JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD

DESCRIPCIÓN DE LA JUSTIFICACIÓN

El Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) es un establecimiento público del orden nacional, adscrito al Ministerio del Trabajo, cuya misión es la formación integral de los trabajadores colombianos mediante programas de formación profesional integral que contribuyan al desarrollo social, económico y tecnológico del país. En el marco de la alineación institucional con el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2022–2026, el Plan Estratégico Institucional 2023–2026 y los lineamientos del Plan de Acción institucional, la entidad orienta sus esfuerzos a fortalecer la formación basada en evidencia científica, la innovación tecnológica y la investigación aplicada.

En coherencia con las bases del PND, la participación institucional del SENA se articula con las siguientes líneas estratégicas:

- **Fortalecer la investigación aplicada y la innovación tecnológica** orientadas a la identificación y solución de problemáticas productivas y sociales en los territorios, mediante el desarrollo, validación y transferencia de resultados con enfoque de pertinencia, calidad e impacto.
- **Diseñar y ejecutar acciones de formación para el trabajo** acordes con las demandas de la transformación productiva y del sector **deporte, salud y actividad física**, asegurando la actualización técnica, la incorporación de herramientas basadas en evidencia y la mejora continua de los procesos de enseñanza–aprendizaje.
- **Priorizar poblaciones afectadas por el desempleo y la informalidad**, promoviendo estrategias de formación con enfoque de empleabilidad tales como la formación dual, las prácticas laborales y el fortalecimiento de competencias técnicas y científicas en entornos reales de aprendizaje.

En el marco del **Plan de Acción 2025 del SENA** y en coherencia con los lineamientos institucionales orientados al fortalecimiento de la formación técnica y tecnológica **basada en evidencia**, el Centro de Formación requiere la implementación de **tecnologías especializadas en fisiología del ejercicio y entrenamiento deportivo**. Esta incorporación permitirá **cualificar** los ambientes y procesos formativos, favorecer la **estandarización** de procedimientos de evaluación y seguimiento, y consolidar capacidades para el desarrollo de **investigación aplicada** con resultados verificables y transferibles. Adicionalmente, contribuirá al fortalecimiento de la **articulación con el sector productivo y los actores territoriales**, facilitando la apropiación social del conocimiento, la pertinencia de la oferta formativa y el mejoramiento de la empleabilidad en el área de deporte, salud y actividad física.
En este contexto, se identifica la necesidad de adquirir los siguientes equipos especializados:

- Equipo de electromiografía (EMG)
- Medidor portátil de lactato en sangre
- Tirillas reactivas para la medición de lactato

Documento No controlado por el SIGA

JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD

Estos equipos permitirán la evaluación objetiva del comportamiento neuromuscular, la cuantificación de la respuesta metabólica al ejercicio y la monitorización del rendimiento físico, aportando herramientas científicas para la formación de aprendices, el desarrollo de proyectos de investigación aplicada (SENNOVA) y la prestación de servicios tecnológicos al sector productivo.

La adquisición de estos equipos responde a la necesidad de implementar soluciones tecnológicas e innovadoras que permitan fortalecer los procesos de formación en entrenamiento deportivo, actividad física, rehabilitación, salud y rendimiento humano, mediante la medición, análisis y control de variables fisiológicas críticas. De esta manera, se promueve una formación basada en evidencia, se fortalecen las competencias investigativas de los aprendices y se contribuye a la mejora del desempeño físico y la prevención de lesiones en contextos productivos y deportivos.

La iniciativa se articula con las estrategias institucionales SENNOVA y Formación Profesional Integral, mediante la participación activa de instructores, investigadores y aprendices, facilitando el acceso a tecnologías especializadas, la generación de conocimiento aplicado y la transferencia tecnológica hacia los sectores deporte, salud y actividad física. Así mismo, permitirá la articulación con el sector productivo mediante servicios tecnológicos, prácticas formativas, proyectos de investigación aplicada y extensión tecnológica.

Asimismo, el proyecto se enmarca en un enfoque territorial y diferencial, orientado a fortalecer las capacidades técnicas y científicas de las unidades de formación, mejorar la calidad de los procesos pedagógicos, optimizar la evaluación del rendimiento físico y garantizar el cumplimiento de estándares técnicos en la formación del talento humano. Con ello, se busca consolidar al Centro de Formación como referente regional en evaluación fisiológica, preparación física y entrenamiento basado en evidencia científica.

Que para el Centro de Formación se asignó presupuesto al proyecto denominado Comparación de lactato sanguíneo y respuestas eléctricas musculares en protocolos intermitentes HIIT vs Tabata en deportistas jóvenes del Sumapaz proyecto INVESTIGACION_2025_336_270. Así mismo, se constató que en la planeación del Plan Anual de Adquisiciones se contempla la contratación de insumos y equipos para proyectos de formación e investigación, codificados conforme al clasificador de bienes y servicios UNSPSC.

Por lo anterior, el Centro de Formación requiere contratar el equipo de electromiografía, el medidor de lactato y las tirillas reactivas para la medición de lactato, necesarios para el desarrollo de los procesos de formación, investigación aplicada y transferencia tecnológica, permitiendo la obtención de resultados técnicos y científicos acordes con los objetivos institucionales.

En consecuencia, la mejor opción legal con que cuenta el Centro para suplir esta necesidad es mediante la suscripción de un contrato a MONTO AGOTABLE, cuyo objeto será:

“MATERIALES FORMACIÓN: ADQUISICIÓN DE EQUIPO DE ELECTROMIOGRAFÍA, MEDIDOR DE LACTATO Y TIRILLAS REACTIVAS PARA LA MEDICIÓN DE LACTATO, REQUERIDOS PARA EL DESARROLLO DE LOS PROCESOS DE FORMACIÓN, INVESTIGACIÓN APLICADA SENNOVA Y SERVICIOS TECNOLÓGICOS EN EL ÁREA

JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD

DE FISIOLOGÍA DEL EJERCICIO Y ENTRENAMIENTO DEPORTIVO EN EL CENTRO DE FORMACIÓN".en los ítems relacionados en las especificaciones técnicas que se incluyen a continuación.

Especificaciones Técnicas de los Elementos:

El Centro Agroecológico y Empresarial requiere:

ITEM	NOMBRE DEL ELEMENTO	DESCRIPCION TECNICA	CODIGO UNSPSC	UNIDAD DE MEDIDA	PRESENTACIÓN	CANTIDAD
1	Equipo de electromiografía inalámbrica	Sistema de electromiografía inalámbrica con IMUs incorporadas: Incluye el iniciador del sistema Trigno Centro - 4 sensores Trigno Avanti - 2 interfaces de sensor Trigno (paq. de 80)- Software Discovery. El sistema de electromiografía de superficie inalámbrica con unidades de medición inercial (IMU) integradas es un equipo portátil de alta precisión destinado a la evaluación neuromuscular y al análisis del movimiento humano, orientado a procesos de formación, investigación aplicada, innovación tecnológica y servicios tecnológicos en ciencias del ejercicio, biomecánica, rehabilitación y deporte. El sistema deberá estar compuesto por sensores inalámbricos compactos de electromiografía de superficie con IMU incorporada, permitiendo la captura simultánea y sincronizada de la actividad eléctrica muscular y variables cinemáticas del movimiento. El sistema debe permitir la conexión inicial de hasta cuatro sensores EMG inalámbricos, con capacidad de expansión futura a un mayor número de sensores sin reemplazo de la arquitectura principal. Los sensores deberán operar con una frecuencia de muestreo de hasta 4.370 Hz por canal, con resolución mínima de 16 bits (168 nV/bit), garantizando alta sensibilidad y fidelidad en la adquisición de señales mioeléctricas. El nivel de ruido típico del sistema deberá ser menor o igual a 0,75 µV RMS, asegurando una señal limpia y confiable para análisis científico y clínico. El ancho de banda del EMG deberá ser configurable, permitiendo rangos seleccionables entre 20–450 Hz o 10–850 Hz, según los requerimientos del protocolo experimental o formativo. El sistema deberá garantizar sincronización en tiempo real entre sensores, con latencia inferior a un período de muestreo, permitiendo análisis multimuscular sin desfases temporales. Los sensores deberán contar con electrodos de barras paralelas fijas patentadas de 10 mm, diseñados para reducir la diafonía (crosstalk) y minimizar artefactos por movimiento. Adicionalmente, los sensores deberán presentar sellado UV resistente a humedad y sudor, adecuado para uso en entornos deportivos y sesiones prolongadas. El rechazo de modo común (CMRR) del sistema deberá ser mínimo de 94 dB, con el fin de minimizar interferencias eléctricas externas y garantizar la calidad de la señal. El sistema deberá incorporar procesamiento en tiempo real, incluyendo filtrado de señales EMG y cálculo RMS para aplicaciones de biofeedback inmediato. El equipo deberá permitir sincronización e integración con otros sistemas biomecánicos mediante expansión a estaciones con mayor cantidad de sensores, entradas	42203602	UN	Unidad	1

Documento No controlado por el SIGA

JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD

ITEM	NOMBRE DEL ELEMENTO	DESCRIPCION TECNICA	CODIGO UNSPSC	UNIDAD DE MEDIDA	PRESENTACIÓN	CANTIDAD
		analógicas y señales TTL, así como contar con una API gratuita para integración con sistemas de cinemática, cinética, plataformas de realidad virtual y software de análisis externo. La comunicación deberá realizarse mediante receptor inalámbrico USB. El sistema deberá incluir software para registro, visualización, calibración y procesamiento de señales EMG e IMU, incluyendo calibración de la contracción máxima voluntaria (CMV), y permitir la exportación de datos en formatos estándar como .C3D y .HPF, siendo compatible con plataformas de análisis biomecánico y entornos de procesamiento externos. El equipo deberá cumplir con normativas internacionales de seguridad eléctrica y desempeño biomédico, tales como IEC 60601, CE MDR y FDA, y seguir los lineamientos técnicos del SENIAM para adquisición de señales electromiográficas.				

Documento No controlado por el SIGA

JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD

ITEM	NOMBRE DEL ELEMENTO	DESCRIPCION TECNICA	CODIGO UNSPSC	UNIDAD DE MEDIDA	PRESENTACIÓN	CANTIDAD
2	Equipo para medición de lactato	conecta con monitores de frecuencia cardíaca habilitados para Bluetooth® . También cuenta con una función de cronómetro para ayudar a analizar el rendimiento Incluye: 1x Medidor de lactato LS Sport, 100x Tirillas reactivas, 1000x Lancetas de seguridad, 1x Pulverizador, 1x Maletín de transporte tela, 1x Dongle USB para conexión a software, 1x USB con software Lactate Scout Assistant e información técnica, 1x Manual de usuarioEl equipo deberá permitir la medición mediante muestra de sangre capilar obtenida por punción en dedo u oreja, con un volumen mínimo de muestra menor o igual a 0,5 microlitros, garantizando un procedimiento mínimamente invasivo y adecuado para pruebas repetidas en campo y laboratorio. El rango de medición del dispositivo deberá estar comprendido entre 0,5 y 25 mmol/L, permitiendo la evaluación de sujetos en reposo, durante ejercicio submáximo, máximo y en recuperación. El tiempo de análisis deberá ser menor o igual a 10 segundos, asegurando una respuesta inmediata para la toma de decisiones en pruebas de esfuerzo y monitoreo del rendimiento. El equipo deberá contar con una interfaz de usuario mediante pantalla digital retroiluminada que permita la visualización clara de resultados en diferentes condiciones de iluminación. El dispositivo deberá incluir memoria interna con capacidad mínima para almacenar 200 resultados, permitiendo la trazabilidad de mediciones individuales y seguimiento longitudinal. Adicionalmente, deberá contar con opciones de transferencia de datos mediante conexión USB o tecnología inalámbrica Bluetooth, garantizando compatibilidad con computadores y aplicaciones móviles para análisis, almacenamiento y procesamiento de datos. El analizador deberá operar en un rango de temperatura ambiental entre 5 °C y 45 °C, adecuado para su uso en laboratorio y campo. La fuente de alimentación deberá ser mediante pilas, asegurando portabilidad y autonomía operativa en escenarios sin acceso a red eléctrica. El sistema deberá utilizar tiras reactivas específicas y contar con un sistema integrado de control de calidad, incluyendo detección de errores de muestra, mal uso de tiras o fallas de medición, con el fin de garantizar la confiabilidad de los resultados. El diseño del equipo deberá ser ligero, con un peso inferior a 150 g, y presentar ergonomía adecuada para uso en campo y pruebas deportivas. El dispositivo deberá ser compatible con software de análisis de datos mediante modelos matemáticos para interpretación del lactato sanguíneo, incluyendo análisis de umbrales metabólicos. Asimismo, deberá permitir conexión directa con bandas o dispositivos de medición de frecuencia cardiaca para sincronización fisiológica, y permitir la asignación de fases de pruebas de esfuerzo a cada muestra, facilitando la integración de variables fisiológicas en protocolos de evaluación funcional.	41113312	UN	Unidad	1

Documento No controlado por el SIGA

JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD

ITEM	NOMBRE DEL ELEMENTO	DESCRIPCION TECNICA	CODIGO UNSPSC	UNIDAD DE MEDIDA	PRESENTACIÓN	CANTIDAD
3	Tirillas para medidor de lactato	Pack compuesto por 1 bote de 25 Tiras Reactivas para Lactato Scout. La tira reactiva está diseñada para ser compatible con todos los modelos de la serie Lactate Scout. Las tirillas deberán ser compatibles con el analizador portátil de lactato en sangre adquirido por la entidad, permitiendo la medición a partir de muestras de sangre capilar obtenidas por punción en dedo u oreja. Deberán requerir un volumen mínimo de muestra acorde con las especificaciones del equipo (≤ 0,5 µL), garantizando un procedimiento mínimamente invasivo y adecuado para mediciones repetidas durante pruebas de esfuerzo y protocolos de seguimiento fisiológico. Las tirillas deberán permitir mediciones en un rango de concentración de lactato comprendido entre 0,5 y 25 mmol/L, asegurando su aplicabilidad en evaluaciones en reposo, ejercicio submáximo, máximo y recuperación. Deberán incorporar tecnología enzimática específica para la oxidación del lactato y generación de señal electroquímica, garantizando alta sensibilidad, precisión y reproducibilidad de los resultados. Las tirillas deberán contar con sistema de control de calidad integrado, incluyendo detección automática de volumen insuficiente de muestra, errores de aplicación o fallas en la lectura, con el fin de asegurar la confiabilidad de las mediciones. Asimismo, deberán incluir codificación o calibración automática con el analizador, evitando errores de usuario y garantizando la trazabilidad del proceso de medición. El material de fabricación deberá ser biocompatible, desechable y de un solo uso, con empaques individuales o en frascos sellados que aseguren la estabilidad del reactivo frente a humedad, luz y temperatura ambiental. Deberán presentar fecha de vencimiento claramente visible y cumplir con normativas internacionales para dispositivos médicos y reactivos diagnósticos.	41116501	UN	Unidad	1

Los conceptos presupuestales para el desarrollo del proceso contractual se detallan a continuación:

PROYECTO	DEPENDENCIA	POSICIÓN CATALOGO DEL GASTO	RUBRO	VALOR
INVESTIGACION_2025_336_270	951066 CTRO AGROECOLOGICO Y EMPRESARIALINVESTIGACIÓN APLICADA Y SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN EN CENTROS	C-3605-1300-4-40402A-3605021-02 ADQUIS. DE BYS - SERVICIO DE APOYO FINANCIERO A LA INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA - IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE	MATERIALES PARA FORMACIÓN PROFESIONAL y MAQUINARIA INDUSTRIAL	$ 146.000.000

		COMPETITIVIDAD Y DESARROLLO TECNOLÓGICO PRODUCTIVO EN EL SENA NACIONAL		
TOTAL, PRESUPUESTO				**$ 146.000.000**

Dada en Fusagasugá, a los once (11) días del mes de febrero del 2026.

JAIRO RESTREPO

JAIRO HUMBERTO RESTREPO PALACIO
DINAMIZADOR DE INNOVACIÓN Y COMPETITIVIDAD

Revisó: Duván Antonio Guevara Cuartas
Cargo: Instructor Líder del proyecto