

**SUMINISTRO DE ESTUDIO TERMO-HIDRÁULICO
Y ASESORAMIENTO TÉCNICO**

ENTRE

**GERENCIA DE COORDINACIÓN DE PROYECTOS CNEA-NASA; FUNDACIÓN JOSÉ A.
BALSEIRO**

Y LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL

TITULO:

**ANÁLISIS TERMICO DE ELEMENTOS COMBUSTIBLES IRRADIADOS
EN UN SILO DE ALMACENAMIENTO**



COMPARECEN

De una parte la UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL (en adelante la UNIVERSIDAD) con sede en Bv. Pellegrini 2750 de la ciudad de Santa Fe, y en su nombre y representación el Dr. Enrique Mammarella, DNI 16.573.392, Rector de la citada Universidad, con poderes suficientes para la celebración de este acto,

De otra parte FUNDACIÓN J. A. BALSEIRO (en adelante la FUNDACIÓN), con sede en Av. Bustillo 9500, San Carlos de Bariloche, y en su nombre y representación Horacio Fontanini, actuando en calidad de apoderado y con facultades suficiente al efecto.
Y GERENCIA DE COORDINACIÓN DE PROYECTOS CNEA-NASA (en adelante CNEA-NASA), con sede en CENTRO ATOMICO CONSTITUYENTES, y en su nombre y representación el Ing. Elvio Antonaccio, DNI 29.443.814, actuando en calidad de GERENTE y con facultades suficientes al efecto

Reconociéndose las partes capacidad legal para contratar y obligarse.

EXPONEN

- I. Que CNEA-NASA y la Fundación tienen interés en la realización de las tareas que se indican en el objeto del presente Acuerdo.
- II. Que la Universidad, por su parte, manifiesta su intención de colaborar en la realización de las citadas tareas, expresando estar capacitada para llevarlos a cabo idóneamente al contar con el personal y medios adecuados para su ejecución.

Por lo que ambas partes acuerdan regular esta relación según las siguientes:

CLAUSULAS

1ª.- **OBJETO DEL ACUERDO.**

Este acuerdo tiene como objeto el análisis de elementos combustibles irradiados en un silo de hormigón, con el fin de determinar temperaturas máximas en la vaina del elemento combustible central, utilizando un método computacional de elementos finitos, conforme lo establecido en el anexo técnico.

2ª.- **ACEPTACION Y UNIDAD EJECUTORA**

La Universidad acepta realizar este proyecto que llevará a cabo el equipo dirigido por el Dr Alberto Cardona de la Unidad Ejecutora Ad-Hoc del Centro de Investigación de Métodos Computacionales CIMEC.

Los trabajos serán desarrollados de acuerdo con la memoria que acompaña al presente acuerdo y que forma parte inseparable del mismo (Anexo Técnico 1).

Personal afectado por la Universidad:



Dr. Alberto Cardona
Dr Federico Cavaliere
Ing. Sabrina Montaña

Conformidad del responsable de la Unidad Ejecutora; no afectando las actividades científico-académicas:

Aclaración

Firma

3ª.- DURACION.

La duración del acuerdo será de 6 meses contados a partir de la fecha de su firma. No obstante, las partes podrán prorrogarlo de mutuo acuerdo y por escrito para fases posteriores.

4ª.- INFORMES.

La Universidad, a través de la Unidad Ejecutora Ad-Hoc del CIMEC finalizado el proyecto emitirá un informe final estableciendo las conclusiones a que se llegue en el mismo y enviará el mismo al CNEA-NASA.

5ª.- OBLIGACIONES DE LAS PARTES.

5ª.-1 OBLIGACIONES DE LA UNIVERSIDAD.

Son obligaciones de la Universidad, a través de la Unidad Ejecutora:

- 1) Realizar análisis termomecánicos utilizando un modelo computacional de elementos finitos, de acuerdo a lo especificado en el Anexo 1.
- 2) Emitir el informe final que se establece en la cláusula cuarta.

5ª.-2 OBLIGACIONES DE CNEA-NASA:

Son obligaciones del CNEA-NASA:

- 1) Brindar la información necesaria para la realización de los análisis.
- 2) Proveer los datos que la Universidad requiera para llevar a cabo el análisis descripto.

5ª.-3 OBLIGACIONES DE LA FUNDACIÓN:



Son obligaciones de la Fundación:

- 1) Abonar el precio acordado en la Cláusula 9ª.

6ª.- CONFIDENCIALIDAD.

El personal de la Universidad participante en este acuerdo observará confidencialidad sobre toda aquella información de la contraparte que tenga que utilizar en el desarrollo de la actividad objeto del acuerdo, salvo que la contraparte decida lo contrario, o esas informaciones sean de dominio público.

De igual modo, los informes emitidos por la Universidad relativos a este servicio tendrán carácter confidencial, por lo que no podrán ser conocidos por ninguna otra persona humana y/o jurídica sin autorización escrita previa por parte de la Universidad.

7ª.- USO PUBLICITARIO DE LOS RESULTADOS

Los resultados emergentes de los trabajos realizados en relación con este acuerdo NO podrán ser aplicados por la contraparte como información destinada al consumidor. El CNEA-NASA y/o La Fundación en ningún caso podrá utilizar las marcas, logotipos o isologotipos registrados y/o utilizados por la UNIVERSIDAD.

En caso de que el CNEA-NASA y/o la Fundación consideren hacer referencia a la UNIVERSIDAD mediante leyendas a incluir en la publicidad empresarial, éstas deberán tener la conformidad expresa y por escrito de la UNIVERSIDAD a través del CETRI – Litoral, determinándose en dicha oportunidad las condiciones de uso de la imagen de la UNIVERSIDAD.

8ª.- INDEMNIDAD. RESPONSABILIDAD

Cada Parte se obliga a mantener indemne a la otra, frente a terceros por todo reclamo, demanda, sentencia, costos y costas, pérdida, daño o responsabilidad de cualquier tipo como consecuencia de un acto negligente y/o incumplimiento propio y/o de sus empleados y/o personas que bajo su cargo participen del objeto del presente acuerdo.

9ª.- CONDICIONES ECONOMICAS.

Como contraprestación a este servicio, la Fundación se compromete a abonar un precio total de \$ 530.000.- en las siguientes condiciones:

1. \$ 265.000 al inicio de trabajos.
2. \$ 265.000 contra presentación del Informe final.

Los aportes en dinero a que se compromete la Fundación deberán ser ingresados en la Tesorería General de la Universidad Nacional del Litoral, en efectivo o cheque a nombre de la Universidad.

En caso de abonarse mediante transferencia bancaria, deberá hacerse a:



Banco: CREDICOOP
Sucursal (Nº y denominación): 340 Santa Fe
Tipo de Cuenta: Cuenta Corriente
Número de Cuenta: 597150/8
CBU: 19103406-55034059715082
Titular de la cuenta: UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL
Número de CUIT: 30-54667055-0

En cualquier caso, una vez realizado el pago, la Fundación deberá remitir copia del comprobante de transacción vía e-mail (director-cimec@santafe-conicet.gov.ar y a cetricontratos@unl.edu.ar) a los fines de informar el pago, para que se proceda a imputarlo a las facturas correspondientes.

10ª.- MODIFICACION DEL ACUERDO.

Las partes podrán modificar el presente documento en cualquier momento por mutuo acuerdo y por escrito.

11ª.- RESOLUCIÓN Y RESCISION DEL ACUERDO.

El incumplimiento de las obligaciones por cualquiera de las partes dará lugar a la resolución del acuerdo conforme con lo dispuesto en el Código Civil y Comercial de la Nación.

Las partes, en cualquier momento podrán rescindir este acuerdo mediante un preaviso por escrito justificando las causas, con anticipación de 30 días a la fecha en que la rescisión ha de tener efectividad.

En caso de rescisión, las partes acordarán mutuamente las compensaciones a que haya lugar en relación con los compromisos existentes en el momento de la rescisión, así como el uso de los conocimientos hasta entonces adquiridos. En cualquier caso, se abonarán a la Universidad todos los gastos realizados y comprometidos en firme hasta la fecha de rescisión.

12ª.- NOTIFICACIONES.

Las partes convienen expresamente que toda notificación, comunicación, solicitud o requerimiento en relación al presente acuerdo, deberá efectuarse por escrito a las direcciones que seguidamente se especifican:

Por CNEA-NASA:

Gerencia de Coordinación de Proyectos CNEA-NASA
Ing. Elvio Antonaccio
Av Gral Paz 1499 – San Martín
(B1650 KNA) Prov. De Buenos Aires
Argentina
elvioantonaccio@cnea.gob.ar

Por la Fundación:

Fundación José A. Balseiro

Las Malvinas
son argentinas



Av. Bustillo 9500
San Carlos de Bariloche
8400 Rio Negro
fundbals@cab.cnea.gov.ar

Por la Universidad Nacional del Litoral:

Universidad Nacional del Litoral
CETRI-Litoral (Sec. de Vinculación Tecnológica e Innovación)
Ing. Cristián Nemichenitzer
Pasaje Martinez 2626
3000 Santa Fe, ARGENTINA
cecontratos@unl.edu.ar

Para el caso de las notificaciones electrónicas las partes se considerarán notificadas desde la fecha de confirmación de la recepción de la notificación o en su caso desde el primer martes o viernes hábil subsiguiente a la emisión de la misma por parte de la contraparte, lo que ocurra antes.

13ª.- REPRESENTANTES Y/O COORDINADORES TECNICOS

De la contraparte:
Ing. Andrés Caillet-Bois

De la Unidad Ejecutora:

Dr Alberto Cardona

14ª.- JURISDICCION.

Las partes firmantes se someten a la jurisdicción de los Tribunales Federales de la ciudad de Santa Fe, con renuncia expresa a cualquier otro fuero.

15ª.- FORMALIZACION.

En prueba de conformidad, se firma este acuerdo por duplicado en Santa Fe, a los 10 días del mes de Junio de 2022.

POR
Gerencia de Coordinación de Proyectos
CNEA-NASA

Las Malvinas
son argentinas



Por
Fundación José A. Balseiro

Por
Universidad Nacional del Litoral



ANEXO 1

ANEXO TECNICO

UNIDAD EJECUTORA

Nombre: Ad-Hoc de CIMEC

Domicilio: Colectora Ruta 168, Predio Conicet Santa Fe, 3000 Santa Fe

OBJETO:

ANÁLISIS TERMICO DE ELEMENTOS COMBUSTIBLES IRRADIADOS EN UN SILO DE ALMACENAMIENTO

DESCRIPCIÓN DELTRABAJO:

Se analizará un silo de hormigón para almacenamiento de combustibles quemados, para determinar la temperatura de vaina en el EECC central.

- La unidad de silo comprende, desde afuera hacia adentro,
 - Cilindro hueco de hormigón, 700 mm de espesor,
 - Liner de inoxidable, 24 mm de espesor.
- Dentro de la unidad de silo, se coloca el canister, conformado por una olla estanca de acero inoxidable, que en su interior tiene 31 tubos de acero inoxidable. Los mismos están en un arreglo hexagonal con un pitch de 142 mm.
- Dentro de cada tubo, se coloca un elemento combustible quemado. Los elementos combustibles quemados tienen una potencia de decaimiento de 110 W.
- La condición de contorno exterior es aire a 40° C, en el interior de los silos hay aire.

Se realizarán dos análisis:

1. Análisis térmico 2D de una sección (un sexto de la sección por simetría) en condiciones conservativas. Tomaremos una sección típica a altura situada entre los puentes térmicos producidos por los separadores. De esta manera, nos aseguramos que la temperatura calculada para la vaina central del combustible central resulta sobreestimada (condiciones conservativas). Se considera conducción en las partes sólidas (acero, hormigón), conducción por el aire (aire supuesto quieto) y radiación. La disipación de calor se produce por el exterior del cilindro de hormigón, por convección al aire exterior.
2. Análisis térmico 3D de una porción típica entre separadores. Este análisis permitirá evaluar el efecto de conducción a través de los puentes térmicos generados por los separadores. En este análisis, se debería poder estimar mejor la distribución de temperaturas a lo largo del elemento combustible.

En ambos casos, se considerarán los efectos de convección en forma aproximada, mediante coeficientes peliculares estimados.

Se busca obtener la temperatura de la vaina central del combustible más comprometido, el central. De lograrse temperaturas cercanas a los valores máximos recomendados, se analizará la posibilidad de realizar un análisis por CFD en una segunda instancia, a presupuestar (análisis no comprendido en este estudio).