

MEMORIA JUSTIFICATIVA DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS

EQUIPO DE MAGNETOENCEFALOGRAFÍA (MEG) TRIUX™ NEO

LABORATORIO DE NEUROCIENCIA COGNITIVA Y COMPUTACIONAL (C3N)
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID (UCM)

Campus de Somosaguas

1. DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA: MAGNETOENCEFALOGRAFÍA (MEG)

La Magnetoencefalografía (MEG) representa la vanguardia tecnológica en el campo de la neuroimagen funcional no invasiva. Su principio operativo se basa en el registro de los campos magnéticos extremadamente débiles generados por las corrientes postsinápticas en las dendritas apicales de las neuronas piramidales de la corteza cerebral.

Frente a otras modalidades de exploración, la MEG ofrece ventajas críticas que justifican su implementación en la UCM:

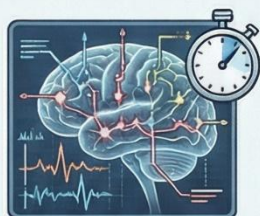
- **Seguridad y Carácter No Invasivo:** Al ser una técnica pasiva, no requiere la administración de ningún componente ni somete al paciente a campos magnéticos de alta intensidad, siendo totalmente inocua para todos los usuarios.
- **Resolución Espacio-Temporal Superior:** La MEG combina la resolución temporal del milisegundo con una precisión espacial superior. Esto permite localizar fuentes de actividad cerebral con alta resolución espacio-temporal, convirtiéndola en el una técnica esencial para la planificación de cirugía de epilepsia y mapeo funcional.

Vanguardia en Neuroimagen: El Nuevo Servicio de Magnetoencefalografía (MEG) de la UCM

La Universidad Complutense de Madrid (UCM) presenta el sistema TRIUX™ NEO, la tecnología de neuroimagen funcional más avanzada de España. Ubicado en el campus de Somosaguas, este servicio combina precisión milimétrica con un modelo de gestión financieramente sostenible y de bajo impacto ambiental.



Excelencia Técnica y Sostenibilidad



Resolución Espacio-Temporal Superior

Combina precisión de milisegundos y localización milimétrica, el "gold standard" para mapeo funcional.



Tecnología TRIUX™ NEO con ARMOR™

Matriz de 306 canales de alta densidad con inmunidad total al ruido electromagnético ambiental.



Sostenibilidad "Zero-Boil-Off"

Licuefactor de ciclo cerrado que recicla el helio, reduciendo costes operativos en un 90%.

Acceso, Gestión y Tarifas 2026



Protocolo de Acceso Ético

El acceso requiere aprobación de un Comité de Ética y consentimiento informado del sujeto.



Gestión Profesionalizada

Estructura con Lab Manager y Técnico Especialista para maximizar la ocupación y eficiencia.



Tarifas sin Competencia Desleal

Precios alineados con el mercado público de Madrid para garantizar la viabilidad a largo plazo.



Interna (UCM)
350,00 €

Tarifa reducida para investigación propia.



Pública (OPIs)
450,00 €

Precio para Organismos Públicos de Investigación.



Externa (Privada)
750,00 €

Incluye uso técnico (450€)
+ Informe médico (300€).

2. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO E INFRAESTRUCTURA: TRIUX™ NEO

El equipamiento instalado en el C3N es el sistema **TRIUX™ NEO** (fabricado por MEGIN), financiado a través del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. Este modelo incorpora avances disruptivos respecto a generaciones anteriores:

- **Matriz de Sensores de Alta Densidad:** Consta de 306 canales (102 magnetómetros y 204 gradiómetros planares) que cubren la totalidad de la convexidad craneal, integrando tecnología ARMOR™ para una mejora de la sensibilidad a la señal cerebral e inmunidad al ruido electromagnético ambiental.
- **Sostenibilidad Operativa (Zero-Boil-Off):** A diferencia de los equipos tradicionales que requieren recargas periódicas de helio líquido, el TRIUX™ NEO integra un licuefactor de ciclo cerrado que recupera y recondensa el helio evaporado. Esta innovación reduce los costes operativos directos en más de un 90%.
- **Registro Híbrido:** Capacidad de adquisición simultánea de EEG de alta densidad (hasta 128 canales).

3. JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD Y ESTRATEGIA

La puesta en marcha de este servicio responde a una oportunidad de mercado y científica única. En España, la oferta de MEG es extremadamente limitada (centrada en el BCBL de Donostia y el CTB-UPM de Madrid). El C3N se posiciona estratégicamente mediante:

1. **Diferenciación Tecnológica:** Es el único equipo en el centro clínico de España que combina la última generación de sensores ARMOR™ con un sistema de reciclaje integral.
2. **Enfoque Traslacional:** El equipo humano del C3N permite abordar desde la investigación básica en conectividad cerebral hasta ensayos clínicos farmacéuticos y peritajes médico-legales.
3. **Sostenibilidad Financiera:** El modelo de gestión propuesto busca el punto de equilibrio financiero mediante una estructura de costes eficiente.

4. FINANCIACIÓN E IMPLANTACIÓN

- **Adquisición del Equipo:** Financiado a través del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, dotando a la UCM de un equipo de vanguardia sin impacto en su presupuesto ordinario de inversiones.
- **Justificación de Tarifas:** Al tratarse de infraestructura financiada con fondos públicos, la

política de precios se orienta a la cobertura de costes operativos, sin aplicar márgenes de beneficio industrial sobre la amortización de la inversión inicial.

5. MODELO DE GESTIÓN Y RECURSOS HUMANOS

Para garantizar la viabilidad técnica y económica del servicio, se establece la necesidad de una estructura de personal especializada:

A. Gestor de Laboratorio (Lab Manager)

- **Función:** Responsable de la gestión económica (facturación, control de costes), compras, coordinación con Comités de Ética y cumplimiento del RGPD.
- **Justificación:** Esencial para maximizar la tasa de ocupación y liberar a los IPs de la carga burocrática. El coste salarial medio para este perfil en España ronda los 42.000 €.

B. Técnico Especialista de Laboratorio

- **Función:** Encargado de la operación diaria del equipo, preparación de sujetos, adquisición de datos y mantenimiento de primer nivel.
- **Justificación:** La complejidad de los sensores SQUID requiere personal dedicado. El coste medio nacional para este perfil es de aprox. 38.000 €.

C. Responsabilidad Médica (Servicios Externos)

Para la actividad clínica, se contará con la colaboración de médicos neurólogos externos que realizarán el acto médico (prescripción, supervisión e informe).

6. PROTOCOLOS DE ACCESO Y ÉTICA

El acceso al servicio se regulará mediante un Comité de Acceso que evaluará la viabilidad técnica y ética.

- **Requisitos:** Aprobación por un Comité de Ética de Investigación (CEI) acreditado y firma de consentimiento informado.
- **Protección de Datos:** Se implementarán Procedimientos Normalizados de Trabajo (PNT) para la pseudoanonimización (separación de datos clínicos y de filiación) y custodia en servidores seguros.

7. PROPUESTA DE TARIFAS 2026

Basándonos en el estudio de mercado y el benchmarking con centros de referencia nacionales

(como el CTB-UPM), se propone la siguiente estructura de tarifas (IVA no incluido):

Categoría de Usuario	Tarifa Propuesta (€/sesión)	Desglose y Justificación de Mercado
Tarifa UCM, sin análisis	300,00 €	Tarifa alineada con el mercado de Madrid (UPM) para investigación pública.
Tarifa UCM, sin análisis con EEG simultáneo	325,00 €	Tarifas alineadas a mercado
Tarifa UCM con análisis	350,00 € (375,00 € con EEG simultáneo)	Tarifas alineadas a mercado
Tarifa OPIs, sin análisis	400,00 €	Alineada con la tarifa de mercado de la UPM para usuarios externos públicos.
Tarifa OPIs, sin análisis + EEG simulatáneo	425,00 €	Tarifas alineadas a mercado
Tarifas OPIs con análisis	450,00 € (475,00 € con EEG)	Alineada con el mercado
Tarifa Externa, estudio clínico (Privado)	750,00 €	Paquete integral: Incluye el uso técnico del equipo (450€) y los honorarios del informe médico (300€) . Competitiva frente al sector clínico privado.

Descripción de las tarifas

Tarifa UCM interna sin análisis. Esta tarifa incluye todo el servicio de: 1) citación del paciente; 2) registro mediante magnetoencefalografía (sensores criogénicos); 3) prefiltrado de la señal aplicando los filtros de Signal Space Sepatation MaxFilter version 2.2 o superiores. No implica corrección de artefactos; 3) volcado y envío de los datos; 4) descripción de las características del registro adaptada a documentos científicos.

Tarifa UCM interna sin análisis + registro simultáneo EEG. Esta tarifa incluye todo el servicio de: 1) citación del paciente; 2) registro mediante magnetoencefalografía (sensores criogénicos); 3) prefiltrado de la señal aplicando los filtros de Signal Space Sepatation MaxFilter version 2.2 o superiores. No implica corrección de artefactos; 3) volcado y envío de los datos; 4) descripción de las características del registro adaptada a documentos científicos; 5) registro simultáneo con un EEG de 32 canales (gorro ANT o MEGIN).

Tarifa UCM interna con análisis. Esta tarifa incluye todo el servicio de: 1) citación del paciente; 2) registro mediante magnetoencefalografía (sensores criogénicos); 3) prefiltrado de la señal aplicando los filtros de Signal Space Sepatation MaxFilter version 2.2 o superiores; 4) detección y eliminación de artefactos (medioambientales, oculares, musculares), así como análisis de señal de potencia espectral relativa y/o conectividad funcional. Si los algoritmos de análisis que quiera aplicar el investigador no están implementados en los protocolos habituales del C3N no se podrá aplicar esta tarifa. Los análisis estadísticos dependerán de si los investigadores del C3N están o no involucrados en la investigación encargada. 3) volcado y envío de los datos y los resultados; 4) descripción de las características del registro, preanálisis y análisis adaptada a documentos científicos.

Tarifa OPIs externa sin análisis. Igual que “Tarifa UCM interna sin análisis.” Pero con un coste diferenciado debido a los costes asociados al mantenimiento de servicios generales y amortización de la inversión.

Tarifa OPIs externa sin análisis + Registro simultáneo de EEG. Igual que “Tarifa UCM interna + registro simultáneo EEG.” Pero con un coste diferenciado debido a los costes asociados al mantenimiento de servicios generales y amortización de la inversión.

Tarifa OPIs externa con análisis. Igual que “Tarifa UCM interna con análisis.” Pero con un coste diferenciado debido a los costes asociados al mantenimiento de servicios generales y amortización de la inversión.

Tarifa Externa, estudio clínico (Privado). Esta tarifa incluye todo el servicio de: 1) citación del paciente; 2) registro mediante magnetoencefalografía (sensores criogénicos); 3) informe clínico completo de actividad paroxística y/o de actividad de ondas lentas con localización de posible origen de estas actividades (si existe un RM T1-3D), firmado por un profesional médico; 3) volcado y envío de los datos.

Tarea Cognitiva. Todos los estudios que conlleven una tarea cognitiva tendrán un **suplemento adicional de 30 €**. Es importante indicar que serán los investigadores los que tengan que implementar la tarea y los estímulos en el software de estimulación compatible con el sistema MEG de MEGIN.

8. MEMORIA ECONÓMICA Y FASEADO DE IMPUTACIÓN DE COSTES

Para responder a los principios de prudencia financiera, el análisis de costes se ha realizado sobre una estimación conservadora de ocupación del 60% (aprox. 600 registros/año).

A. Costes Operativos Directos (Materiales y Mantenimiento)

Costes asociados directamente al funcionamiento y mantenimiento de la máquina:

1. **Mantenimiento (Contrato Gold):** ~45.000 € / año. (Repercusión: **75,00 € / registro**).
 2. **Fungibles:** Gorros, electrodos y helio residual. (Repercusión: **25,00 € / registro**).
 3. **Amortización Técnica Parcial:** Renovación de electrónica auxiliar. (Repercusión: **~80,00 € / registro**).
- **Total Coste Operativo Material (sin personal): ~180,00 € / registro.**

B. Costes de Personal Estructural (Imputación Diferida)

El coste anual de la estructura humana necesaria (Lab Manager + Técnico Especialista) asciende a aproximadamente 100.000 € anuales. Si este coste se repercutiera desde el día uno sobre 600 registros, sumaría **~166,00 € adicionales por prueba**.

C. Justificación Final de Tarifas y Prevención de Competencia Desleal

En esta fase inicial de lanzamiento del servicio, **el coste del personal estructural (Técnico de Laboratorio y Gestor) no se repercutirá directamente en el cálculo estricto de la tarifa técnica**, asumiéndose de forma transitoria mediante la financiación de los proyectos tractores o la propia estructura de la UCM hasta que el volumen de facturación permita su completa autofinanciación. La imputación total de estos costes se realizará más adelante, cuando la UCM pueda hacerse cargo de su consolidación o el nivel de actividad alcance la sostenibilidad total.

A pesar de no imputar estos costes laborales en el cálculo inmediato (lo que dejaría un coste base de tan solo ~180€), **las tarifas propuestas de 350 € (UCM) y 450 € (OPIs) se mantienen firmes por una razón estratégica fundamental: evitar la competencia desleal.**

Establecer una tarifa artificialmente baja por debajo de los 350 € supondría una distorsión grave del mercado de infraestructuras científicas públicas, incurriendo en competencia desleal con otros centros de la Comunidad de Madrid (como el CTB de la UPM, cuya tarifa interna es de 350 € y 450 € para OPIs).

Mantener estos precios de mercado garantiza:

1. Respeto a las reglas de competencia interuniversitaria.
2. Generación de un remanente económico que permitirá al C3N crear un fondo de reserva para absorber el coste del personal en el futuro, asegurando la viabilidad técnica a largo plazo.

Fdo. Dirección del Laboratorio de Neurociencia Cognitiva y Computacional (C3N)