7.4 Precio total y cronograma

El precio total de la presente Actividad Específica será de USD 476.000 (dólares estadounidenses), que se distribuirán a lo largo de dos años de acuerdo con el Cronograma de Pagos que se presenta a continuación.

En la Tabla 1 se indican los Informes que entregará el IMFIA asociados cada una de las Actividades (Sección 6). En la segunda tabla se indican los pagos en USD que realizará OSE luego de la aprobación de cada una de las entregas (Sección 7), agrupándolas de forma de ordenar los pagos por trimestres.

Tabla 1: Cronograma de entregables asociados a cada una de las Actividades.

Entregables Actividad	mes 0	mes 3	mes 6	mes 9	mes 12	mes 15	mes 18	mes 21	mes 24
Medición en CTD 1		Informe Trimestral 1	Informe Trimestral 2	Informe Trimestral 3	Informe Trimestral 4	Informe Trimestral 5	Informe Trimestral 6	Informe Trimestral 7	Informe Trimestral 8
Medición en CTD 2	Informe Inicial	Informe Trimestral 1 (*)	Informe Trimestral 2 (*)	Informe Trimestral 3	Informe Trimestral 4	Informe Trimestral 5	Informe Trimestral 6	Informe Trimestral 7	Informe Trimestral 8
Teledetección		Informe de Avance	Informe Final						
Modelación	Informe Inicial		Informe de Avance			Informe Final			

(*) Cómo se indica en la Sección 4.2.3, estos Informes solo incluirán la salinidad en el punto CTD 2 mientras se concreta el Pago 1 y se adquieren los equipos adicionales.

Tabla 2: Cronograma de pagos.

Pagos Actividad	mes 0	mes 3	mes 6	mes 9	mes 12	mes 15	mes 18	mes 21	mes 24
Medición en CTD 1		16500	16500	16500	16500	16500	16500	16500	16500
Medición en CTD 2	135000	13000	13000	13000	13000	13000	13000	13000	13000
Teledetección		10000	5000						
Modelación	30000		30000			30000			
USD	Pago 1 165000	Pago 2 39500	Pago 3 64500	Pago 4 29500	Pago 5 29500	Pago 6 59500	Pago 7 29500	Pago 8 29500	Pago 9 29500

Los montos que se indican en esta tabla son en dólares estadounidenses (USD)

Una vez firmada la presente Actividad Específica y notificadas las partes, en un plazo de dos semanas, el IMFIA entregará a OSE los Informe Iniciales que se describen en 6.1.1 y 6.3.1. Una vez aceptados estos informes y emitida la Orden de Servicio por parte de OSE, la Facultad de Ingeniería procederá a emitir la factura asociada al Pago 1.

A los efectos del seguimiento de los plazos del Cronograma indicado en la Tabla 1, se tomará como fecha de inicio (mes 0), la fecha de emisión de la Orden de Servicio por parte de OSE asociada al Pago 1.

Una vez entregados los informes de las Actividades correspondientes a cada trimestre y con el acuerdo del responsable designado por OSE, OSE emitirá la Orden de Servicio correspondiente a cada uno de los Pagos indicados en la Tabla 2 y la Facultad de Ingeniería procederá a la facturación y cobro de los montos correspondientes.



Es importante destacar que la adquisición de los equipos necesarios para completar la instrumentación del segundo punto de medición (CTD 2) y para respaldo se iniciará tan pronto la Facultad de Ingeniería reciba el pago de la factura correspondiente al Pago 1.

Por otra parte, los equipos a adquirir tienen tiempos de espera cercanos a 6 meses entre que se realiza el pago a la fábrica y se dispone de los equipos para su uso en Uruguay. Por este motivo es de esperar que para los primeros dos Informes Trimestrales asociados al segundo punto de medición (CTD 2) solo se cuente con datos de salinidad, temperatura y nivel, como se indica en la nota al pie de la Tabla 1.

8 Otras consideraciones

El IMFIA realizará el mayor esfuerzo para mantener los equipos funcionando y evitar su rotura, pérdida o robo. Sin embargo, si se dieran situaciones impredecibles que llevaran a que las mediciones no puedan realizarse de acuerdo con lo planificado, el IMFIA y la OSE acordarán la forma de continuar con los trabajos y los ajustes necesarios al cronograma y los pagos asociados.

La ampliación del alcance y duración de las Actividades descritas en esta Actividad Específica se podrán considerar oportunamente, acordando las partes las condiciones correspondientes.

La confidencialidad, propiedad intelectual, delegación, administración, retenciones y solución de controversias se regirán por las cláusulas del Convenio celebrado el 20 de diciembre de 2017 (FING Exp. 060100 002549 17), dentro del cual se enmarca esta Actividad Específica.

En Montevideo el día 8 de junio de 2023, en señal de conformidad se firman dos ejemplares originales del mismo tenor.

Rodrigo Arim Ihlenfeld

Rector de UDELAR

Ing. Raúl Montero
Presidente de OSE

Dr. Ing. Pablo Ezzatti
Decano Facultad de Ingeniería

Dr. Jorge E. Maeso
Secretario General de OSE

Montevideo, 8 de junio de 2023.-

Universidad de la República.-

Directora del Departamento de Convenios,

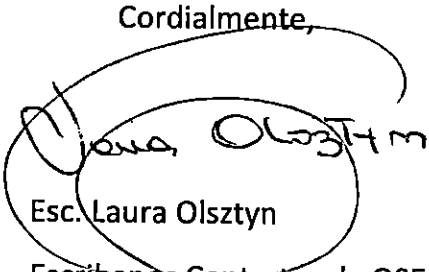
Escribana Sandra Rodríguez Antúnez:

Cúpleme poner en su conocimiento que se encuentra en División Escribanía de la Administración de las Obras Sanitarias del Estado (O.S.E.), el Expediente número 277/2023, mediante el cual se gestiona la suscripción de un Convenio Específico a celebrarse entre O.S.E. y la Universidad de la República – Facultad de Ingeniería, el cual fuera aprobado por Resolución de Directorio de OSE número 198/23 de fecha 1 de marzo de 2023.-

Se remite el presente a los efectos de coordinar la suscripción del citado documento, el cual deberá contar con firmas ológrafas de los representantes de cada Organismo.-

Desde ya agradezco vuestra gestión en tal sentido.-

Cordialmente,



Esc. Laura Olsztyn

Escribanos Contratos de OSE.-



De: Jorge Minola/1871
Para: Laura Olsztyn/1871@1871

Fecha: Jueves, 01 de junio de 2023 15:29
Asunto: Re: CONVENIO ESPECÍFICO FING EXP 277/23

Historial: [🔗](#) Este mensaje ha sido respondido.

Laura, analizados los cambios propuestos, resultan mínimos. Se autoriza para proceder a la firma.
Sds
Ing. Jorge C. Minola
Sub Gerente General Técnico
1952 - Int. 1310

-----Laura Olsztyn/1871 escribió: -----

Para: Jorge Minola/1871@1871
De: Laura Olsztyn/1871
Fecha: 01/06/2023 13:36
Asunto: Re: CONVENIO ESPECÍFICO FING EXP 277/23

Jorge, te cuento que desde la FING nos hacen llegar el borrador de Convenio Específico con algunas modificaciones.-

Al cotejarlo con el texto de OSE advertimos pequeños cambios.-

Para mejor identificación adjunto texto que propone OSE, el cual ya cuenta con tu visto bueno, y el texto que propone la FING **señalando en color en este último, los cambios introducidos por la FING.-**

Aguardo tus comentarios previo a coordinar la firma de dicho documento.-

Esc. Laura Olsztyn
Escribanos Contratos.-

-----Jorge Minola/1871 escribió: -----

Para: Laura Olsztyn/1871@1871
De: Jorge Minola/1871
Fecha: 29/05/2023 14:31
Asunto: Re:

Si perfecto Laura, abrazo

Ing. Jorge C. Minola
Sub Gerente General Técnico
1952 - Int. 1310

-----Laura Olsztyn/1871 escribió: -----

Para: Jorge Minola/1871@1871
De: Laura Olsztyn/1871
Fecha: 29/05/2023 09:57
Asunto: Re:

jorge muchas gracias por tu respuesta.-
Sigo en contacto contigo por este tema, en caso de que desde Fing, presenten alguna diferencia.-
Un abrazo,

Laura

-----Jorge Minola/1871 escribió: -----

Para: Laura Olsztyn/1871@1871
De: Jorge Minola/1871
Fecha: 26/05/2023 11:26
Cc: Gerencia General/1871@1871, Arturo Castagnino Larriera/1871@1871
Asunto: Re:

Laura como estás?
Es correcto, se autoriza a la firma.
Sds
Ing. Jorge C. Minola
Sub Gerente General Técnico
1952 - Int. 1310

-----Laura Olsztyn/1871 escribió: -----

Para: Gerencia General/1871@1871
De: Laura Olsztyn/1871
Fecha: 23/05/2023 15:54
Cc: Arturo Castagnino Larriera/1871@1871
Asunto: (Sin título)

Se encuentra en División Escribanía el Expediente No. 277/23 a través del cual se gestiona la suscripción de un Convenio Específico a celebrarse con el Instituto de Mecánica de los Flúidos e Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ingeniería, contratación autorizada por Resolución de Directorio No. 198/23 de fecha 1 de marzo de 2023.-

Se remite texto de borrador de Contrato tomado del Paso Electrónico 0 de dicho expediente, **a los efectos de confirmar que es la versión final del texto propuesto por OSE y por ende la aprobada por RD.-**

De confirmarse tal extremo, **solicito autorización para proceder a la firma de dicho documento.-**

Desde ya quedo a su disposición ante cualquier consulta.-
Cordiales saludos,

Esc. Laura Olsztyn Viera
Escribanos Contratos.-

[anexo "Actividad Especifica_OSE-FING_RioDeLaPlata.docx" eliminado por Jorge Minola/1871]

[anexo "BORRADOR DE CONVENIO PROPUESTO POR OSE.docx" eliminado por Jorge

Minola/1871]

[anexo "BORRADOR DE CONVENIO PROPUESTO POR FING.pdf" eliminado por Jorge Minola/1871]



Obras Sanitarias del Estado

E. 277/2023.

Montevideo 01/03/2023.

R/D N° 198/23

VISTO: las mediciones de salinidad del Río de la Plata que se vienen desarrollando en el marco del "Proyecto Neptuno - Mejora de la Calidad y Cantidad del agua del Área Metropolitana de Montevideo";

RESULTANDO: que las mismas son llevadas a cabo a través del Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental (IMFIA), de la Facultad de Ingeniería - UDELAR, en la Costa del departamento de San José;

CONSIDERANDO: 1) que es necesario dar continuidad a las mediciones mencionadas, manteniendo el fondeo de sensores submarinos capaces de registrar parámetros físicos, ópticos e hidrodinámicos en el Río de la Plata, a unos 1,5 km. de la costa entre el balneario Arazatí y Boca del Cufré, recuperando los datos registrados por los sensores cada 3 meses;

2) que resulta necesario agregar un segundo conjunto de sensores submarinos, en un punto al oeste del fondeo actual a unos 2,0 km. de la costa permitiendo observar la penetración del frente salino;

3) que en el marco de la confidencialidad requerida, el IMFIA se compromete a no difundir los datos por un periodo de 24 meses a partir del inicio de las mediciones, a menos que la Administración así lo autorice, pasado ese periodo, dicho Instituto podrá hacer uso de los datos sin divulgarlos a terceros a menos que sea autorizado por OSE;

ATENCIÓN: a lo expuesto precedentemente y a lo establecido en el artículo 33°, literal D), numeral 19) del TOCAF.

**EL DIRECTORIO DE LA ADMINISTRACIÓN
DE LAS OBRAS SANITARIAS DEL ESTADO;
R E S U E L V E:**

1) Autorizar a contratar con el Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental, la prestación de los servicios descriptos en los Considerando 1) y 2), por el término de 24 meses;

2) Autorizar asimismo, un crédito por la suma de U\$S 476.000,00 (dólares estadounidenses cuatrocientos setenta y seis mil) exento de impuestos, a efectos de atender la contratación de referencia;

3) Remitir Oficio a IMFIA (Facultad de Ingeniería - UDELAR), comunicándole la presente Resolución;

4) Cumplido, comuníquese a la Gerencia General y oportunamente, pase por su orden a las Gerencias de Suministros y Financiero - Contable, a sus respectivos efectos; y

5) Publíquese en el Portal Intranet y en el Sitio Web de OSE.

POR EL DIRECTORIO:

 Firmado electrónicamente por Jorge Eduardo Maeso Ruiz Secretario General el 07/03/2023 15:10:36.

 Firmado electrónicamente por Raúl Montero Presidente el 09/03/2023 13:54:34.