

La Seguridad Social no se identifica necesariamente con el contenido y/o conclusiones de los estudios e investigaciones en el ámbito de la protección social que subvenciona y edita, cuya total responsabilidad recae exclusivamente en sus autores.

## ESTUDIO

### **PROPUESTA DE MEJORA DE LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS DE PROTECCIÓN SOCIAL MEDIANTE LA DEFINICIÓN DE UNA METODOLOGÍA DE VALORACIÓN DE LAS CAPACIDADES DE UN TRABAJADOR TRAS UNA LESIÓN DEL SISTEMA MUSCULO ESQUELÉTICO EN RELACIÓN A LAS DEMANDAS DE SU PUESTO DE TRABAJO.**



MINISTERIO  
DE EMPLEO  
Y SEGURIDAD SOCIAL

SECRETARIA DE ESTADO  
DE LA SEGURIDAD SOCIAL

**Dirigido a:** Dirigido a: Dirección General de  
Ordenación de la Seguridad Social (Comité  
FIPROS)

**Fecha:** 28/11/12



Propuesta de mejora de la gestión de los recursos de protección social mediante la definición de una metodología de valoración de las capacidades de un trabajador tras una lesión del sistema musculoesquelético en relación a las demandas de su puesto de trabajo



---

**HOJA DE FIRMAS**

---

Fecha: 28 /11 / 2012

Investigador Principal: D. **Jaime Prat Pastor**

Fdo.:



Miembros Equipo Investigador:

D. **Pedro Vera Luna**

D. **Carlos Soler Gracia**

Fdo.:



Fdo.:





Propuesta de mejora de la gestión de los recursos de protección social mediante la definición de una metodología de valoración de las capacidades de un trabajador tras una lesión del sistema musculoesquelético en relación a las demandas de su puesto de trabajo



## **C o n t e n i d o**

HOJA DE FIRMAS Y CONDICIONES

1. INTRODUCCIÓN

2. OBJETIVOS Y PLAN DE TRABAJO

3. MATERIAL Y MÉTODOS

4. RESULTADOS

5. CONCLUSIONES, LÍNEAS FUTURAS Y ASPECTOS A  
DESTACAR

6. BIBLIOGRAFÍA





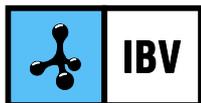
## 1. INTRODUCCIÓN

---

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) suponen un problema de primer nivel en nuestro país debido fundamentalmente a su alta prevalencia y a la gran cantidad de recursos a nivel sanitario y económico que lleva implícito su gestión. Los TME son el problema de salud más común en el ámbito laboral a nivel europeo. En la Unión Europea de los 27, el 25% de los trabajadores refieren en algún momento de su vida dolor de espalda y el 23% lo hacen de afecciones musculares. Los TME están catalogados como la principal causa de absentismo laboral en prácticamente la totalidad de los estados miembros, llegando en algunos países a ser responsables del 40% de las compensaciones por baja, lo cual supone un coste del 1.6% del PIB.

Es evidente que estos trastornos engloban un grupo de patologías con incidencia muy variable en dar lugar a una incapacidad para el desarrollo de una actividad laboral. Esta incidencia puede depender de la naturaleza de la patología y de su evolución, pero por supuesto, antes de tomar una decisión sobre las capacidades laborales y su grado de alteración hay que tener en cuenta el tipo de tareas que realiza el trabajador. Los profesionales encargados de valorar el grado de afectación de la persona en relación a su puesto de trabajo, y, al mismo tiempo, responsables de identificar las acciones oportunas (tratamientos, prestaciones sociales, etc.), se encuentran con la **dificultad de objetivar** y otorgar un grado de severidad a procesos que en la mayoría de los casos, se encuentran afectados por la subjetividad del paciente y del propio evaluador o que no afectan a la ejecución de las tareas de su trabajo. A esto habría que añadir el comportamiento insolidario de algunos pacientes, los cuales tratan de obtener una **ganancia secundaria a través de la magnificación o exageración** de sus síntomas, lo que dificulta aún más si cabe, la labor del médico valorador.

Por tanto, la valoración de la capacidad laboral de un trabajador requiere objetivar las limitaciones orgánicas y/o funcionales que una lesión o enfermedad haya originado en el trabajador, pero también es imprescindible conocer las competencias y tareas realizadas y los requerimientos del puesto de trabajo, con el objeto de poder determinar de la manera más objetiva posible, si las limitaciones impiden al trabajador desarrollar la actividad laboral.

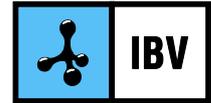


En este sentido, **resulta imprescindible desarrollar nuevos procedimientos, desde un punto de vista más objetivo, de evaluación de las capacidades de los trabajadores lesionados en relación a su puesto de trabajo**, capaces de proporcionar **información objetiva** acerca de la capacidad laboral del trabajador. De esta manera los profesionales de la valoración dispondrán de criterios suficientes para realizar un tratamiento adecuado de los recursos públicos existentes y una **óptima gestión de los procesos de Incapacidad Temporal (IT) o de asignación de incapacidades**.

Aunque en la actualidad existen diferentes sistemas de valoración de puestos de trabajo, la metodología que utilizan está más orientada a las actividades de prevención o de rediseño ergonómico. Por otro lado, también existen sistemas de valoración funcional, pero hasta ahora las metodologías de estas valoraciones han seguido caminos separados.

Es necesario establecer un procedimiento que aúne estos conocimientos de valoración para favorecer una decisión justa sobre el trabajador. En la Guía de Valoración Profesional del Instituto Nacional de la Seguridad Social se ha realizado un excelente trabajo en este sentido. Aporta una metodología de trabajo que, a través de unas 150 fichas, permite identificar de forma más objetiva los requerimientos en las profesiones más frecuentes para la valoración laboral de los trabajadores. En estas fichas se tienen en cuenta requerimientos como carga física, carga biomecánica, manejo de cargas, trabajo de precisión, sedestación, bipedestación, marcha por terreno irregular, carga mental, audición, visión y dependencia. El fin principal de estas Guías es favorecer la función de los médicos evaluadores a través de criterios objetivos de medición.

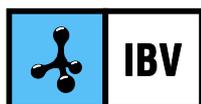
Un hito importante en esta línea de investigación se dio en el marco del proyecto **INTEGRALUMB (La Valoración Biomecánica como Modelo de Integración y Reincorporación de Trabajadores con Lesión Lumbar Inespecífica)**, el cual fue financiado por el programa de Fomento de la Investigación de la Protección Social en el año 2008. En este proyecto se avanzó en el conocimiento y estudio de los requerimientos ergonómicos de las actividades laborales donde las lumbalgias presentan mayor incidencia. Además, se analizaron la integración de los perfiles de estas demandas en los estudios de valoración funcional de lesiones lumbares. En este sentido, el proyecto INTEGRALUMB supuso un avance significativo en relación al desarrollo metodológico; no obstante, su focalización en las lesiones del raquis lumbar, puso de manifiesto la



necesidad de plantear nuevos estudios similares que recorrieran la totalidad de los TME de mayor incidencia en España y con importantes repercusiones sociosanitarias y económicas. En consecuencia, se considera que, dada la extensa experiencia acumulada en el IBV en la valoración mediante sistemas objetivos del puesto de trabajo y de las capacidades del trabajador, se puede proporcionar al procedimiento que presenta la Guía de Valoración Profesional del INSS, nuevos valores que consigan de forma aún más objetiva y precisa la recuperación de la información de los requerimientos físicos del puesto de trabajo, con la novedad añadida de acabar siendo un procedimiento más personalizado para cada trabajador. La innovación propuesta en este proyecto reside en dos aspectos fundamentales. Por un lado, en la aplicación de los últimos avances de sistemas que aportan criterios objetivos en la obtención de información sobre los requerimientos del puesto de trabajo y biomecánicos para la medida de la capacidad laboral de los trabajadores lesionados, y por otro, establecer un sistema de evaluación personalizado para el trabajador y sus demandas concretas del puesto de trabajo a través de una propuesta de algoritmos de caracterización y cuantificación de los desajustes existentes entre requerimientos y capacidades del trabajador.

El Instituto de Biomecánica de Valencia ha desarrollado un conjunto de **instrumentos y técnicas de valoración biomecánica específicamente orientadas a la valoración funcional del sistema musculoesquelético**. Estas pruebas, basadas en el uso de fotogrametría tridimensional, plantillas instrumentadas, plataformas dinamométricas, entre otras técnicas instrumentales, permiten la valoración funcional de forma objetiva y fiable y sin posibilidad de manipulación de las medidas. En las siguientes tablas se presentan los instrumentos y sistemas desarrollados por el IBV, junto con su descripción y utilidad principal.

Propuesta de mejora de la gestión de los recursos de protección social mediante la definición de una metodología de valoración de las capacidades de un trabajador tras una lesión del sistema musculoesquelético en relación a las demandas de su puesto de trabajo



<b>Instrumento</b>	<b>Descripción</b>	<b>Utilidad</b>
<b>NedAMH/IBV</b>	Sistema para el análisis cinético de la marcha	Valoración funcional de la capacidad de marcha mediante comparación con patrones de normalidad
<b>NedSVE/IBV</b>	Sistema de posturografía dinámica	Valoración funcional del equilibrio postural mediante comparación con patrones de normalidad y rehabilitación del equilibrio.
<b>NedCervical/IBV</b>	Sistema para la valoración funcional de las cervicalgias	Valoración funcional del raquis cervical mediante la comparación con patrones de normalidad, patrones patológicos y patrones simuladores.
<b>NedLumbar/IBV</b>	Sistema para la valoración funcional de las lumbalgias	Valoración funcional del raquis lumbar patrones de normalidad, patrones patológicos y patrones simuladores.
<b>NedRodilla/IBV</b>	Sistema para la valoración funcional de las gonalgias o patología del miembro inferior	Valoración funcional con patrones de normalidad y patrones patológicos
<b>NedHombro/IBV</b>	Sistema para la valoración funcional de la omalgia	Valoración funcional del hombro con patrones de normalidad, patrones patológicos y patrones simuladores.
<b>BIOFOOT/IBV</b>	Sistema de plantillas instrumentadas	Valoración de las presiones plantares durante la marcha
<b>NedSGE/IBV</b>	Sistema de goniometría electrónica	Valoración de la amplitud articular de extremidades
<b>NedMCV/IBV</b>	Sistema de valoración de la movilidad de la columna	Valoración de la amplitud articular de raquis

## INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

Propuesta de mejora de la gestión de los recursos de protección social mediante la definición de una metodología de valoración de las capacidades de un trabajador tras una lesión del sistema musculoesquelético en relación a las demandas de su puesto de trabajo



Instrumento	Descripción	Utilidad
	vertebral mediante inclinometría electrónica	
<b>NedVEP/IBV</b>	Dinamómetro electrónico digital	Valoración de la fuerza muscular isométrica de empuñamiento y pinza.
<b>NedDFM/IBV</b>	Dinamómetro electrónico para extremidades	Asistencia en la valoración de la fuerza muscular isométrica de grupos musculares de extremidades

**Tabla 1: Tabla resumen de aplicaciones para la valoración biomecánica, descripción y utilidad.**

Por otra parte dentro del ámbito de Ergonomía del Trabajo y la Discapacidad se han desarrollado y puesto a punto una serie de **metodologías y técnicas para la evaluación ergonómica de los puestos de trabajo**, así como para la adaptación de puestos de trabajo a personas con discapacidad. En la Tabla 2 se presentan los métodos e instrumentos desarrollados por el IBV, junto con su descripción, utilidad principal, las variables o parámetros que se miden mediante estas aplicaciones y los resultados que proporcionan.

Propuesta de mejora de la gestión de los recursos de protección social mediante la definición de una metodología de valoración de las capacidades de un trabajador tras una lesión del sistema musculoesquelético en relación a las demandas de su puesto de trabajo



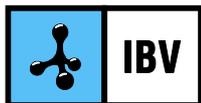
<b>Aplicación</b>	<b>Descripción</b>	<b>Utilidad</b>
<b>Ergo/IBV</b>	Aplicación informática compuesta por un conjunto de métodos de evaluación ergonómica del trabajo	Evaluación ergonómica del riesgo en tareas de manipulación manual de cargas (1), repetitivas de miembro superior (2), con posturas forzadas (3), de oficina (4) y ocupadas por embarazadas (5).
<b>ErgoDis/IBV</b>	Aplicación informática que integra un método para la adaptación ergonómica de puestos de trabajo a personas con discapacidad física, sensorial y/o psíquica.	ErgoDis/IBV puede ser útil en diferentes contextos: selección del trabajo adecuado para una determinada persona, diseño del puesto de un empleado con discapacidad, o evaluación de la vuelta al empleo anterior de un trabajador que adquiere una condición discapacitante. Permite analizar el trabajo y el sujeto utilizando criterios y niveles de valoración similares, para facilitar la comparación de los datos y la identificación del grado de ajuste entre la demandas del trabajo y la capacidades (físicas, sensoriales y comunicación y psíquicas) de la persona. También permite evaluar el riesgo asociado a la actividad laboral tal como la realiza el sujeto.
<b>ErgoBD/IBV</b>	Base de datos de ayuda al diseño ergonómico del trabajo	Obtención de recomendaciones y criterios ergonómicos, ejemplos de buenas prácticas en diferentes puestos y sectores, listado de productos dirigidos a resolver problemas ergonómicos, bibliografía, legislación y normativa, enlaces web, etc.
<b>ErgOfi/BD</b>	Método para la evaluación ergonómica de puestos de oficina	Permite analizar tareas de oficina por el propio trabajador, para ello consta de una sencilla Autoevaluación donde se evalúan factores de riesgo relacionados con el equipo informático, el mobiliario, el entorno y la organización del



Aplicación	Descripción	Utilidad
		trabajo. Se ofrece información general, recomendaciones para personas con discapacidad y un apartado de resolución de problemas.
<b>ErgoPose/IBV</b>	Sistema de registro y análisis de posturas basado en inclinometría	Permite medir y registrar simultáneamente la inclinación respecto a la vertical de aquellos segmentos corporales seleccionados. Su principal utilidad consiste en determinar las posturas (y repetitividad) de estos segmentos a lo largo de la tarea.
<b>ErgoMov/IBV</b>	Sistema de registro y análisis de movimientos articulares, basado en goniometría	Permite medir la posición de un segmento corporal con respecto de otro. Su principal utilidad consiste en determinar las posiciones o ángulos articulares (y repetitividad).
<b>ErgoEMG/IBV</b>	Sistema de registro y análisis del esfuerzo muscular, basado en EMG	Permite medir y registrar simultáneamente varias señales de electromiografía (EMG), captadas mediante electrodos superficiales. Su principal utilidad consiste en determinar el grado de actividad muscular que conlleva una tarea, permitiendo medir los niveles y patrones de esfuerzo en aquellos grupos musculares que se determinen a priori.

**Tabla 2: Tabla resumen de aplicaciones para la valoración ergonómica del puesto de trabajo.**

Como se ve, son muchas las herramientas disponibles y que, de forma aislada pueden ser aplicadas, pero desde el punto de vista de concretar y objetivar las deficiencias del trabajador con respecto a su puesto de trabajo debido a su lesión, no se ha desarrollado ninguna metodología que integre toda la información. La elevada experiencia del Instituto de Biomecánica de Valencia en la aplicación e interpretación de estas herramientas, junto con la necesidad en el ámbito de la valoración del trabajador, de tener solucionado el tema de interrelacionar la información entre las demandas físicas del



puesto de trabajo y las capacidades físicas del trabajador para obtener sus desajustes hace que se plantee la ejecución de este trabajo de investigación.

## **2. OBJETIVOS Y PLAN DE TRABAJO**

---

El **objetivo principal** de este proyecto ha sido realizar una propuesta de mejora de la gestión de los recursos de protección social, basada en la definición de una metodología de valoración de las capacidades de un trabajador tras una lesión del sistema musculoesquelético en relación a las demandas físicas de su puesto de trabajo.

La consecución de este objetivo general abre nuevas oportunidades de trabajo complementarias, y por consiguiente objetivos secundarios de la investigación. Estos **subobjetivos** se describen a continuación:

1. Desarrollo de un procedimiento para reproducir las demandas físicas del puesto de trabajo.
2. Consensuar, una vez validado, la adaptación de los procedimientos de evaluación desarrollados a las necesidades de los Equipos de Valoración de Incapacidades (EVIS) del Instituto Nacional de la Seguridad Social (INSS).

Con ésta finalidad se ha trabajado en el siguiente **plan de trabajo**:

**TAREA 1:** Análisis de las necesidades de los agentes intervinientes en los procesos de valoración de incapacidades de un trabajador lesionado.

**TAREA 2:** Definición de un proceso perfilado de demandas y capacidades físicas.

**TAREA 3:** Definición de detalle de la metodología de identificación del perfil de demandas físicas del puesto de trabajo y capacidades del trabajador.

**TAREA 4:** Definición de una metodología de comparación entre demandas y capacidades físicas y de las salidas del procedimiento. Ajustes/Desajustes

**TAREA 5:** Definición de las técnicas objetivas de valoración de las demandas y capacidades.

**TAREA 6:** Adecuación de las metodologías propuestas a las necesidades de los equipos de valoración de incapacidades del INSS.

**TAREA 7:** Aplicación de la metodología propuesta en el contexto real de los médicos valoradores del INSS



### TAREA 8: Análisis final de la información del proyecto

## 3. MATERIAL Y MÉTODOS

---

Se explica a continuación la metodología empleada en cada una de las fases de este proyecto.

Destacamos que a lo largo de toda la memoria del proyecto, cuando se habla de demandas o requerimientos del puesto de trabajo se hace referencia a las demandas o requerimientos **físicos** del mismo.

### **TAREA 1: Análisis de necesidades de los agentes intervinientes en los procesos de valoración de incapacidades de un trabajador lesionado.**

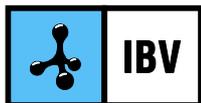
En esta fase se han llevado a cabo entrevistas con los diferentes agentes implicados en el proceso de valoración de trabajadores lesionados con experiencia en el uso e interpretación de resultados de las pruebas biomecánicas. El objetivo principal ha sido consensuar una lista de problemas y necesidades donde centrar los esfuerzos de desarrollo en las diferentes tareas del proyecto. Concretamente se han mantenido reuniones entre el ámbito de Salud Laboral y la línea de Valoración Biomecánica del IBV junto con profesionales de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social (MATEPSS). Durante las reuniones se han identificado:

- Los elementos que intervienen en el proceso de valoración de trabajadores.
- Los problemas y necesidades que se detectan por parte de los profesionales.

### **TAREA 2: Definición de un proceso perfilado de demandas y capacidades**

Tras los problemas y necesidades detectadas es necesario definir un proceso de perfilado de demandas y capacidades ya que para valorar a un trabajador, no es solamente suficiente conocer su capacidad funcional, sino que es importante saber si esa capacidad guarda relación con las demandas físicas de su puesto de trabajo. Por ejemplo, no es la misma alteración la deficiencia de manipulación fina en una persona cuya profesión es joyero que en una profesión de camionero.

En esta tarea se ha analizado el estado del arte de las herramientas que perfilan las demandas físicas generales del puesto de trabajo y las capacidades físicas del trabajador.



Para ello se ha realizado una búsqueda bibliográfica de los sistemas de análisis y valoración de puestos de trabajo (escalas, cuestionarios, metodologías, etc.) existentes así como de las capacidades. Se ha profundizado en el análisis de su **reproducibilidad y validez** a través de una exhaustiva revisión de los trabajos científicos centrados en estos aspectos. Utilizando la información obtenida, se han organizado grupos de discusión entre profesionales de la valoración clínica y profesionales de la valoración de puestos de trabajo, realizándose al final de la tarea una primera propuesta de herramienta de detección ante un listado de perfiles de demandas físicas del puesto de trabajo y capacidades del trabajador.

### **TAREA 3: Definición de detalle de la metodología de identificación del perfil de demandas físicas del puesto de trabajo y capacidades del trabajador. Cuestionarios de primer nivel.**

A lo largo de esta tarea se ha elaborado con detalle la herramienta de identificación de perfiles de demandas y capacidades físicas seleccionadas en la tarea anterior, determinando cuál va a ser el tipo de información que se va a obtener con la misma.

Han sido dos los objetivos de esta tarea:

1. Definir con detalle la metodología propuesta de recogida de información sobre las demandas y capacidades físicas a través de la herramienta desarrollada: cuestionarios de 1º nivel.
2. Validar la administración de esta metodología teniendo en cuenta las condiciones propias inherentes a los profesionales involucrados en el proceso de valoración del trabajador y la de los propios trabajadores.

En la definición con detalle de esta metodología de recopilación de información se ha contado con la ayuda del Servicio de Innovación Orientada por las Personas del Instituto de Biomecánica de Valencia y por otro lado, con médicos rehabilitadores fruto del acuerdo de colaboración que el IBV tiene con ellos.

El **Servicio de Innovación Orientada por las Personas del IBV**, se ha encargado de orientar en el diseño y procedimiento de aplicación de los cuestionarios de primer nivel como herramienta de trabajo. Este equipo, integrado por expertos en técnicas de investigación social que favorecen la adecuada recogida de información, ha trabajado en los siguientes elementos:

- Diseño del contenido de los cuestionarios de primer nivel



- Momento en el que se debe pasar el cuestionario al trabajador
- Forma de administrar el cuestionario
- Escalas de graduación en las respuestas del mismo

Una vez definida esta metodología de recopilación de información de demandas y capacidades, se ha pasado a la fase de validación teniendo en cuenta las condiciones propias inherentes a los profesionales involucrados en el proceso de valoración del trabajador y la de los propios trabajadores. Para ello, se ha contado con personal con perfil médico que ha ayudado en la captación de pacientes IBV para la validación práctica del cuestionario.

Se ha utilizado una muestra total de 9 pacientes que, según criterio médico, estaban en condiciones de reincorporarse a su puesto de trabajo. La participación de los mismos en esta fase del proyecto ha sido voluntaria, firmando un consentimiento informado, y siempre bajo la autorización de su médico. No se ha puesto ninguna restricción en cuanto al tipo de lesión del sistema musculo-esquelético que debían padecer ni al tipo de actividad que debían desempeñar en su puesto de trabajo.

Se ha administrado por parte de un fisioterapeuta, el cuestionario diseñado de primer nivel de demandas y capacidades físicas. Los objetivos concretos planteados en esta validación de la metodología han sido analizar:

1. La facilidad de comprensión de las preguntas por parte del paciente
2. Comprobar si la mejor forma de recoger la información de demandas y capacidades puede ser a través de un cuestionario auto administrado.

#### **TAREA 4: Definición de una metodología de comparación entre demandas y capacidades y de las salidas del procedimiento. Ajustes/Desajustes.**

Una vez desarrollada y validada la herramienta de identificación del perfil de demandas del puesto de trabajo y capacidades del trabajador, el siguiente paso ha sido trabajar en determinar una metodología de comparación de la información recogida (información sobre demandas físicas del trabajo relacionada con las capacidades físicas del trabajador) para obtener como salida de este procedimiento los ajustes o desajustes entre ellos. Este trabajo es parte principal de este proyecto ya que permite el acercamiento a la generación de los criterios de reincorporación laboral del trabajador.

El objeto de esta tarea ha sido estudiar la forma de comparar las funciones que el trabajo exige a la persona que lo tiene que realizar con la capacidad de éste para realizar dichas



funciones. Es decir, **comparar la adecuación trabajo-sujeto**. Concretamente, se ha llegado a comparar la información sobre las "Demandas físicas" del trabajo obtenidas del cuestionario de demandas físicas de primer nivel con la de las "Capacidades físicas" del trabajador obtenidas del cuestionario de capacidades físicas de primer nivel para detectar problemas entre ellos, que a partir de ahora pasan a llamarse desajustes.

La información que se ha obtenido en esta tarea supone una primera decisión dentro del proceso de reincorporación del trabajador lesionado, que es, saber si se debe continuar evaluando y cuáles de los ítems de demandas/capacidades se va a evaluar después de forma más detallada y objetiva, por el hecho de haber **desajustes** para completar la metodología valoradora de la forma más objetiva posible.

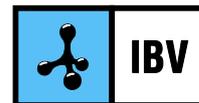
**TAREA 5. Definición de las técnicas objetivas de valoración de las demandas y capacidades. Protocolo de carga física/Cuestionarios 2º nivel.**

Con el fin de llegar al objetivo principal de este proyecto: "Mejora de la gestión de los recursos de protección social, basada en la definición de una metodología de valoración de las capacidades de un trabajador tras una lesión del sistema musculoesquelético en relación a las demandas de su puesto de trabajo", se hace necesario seguir trabajando en objetivar la información hasta ahora recopilada con la herramienta de primer nivel para confirmar que el desajuste está o no en el trabajador.

Para ello se han identificado criterios para la reproducción de las de demandas físicas del puesto de trabajo en condiciones controladas de laboratorio y las técnicas objetivas de valoración de las capacidades físicas de la persona.

Las tareas concretas en esta fase de trabajo han sido, de forma secuencial:

1. Trabajar en una herramienta que permita recopilar información más detallada sobre las demandas físicas del puesto de trabajo del trabajador que se valora.
2. Definir un protocolo de carga física que permita, en condiciones de laboratorio, reproducir estas demandas físicas del puesto de trabajo, para poder aplicarlo al trabajador.
3. Definir una herramienta que permita recopilar información de la causa por la que las capacidades del trabajador están limitadas.



4. Definir un procedimiento de selección de las pruebas biomecánicas más adecuadas para objetivar las capacidades limitadas del trabajador en relación a las demandas de su trabajo.
5. Realizar una prueba piloto con una muestra de pacientes en la aplicación de todo el procedimiento desarrollado en esta tarea

A lo largo de esta tarea, se han llevado a cabo reuniones con expertos del IBV tanto en valoración del puesto de trabajo como en el análisis de riesgos laborales para conocer el tipo de información básica que permita definir un protocolo de carga física con secuencias de actividades que se ajusten a las demandas físicas del puesto de trabajo en concreto. Además, se han mantenido también reuniones con expertos en valoración clínica y biomecánica para definir un proceso de selección de las pruebas biomecánicas que mejor objetivan la limitación de la capacidad del trabajador que se está valorando.

Para obtener todo esta información, y siguiendo la metodología hasta ahora desarrollada, se ha continuado trabajando con una herramienta tipo cuestionario, pero en este caso ha sido necesario un mayor detalle que el hasta ahora aplicado, y principalmente centrado en las demandas físicas en las que en la fase previa de esta metodología, se han detectado desajustes.

Este procedimiento ha sido sometido al final a una prueba con una muestra de 10 pacientes de Mutua. Estos pacientes estaban, según criterio médico, en condiciones de reincorporarse a su puesto de trabajo. Su participación en el proyecto ha sido voluntaria y siempre bajo la autorización de su médico.

A partir de ahora, el proyecto quiere adaptar esta metodología a las necesidades de valoración de los médicos valoradores del Instituto nacional de la Seguridad Social (INSS), que aunque han mostrado en todo momento el interés y asesoramiento a través de las consultas que se les han realizado, pasan a formar a partir de ahora parte más activa del equipo de trabajo.

Por ello, una vez completada la tarea 5, el trabajo en las siguientes tareas se ha centrado en consensuar, de acuerdo a las necesidades de los equipos de valoración del Instituto Nacional de la Seguridad Social (EVIS), una metodología para la gestión de la reincorporación de un trabajador con lesión del sistema musculoesquelético.



Para cumplir este objetivo, un equipo de médicos valoradores del INSS pasa a formar parte del equipo del proyecto al amparo del Acuerdo Marco con el Instituto Nacional de la Seguridad Social, firmado el 5 de Julio del 2010, y que establecía el marco general de colaboración entre el INSS y el IBV.

### **TAREA 6. Adecuación de las metodologías propuestas a las necesidades de los Equipos de Valoración de Incapacidades del INSS**

Tras los logros obtenidos en el desarrollo de la metodología de valoración objetiva de la adecuación entre demandas del puesto de trabajo y capacidades del trabajador se ha trabajado en esta tarea con profesionales médicos del INSS para adecuar esta metodología a sus necesidades concretas en la valoración de incapacidades.

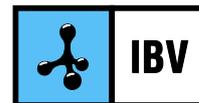
Una de las conclusiones importantes con respecto al trabajo a desarrollar con los equipos de valoración del INSS es que es necesario apoyarse en la información de la Guía de Valoración Profesional del INSS (*Instituto Nacional de la Seguridad Social Subdirección General de Coordinación de Unidades Médicas (2009). Guía de Valoración Profesional. Edita: Instituto Nacional de la Seguridad Social. NIPO: 791-09-062-3*) ya que son dos metodologías que el INSS considera complementarias.

Para llevar a cabo esta tarea se ha constituido un grupo de trabajo integrado por representantes de ambas entidades (Instituto de Biomecánica de Valencia y Médicos valoradores del Instituto Nacional de la Seguridad Social).

La fase experimental se ha llevado a cabo en la Unidad Médica de la Dirección Provincial del INSS de Valencia, mediante la presencia de un técnico del IBV encargado de la administración del cuestionario de requerimientos del puesto de trabajo y de un médico inspector del INSS encargado del de capacidades.

Los cuestionarios se han aplicado a un grupo de 33 pacientes procedentes del grupo de revisiones de grado, incapacidad temporal y prórroga de incapacidad temporal, propuestos por los médicos del INSS para su participación en el estudio. Se han excluido los pacientes con patologías psiquiátricas y se ha incluido al menos un paciente por grupo profesional (del grupo 2 a la grupo 9, siguiendo el listado establecido por la Clasificación Nacional de Ocupaciones 2011 (CNO-11)).

Para el desarrollo de esta fase se han realizado las siguientes tareas:

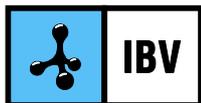


1. Diseño de nuevos cuestionarios "Convergencia INSS-IBV", a partir de ahora los llamaremos cuestionarios de convergencia de primer nivel, para el registro de requerimientos del puesto de trabajo y capacidades del trabajador partiendo de metodología IBV y de la información de la Guía de Valoración Profesional del INSS. Propuesta de convergencia.
2. Sesión formativa dirigida a la correcta cumplimentación de los cuestionarios por parte de los valoradores participantes.
3. Definición del protocolo de estudio para la aplicación de la Guía INSS y Metodología IBV con cuestionarios "Convergencia INSS-IBV".
4. Prueba piloto de la aplicación de la Guía INSS y Metodología IBV con cuestionarios "Convergencia INSS-IBV" en una submuestra de cinco pacientes.
5. Revisión y corrección de errores en el protocolo de estudio.
6. Aplicación de la Guía INSS y Metodología IBV a través de los cuestionarios convergencia a la totalidad de la muestra de estudio.
7. Análisis de los datos obtenidos y adecuación de los cuestionarios según necesidades surgidas
8. Propuesta preliminar de procedimiento de gestión de la valoración convergencia INSS-IBV

### **TAREA 7: Aplicación de la metodología propuesta en el contexto real del INSS**

Durante la siguiente tarea se ha trabajado en dos direcciones:

- ❖ Aplicar el procedimiento desarrollado en el contexto real del INSS. Para ello trabajamos en:
  - La obtención de desajustes entre las demandas físicas del trabajo y capacidades físicas del paciente, mediante la aplicación de los cuestionarios de convergencia de primer nivel por médicos valoradores de incapacidades en las dependencias del INSS.
  - Valoración objetiva de las capacidades físicas del paciente mediante la valoración biomecánica, antes y después de reproducir las demandas afectadas por la lesión mediante un protocolo de carga física, en las dependencias del IBV.



- ❖ Hacer un estudio de repetibilidad del cuestionario de convergencia de primer nivel desarrollado

Las tareas concretas en esta fase de trabajo han sido:

### 1. Obtención de desajustes mediante aplicación de los cuestionarios de convergencia

En esta tarea se ha continuado con la administración de cuestionarios de convergencia en las dependencias del INSS de Valencia a una muestra total de 38 pacientes en diferentes procesos de incapacidad. Para ello se ha contado con la colaboración de dos médicos valoradores del INSS de Valencia.

Previo a su aplicación, se ha hecho por parte del IBV una sesión formativa en las dependencias del INSS dirigida a los dos médicos valoradores encargados de su correcta administración. Estas personas se formaron tanto en el procedimiento más adecuado de aplicación del cuestionario como en la definición de los diferentes requerimientos (ítems) del mismo. Para el correcto desarrollo de esta tarea, el IBV ha facilitado al INSS los medios necesarios proporcionándole una aplicación informática (NedLABOR/IBV versión INSS) que ha facilitado la administración de cuestionarios, el registro, tratamiento de datos y su almacenamiento para futuras consultas.

### 2. Valoración biomecánica de capacidades antes y después de la reproducción de los requerimientos físicos del puesto de trabajo en el trabajador lesionado

Un total de 12 pacientes han sido consideradas, por parte de los médicos del INSS participantes en este proyecto, candidatas a realizarse una Valoración Biomecánica para la Reincorporación al Trabajo (con objeto de valorar objetivamente las capacidades o su tolerancia al esfuerzo que supondría su reincorporación). Estas personas han sido remitidas al Instituto de Biomecánica de Valencia para su valoración, al amparo del "Protocolo general de colaboración entre el Instituto Nacional de la Seguridad Social y el Instituto de Biomecánica de Valencia". Para ello, se ha utilizado el formulario de solicitud de pruebas biomecánicas contemplado por dicho protocolo, que ha sido remitido al IBV por fax. La manifestación de consentimiento por parte del paciente ha tenido lugar en el INSS, mediante la firma del modelo de consentimiento informado recogido por dicho protocolo.



Como resultado de la valoración biomecánica se ha elaborado un informe médico con los resultados de la misma y remitido al INSS para cada uno de los trabajadores valorados en un plazo máximo de 21 días desde la solicitud de valoración. La información contenida en este informe y su utilidad será discutida en la tarea 8 de este proyecto.

El correcto avance de esta fase del proyecto ha sido controlado a través de las reuniones de trabajo que se han manteniendo a medida que avanzaba esta fase experimental.

3. Analizar la repetibilidad del cuestionario de requerimientos físicos de primer nivel desarrollado.

En esta tarea se ha valorado la repetibilidad test-retest intra-examinador del cuestionario de requerimientos físicos del trabajo de primer nivel. Para ello se ha aplicado el coeficiente de Kappa. Este coeficiente cuantifica el grado de acuerdo entre varios métodos o evaluadores que clasifican al paciente (o el resultado de una observación) según una serie de posibilidades (categorías) mutuamente excluyentes.

Inicialmente y en un período de un mes, un miembro del equipo de trabajo ha aplicado el cuestionario de requerimientos a 39 trabajadores sanos en una sala destinada a dicho fin independiente al puesto habitual de trabajo de los participantes en el estudio. El cuestionario se ha cumplimentado en un máximo de 10-15 minutos y el entrevistado no ha sido consciente del objetivo final del estudio. Tras dos meses de la entrevista, el mismo miembro del equipo de trabajo ha vuelto a aplicar el cuestionario a los mismos 39 trabajadores.

### **TAREA 8: Análisis de la información del proyecto**

En esta tarea se ha mantenido una reunión final de proyecto entre los componentes de los dos equipos investigadores (INSS e IBV) analizado la información recopilada en la aplicación del procedimiento desarrollado.

El objetivo ha sido terminar adaptando la metodología de valoración a las necesidades del INSS, una vez que ellos mismos han estado directamente implicados en el procedimiento de valoración, por lo que se han recogido las propuestas de mejora para acabar incorporándolas a la metodología.



En este análisis se han comentado los resultados, se ha valorado de cada caso las ventajas e inconvenientes en la aplicación de la metodología, en qué momento ha sido útil su aplicación y por qué, que carencias se han detectado, cuáles han sido las necesidades concretas de los médicos valoradores con respecto al contenido del informe médico de las pruebas biomecánicas que les va a permitir tomar decisiones, etc).

Este análisis se ha estructurado en 3 partes:

- Análisis de los resultados en la administración del cuestionario de convergencia por parte de los médicos valoradores del INSS
- Análisis de los resultados tras la realización de las pruebas biomecánicas
- Análisis con respecto al protocolo de reproducción de los requerimientos físicos del puesto de trabajo

A partir de este análisis se han planteado conclusiones y se han definido las propuestas finales del proceso de valoración de incapacidades.

Adicionalmente se plantean las líneas de trabajo futuras que afianzan la colaboración entre el grupo de trabajo y el Instituto Nacional de la Seguridad Social.

A continuación se pasa a exponer todos los resultados obtenidos en este proyecto.

## 4. RESULTADOS

---

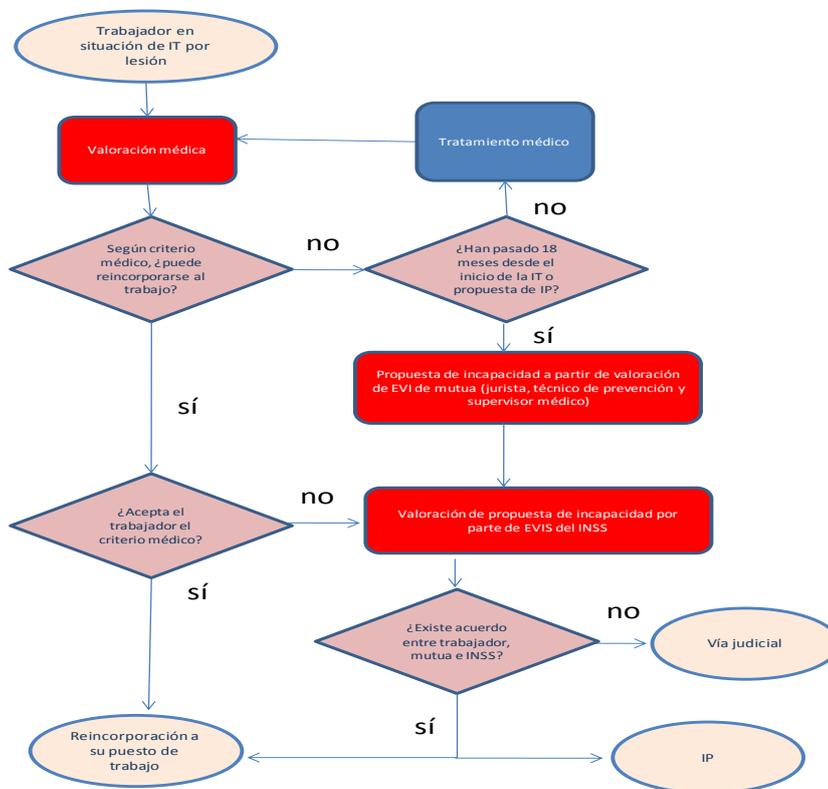
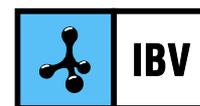
A continuación se describen los resultados obtenidos en cada una de las tareas del proyecto:

### **TAREA 1: Análisis de necesidades de los agentes intervinientes en los procesos de valoración de incapacidades de un trabajador lesionado.**

Durante las reuniones mantenidas en esta fase del proyecto se han identificado:

- Los elementos que intervienen en el proceso de valoración de trabajadores.
- Los problemas y necesidades que se detectan por parte de los profesionales-

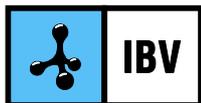
En la Figura 1 se presenta de forma esquemática el resultado en la **identificación de los elementos que intervienen en un proceso de valoración** de un trabajador desde que se lesiona hasta que se reincorpora a su trabajo o se propone para una incapacidad. En rojo se marcan las fases del proceso donde se ha determinado como útil la aplicabilidad de la metodología de valoración que se está investigando en este proyecto.



**Figura 1. Proceso de valoración del trabajador**

Como **problemas y necesidades detectadas** entre los agentes implicados en el proceso y en relación a las pruebas biomecánicas que permiten objetivar el estado funcional han destacado tres:

1. Es necesario concretar y homogenizar más sobre las demandas físicas de los puestos de trabajo en relación a los trabajadores lesionados. Las descripciones de los distintos puestos de trabajo de cada empresa no son realizados con criterios homogéneos y no suelen ser una descripción realista del puesto, por lo tanto tienen limitada utilidad como fuente de información sobre las demandas de un puesto en relación a las capacidades del trabajador. Además, el empleo de profesiogramas para la descripción del puesto de trabajo no está estandarizado.
2. Las pruebas de valoración biomecánica han supuesto un avance importante para la valoración objetiva de las capacidades del trabajador. Sin embargo, sigue existiendo subjetividad por parte del médico (y del propio paciente, por supuesto) en la toma de decisión de reincorporación a su puesto de trabajo porque las pruebas no contemplan



el puesto de trabajo o la adecuación del resultado de la prueba a un puesto determinado.

3. Hay que pensar en un procedimiento práctico y cuya aplicación sea viable en el 100% de los trabajadores en proceso de recuperación y con los recursos de los que dispone el centro responsable de la valoración; por ejemplo, no sería viable plantear una visita al puesto de trabajo de todos los trabajadores

### TAREA 2: Definición de un proceso perfilado de demandas y capacidades físicas

Tras el análisis de las herramientas que perfilan las demandas físicas del puesto de trabajo y capacidades físicas del trabajador los resultados obtenidos han sido:

#### 1. Resultados de la revisión con respecto a las demandas físicas

En esta tarea se han identificado las herramientas que se utilizan para realizar estudios sobre las **demandas físicas** y se ha realizado una revisión de su validez y reproducibilidad. Esta revisión ha permitido al mismo tiempo detectar cuales son las demandas físicas tipo que orientan sobre el puesto de trabajo.

Con la premisa de considerar la existencia de lesiones previas, los resultados de esta búsqueda han mostrado que las técnicas para analizar y recoger información sobre el trabajo en una demanda física son:

- **Entrevista individual** con: el trabajador, otros ocupantes del puesto, gerencia o mandos.
- **Encuesta estructurada.**
- **Observación.**
- **Registro en vídeo de las actividades** del puesto.
- La obtención de **fotografías descriptivas del puesto** (maquinaria, equipamiento, instalación, etc.).
- **Fotografías de exigencias específicas** (posturales, gestuales, etc.).

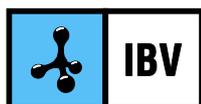
Es importante destacar que las técnicas basadas en la observación y en el registro de imágenes del puesto y el análisis por parte de un experto son, a priori, más válidas para recoger información. Sin embargo, hay que considerar que tienen otra serie de inconvenientes, como que consumen una importante cantidad de recursos frente a la entrevista individual o la entrevista estructurada. Además, este tipo de medidas requieren la colaboración de la empresa, lo cual en algunos casos puede suponer una traba en el proceso de valoración.



Desde un punto de vista práctico que cubra la tercera necesidad descrita en la tarea anterior (*“hay que pensar en un procedimiento práctico y cuya aplicación sea viable en el 100% de los trabajadores en proceso de recuperación y con los recursos de los que dispone el centro responsable de la valoración”*), a la hora de obtener una descripción de las demandas físicas a las cuales se encuentra expuesto un trabajador en su puesto, parece lógico que sea el principal implicado quien proporcione dicha información, a través de cuestionarios o entrevistas. Algunos investigadores se han cuestionado la validez y utilidad del empleo de esta herramienta de cuestionarios o entrevistas al trabajador frente a los métodos basados en la observación y la medición directa en el puesto. Por ello, en esta tarea se ha profundizado en el análisis de su **reproducibilidad y validez** a través de una exhaustiva revisión bibliográfica de trabajos científicos centrados en estos aspectos. En el apartado de bibliografía se encuentran las referencias de estos trabajos.

En la siguiente tabla (Tabla 3) se resumen los resultados positivos por ítem (no por pregunta) de los 15 estudios de la revisión, tanto para los análisis de reproducibilidad como de validez.

<b>Demanda</b>	<b>Resultados positivos Análisis Reproducibilidad</b>	<b>Resultados positivos Análisis Validez</b>
Estar de pie	<b>Si</b>	<b>Si</b> (presencia) <b>No</b> (duración)
Estar sentado	<b>Si</b>	<b>Si</b>
Caminar	<b>Si</b>	<b>No</b> (duración) <b>Si</b> (distancia)
Arrodillarse/ en cuclillas	<b>No</b>	<b>Si</b> (duración) <b>No</b> (frecuencia)
Saltar y trepar	<b>Si</b>	-
Tumbarse o tenderse	<b>Si</b>	-
Cuello	<b>No</b>	<b>No</b>
Tronco	<b>Si</b>	<b>No</b>
Brazos y hombros	<b>Si</b>	<b>Si</b>
Manos y muñecas	<b>Si</b> (duración) <b>No</b> (frecuencia)	<b>Si</b>
Movimientos repetitivos	<b>Si</b>	<b>No</b>



Empleo de manos y dedos	No	No
Manipulación manual de cargas	Si	Si
Nivel de esfuerzo físico en el trabajo	Si	Si
Vibraciones		Si

**Tabla 3. Resultados positivos frente a negativos en los análisis de reproducibilidad y validez por demandas. (Nota: se indica "Si" en las demandas con más de la mitad de los estudios con resultados positivos).**

De lo anterior se deduce que hay varias demandas las cuales no parecen estar bien resueltas en lo que respeta a la recopilación de información mediante cuestionarios. Estas son: arrodillarse o ponerse en cuclillas, las posturas de cuello, y el empleo de manos y dedos (ni desde el punto de vista de la reproducibilidad ni de la validez).

Otras herramientas que se utilizan hoy en día para analizar las demandas físicas son, a nivel internacional el American Dictionary of Occupational Titles (DOT) y, a nivel nacional, el ergoDIS/IBV. Estas metodologías son las que más se asemejan al objetivo que se persigue en este proyecto y en las que nos fundamentamos para su desarrollo. A continuación se hace una breve descripción del fundamento de estos métodos.

Dentro de la **American Dictionary of Occupational Titles (DOT)** se define la capacidad funcional de un trabajador lesionado como "lo que la persona es capaz de hacer a pesar de sus incapacidades médicas". Con el objeto de baremar las demandas de los diferentes trabajos y adecuarlas a la capacidad de los trabajadores, el departamento de trabajo de los EEUU (1977, 1981) identificó una serie de factores físicos esenciales describiendo 20 tipos de demanda física que expresan tanto los requisitos físicos del trabajo como las capacidades físicas (rasgos) que un trabajador debe tener para satisfacer las demandas del trabajo. Se trata 20 factores: estar de pie, caminar, sentarse, levantar, transportar, empujar, arrastrar, subir, equilibrar, agacharse, arrodillarse, ponerse de cuclillas, arrastrarse, hacer alcances, manipular, trabajar con los dedos, sensibilidad, hablar, escuchar y ver. El DOT clasifica las ocupaciones en 5 niveles de demanda física: sedentarias, ligeras, intermedias, pesadas y muy pesadas, basándose en el peso que el trabajador levanta o transporta habitualmente.

Algunos autores han propuesto que se relacionen estas descripciones recogidas en el DOT con las pruebas de valoración de la capacidad de los trabajadores lesionados.

Mención especial también merece el **método ErgoDis/IBV**. Este método, desarrollado por el IBV, es un método de adaptación ergonómica de puestos de trabajo para personas



con discapacidad. El procedimiento comienza con la recopilación de información del trabajo y del sujeto, seguido del tratamiento de los datos analizados y la decisión sobre el caso, en función de los resultados obtenidos. Para registrar los datos procedentes del trabajo y del sujeto se elaboraron una serie de formularios tanto para la valoración de las demandas del trabajo como para la valoración de las capacidades del sujeto. Sin embargo, hay que tener en cuenta que este método está enfocado a la recogida de información mediante la observación directa de la actividad laboral y la realización de entrevistas por parte del analista, no se trata de un cuestionario autoadministrado.

### **2. Resultados de la revisión con respecto a las capacidades físicas**

Centrándonos en el caso de la valoración funcional del aparato locomotor, en la actualidad, existen una gran variedad de métodos para la valoración de la capacidad funcional de sujetos lesionados, que varían tanto en complejidad como en propósito. Un estudio realizado por Matheson (1999) identificó más de 800 dispositivos e instrumentos para la evaluación de la capacidad funcional. Estos incluían protocolos para su realización usando un equipo de pruebas de actividades simuladas para medir el comportamiento funcional y escalas de valoración para medir las observaciones o percepciones.

Con respecto al análisis de las capacidades físicas la revisión ha hecho evidente que la mayoría de herramientas utilizadas para la valoración funcional, se basan en cuestionarios que se le pasan al paciente. El problema de estos cuestionarios es que están caracterizados por un componente subjetivo importante en la información que el propio trabajador plasma. Este hecho demuestra la necesidad de objetivar los datos. Además, muchas agencias, institutos de rehabilitación, centros médicos y otras entidades han desarrollado diversos protocolos y baterías de pruebas para la valoración de la capacidad funcional. Las discrepancias entre los diferentes protocolos son notables: técnicas y tipos de instrumentación empleados (goniometría, plataformas de presiones, fotogrametría, etc.), variación en el número de medidas obtenidas, adecuación de las medidas para cierto tipo de lesiones, duración de las pruebas (horas o días), disponibilidad de datos, y habilidad para predecir la vuelta al trabajo o la probabilidad de volver a lesionarse. Algunos de estos protocolos se emplean para medir el desarrollo de las capacidades de forma cuantitativa, e identifican inconsistencias y grado de esfuerzo. Desafortunadamente, en muchos casos, por motivos económicos y con el objeto de evitar plagios, existe una gran ambigüedad de los conceptos y teorías subyacentes a estas pruebas y protocolos. Esta revisión ha mostrado también de manera evidente la

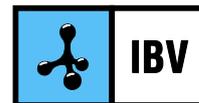


**necesidad de estandarizar y protocolizar esta captación de información y procedimiento.**

Como resultado final de esta tarea se ha llegado a la justificación de que la mejor herramienta de captación de información sobre demandas físicas y capacidades y que cubre las necesidades de los profesionales implicados en este tipo de valoración (ver tarea 1), es el cuestionario o entrevista con el trabajador. Además, fruto de la revisión bibliográfica de artículos que analizan cuestionarios de identificación de demandas así como de herramientas de referencia, como son el ErgoDIS a nivel nacional y el DOT a nivel internacional, nos ha permitido tener perfilado un listado de demandas y capacidades para utilizar con el trabajador (Tabla 3).

<b>Acción global</b>	<b>Cuello y tronco</b>	<b>Extremidades</b>
Estar de pie	Movilidad de cuello	Movilidad brazo mano
Estar sentado	Movilidad de tronco	Digitación
Estar agachado/arrodillado		Fuerza mano
Estar tumbado		Pisar estando sentado
Andar/desplazarse		Pisar estando de pie
Subir		
Trepar		
Trabajar en alturas		
Coordinar movimientos		
Fuerza estando quieto		
Fuerza desplazándose		
Esfuerzo físico global		

**Tabla 3. Listado de demandas/requerimientos y capacidades para valorar al trabajador**



Una vez obtenida una propuesta de listado de demandas y capacidades físicas como información que se quiere obtener del trabajador, se ha pasado en la siguiente tarea a definir la herramienta que permita recoger esta información.

### **TAREA 3: Definición de detalle de la metodología de identificación del perfil de demandas físicas del puesto de trabajo y capacidades del trabajador. Cuestionarios de 1º nivel**

A continuación se muestran los resultados obtenidos en esta tarea en dos grupos:

- ✓ Resultados en relación a la definición de la herramienta: cuestionarios
- ✓ Resultados en cuanto a la validación de la metodología de administración del cuestionario

#### **Resultados en la definición de la herramienta de identificación de perfiles de demanda y capacidades tipo. Cuestionarios de primer nivel.**

Para registrar los perfiles de requerimientos del trabajo y de capacidades del trabajador, se han diseñado cuestionarios estandarizados que contienen criterios de valoración y niveles de respuesta que permiten facilitar el tratamiento posterior de la información. Este diseño se ha hecho en base a los criterios del Servicio de Innovación Orientado por las Personas del IBV (**IOP**) que han asesorado con su conocimiento en el desarrollo de este tipo de herramientas.

La herramienta desarrollada han sido dos cuestionarios, a partir de ahora los vamos a llamar **cuestionarios de primer nivel**, que recogen de forma inicial información sobre las tareas y demandas físicas del puesto de trabajo e información sobre las capacidades físicas del trabajador.

A continuación se muestra los resultados con respecto a cada uno de los cuestionarios diseñados:

#### **1. Cuestionario de requerimientos físicos de primer nivel**

El cuestionario comprende la descripción de los requerimientos físicos que actualmente tiene el paciente en relación al conjunto de sus tareas.

Para su correcta cumplimentación es necesario tener en cuenta lo siguiente:



- El puesto de trabajo debe ser aquel al que se quiere reincorporar el trabajador o en cualquier caso el último puesto de trabajo desempeñado, seguido del código CNO-11 que puede consultarse en la página del Instituto Nacional de Estadística (INE).
- Debe determinarse si los requerimientos son fundamentales u ocasionales; un requerimiento fundamental viene determinado por el porcentaje de afectación de la jornada laboral, que se puede dar en dos casos: cuando el requerimiento ocupa más del 40% de su jornada laboral o cuando la imposibilidad para realizar un requerimiento puntual (independiente del tiempo total que le ocupe la realización de este) puede afectar a la realización de las demás tareas que ocupan más del 40% de su jornada.
- Al valorar cada ítem, debe considerarse el requerimiento real del trabajo, es decir, las ocasiones en que realmente lo exige la tarea y no aquellas en las que el trabajador simplemente elige hacerlo. En caso de duda al asignar el nivel, conviene anotar el más desfavorable (mayor demanda, no obstante en el apartado de observaciones debe describirse la razón por la cual no fue posible clasificarla). El campo observaciones también puede utilizarse para registrar datos acerca de la tarea específica que involucra cada requerimiento.

A continuación (Tabla 4) se muestra como ejemplo una parte del cuestionario desarrollado que pregunta sobre el requerimientos físico de andar/desplazarse y sus niveles de respuesta.

*Ejemplo:*

*Varón de 32 años, peón de albañil, código CNO-11 9602.*

*Entre los requerimientos de su puesto de trabajo está andar/desplazarse:*

REQUERIMIENTOS FISICOS DEL PUESTO DE TRABAJO	NO NECESARIO	OCASIONAL (Actividad que implica <40% de la jornada laboral)	FUNDAMENTAL (Actividad que implica >40% de la jornada laboral)	T1	T2	T3	T4	OBSERVACIONES
5. ¿Su trabajo le requiere andar o desplazarse en un terreno llano, (horizontal)?(Ej: Dependiente de tienda)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

**Tabla 4. Fragmento del cuestionario sobre el requerimiento físico de primer nivel**



El cuestionario de demandas físicas presentará definiciones más exactas de cada una de los ítems, para facilitar su aplicación y entendimiento. Véase la que le correspondería al ejemplo de la tabla 5.

**¿El trabajo requiere andar o desplazarse?** Se refiere a cambiar de lugar en el área de trabajo, en un plano horizontal o ligeramente inclinado, dando pasos con las piernas (o sustitutos) o desplazándose en silla de ruedas.

*Nota: Obviamente, para llegar al puesto de trabajo y abandonarlo al final de la jornada se requiere andar o desplazarse de alguna manera, pero lo que aquí se analiza es la demanda de las tareas de trabajo.*

*Criterios. Considerar: la frecuencia de la función en la jornada laboral; la distancia recorrida de una sola vez; la importancia de la función para el trabajo o la seguridad del sujeto y de otros; las dificultades añadidas como hacerlo deprisa, salvar algunos obstáculos, desplazarse a lugares no rutinarios, llevar encima cierto peso (objetos, herramientas, indumentaria de protección), y otras.*

Según la consulta con el servicio IOP del IBV, los mejores resultados que se dan para las preguntas de un cuestionario son tener menos niveles de respuestas, lo que unido a la necesidad de cruzar los datos obtenidos sobre las demandas con las capacidades del sujeto nos ha conducido a seleccionar una escala mínima de 3 respuestas. Esta opción facilita la comparación de la información entre ambos perfiles lo que es un objetivo en la tarea 4 de este proyecto y, además, es una metodología más fiable, válida y reproducible.

Por ello, los niveles de respuesta que se utilizan en el cuestionario son tres (requerimiento físico no necesario en el puesto de trabajo del trabajador que está siendo valorado, requerimiento físico ocasional porque ocupa menos del 40% de su jornada laboral, y requerimiento fundamental porque ocupa más del 40% de su jornada laboral).

Requerimiento		Definición
<b>A</b>	no necesaria	No se requiere andar o desplazarse. Ej.: telefonista.
<b>B</b>	ocasional	Se requiere andar o desplazarse ocasionalmente y las distancias son cortas. Ej.: limpiadora
<b>C</b>	fundamental	Se requiere andar o desplazarse con frecuencia o las distancias son largas o es importante hacerlo. Pueden existir dificultades añadidas de cualquier tipo. Ej.: repartidor de correos a pie.

**Tabla 5 Niveles de respuesta cuestionario de demandas/requerimientos físicos**

Los resultados con respecto a los detalles en el contenido y aplicación de la metodología de identificación de requerimientos físicos son los siguientes:



- El cuestionario de requerimientos de primer nivel comprende la descripción de los requerimientos físicos del conjunto de tareas que realiza el trabajador. Antes de aplicar el cuestionario se debe tener un conocimiento claro de lo que significa cada uno de los requerimientos, ya que en algunos casos puede ser necesario guiar al paciente o resolver dudas en aspectos específicos, en especial aquellas derivadas de la clasificación de los requerimientos en fundamentales u ocasionales.
- La administración de este cuestionario debe ser llevada a cabo preferentemente por un técnico de prevención o un fisioterapeuta y requiere formación en esta metodología.

## **2. Cuestionario de capacidades físicas de primer nivel**

El cuestionario comprende la descripción de las capacidades que actualmente tiene el paciente en relación al conjunto de tareas o requerimientos. Para su correcta cumplimentación es necesario tener en cuenta lo siguiente:

- Para valorar cada ítem se utiliza una escala de tres niveles de capacidades:

### **NORMAL/LIMITADA/NO PUEDO**

- Los niveles siguen una tendencia desde una situación mejor (NORMAL), refiriéndose a una capacidad intacta o la ausencia de molestias por periodos prolongados de tiempo, a otra situación peor (NO PUEDO), en la cual es imposible la realización de la actividad. Existe un nivel intermedio (LIMITADA), cuando el paciente dice realizar la actividad pero con dificultad, dolor, molestias o por periodos cortos de tiempo. Es importante, en un apartado de observaciones, indicar el motivo por el cual la capacidad está limitada o anulada.
- En caso de duda al asignar el nivel, conviene anotar el más desfavorable (menor capacidad). Aunque esto suponga identificar más tarde un requerimiento afectado por la lesión que realmente no existe, siempre es preferible descartarlo como tal que no detectar desde el principio una situación potencialmente problemática.

Y siguiendo con el ejemplo anterior, a continuación se muestra la parte del cuestionario que pregunta sobre la capacidad física y sus niveles de respuesta en relación al requerimiento o demanda física de andar/desplazarse.



Ejemplo:

CAPACIDADES FÍSICAS	NORMAL (Sin dificultad ni molestias durante periodos prolongados)	LIMITADA (Con dificultad o molestias sólo durante periodos cortos)	NO PUEDO	OBSERVACIONES
5. ¿Puede andar o desplazarse en terreno llano (horizontal)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

**Tabla 6. Fragmento del cuestionario de Capacidades física.**

Este cuestionario de capacidades físicas también añade definiciones más exactas de cada uno de los ítems, con el fin de facilitar su aplicación y entendimiento por parte del trabajador. En el caso de Andar/desplazarse la descripción de la capacidad que lleva incorporada es:

*¿El sujeto puede andar o desplazarse? Se refiere a cambiar de lugar, en un plano horizontal o ligeramente inclinado, dando pasos con las piernas (o sustitutos) o desplazándose en silla de ruedas. Incluye la capacidad para realizar la función y la tolerancia a mantenerla durante periodos más o menos prolongados.*

*Criterios. Considerar: las deficiencias motoras del tronco, las extremidades y el equilibrio; las deficiencias cardiovasculares, pulmonares y otras limitaciones de la resistencia física (obesidad, delgadez extrema, enanismo, etc.); las deficiencias visuales (capacidad para desplazarse en lugares no rutinarios); el grado de dificultad o molestias al realizar la función (dolor y otras molestias), con o sin ayuda especial; la dependencia de otra persona para realizar la función.*

Los niveles de respuesta siguen siendo tres para todos los ítem (normal, limitada y no puedo).

Capacidad	Definición
<b>A</b> <i>normal</i>	Puede andar o desplazarse sin dificultad ni molestias, durante periodos prolongados, incluso en lugares no rutinarios.
<b>B</b> <i>limitada</i>	Puede andar o desplazarse con dificultad o molestias o sólo durante periodos cortos
<b>C</b> <i>no puedo</i>	No puede andar o desplazarse, o lo hace dependiendo de otra persona.

**Tabla 7. Niveles de respuesta de la capacidad andar/desplazarse**

Este modelo de cuestionario se ha desarrollado para un total de 19 demandas o requerimientos físicos (Tabla 3).

Los resultados con respecto a los detalles en el contenido y aplicación de la metodología de identificación de capacidades físicas del trabajador han sido los siguientes:

- La administración de este cuestionario debe ser llevada a cabo preferentemente por un fisioterapeuta. En el caso de que no fuese posible, podría asumirlo otro



profesional clínico con formación sobre enfermedades del sistema musculoesquelético.

- La fase de recogida de información sobre las capacidades del trabajador se debe realizar separado en el tiempo del cuestionario de demandas con el fin de no inducir al paciente hacia alguna respuesta errónea, ya que los dos cuestionarios contienen el mismo número de ítems con preguntas similares

Esta fase debe ser llevada a cabo preferentemente por un fisioterapeuta y requiere formación en esta metodología. En el caso de que no fuese posible, podría asumirlo otro profesional clínico con formación sobre enfermedades del sistema musculoesquelético.

### **Resultados en cuanto a la validación de la metodología de administración del cuestionario**

Los resultados de la prueba para validación de la metodología de recopilación de información sobre demandas y capacidades físicas mostraron de forma general, que era una herramienta de fácil comprensión por parte del paciente, pero aún así, la forma de administración se comprobó que no debería ser auto administrada, ya que se vio en este análisis que era aconsejable que hubiese un profesional formado en el contenido de los cuestionarios para la administración del mismo cuyo fin principal fuera asesorar en algún momento al paciente sobre lo que se le estaba preguntando. Además, en esta tarea se hizo necesaria alguna modificación en los cuestionarios en relación a la forma de preguntar sobre los requerimientos para facilitar aún más la comprensión por parte del paciente al que se le realizan las preguntas.

### **TAREA 4: Definición de una metodología de comparación entre demandas y capacidades y de las salidas del procedimiento (ajustes/desajustes)**

Una vez desarrollada y validada la recopilación de información con la herramienta diseñada, el siguiente paso ha sido determinar una metodología de comparación de la información recogida con estos cuestionarios (información sobre demandas físicas del trabajo y capacidades físicas del trabajador) para la detección de ajustes o desajustes entre ellos.

El procedimiento de comparación desarrollado se ha basado en tres situaciones para comparar los resultados de demandas/requerimientos físicos y capacidades:

- El requerimiento o demanda física no se encuentra afectado por la lesión



- El requerimiento o demanda es ocasional (afecta menos del 40% de la jornada laboral) y se encuentra afectado por la lesión
- El requerimiento o demanda es fundamental (afecta más del 40% de la jornada laboral) y se encuentra afectado por la lesión

En la tabla 9 se muestra este procedimiento de comparación.

TRABAJO Perfil de Demandas	SUJETO Perfil de Capacidades	SITUACIÓN
A no necesaria	A normal	Demanda no afectada por la lesión
A no necesaria	B limitada	Demanda no afectada por la lesión
B Ocasional	B limitada	Demanda ocasional afectada por la lesión
C Fundamental	B limitada	Demanda fundamental afectada por la lesión

*Tabla 8. Comparación de perfiles de demandas y capacidades*

La Tabla 9 hace referencia a la escala de colores que será utilizada para cada situación con su respectiva descripción. Con lo que de forma sencilla y con el objetivo de conseguir una rápida interpretación por las personas que reciban esta información, un color verde significa NO HAY DESAJUSTE, y un color amarillo o naranja significa HAY DESAJUSTE entre demandas y capacidades físicas del trabajador.

Demanda física no afectada por la lesión.
Demanda <b>ocasional</b> afectada por la lesión.
Demanda <b>fundamental</b> afectada por la lesión.

*Tabla 9. Escala de colores y descripción de la afectación de la demanda física o requerimiento del puesto de trabajo*

A continuación en las siguientes tablas se muestra un ejemplo del resultado obtenido en la aplicación de la metodología de comparación desarrollada dependiendo de que la demanda física encontrada sea necesaria (ocasional o fundamental) o no en su puesto de trabajo. Este resultado es la detección de desajustes entre demandas y capacidades.

DEMANDA FÍSICA	NIVELES DE RESPUESTA		
¿En su trabajo, requiere andar o desplazarse en un terreno llano, (horizontal)?	<input type="checkbox"/> NO NECESARIO	<input type="checkbox"/> OCASIONAL	<input checked="" type="checkbox"/> FUNDAMENTAL
CAPACIDAD FÍSICA	NIVELES DE RESPUESTA		

Propuesta de mejora de la gestión de los recursos de protección social mediante la definición de una metodología de valoración de las capacidades de un trabajador tras una lesión del sistema musculoesquelético en relación a las demandas de su puesto de trabajo



¿Puede andar o desplazarse en terreno llano (horizontal)?	<input type="checkbox"/> NORMAL	<input checked="" type="checkbox"/> LIMITADA	<input type="checkbox"/> NO PUEDO
---	---------------------------------	--	-----------------------------------

*Tabla 10. Desajustes de capacidades y requerimientos*

DEMANDA/CAPACIDAD: DESAJUSTE	
Andar/desplazarse	Requerimiento fundamental afectado por la lesión

*Tabla 11. Desajuste afectado por la lesión*

Por ejemplo, si un trabajador refiere que en su puesto de trabajo es necesario andar o desplazarse y que él se encuentra limitado para realizar esta acción en el tiempo, se registrará con la metodología un **desajuste**, en el que es conveniente seguir trabajando para comprobar y objetivar mejor esta alteración. La dirección por tanto de trabajo, a partir de ahora se va a desarrollar en esta línea:

- Definir con qué herramientas y cómo se va a continuar valorando de forma más objetiva la demanda y capacidad que el trabajador ha dicho tener limitada.

**TAREA 5. Definición de las técnicas objetivas de valoración de las demandas y capacidades. Protocolo de carga física/Cuestionarios 2º nivel**

A estas alturas del trabajo, se ha llegado a detectar con la herramienta desarrollada un desajuste, pero es necesario conocer más sobre él. Además no se conoce qué pasaría con el trabajador en el caso de que se reincorporase a su puesto de trabajo porque se piensa que sus capacidades funcionales son normales o casi normales. Esta es otra de las necesidades que se han detectado en la tarea 1 de este proyecto. Ante estas cuestiones se ha trabajado en continuar con la definición de las técnicas de valoración a un 2º nivel necesarias para objetivar el desajuste encontrado pero sometiendo al trabajador a las demandas de su puesto de trabajo, es decir, en condiciones más reales y definir una serie de actividades que reproduzcan los requerimientos físicos de su puesto de trabajo.

Los resultados obtenidos en esta tarea han sido:

- ✓ Una herramienta que permite recopilar información con más detalle sobre las demandas o requerimientos físicos del puesto de trabajo. Cuestionario de requerimientos de 2º nivel



- ✓ Un protocolo de carga física que en condiciones de laboratorio reproduce las demandas del puesto de trabajo
- ✓ Una herramienta que permite recopilar información sobre la causa por la que las capacidades están limitadas según el trabajador. Cuestionario de capacidades de 2º nivel.
- ✓ Un procedimiento de selección de las pruebas biomecánicas más adecuadas para valorar las capacidades limitadas del trabajador
- ✓ Resultados en relación a la aplicación del procedimiento desarrollado en una muestra de trabajadores lesionados cuyo origen ha sido la MATEPSS

Pasamos a continuación a presentar estos resultados con más detalle:

### **Herramienta que recopila información más detallada sobre demandas físicas del puesto de trabajo. Cuestionario de requerimientos físicos de 2º nivel.**

Para obtener esta información, y siguiendo la metodología hasta ahora desarrollada, se ha continuado trabajando con una herramienta tipo cuestionario, pero en este caso de mayor detalle que el hasta ahora aplicado, y centrado además en las demandas físicas en las que se han detectado desajustes.

Hemos obtenido un cuestionario de demandas, a partir de ahora llamado cuestionario de segundo nivel, que va a ser aplicado únicamente a aquellos ítems afectados por la lesión, es decir, donde se han detectado desajustes con la aplicación de la metodología desarrollada hasta ahora. Esta herramienta busca profundizar en la descripción de estas demandas, permitiendo así el desarrollo de un protocolo de reproducción de los requerimientos físicos del puesto de trabajo en los que el paciente tiene limitadas sus capacidades.

El uso de esta herramienta será llevada a cabo preferentemente por un técnico de prevención o un fisioterapeuta (con conocimientos sobre evaluación de puestos de trabajo), siendo un requerimiento previo el formarse en esta metodología.

Si continuamos con el ejemplo del peón de albañil en el que se ha encontrado desajuste en andar/desplazarse, siendo esta una demanda fundamental de su puesto de trabajo, el procedimiento desarrollado nos orienta a seguir recopilando información sobre esta demanda preguntándole al trabajador sobre las características físicas del desajuste. En la *Tabla 12*, se muestra parte del cuestionario desarrollado para obtener esta información.



### Andar / desplazarse (Horizontalmente más de 2,1 m)

1. ¿Su trabajo le demanda velocidad al realizar esta actividad?  
 SI    NO
2. ¿Al estar andando debe además llevar alguna carga adicional? ( EPI, cargar pesos, vibraciones etc.) Multirespuesta  
 NO  
 SI, usa algún(os) EPIs (Equipo de protección personal) p. ej. botas de seguridad  
 SI, tiene que cargar pesos p.ej. objetos, herramientas  
 SI, tiene que caminar por terreno irregular  
 SI, tiene que esquivar obstáculos mientras anda o se desplaza  
 SI, tiene que caminar largas distancias  
 SI, otras \_\_\_\_\_

*Tabla 12. Fragmento del cuestionario de Demandas físicas 2º nivel.*

### **Protocolo de carga física para reproducir las demandas físicas del puesto de trabajo**

El objetivo que se ha perseguido con la definición de este protocolo es acercar más la valoración de las capacidades alteradas del trabajador a las propias demandas de su puesto de trabajo que guardan relación con ellas.

Continuando con la consulta a expertos en ergonomía y evaluación de los puestos de trabajo, se ha trabajado con la información obtenida del cuestionario de requerimientos de 2º nivel para, con ella, desarrollar un procedimiento de carga física que permita realizar el protocolo de simulación de demandas físicas del puesto de trabajo. Este procedimiento en el que se ha trabajado, está formado por una serie de actividades o tareas similares a las que realiza en su trabajo y que el trabajador debe realizar al tiempo que se controla de forma objetiva su nivel de esfuerzo en la realización de las tareas. Este control se hace registrando la frecuencia cardiaca con un pulsómetro, preguntando secuencialmente al paciente sobre su nivel de dolor y esfuerzo con las actividades que está realizando a través de la escala analógico visual (EVA) y la escala Borg. La secuencia de actividades por parte del trabajador se realiza en condiciones de laboratorio, para lo cual ha sido desarrollada una estación de trabajo.

A continuación se muestra una secuencia de actividades del protocolo de carga física al que se somete el caso ejemplo de esta memoria, en el que existe un desajuste al andar.



Secuencia 2	Andar/desplazarse	<p>Para simular la posición andar/desplazarse en esta tarea, siga las instrucciones:</p> <p>- Posición del trabajador: Programe el treadmill a una velocidad de 1,10 (3,9 Km/h),m/s, ubique al trabajador en la cinta en movimiento Acción: pida al trabajador que camine de forma natural. La actividad será realizada a tolerancia (ver instrucciones cuestionario Borg/EVA).</p> <p>- El trabajador deberá llevar, en lo posible, sus botas de trabajo habituales o en su defecto unas zapatillas deportivas.</p> <p>- Proporcione al trabajador la caja de herramientas que deberá pesar 3 kg, la que llevará con una mano u otra mano durante la realización de la actividad.</p>
-------------	-------------------	--

**Figura 2. Extracto del protocolo desarrollado de reproducción de las demandas físicas del puesto de trabajo. Descripción de las tareas que deben ser realizadas en la secuencia 2 del protocolo para el requerimiento de Andar/desplazarse.**

El protocolo de carga física resultado de esta tarea se fundamenta en los siguientes puntos clave:

- a. El paciente debe realizar las actividades descritas en el protocolo definido específicamente para cada trabajador como secuencias de simulación.
- b. Se supervisa al paciente en la realización de todas las actividades. Cada una de las actividades descritas deben ser realizadas a tolerancia del paciente, en cualquier caso el cambio de actividad puede venir dado por los siguientes signos de esfuerzo máximo:
  - Sensación subjetiva del paciente en los siguientes casos:
    - ✓ Si siente que no puede continuar realizando la tarea
    - ✓ Si el dolor aumenta (a través del EVA).
  - Si se observa alguno de los siguientes signos:
    - ✓ El uso involuntario de músculos accesorios o alteración de la mecánica corporal
    - ✓ Pérdida de equilibrio o aumento de la base de sustentación
    - ✓ Disminución de la eficiencia del movimiento
    - ✓ Aumento de la frecuencia cardiaca por encima del límite de seguridad (submáxima)
    - ✓ Aumento evidente de la frecuencia respiratoria
    - ✓ Presencia de dolor referido



- c. Se presta especial atención a los Principios de la mecánica corporal. Respetar estos principios permite la realización de diferentes actividades, dentro de un margen de seguridad para el paciente.
- d. Se registran los siguientes datos:
  - Los datos de la EVA, BORG y FC al finalizar cada secuencia de actividades.
  - El tiempo de tolerancia para cada secuencia
  - El máximo peso tolerado aplica para las actividades relacionadas con los requerimientos que involucren la manipulación de cargas.
  - El número de repeticiones realizadas corresponde al número total de repeticiones en las actividades descritas como dinámicas.
  - Registrar cualquier incidencia en relación a la ejecución del protocolo, falta de colaboración, incapacidad para realizar alguna actividad, observaciones por parte del paciente, entre otras.
- e. Se finaliza el protocolo de carga física cuando se presente una de las siguientes condiciones:
  - Si el paciente refiere que no puede continuar.
  - Si el paciente refiere un aumento del dolor de más de dos puntos y que se sitúa entre 7 y 9 según la escala EVA.
  - Si se considera, como evaluador, que se están rebasando los límites de seguridad para el paciente.

**Herramienta objetiva para recopilar información de la causa por la que las capacidades del trabajador están limitadas. Cuestionario de capacidades de 2º nivel.**

El objetivo en el desarrollo de esta herramienta es recoger información sobre la causa por la cual hay desajuste en el requerimiento o demanda física en particular.

En esta tarea, tras la consulta a expertos del equipo clínico del Instituto de Biomecánica de Valencia, a médicos colaboradores del Instituto de Biomecánica procedentes de hospitales y médicos valoradores del INSS, se ha decidido tener en cuenta el análisis de dos informaciones, desde el punto de vista clínico, esenciales para ayudar en la toma de decisión de la prueba biomecánica más adecuada en valorar la capacidad que está alterada.

- El motivo/causa por el cual la capacidad se encuentra alterada



- La zona corporal afectada

La herramienta sigue siendo el cuestionario, y en este caso, será el personal médico el que la administra, ayudándose con los propios datos que tenga de la anamnesis y exploración física del paciente. En el procedimiento de aplicación de la herramienta se ha determinado que debe ser aplicada únicamente para aquellos ítems afectados por la lesión. En el caso de que durante la valoración el médico detecte que alguno de los requerimientos afectados por la lesión según la opinión del paciente no lo están o no deben ser valorados (por tratarse de dolencias correspondientes a procesos anteriores, falsas imputaciones, etc.), puede obviarse ese ítem, pero tendrá que tenerse en cuenta en la aplicación del protocolo de simulación de requerimientos y al hacer el informe.

En la tabla 14 se muestran parte del cuestionario de capacidades de 2º nivel que se le pasa al trabajador de nuestro ejemplo. En este caso, el médico pregunta por la causa por la que existe limitación ante el requerimiento de Andar. Se intenta situar esta causa en las siguientes posibilidades: por limitación de movilidad, por pérdida de fuerza, por mareos, por dolor o bien por otras causas no contempladas en el cuestionario. También es importante en la recopilación de la información, la localización corporal de la causa. El obtener la información tan estructurada ha permitido estandarizar el procedimiento en la selección de la/s prueba biomecánica/s para la valoración objetiva de la capacidad

### Andar / desplazarse

Se refiere a cambiar de lugar, más de 2,1 m, en el área de trabajo, en un plano horizontal o ligeramente inclinado, no incluye llegar o abandonar el puesto de trabajo al final de la jornada:

Limitación de movilidad	Pérdida de fuerza	Mareos	Dolor	Otras causas
<input type="checkbox"/> Tobillo <input type="checkbox"/> Lumbar	<input type="checkbox"/> Tobillo		<input type="checkbox"/> Cervical	
<input type="checkbox"/> Rodilla	<input type="checkbox"/> Rodilla	<input type="checkbox"/> Mareos	<input type="checkbox"/> Lumbar	
<input type="checkbox"/> Cadera	<input type="checkbox"/> Cadera		<input type="checkbox"/> Miembro inferior	

**Tabla 13. Fragmento del cuestionario de Capacidades físicas 2º nivel.**

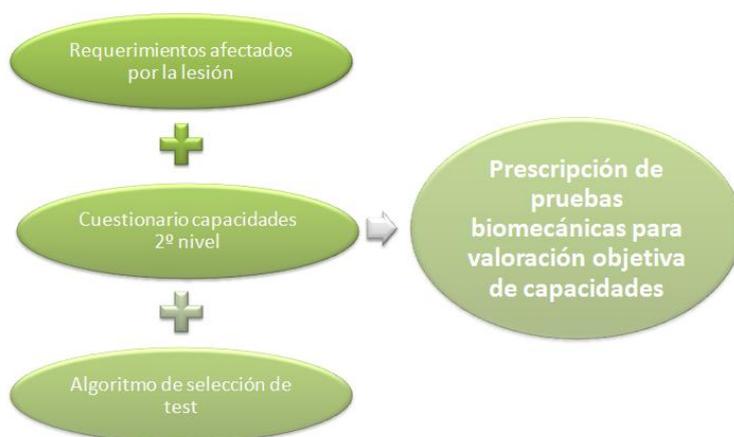
## **Procedimiento de selección de pruebas biomecánicas para objetivar la alteración de la capacidad en relación a la demanda.**

Con los datos obtenidos en el cuestionario de capacidades de 2º nivel, junto con la información de las demandas físicas del trabajo, se ha trabajado en un algoritmo de

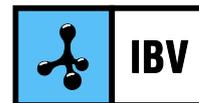


selección automática de la prueba biomecánica más adecuada para valorar. En la tarea 2 de este proyecto, cuando se hizo una revisión sobre las herramientas que permitían valorar capacidades, se encontró que existen muchas entidades que han desarrollado diversos protocolos y baterías de pruebas para la valoración de la capacidad funcional. El problema era que las discrepancias entre los diferentes protocolos son notables, por ejemplo técnicas y tipos de instrumentación empleados (goniometría, plataformas de presiones, fotogrametría, etc.), variación en el número de medidas obtenidas. Esta revisión mostró además de manera evidente la necesidad de estandarizar y protocolizar esta captación de información y procedimiento, por lo que el resultado en esta subtarea de la metodología que se ha desarrollado ha sido cubrir esta necesidad con la elaboración de un sistema de decisión que permita seleccionar la prueba biomecánica mas adecuada y de forma repetible.

Por tanto el procedimiento de selección de la prueba biomecánica sealimenta, tal y como se muestra en la figura 3, de la información que ya se ha obtenido en la metodología a tres niveles: cuales son los requerimientos afectados (existen desajustes), el por qué de las capacidades limitadas (información más clínica a través de cuestionario de 2º nivel) y algoritmo de selección automática de pruebas. La aplicación de este procedimiento de selección finaliza con la prescripción de las pruebas biomecánicas más adecuadas para la valoración objetiva de las capacidades en relación a los requerimientos.



**Figura 3. Procedimiento automático de selección de pruebas biomecánicas ajustadas a los desajustes encontrados**



Las pruebas biomecánicas prescritas mediante esta metodología son realizadas en condiciones basales, y se repiten inmediatamente después de la aplicación del protocolo de carga física que simula los requerimientos del puesto de trabajo. De esta forma se quiere dar respuesta a la queja del paciente en muchas ocasiones de que al cabo de encontrarse haciendo una tarea determinada, le duele y por tanto no puede volver al trabajo o bien, se pretende constatar si hay o no empeoramiento cuando la persona es sometida a un protocolo de tareas físicas que reproducen las condiciones de su trabajo.

Estas pruebas biomecánicas prescritas se hacen a través de los sistemas de valoración desarrollados por el IBV y que han sido descritos de forma breve en la tabla 1 de esta memoria.

### **Resultados en relación a la aplicación del procedimiento desarrollado en una muestra de trabajadores lesionados cuyo origen ha sido la MATEPSS**

Este procedimiento ha sido sometido a prueba con una muestra de 10 pacientes de Mutua. Estos pacientes estaban, según criterio médico, en condiciones de reincorporarse a su puesto de trabajo.

El procedimiento que se ha seguido en la valoración de cada uno de los pacientes integrantes de la muestra ha sido:

1. Administración, por parte de un fisioterapeuta, de cuestionario de demandas y capacidades de primer nivel
2. Detección de desajustes siguiendo metodología de comparación.
3. Administración, por parte de un fisioterapeuta, de cuestionario de demandas de segundo nivel para aquellas tareas en las que ha sido identificado un desajuste.
4. Exploración clínica y administración, por parte del médico, de cuestionario de capacidades de segundo nivel.
5. Selección de las pruebas biomecánicas indicadas por el algoritmo de selección.
6. Realización de pruebas biomecánicas en condición basal (pre protocolo de carga física)
7. Preparación de la prueba de carga física a partir de la información del cuestionario de demandas de segundo nivel.



8. Realización de prueba de carga física por parte del paciente que reproduzca las demandas críticas de su puesto hasta aparición del dolor
9. Realización de pruebas biomecánicas post prueba de carga

Los resultados de cada caso fueron expuestos, a través de reuniones de seguimiento, a los médicos de la mutua responsables de su valoración y al experto en valoración de puestos de trabajo. El resultado fue bastante satisfactorio. En la mayoría de casos, con la información que se aportaba en relación al cuestionario de requerimientos de primer nivel se vio que era bastante completa y aclaratoria de que tareas o actividades debía realizar el trabajador. En general, la valoración por parte del personal de la Mutua de los resultados obtenidos al aplicar este procedimiento fue alta, ayudándoles en algunos casos en la toma de decisiones.

**Una vez llegado a esta fase del proyecto tenemos un doble hito conseguido:**

- 1. Ha quedado desarrollado un procedimiento de valoración objetiva de trabajadores en el que se tienen en cuenta tanto las demandas físicas de su puesto de trabajo como sus capacidades.**
- 2. Se ha desarrollado un procedimiento para reproducir en condiciones de laboratorio las demandas físicas del puesto de trabajo.**

A partir de ahora el proyecto quiere adaptar esta metodología a las necesidades de valoración de los equipos del INSS, que aunque han mostrado en todo momento el interés y asesoramiento a través de las consultas que se le han realizado, pasan a formar a partir de ahora parte más activa del equipo de trabajo.

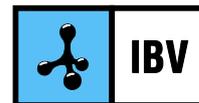
**El objetivo de las siguientes tareas se va a centrar en consensuar, junto con los médicos valoradores del INSS, una metodología o procedimiento que tenga en cuenta las necesidades concretas en la gestión de una reincorporación de un trabajador con lesión del sistema musculoesquelético.**

### **TAREA 6. Adecuación de las metodologías propuestas a las necesidades de los Equipos de Valoración de Incapacidades del INSS**

Tras los logros obtenidos en el desarrollo de la metodología de valoración objetiva de la adecuación entre demandas del puesto de trabajo y capacidades del trabajador, a partir

## INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

Propuesta de mejora de la gestión de los recursos de protección social mediante la definición de una metodología de valoración de las capacidades de un trabajador tras una lesión del sistema musculoesquelético en relación a las demandas de su puesto de trabajo



de esta tarea se ha incorporado al equipo de trabajo un grupo de médicos valoradores del Instituto Nacional de la Seguridad Social para adecuar esta metodología a sus necesidades en la valoración de incapacidades.

Los resultados en este trabajo de adecuación de metodologías han sido:

- ✓ Se ha obtenido un cuestionario de convergencia INSS-IBV
- ✓ Se han aplicado los cuestionarios de convergencia (INSS-IBV) a una muestra de pacientes en proceso de valoración de incapacidad.
- ✓ Se ha definido de forma preliminar un proceso de valoración de las capacidades del trabajador, que tiene en cuenta la metodología del INSS y la del IBV, y que va a ser aplicado en la siguiente tarea

### **Cuestionarios de convergencia.**

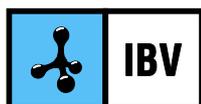
Se ha preparado una **propuesta de convergencia** con la que poder continuar el trabajo. Esta propuesta ha sido presentada y discutida entre médicos valoradores del INSS y médicos y especialistas técnicos del IBV llegando a un consenso de **cuestionario de convergencia de 1º nivel** válido para su aplicación.

Este nuevo cuestionario "Convergencia INSS-IBV" mantiene la estructura e ítems de los requerimientos biomecánicos" de la Guía INSS e incorpora el nivel de detalle que requiere la metodología IBV a través de las preguntas que completan la información de la Guía.

A modo de ejemplo, en la tabla 15 se presenta un extracto del cuestionario de requerimientos de primer nivel correspondiente al ítem "Marcha". En la columna de la izquierda está el listado de requerimientos y en las columnas de la derecha el espacio destinado a su valoración para marcar con una cruz, teniendo en cuenta la definición de niveles que establece la Guía INSS y la Metodología IBV.

## INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

Propuesta de mejora de la gestión de los recursos de protección social mediante la definición de una metodología de valoración de las capacidades de un trabajador tras una lesión del sistema musculoesquelético en relación a las demandas de su puesto de trabajo



REQUERIMIENTOS	NO NECESARIO A GRADO 0	OCASIONAL* GRADO 1 y 2	FUNDAMENTAL** GRADO 3 y 4	T 1	T 2	T 3	T 4	OBSERVACIONES
<b>MARCHA</b>								
1. ¿Su trabajo le requiere andar o desplazarse en un terreno llano, con pequeños desniveles o escalones?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
2. ¿Su trabajo le requiere andar o desplazarse por terreno irregular con medianos o grandes desniveles, o llano con medianos desniveles?	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

**Tabla 14. Fragmento del cuestionario de Demandas físicas producto del trabajo de convergencia como propuesta preliminar.**

Este cuestionario se ha aplicado a una muestra de 5 pacientes, en un estudio piloto de la herramienta. Los médicos valoradores del INSS han encontrado favorables sus resultados, por lo que se pasa a una muestra mayor.

### **Aplicación de la Guía INSS y metodología IBV a través de los cuestionarios de convergencia.**

A continuación se describe el resultado obtenido en la muestra de estudio de la aplicación de la metodología de convergencia.

La muestra estaba formada por 33 personas, 19 hombres y 14 mujeres, con una media de edad de 45 años (DE= 9). Todos estaban en proceso de valoración de incapacidades por parte del INSS, 8 por IT y 25 por revisiones de oficio de Incapacidad Permanente Total (IPT); la mayoría por alteraciones en la columna lumbar y en la rodilla o pierna. La mayor parte de la muestra (73%) correspondía a tres grupos profesionales, según el CNO-11.

- Grupo 7 (n=9): Artesanos y trabajadores cualificados de las industrias manufactureras, la construcción y la minería, excepto los operarios de instalaciones y maquinaria.
- Grupo 9 (n=9): Ocupaciones elementales
- Grupo 5 (n=6): Trabajadores de los servicios de restauración, personales, protección y vendedores de los comercios.

El resto, correspondía a los grupos profesionales 2, 4, 6 y 8 con una representación de entre uno y tres casos por grupo.



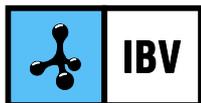
Para la presentación de los resultados de la convergencia de metodologías INSS/IBV, se ha hecho una relación de los requerimientos por grupo profesional reflejando las concordancias para los distintos ítems entre la Guía INSS y la Metodología IBV y las discrepancias, destacando en este caso la razón que la justifica. Se ha dado una concordancia en un 80% de los ítems valorados y discrepancias en el 20% restante. Las discrepancias han sido debidas principalmente a la lateralidad en los miembros superiores y a la diferenciación entre ocasional y fundamental en algunos requerimientos, habitualmente porque el paciente no es capaz de definir el peso que manipula en su puesto.

Un resultado destacable ha sido que el 21% de los casos valorados no están descritos en la Guía de Valoración Profesional del INSS. Para estos casos la única información disponible en relación a los requerimientos del puesto de trabajo ha sido la proporcionada por los cuestionarios.

De los 8 pacientes provenientes de incapacidad temporal (IT), 2 se resolvieron con alta y 6 con Incapacidad Permanente Total. De los 25 restantes, 5 fueron resueltos como "no incapacidad" y a los demás les fue confirmada su Incapacidad Permanente Total (IPT). En todos los casos la información proporcionada por la propuesta de convergencia fue de utilidad para respaldar la decisión médica y, por tanto, la resolución del INSS. Además, en el 80% de los casos no fue necesaria la valoración objetiva de capacidades. También es llamativo el hecho de que todos los participantes en el estudio percibieron de forma positiva la administración de cuestionarios, ya que consideraron que el INSS realizaba un estudio más detallado de sus limitaciones para la actividad laboral y por tanto un esfuerzo extra por entender su problemática.

### **Proceso de valoración de las capacidades del trabajador en base a la metodología INSS e IBV**

A partir de todos estos resultados se consensuó para continuar trabajando, una solución de convergencia entre ambas metodologías. Dicha solución corresponde a la aplicación de la Guía INSS y la Metodología IBV (ambas adaptadas a partir de los resultados de esta tarea) como diferentes pasos de un mismo proceso de valoración. Como norma general, todos los procesos de valoración llevados a cabo en el INSS completarán el "*Paso 1: Guía de Valoración Profesional del INSS*"; si existen dudas, se abordará el "*Paso 2: Metodología IBV con cuestionarios*" y, si persisten las dudas, se abordará el "*Paso 3:*



*Metodología IBV con Verificación de Requerimientos/Valoración Biomecánica*". Este procedimiento de gestión pasa a aplicarse en la siguiente tarea.

### **TAREA 7: Aplicación de la metodología propuesta en el contexto real del Instituto Nacional de la Seguridad Social**

Los resultados en la aplicación final de la metodología propuesta en la tarea anterior se presentan en cuatro apartados:

- ✓ Resultados en la obtención de desajustes entre las demandas físicas del trabajo y capacidades físicas del paciente, mediante la aplicación de los cuestionarios de convergencia de primer nivel por médicos valoradores de incapacidades en las dependencias del INSS.
- ✓ Resultados en la valoración objetiva de las capacidades físicas del paciente mediante la valoración biomecánica, antes y después de reproducir las demandas afectadas por la lesión mediante un protocolo de carga física, en las dependencias del IBV.
- ✓ Resultados en relación a la aplicación del protocolo de carga física
- ✓ Resultados del estudio de repetibilidad del cuestionario de convergencia de primer nivel

#### **Resultados en la obtención de desajustes mediante aplicación de los cuestionarios de convergencia de primer nivel**

Los médicos valoradores del INSS han evaluado un total de **38** personas, 19 mujeres y 19 hombres, con una media de edad de 49 años (DE 9,50). Han sido 5 pacientes en incapacidad temporal (IT), 16 en prórroga de incapacidad temporal (PIT) y 10 en incapacidad permanente total (IPT) y 7 en otros procesos, la mayoría por alteraciones en rodilla y pierna, seguidas de lumbar y hombro.

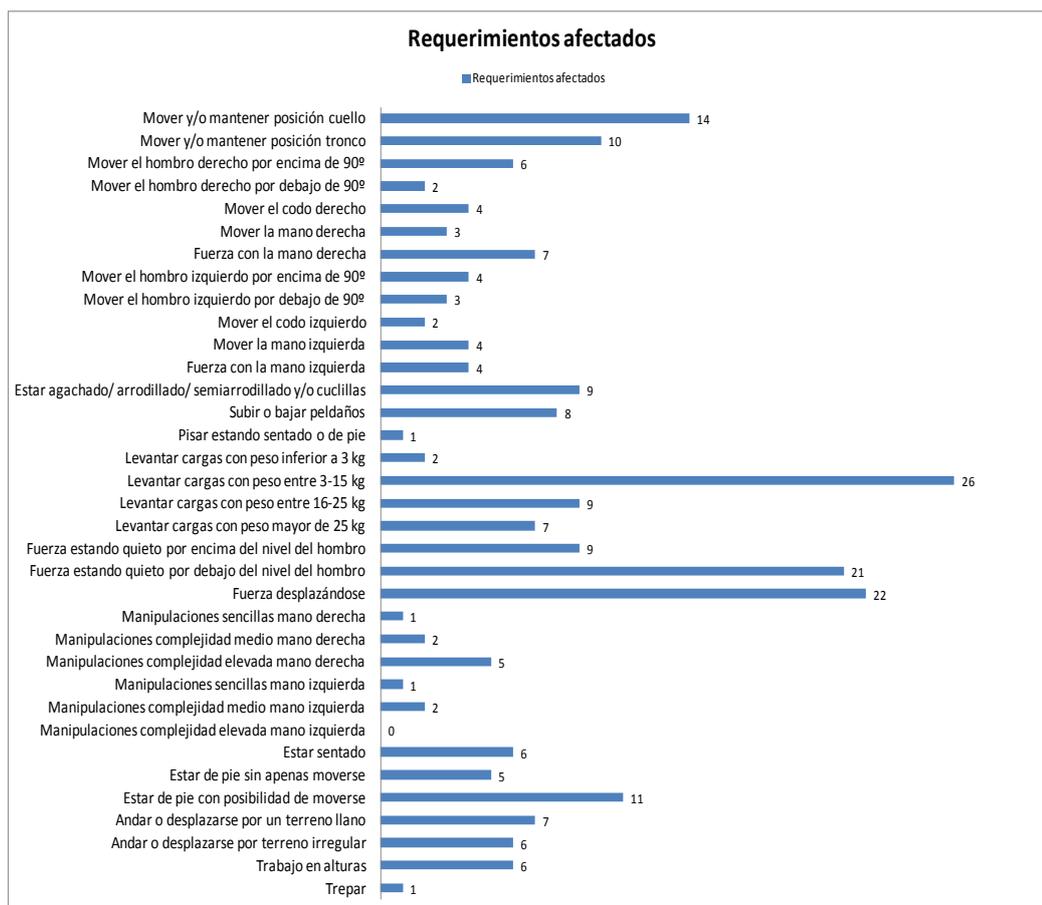
La mayor parte de la muestra (79%) ha correspondido a tres grupos profesionales, según CNO-11. Estos grupos, 9, 7 y 5 en orden de mayor a menor frecuencia, han coincidido con los de la tarea 6. El resto, correspondía a los grupos 3, 4 y 8, con una representación entre 2 y 3 casos por grupo.

Tras la aplicación del cuestionario de convergencia de primer nivel se ha encontrado que los requerimientos físicos de **Levantar cargas con peso entre 3-15 kg, Fuerza**

Propuesta de mejora de la gestión de los recursos de protección social mediante la definición de una metodología de valoración de las capacidades de un trabajador tras una lesión del sistema musculoesquelético en relación a las demandas de su puesto de trabajo



**desplazándose y Fuerza estando quieto por debajo del hombro (levantar/empujar/tirar)** han sido los que más frecuentemente se han encontrado con desajustes en el trabajador valorado (Figura 4).



**Figura 4: Distribución de los requerimientos afectados**

En cuanto a la muestra total valorada, en 8 pacientes se ha dado el alta, 2 continúan en IT, 5 en prórroga de IT, 2 continuaron con la IPT, a 11 se les dio una incapacidad permanente total y a 7 no se les dio grado.

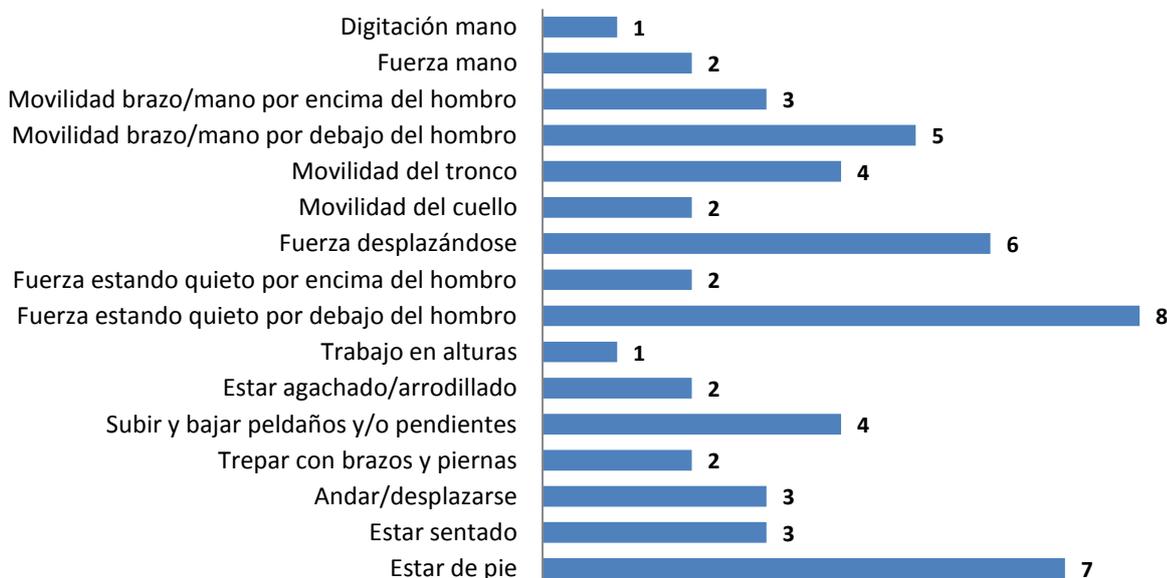
**Resultados de la valoración biomecánica objetiva de capacidades antes y después de la reproducción de los requerimientos físicos del puesto de trabajo a través del protocolo de carga física**



Con respecto a las valoraciones biomecánicas realizadas a los trabajadores que fueron remitidos desde el servicio de médicos valoradores del INSS al Instituto de Biomecánica de Valencia, estos han sido los resultados:

La muestra ha estado formada por 12 personas, 7 hombres y 5 mujeres, con una media de edad de 51 años. Han sido pacientes en incapacidad temporal (IT), en prórroga de incapacidad temporal (PIT), con nueva baja antes de los 6 meses de un alta de PIT, EVI y revisión en su mayoría. La mayoría de estos pacientes han sido valorados por sus desajustes en columna lumbar, seguidos de hombro y miembro inferior. La mayor parte de la muestra (75%) ha correspondido a tres grupos profesionales, según CNO-11. Estos grupos, 3, 7 y 9 en igual frecuencia. El resto, correspondía a los grupos 2, 5 y 8, con una representación de 1 caso por grupo.

Dentro de esta muestra de estudio, se ha encontrado un total de 55 requerimientos afectados, siendo los requerimientos **Fuerza estando quieto por debajo del hombro (levantar/empujar/tirar)** y **Estar de pie** los que más se han repetido en los desajustes. En la siguiente figura se muestra la distribución por requerimientos afectados.



**Figura 5. Distribución de los requerimientos afectados**

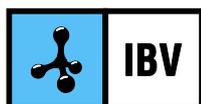


Dentro de las pruebas biomecánicas aplicadas para objetivar las capacidades funcionales de estos pacientes, han destacado las pruebas de valoración de **Estabilidad monopodal, Funcional de marcha y Subir/Bajar escaleras**, seguidas de las pruebas biomecánicas de **Funcional de Hombro y Mover Peso** (Figura 6). Todas las pruebas se han realizado siguiendo el protocolo de los sistemas de medida IBV.



**Figura 6.** Distribución de las pruebas biomecánicas realizadas con los sistemas ibv

De los 12 casos valorados, en uno de ellos se ha registrado un empeoramiento en el resultado final de la prueba biomecánica cuando se han comparado los resultados de las pruebas antes de la aplicación del protocolo de carga física en el que se reproducen los requerimientos físicos de su puesto de trabajo, con los resultados tras la aplicación de este protocolo (condición basal o postsimulación). En otro paciente, el resultado final de las pruebas biomecánicas ha sido de "No valorable" porque el paciente no colaboró durante la valoración, no realizando un esfuerzo compatible con sus posibilidades para la realización de los gestos solicitados en el protocolo de las pruebas biomecánica lo que invalidó el resultado de la misma. En el resto de casos, del total de requerimientos en los que tras el cuestionario de primer nivel se habían encontrado desajustes, en 15 se ha objetivado una capacidad funcional normal, en 18 una capacidad limitada grado leve, y en 15, una capacidad limitada de forma significativa. Hubo un requerimiento, digitación



de la mano, cuyo resultado también fue “No valorable” por falta de prueba biomecánica concreta para esa valoración.

Con respecto a la utilidad de estos resultados por parte del médico valorador del INSS en todos los casos la información proporcionada por el protocolo de carga física y los resultados de las pruebas biomecánicas fueron de utilidad para respaldar la decisión médica y, por tanto, la resolución del INSS.

En la siguiente tabla se muestran los resultados en el motivo de utilidad de la aplicación de la valoración biomecánica y del protocolo de carga física, así como cual ha sido la propuesta del médico valorador frente al trabajador y la resolución del EVI (quedan, a la finalización del proyecto, algunos procesos pendientes).

Casos	Profesión	Utilidad	Motivo utilidad	Propuesta médico valorador	EVI
17	Correos	SI	Ha permitido comprobar que el paciente no simula. Ha sido además importante, en la toma de decisión por parte del médico evaluador, el dato del tiempo total en el que realiza el protocolo de carga física	PIT	PIT
21	Ordenanza	SI	Ha sido importante tanto el tiempo de protocolo de carga física como que se ha objetivado un empeoramiento funcional tras la ejecución del mismo	IP	IPT
22	Lavandera	SI	Ha sido importante objetivar que los requerimientos físicos afectados eran OCASIONALES y además saber que afectan al miembro NO DOMINANTE	Alta	Alta
18	Encajadora	SI	Ha ayudado a confirmar la sospecha de simulación ya que se han objetivado con la valoración biomecánica datos incoherentes con la clínica que han apoyado los que ya se tenían	Alta	Alta
20	Peluquera autónoma	SI	No se han objetivado limitaciones significativas	Alta	Alta
51	Operario	SI	Al médico valorador le fue útil ya que le	IP	No grado

## INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

Propuesta de mejora de la gestión de los recursos de protección social mediante la definición de una metodología de valoración de las capacidades de un trabajador tras una lesión del sistema musculoesquelético en relación a las demandas de su puesto de trabajo



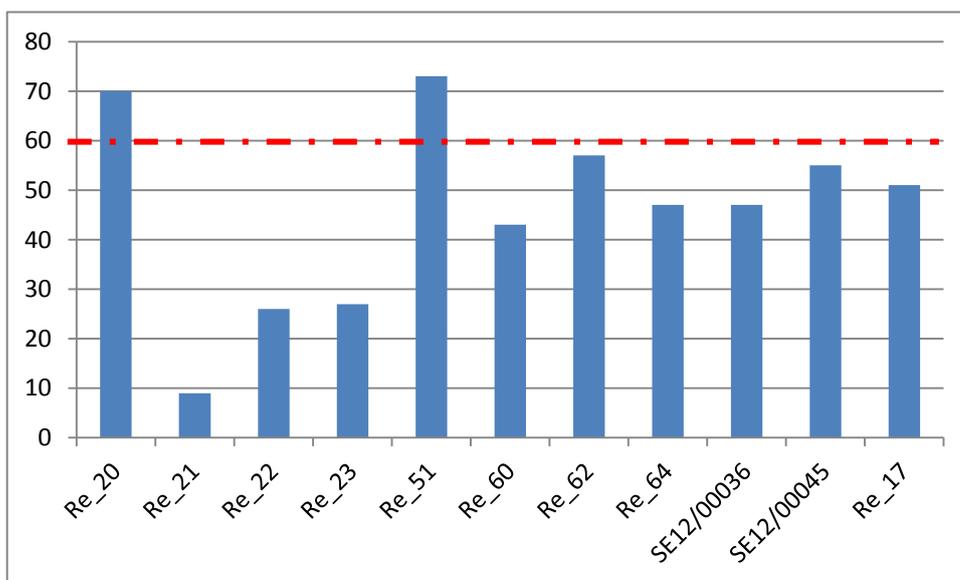
Casos	Profesión	Utilidad	Motivo utilidad	Propuesta médico valorador	EVI
	carpintería metálica (soldador)		servió el tener información recogida sobre todas las limitaciones funcionales que habían para hacer su propuesta		
23	Comercial inmobiliario	SI	Era un paciente en el que había pocas dudas en su valoración. La prueba ha ayudado a corroborar la valoración del médico valorador del INSS	IP	IPT
60	Comercial	SI	En este caso ha sido útil porque se quería valorar un requerimiento concreto (estar sentado) y en él se objetivó una limitación funcional significativa	Era una revisión de grado. IPT	IPT
62	Brigada de obras y servicios	SI	La utilidad se ha centrado en que ha ayudado a decidir entre contingencia común y contingencia profesional por el análisis objetivo de las limitaciones que tiene y su relación con la patología		Pendiente
64	Ebanista	SI	Ha ayudado a decidir cambio entre CC y CP por el análisis objetivo de las limitaciones que tiene y su relación con la patología		PIT
00045	Instalador de cables de telefonía	SI	Ha ayudado a decidir un alta	PIT porque le falta alguna prueba. Posiblemente sea un alta	PIT
00043	Montador de muebles	SI	Ha ayudado a decidir cambio entre CC y CP por el análisis objetivo de las limitaciones que tiene y su relación con la patología	IP con cambio de contingencia	Pendiente

**Tabla 15. Motivos de utilidad de cada caso valorado con las pruebas biomecánicas**



**Resultados en relación a la aplicación del protocolo de carga física**

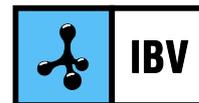
Al analizar los resultados en la aplicación de los protocolos de carga física que reproducen los requerimientos físicos del puesto de trabajo, el promedio de secuencias de tareas que se ha realizado por persona ha sido de 3,66 (DE 1,5). El paciente que más ha realizado ha sido un total de 7 secuencias y el que menos de 2. En algunos casos el paciente realizó repeticiones de las secuencias demandadas, y en 2 casos no se pudo finalizar las secuencias programadas. El tiempo medio de duración de los protocolos de reproducción de los requerimientos físicos ha sido de 46 minutos, alcanzando los 73 minutos el más largo y los 9 minutos el más breve. En la siguiente figura se muestra la duración total de tiempo para cada paciente.



**Tabla 16.** Minutos de duración del protocolo de simulación de cada paciente

Con respecto a las medidas que se han tomado para controlar el estado del paciente frente al esfuerzo solicitado el resultado fue que en ninguno de los casos se superó la frecuencia cardíaca submáxima prevista en cada uno de ellos.

Con respecto al análisis del dolor a través de los resultados de la escala visual analógica (EVA) de cada uno de los casos cabe destacar que han sido coherentes en cuanto que a medida que ha aumentado el tiempo de ejecución del protocolo de carga física, la puntuación del EVA ha ido ascendiendo de forma progresiva. No obstante ha sido



llamativo que tan sólo en un caso, se ha comenzado el protocolo con puntuación de EVA de 0. Al final, existieron varias personas que alcanzaron EVAs de 10, 9 y 8 puntos.

### **Resultados sobre el análisis de repetibilidad del cuestionario de convergencia de primer nivel**

El tamaño de la muestra que se ha utilizado para el estudio de fiabilidad del cuestionario de convergencia ha sido de 39 sujetos, los cuales trabajan en el mismo centro de trabajo (Instituto de Biomecánica de Valencia, IBV) desempeñando diferentes tareas en función del departamento al que pertenecen. La muestra ha sido agrupada por la Clasificación Nacional de Ocupaciones de 2011 (CNO-11) en 10 profesiones de entre 2 a 8 trabajadores por grupo. El rango de edad de la muestra ha estado comprendido entre 24 y 50 años.

A continuación se presentan los resultados por cada una de las preguntas del cuestionario de convergencia según el índice de Kappa. En función del rango del valor de la Kappa, se puede clasificar el grado de acuerdo entre los dos instantes de tiempo en que se ha realizado el cuestionario. En la tabla 18, se han ordenado los ítems o preguntas de menor a mayor valor del índice Kappa, con el fin de aportar una información cualitativa respecto a la concordancia entre las respuestas a un mismo ítem en dos instantes de tiempo diferentes

Propuesta de mejora de la gestión de los recursos de protección social mediante la definición de una metodología de valoración de las capacidades de un trabajador tras una lesión del sistema musculoesquelético en relación a las demandas de su puesto de trabajo



Ítem	Kappa	Grado de acuerdo	
R26	0.311	0.2 - 0.4	Bajo
R14	0.388	0.2 - 0.4	
R32	0.441	0.2 - 0.4	Moderado
R11	0.442	0.2 - 0.4	
R10	0.445	0.2 - 0.4	
R4	0.4658	0.2 - 0.4	
R31	0.49	0.2 - 0.4	
R9	0.516	0.4 - 0.6	
R8	0.5394	0.4 - 0.6	
R23	0.5782	0.4 - 0.6	
R3	0.5786	0.4 - 0.6	
R2	0.582	0.4 - 0.6	
R7	0.624	0.6 - 0.8	Bueno
R12	0.645	0.6 - 0.8	
R5	0.6518	0.6 - 0.8	
R21	0.656	0.6 - 0.8	
R1	0.667	0.6 - 0.8	
R17	0.669	0.6 - 0.8	
R28	0.679	0.6 - 0.8	
R22	0.68	0.6 - 0.8	
R16	0.711	0.6 - 0.8	
R25	0.715	0.6 - 0.8	
R13	0.717	0.6 - 0.8	
R30	0.73	0.6 - 0.8	
R15	0.759	0.6 - 0.8	
R18	0.792	0.6 - 0.8	
R20	0.804	0.8 - 1.0	Muy bueno
R6	0.807	0.8 - 1.0	
R34	0.828	0.8 - 1.0	
R19	0.843	0.8 - 1.0	
R24	1	0.8 - 1.0	
R27	1	0.8 - 1.0	
R29	1	0.8 - 1.0	
R33	1	0.8 - 1.0	
R35	1	0.8 - 1.0	

**Tabla 18. Ítems ordenados por su índice Kappa relacionado con su grado de acuerdo o concordancia**

El índice Kappa medio intrapreguntas es de 0.678 y su desviación típica de 0.185. Este índice es muy alto, y por tanto muestra en general una buena repetibilidad.

Como se observa en la tabla18, más del 80 % de las preguntas tiene un grado de acuerdo o concordancia igual o superior al nivel de "Moderado", y esto supone que esas preguntas del cuestionario se pueden considerar "repetibles".

Dentro de las preguntas que se han encontrado como menos repetibles han estado la R14 (subir y bajar peldaños), y la R26 (manipulaciones sencillas de mano izquierda).

Llegado a este punto del proyecto, y una vez recopilados todos los resultados, se ha pasado en la siguiente tarea final a analizar críticamente toda la información junto con los componentes del equipo de trabajo del INSS para determinar conclusiones y definir propuestas finales del proceso de valoración de incapacidades. A continuación, en el siguiente apartado, se muestran los resultados de este análisis.



### **TAREA 8: Análisis de la información del proyecto**

El análisis final por parte de los médicos valoradores del INSS de la información más útil obtenida de cara al proceso de gestión de los pacientes se presenta estructurada en las siguientes partes:

- Análisis crítico de los cuestionarios de convergencia (1º nivel)
- Análisis crítico de la información obtenida de las pruebas biomecánicas
- Análisis crítico del protocolo de carga física
- Utilidad del proceso desarrollado en el proceso de mejora de la gestión en la valoración de las capacidades del trabajador lesionado

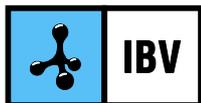
#### **Análisis crítico de los cuestionarios de convergencia (1º nivel) por parte de los médicos valoradores del INSS**

El principal resultado que se ha destacado, por parte de los médicos valoradores del INSS integrados en el equipo de investigación, es que la valoración de pacientes del INSS a partir del informe de desajustes obtenido tras la administración de cuestionarios de primer nivel (aplicación informática NedLABOR/IBV, versión INSS), **ha sido útil en todos los casos valorados.**

Adicionalmente hay algunas consideraciones que se destacaron en el análisis final para tener en cuenta en este proceso de valoración de primer nivel. Por un lado se han encontrado algunas dificultades para la administración del cuestionario de convergencia de requerimientos físicos de primer nivel como:

- ✓ En concretar las tareas del puesto de trabajo y la asignación de tiempos a estas tareas
- ✓ En asignar a un requerimiento físico la categoría de ocasional o fundamental
- ✓ En la comprensión del alcance de determinado requerimientos como "estar de pie con posibilidad de moverse" y "movilidad de tronco" para posteriormente trasladárselo al paciente.
- ✓ También se puntualizó que en los requerimientos que se agrupan varios aspectos o varias posturas (p.ej. "agachado, arrodillado, semiarrodillado o cuclillas") hay que tener en cuenta en el momento que se le pregunta al trabajador, qué es lo que requiere el puesto y qué es lo que no puede hacer para asegurar que hay desajuste.

Estas dificultades podrían subsanarse con acciones correctivas como mejorar la formación de usuarios del procedimiento de administración de los cuestionarios teniendo en cuenta los aspectos destacados anteriormente.



El médico valorador del INSS ha resaltado la sencillez en el uso del cuestionario de convergencia de capacidades de primer nivel como herramienta, dado que lo relaciona con el/los diagnóstico/s a valorar y con la información obtenida del cuestionario de requerimientos. Otro de los resultados recogidos en esta reunión, es que ha quedado patente a lo largo de todo el proyecto que es importante tener claro cuál es el diagnóstico concreto a valorar, por lo que esta información debería quedar recogida antes de administrar el cuestionario para poder centrar las preguntas que se le realicen al paciente. La valoración de las capacidades se debe centrar en los diagnósticos a valorar

Por otro lado, se ha visto que la valoración de puestos de trabajo dentro del proceso de gestión en la valoración del trabajador mediante cuestionarios tiene limitaciones en cuanto a su validez pero se ha aceptado en estos momentos como única alternativa en este procedimiento de gestión ya que no es viable considerar la visita de un técnico al puesto de trabajo y la valoración instrumental. También se puede mejorar la validez de la información del cuestionario de requerimientos de primer nivel solicitando a la mutua (MATEPSS) a la que pertenece el paciente de información del puesto de trabajo si se trata de un trabajador en activo.

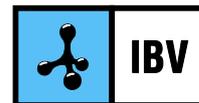
Se vio que la fiabilidad de los cuestionarios de convergencia de primer nivel es buena y la mayor parte de las preguntas tienen buena o excelente repetibilidad. Algunas preguntas se pueden mejorar reforzando algunos aspectos de su interpretación en la formación de futuros usuarios, lo que guarda relación con los dos ítems en los que la repetibilidad salía algo más baja. Aún así, es interesante continuar con el estudio de fiabilidad de los cuestionarios realizando la valoración de la repetibilidad interobservador y estudio de validez, contrastando los resultados de los cuestionarios con la verificación de requerimientos por parte de un técnico.

### **Análisis crítico de la información obtenida de las pruebas biomecánicas**

El principal resultado que se destacó es que la valoración de pacientes del INSS en el IBV mediante la metodología de Valoración Biomecánica para la Reincorporación al Trabajo (aplicación informática NedLABOR/ IBV, versión IBV), **ha sido útil en todos los casos valorados**. En el 100% de las valoraciones la prueba ha sido una herramienta de utilidad en la toma de decisiones de los médicos del INSS.

En general, la información proporcionada por las pruebas biomecánicas a través de un informe de valoración proporcionado por el equipo médico del Instituto de Biomecánica de Valencia a los médicos valoradores del INSS no ha generado problemas de interpretación, pero se han detectado las siguientes oportunidades de mejora:

- ✓ Falta información en los informes sobre la ejecución del protocolo de carga física en relación a los tiempos de finalización, motivo... Este aspecto, tal y como se ha analizado en la tarea 7 es muy relevante y se recoge habitualmente durante las



valoraciones por lo que es necesario darle mayor relevancia en el informe de resultados. Se acuerda hacer constar en el informe de forma más detallada la información disponible; sobre todo destacando duración de cada apartado del protocolo, motivo de finalización del protocolo de carga física, EVA, BORG y Frecuencia Cardíaca.

- ✓ Se considera conveniente reflejar el tiempo total que aguantó el paciente realizando la secuencia asociada a un requerimiento determinado. Esta información se añadirá al informe como una información relevante en las conclusiones.
- ✓ Se ha requerido, por parte de los médicos valoradores del INSS que interpretan los informes en el proceso de valoración biomecánica de los trabajadores, q profundizar más en el significado de los grados de severidad en la alteración de las capacidades que se obtienen con este procedimiento. Esta dificultad puede subsanarse con acciones correctivas como mejorar la formación de usuarios en la interpretación de los índices de normalidad, como resultado final de la prueba biomecánica.
- ✓ El resultado de la prueba biomecánica de “No valorable” que se utiliza en el informe final se refiere indistintamente a diferentes situaciones (falta de colaboración, ausencia de prueba biomecánica y no puede realizar la prueba por imposibilidad física). Se acuerda especificar en el informe las siguientes situaciones:
  - a. Colaboración insuficiente
  - b. Imposibilidad física
  - c. Ausencia de prueba biomecánica específica
- ✓ Además, se hizo una propuesta de optimización del procedimiento de valoración biomecánica, consensuada por el equipo del proyecto. Se elimina del procedimiento de Valoración Biomecánica para la Reincorporación al Trabajo la valoración biomecánica de capacidades en condiciones basales dado que no aporta información relevante en la toma de decisiones y alarga innecesariamente el tiempo y esfuerzo dedicado a la valoración. Con esto, una vez obtenido el informe de desajustes y administrados los cuestionarios de segundo nivel de requerimientos y capacidades el proceso de valoración constaría de dos únicos apartados:
  1. Protocolo de carga física para la simulación de requerimientos
  2. Valoración biomecánica de capacidades tras someter al paciente a la simulación de los requerimientos de su puesto de trabajo que están afectados por la lesión.

### **Análisis crítico del protocolo de carga física**

La conclusión final de este trabajo ha sido que el protocolo de reproducción de los requerimientos físicos del puesto de trabajo que se ha desarrollado en este proyecto para cada trabajador valorado ha sido adecuado para los objetivos de la valoración. Además, estos protocolos han permitido registrar la información relevante para los médicos



valoradores del INSS (información sobre las tareas que realizaba, tiempo dedicado a cada una de ellas, duración del protocolo, motivo de detención del mismo, etc). Sin embargo, existen algunas oportunidades de mejora que se acuerdan durante la reunión que se describen a continuación:

- ✓ Concretar más cuando es adecuado interrumpir el protocolo de carga física teniendo en cuenta los siguientes criterios:
  1. El paciente refiere imposibilidad para continuar
  2. El técnico que supervisa la ejecución de la prueba considera que se están rebasando los límites de seguridad para el paciente.
- ✓ Es necesario incorporar en los protocolos de simulación de requerimientos la marcha por terreno irregular, desarrollando los accesorios y los criterios correspondientes para su ejecución.

### **Utilidad del proceso desarrollado en el proceso de mejora de la gestión en la valoración de las capacidades del trabajador lesionado**

Según el equipo de trabajo del INSS, las indicaciones de la valoración con la metodología desarrollada en este proyecto, tanto con cuestionarios de convergencia de primer nivel como con valoración biomecánica son las siguientes:

- ✓ Cuando haya dudas en la determinación de capacidades
- ✓ Cuando haya dudas en la determinación de requerimientos físicos
- ✓ Cuando haya sospecha de simulación
- ✓ Cuando sea necesario como ayuda para valorar incorporación laboral por conflictividad o sentimiento exacerbado de enfermedad.
- ✓ Cuando existan dudas en la determinación de contingencias susceptibles de objetivación por valoración biomecánica.
- ✓ Cuando existan dudas en la evaluación de aptitud por parte de un servicio de prevención

Además, a partir de estas indicaciones y con ayuda de la experiencia adquirida por los médicos valoradores del INSS durante las valoraciones realizadas en este proyecto, se propuso finalmente un algoritmo de decisión para el uso de los diferentes instrumentos de valoración basado en tres pasos:

- **Paso 1.** Todos los trabajadores serán valorados inicialmente con la Guía de Valoración Profesional del INSS.

En el caso de dudas, o necesidad de mayor información:

## INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

Propuesta de mejora de la gestión de los recursos de protección social mediante la definición de una metodología de valoración de las capacidades de un trabajador tras una lesión del sistema musculoesquelético en relación a las demandas de su puesto de trabajo



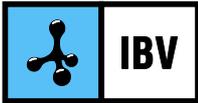
- **Paso 2.** Se administrarán los cuestionarios de convergencia de requerimientos y capacidades de 1º nivel para obtención de desajustes.

Si se necesita objetivar estos desajustes entre los requerimientos fundamentales y capacidades físicas del trabajador o quedan dudas:

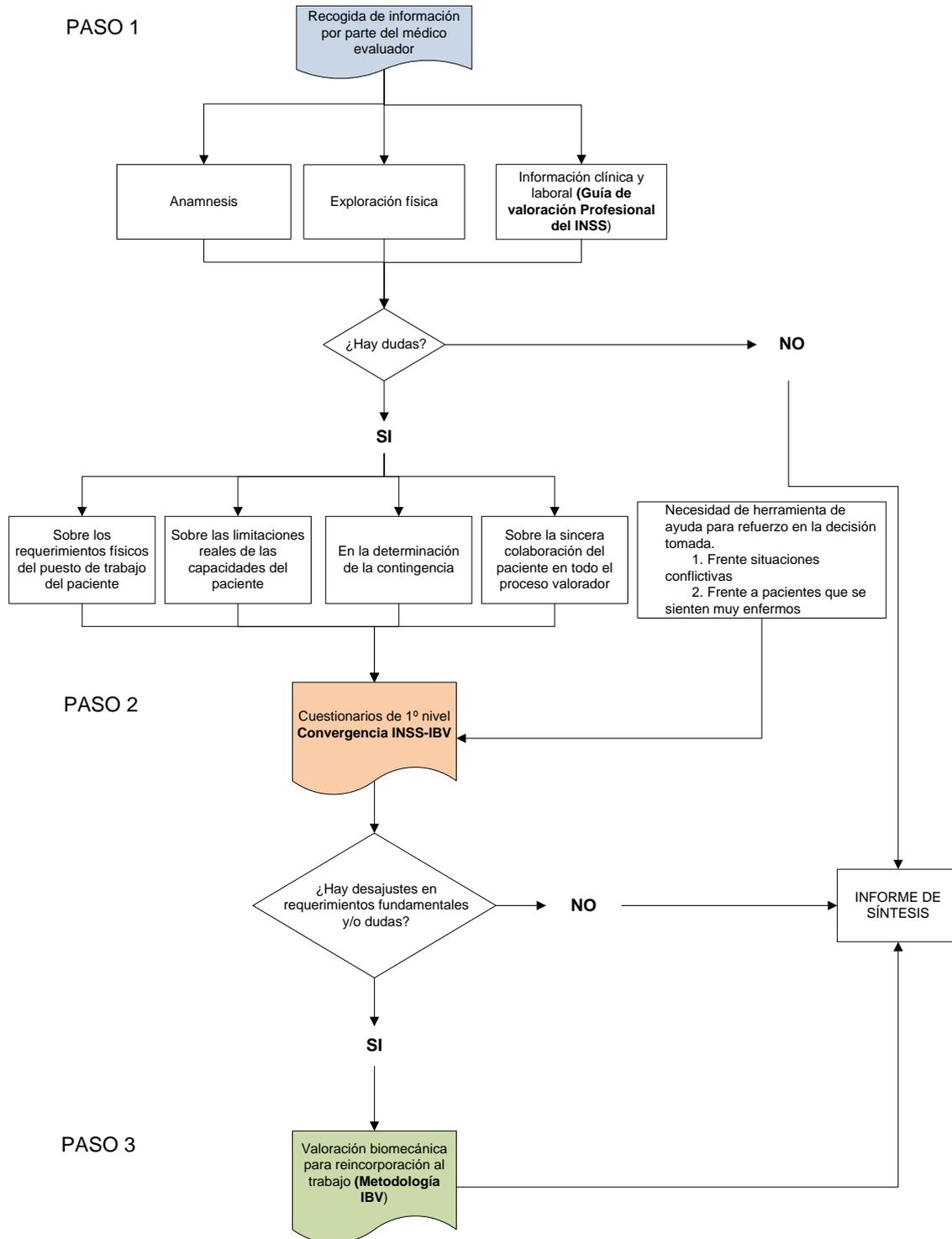
- **Paso 3.** Se remitirá al paciente para realizar una Valoración Biomecánica para la Reincorporación al Trabajo que incluye un protocolo de reproducción de los requerimientos físicos de su puesto de trabajo en los que existen desajustes y la realización de las pruebas biomecánicas determinadas por el procedimiento desarrollada que permitan obtener información objetiva sobre las capacidades del trabajador.

Este procedimiento de gestión se presenta en la siguiente figura.

Propuesta de mejora de la gestión de los recursos de protección social mediante la definición de una metodología de valoración de las capacidades de un trabajador tras una lesión del sistema musculoesquelético en relación a las demandas de su puesto de trabajo



**TRABAJADOR EN PROCESO DE VALORACIÓN POR EL MÉDICO VALORADOR DEL INSS**





## 5. CONCLUSIONES, LÍNEAS FUTURAS Y ASPECTOS A DESTACAR

---

Las principales conclusiones alcanzadas tras la realización de este proyecto son:

- La valoración del ajuste entre requerimientos del puesto de trabajo y capacidades del trabajador llevada a cabo con la aplicación informática NedLABOR/IBV versión INSS (basada en cuestionarios), es una herramienta de utilidad en la toma de decisiones del médico valorador del INSS en aquellos casos en que los que existe dudas tras aplicar procedimientos habituales de valoración.
- La valoración Biomecánica para la Reincorporación al Trabajo llevada a cabo a partir de las metodologías de valoración IBV (basada en pruebas biomecánicas y en el sistema NedLABOR/IBV v1), es una herramienta de utilidad para la toma de decisiones del médico valorador del INSS cuando tras valorar el ajuste entre requerimientos y capacidades mediante cuestionarios hay dudas referentes a:
  - Los requerimientos del puesto de trabajo.
  - Las limitaciones reales en las capacidades del paciente.
  - Determinación de contingencias.
  - La simulación o exageración de sintomatología por parte del paciente.

También constituye una herramienta de ayuda para el médico valorador en los casos conflictivos o en los que hay una percepción exagerada de enfermedad por parte del paciente.

- Dado que la experiencia de aplicación de ambas metodologías en la valoración de pacientes del INSS ha sido muy positiva y útil en todos los casos valorados, el equipo de trabajo del proyecto considera interesante valorar la posibilidad de generalizar su uso.

De forma resumida, las líneas de trabajo futuro que se abren tras la realización del proyecto en 2012 son las siguientes:

- Implementar en NedLABOR/ IBV versión INSS las mejoras propuestas en este proyecto y actualizar los contenidos de la formación de usuarios.
- Estudiar la repetibilidad interobservador de los cuestionarios de primer nivel y realizar un estudio de validez de dichos cuestionarios, comparando con verificación de requerimientos por parte de un técnico.
- Implementar en NedLABOR/ IBV v1 las mejoras propuestas en este proyecto y el nuevo modelo de informe.
- Desarrollar los aspectos pendientes, a implementar en el NedLABOR/ IBV v1 en el futuro como el desarrollo de la simulación del requerimiento "marcha por terreno irregular" y los criterios necesarios para relacionar cada subsecuencia del protocolo con cada requerimiento afectado por la lesión.

Propuesta de mejora de la gestión de los recursos de protección social mediante la definición de una metodología de valoración de las capacidades de un trabajador tras una lesión del sistema musculoesquelético en relación a las demandas de su puesto de trabajo



- Desarrollar patrones o características de normalidad para protocolos de simulación de requerimientos y establecer criterios de validez para el protocolo de simulación de requerimientos a partir de comparación con los patrones de normalidad.

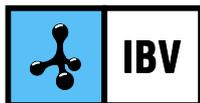
Más allá de estas líneas de trabajo, se destacó que los pasos a seguir para darle continuidad al trabajo desarrollado en este proyecto deberían ser la **divulgación de los resultados** del proyecto y la **transferencia de esta metodología** de valoración al INSS y a los agentes implicados en la gestión de los recursos de protección social a partir de las directrices de la Dirección General del INSS y después de la presentación de resultados de este proyecto.



## 6. BIBLIOGRAFÍA

---

1. Baydal, J.M.; Garrido, D. (2008). Nuevo sistema para la valoración cervical NedCERV/IBV. Cuadernos de Valoración, 6 (8): 51-69.
2. Peydro, F.; Lopez-Pascual, J.; Garrido, D. (2008). Valoración funcional de las lumbalgias. Sistema NedLUMB/IBV. Cuadernos de Valoración, 6 (7): 1-7.
3. Peydro, F.; Vivas, M.J.; Garrido, D., García, M.(2008). El laboratorio biomecánico de valoración funcional. Cuadernos de Valoración, 6 (8): 17-22.
4. Lopez-Pascual, J; Peydro, F.; Garrido, D.; Villadeamigo, M.J. (2009). Análisis del uso de herramientas de valoración funcional de las dolencias lumbares en el ámbito laboral. *Rehabilitación*,43 (1):16-23
5. Andrews DM, Norman RW, Wells RP, Neumann P. Comparison of self-report and observer methods for repetitive posture and load assessment. *Occup Ergon* 1998; 1(3):211-22.
6. Balogh I, Orbaek P, Winkel J, Nordander C, Ohlsson K, Ektor-Andersen J, et al. (2001). Questionnaire-based mechanical exposure indices for large population studies-reliability, internal consistency and predictive validity. *Scand J Work Environ Health* 2001; 27(1):41-48.
7. Burdorf A, Laan J. Comparison of methods for the assessment of postural load on the back. *Scand J Work Environ Health* 1991;17:425-29.
8. Halpern M, Hiebert R, Nordin M, Goldsheyder D, Crane M.(2001). The test-retest reliability of a new occupational risk factor questionnaire for outcome studies of low back pain. *Appl Ergon* 2001; 32:39-46.
9. Hansson G-Å, Balogh I, Byström JU, Ohlsson K, Nordander C, Asterland P, et al. Questionnaire versus direct technical measurements in assessing postures and movements of the head, upper back, arms and hands. *Scand J Work Environ Health* 2001;27(1):30-40.
10. Karlqvist LK, Hagberg M, Köster M, Wenemark M, Anell R.(1996). Musculoskeletal symptoms among computer-assisted design (CAD) operators and evaluation of a self-assessment questionnaire. *Int J Occup Environ Health* 1996; 2:185-194.
11. Leijon O, Wiktorin C, Harenstam A, Karlqvist L, MOA Research Group (2002). Validity of a self-administered questionnaire for assessing physical workloads in a general population. *J Occup Environ Med* 2002; 44(8):724-735.
12. Llana, J. (2007). *Ergonomía forense: elaboración de informes dictámenes periciales*. Editado por Lex Nova, S.A. (ISBN: 84-8406-580-4).
13. Nordstrom DL, Vierkant RA, Layde PM, Smith MJ. Comparison of self-reported and expert-observed physical activities at work in a general population. *Am J Ind Med* 1998; 34(1):29-5.
14. Pope DP, Silman AJ, Cherry NM, Pritchard C, Macfarlane GJ. Validity of self-completed questionnaire measuring the physical demands of work. *Scand J Work Environ Health* 1998; 24(5):376-385.
15. Spielholz P, Silverstein BA, Stuart M. (1999). Reproducibility of a self-report questionnaire for upper extremity musculoskeletal disorder risk factors. *Appl Ergon* 1999; 30:429-433.
16. Stock SR, Fernandes R, Delisle A, Vézina N. (2005) Reproducibility and validity of workers' self-reports of physical work demands. *Scand J Work Environ Health* 2005; 31(6):409-437.
17. Torgén M, Alfredsson L, Köster M, Wiktorin C, Smith KF, Kilbom Å.(1997) Reproducibility of a questionnaire for assessment of present and past physical activities. *Int Arch Occup Environ Health* 1997; 70:107-118.



18. Tortosa, L.; Ferreras, A.; García-Molina, C.; Chirivella, C; Page, A. (1999) *ErgoDis/IBV. Método de adaptación de Puestos de Trabajo para Personas con Discapacidad*. Valencia. Instituto de Biomecánica de Valencia. 1999. 157 p. (ISBN: 84-923974-9-7)
19. Viikari-Juntura E, Rauas S, Martikainen R, Kuosma E, Riihimäki H, Takala E-P, et al. *Validity of self-reported physical workload in epidemiologic studies on musculoskeletal disorders*. *Scand J Work Environ Health* 1996; 22(4):251-9.
20. Wiktorin C, Karlqvist L, Winkel J, Stockholm Music I Study Group. *Validity of self-reported exposures to work postures and manual material handling*. *Scand J Work Environ Health* 1993;19:208-14.
21. Wiktorin C, Wigaeus-Hjelm E, Winkel J, Köster M Stockholm Music I Study Group. *Reproducibility of a questionnaire for assessment of physical load during work and leisure time*. *J Occup Environ Med* 1996; 38(2):190-201.
22. Wiktorin, C, Vingard, E, Mortimer, M, Pernold, G, Wigaeus-Hjelm, E, Kilbom, A, Alfredsson, L, and MUSIC Norrtälje Study Group. *Interview Versus Questionnaire for Assessing Physical Loads in the Population-Based MUSIC- Norrtälje Study*. *American Journal of Industrial Medicine*. 1999(35):441-455.
23. Innes E. *Reliability and Validity of Functional Capacity Evaluations: An Update*. *Internat. J. Disability management research* 2006; 1 (1): 135-148
24. King P., Tuckwell N., Barrett T. *A critical review of functional capacity evaluations*. *Phys. Ther.* 1998;78(8):852-866
25. Abdel-Moty, E., Khalil, T., Sadek, S., Dilsen, E., Fishbain, D., Rossomoff, R., Rosomoff, H. (1992). *Functional Capacity Assessment: A test battery and its use in rehabilitation*. *Advances in Industrial Ergonomics and Safety IV*, Edited by S. Kumar. Taylor & Francis, London:1171-1178.
26. Colombini, D., Occhipinti, E., Menoni, O., Bonaiuti, D., Cantoni, S. Molteni, G., Griego, A. (1993). *Diseases of the dorsal-lumbar spine and manual handling tasks: Guidelines for fitness assessment*. *Medicina del Lavoro* 84(5):416-432.
27. Ferguson SA, Marras WS, Burr D. (2005). *Workplace design guidelines for asymptomatic vs. low-back-injured workers*. *Applied Ergonomics* 2005 36(1):85-95.
28. Fishbain, DA., Abdel-Moty, E., Cutler, R., Khalil, TM., Sadek, S., Steele-Rosomoff, R., Rosomoff, HL (1994). *Measuring residual functional capacity in chronic low back pain patients based on the Dictionary of Occupational Titles*. *Spine* 19(8):872-880.
29. Frings-Dresen, M.H.W., Sluiter, J.K. (2003). *Development of a job-specific FCE Protocol: The work demands of hospital nurses as an example*. *Journal of Occupational Rehabilitation* 13(4):233-248.
30. Matheson L. (1999). *Final report: Functional assessment measures database*. Washington, DC: American Institutes for Research; 1999.
31. Schonstein, E., Kenny, D.T. (2001). *The value of functional and workplace assessments in achieving a timely Return to Work for workers with back pain*. *Work* 16(1):31-38.
32. Snook, S.H.; Ciriello, V.M. (1991). *The design of manual handling tasks: revised tables of maximum acceptable weights and forces*. *Ergonomics*, 34(9):1197-1213.
33. U.S. Department of Labor. *Dictionary of Occupational Titles (DOT)*. Fourth Edition, Revised 1991 <http://www.oalj.dol.gov/libdot.htm>
34. Waters, T.; Putz-Anderson, V.; Garg, A.; Fine, L. (1993). *Revised NIOSH equation for the design and evaluation of manual lifting tasks*. *Ergonomics* 36 (7):749:776.