
**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ -
UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA**

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA -
INGENIERÍA BIOMÉDICA**



FUNDAMENTOS DE BIODISEÑO

Entregable 2 - Caso C7AB

AUTORES:

Villarreal Mamani, Rosa Isabel

Alejandro Sebastian Santa Maria La Rosa Sanchez

Santivañez Portella, Gael Franz

Torres Castañeda, Ricardo Percy

Valdivia Pari, Valeria Ivannia

Vásquez Cruz, Gustavo Alonso

DOCENTES:

Juan Manuel Zuñiga

Grupo 15

Lima, 3 de septiembre del 2025

1) **Información Personal**

- Nombre y dirección del cliente, información de contacto:
No se especifica nombre. Se presume que es originario de Lima, Perú. No tiene hijos y es soltero. Tiene un grado de instrucción superior universitaria completa, es ingeniero pero actualmente está desocupado.
- Fecha de nacimiento, género:
El paciente tiene 28 años, no se especifica fecha exacta de nacimiento.
Género: Masculino.
- Médico(s) y especialistas:
No se especifica.
- Fuente de referencia y motivo de la referencia:
Debido a un golpe en la cabeza luego de intentar zambullirse en una piscina fue trasladado por paramédicos a una clínica local para su manejo quirúrgico y posteriormente referido al Instituto Nacional de Rehabilitación (INR). El motivo de la referencia al INR fue continuar con el tratamiento y la rehabilitación funcional y neurológica.
- Regímenes de tratamiento médico o terapéutico existentes y sus objetivos:
Objetivos terapéuticos y de rehabilitación:
 - Locomoción independiente en silla de ruedas mecánica simple.
 - Manejo funcional paciente y familia (transferencias y actividades de vida diaria).
 - Manejo y prevención de complicaciones.
 - Orientaciones y apoyo para adaptación psicosocial y rehabilitación profesional.
 - Orientación sexual individual.

2) **Financiamiento**

- Fuentes de financiamiento para la evaluación, el equipo, el seguimiento y la capacitación:
El Instituto Nacional de Rehabilitación (INR), como entidad pública especializada, brinda cobertura en la atención y rehabilitación del paciente.

- Política de la fuente de financiamiento, criterios de aprobación y flexibilidad:
No especificado en el caso.
- Aseguradora, número de póliza, nombre y número de teléfono de contacto:
No especificado en el caso.
- Prioridad de los elementos, si el financiamiento es limitado. Alternativas de financiamiento:
No especificado en el caso.

3) **Diagnóstico e historial médico:**

- a. Diagnóstico principal, diagnóstico secundario, inicio, tratamiento y pronóstico:
 - a.1. Diagnóstico principal: Traumatismo de la médula espinal NN C7, AIS “B” por zambullida
 - a.2. Inicio: 26 / 02 / 24
 - a.3. Pronóstico neurológico: no detallado
 - a.4. Pronóstico funcional: Se espera lograr rehabilitación funcional parcial con terapia continua
- b. Contraindicaciones o precauciones relacionadas con el uso de la tecnología: no especificado.
- c. Cirugías pasadas, planes quirúrgicos futuros: intervenido quirúrgicamente el 02/ 03/ 2024, realizándose una laminectomía de C7 + fijación anterior. Luego, el 07/ 03/ 2024 le realiza una artrodesis cervical anterior y se mantiene en UCI hasta el 09/ 03/ 2024.
- d. Medicamentos, dosis, motivo: Tamsulosina, nitrofurantoína, gabapentina, carbamazepina, baclofeno, diazepam y omeprazol.
- e. Dolor, molestias, quejas o inquietudes: en el antebrazo derecho con irradiación a mano derecha y en la muñeca izquierda irradiado a la mano. De predominio nocturno que interrumpe el sueño, tipo lancinante.
- f. Función motora para el habla y deglución: normales y lenguaje oral adecuado.
- g. Estado cardíaco y respiratorio, resistencia: patrón abdominal torácico, ventila espontáneamente ambos campos pulmonares, con buen pasaje del murmullo vesicular y sin ruidos agregados. Sin soplos cardíacos.
- h. Función intestinal y vesical: micción por sonda vesical permanente, incontinencia en pañal y papagayo.

4) **Estado psicosocial:**

- a. Estado de conciencia: Lúcido, orientado en tiempo espacio y persona.
- b. Conducta/Cognición: Conservados.
- c. Escuela, vocación: Ingeniero, actualmente desocupado
- d. Actitud, tolerancia a la tecnología: no especificado.
- e. Comunicación social: vive con familia que lo apoya en su vida diaria.

5) **Estado neuromuscular y musculoesquelético**

- **Estatura y peso:** No especifica
- **Articulaciones:** Movilidad activa disminuida en miembros superiores, ausente en miembros inferiores. Presenta rangos más o menos funcionales en su movilidad pasiva (Si otra persona moviliza sus extremidades, las articulaciones todavía permiten cierto rango de movimiento, pero él no puede moverlas activamente.)
- **Músculos:**
 - Posee hipotrofia moderada en los cuatro miembros
 - Tono muscular aumentado, predominio en miembros superiores
 - Ashworth=3 (Aumento considerable del tono muscular, movimiento pasivo difícil en la mayor parte del ROM.) [1] [2]
 - Penn=3 (espasmos que ocurren entre 1 y 10 veces por hora.) [2]
 - Fuerza muscular:
 - Miembros superiores: los flexores de codo y dorsiflexores de muñeca tienen una fuerza 5/5 (máxima), mientras que los extensores de codo tienen una fuerza 3/3 (con dificultad) y la abducción del quinto dedo es 0/1 (ausente).
 - Miembros inferiores: Ausente fuerza en flexores de cadera, extensores de rodilla, dorsiflexores, extensores de primer dedo y plantiflexores
- **Influencias neurológicas: reflejos primitivos, reacciones, influencias anormales.**
 - Reflejos: Babinsky (+) bilateral, Clonus (+) bilateral.
 - Reflejos sacros: perianal (+), bulbocavernoso (+).
- **Postura: control postural, equilibrio al sentarse y al estar de pie, estabilidad, recuperación.**

- No logra sedestación, no puede mantenerse sentado sin ayuda, lo que limita la independencia y la tolerancia a la silla de ruedas.
- **Control motor: calidad del movimiento, coordinación, resolución, tiempo de reacción.**
 - Conserva su coordinación en los movimientos donde existe fuerza voluntaria. Los músculos donde sí logra contraer, el movimiento es coordinado, no desorganizado.
- **Patrones y estrategias de movimiento: voluntarios, espontáneos.**
 - Ingresa con silla de ruedas a medida con cojín adaptado, esto permite prevenir úlceras por presión y dar un mejor posicionamiento postural.
- **Postura y posicionamiento óptimos para acceder a las tecnologías.**
 - Debido a su movilidad activa limitada, depende del apoyo de dos personas y tabla de traslación, es decir, no puede trasladarse de la cama a la silla por sí solo.
- **Información adicional para la evaluación de la sedestación:**
 - a. Alineación esquelética, desviaciones o deformidades, limitaciones fijas o flexibles, subluxación, dislocación, asimetrías espinales, asimetrías pélvicas (inclinación, rotación u oblicuidad).
 - No especifica
 - b. Patrones de postura y movimiento, y estabilidad o soporte externo requerido.
 - Requiere soporte externo, no logra sedestación autónoma.
 - c. Influencias biomecánicas y kinesiológicas.
 - No especifica
 - d. Potencial y tolerancia para la corrección.
 - El potencial de corrección activa es bajo debido a la parálisis de los miembros inferiores y la debilidad en miembros superiores (especialmente extensores de codo y dedos). Sin embargo, puede beneficiarse de dispositivos de posicionamiento que

mantengan la alineación pélvica y espinal. El riesgo principal es la fatiga postural y la aparición de úlceras por presión si no se realizan cambios de posición frecuentes.

6) Afección de la piel

- **Estado general de la piel, cicatrices, textura de los tejidos blandos, edema, color, palidez.**
 - Estado general de la piel: Piel y mucosas rosadas, indica buena oxigenación, sin signos de hipoperfusión ni anemia evidente.
 - Cicatrices: No se especifica pero por la cirugía de laminectomía y artrodesis, se asume la presencia de cicatriz cervical.
 - Textura de tejidos blandos: No especifica.
 - Edema: No especifica.
 - Color, palidez: Rosadas, sin hallazgos patológicos.
- **Antecedentes o presencia de úlceras por presión: ubicación, causas desencadenantes, circunstancias circundantes, tratamiento recibido, riesgos actuales.**
 - Aunque no se mencionan úlceras, el riesgo es muy alto porque depende totalmente de la silla de ruedas, usa pañal y no logra sedestación independiente. Esto genera presión constante en sacro y glúteos y humedad por pañal.

7) Habla, lenguaje y comunicación

- **Capacidad de lenguaje expresivo y receptivo**

El paciente presenta lenguaje oral adecuado, por lo que conserva aún la capacidad de comprender y expresar mensajes.
- **Habla y articulación**

La comunicación verbal es descrita como funcional. No hay alteraciones en la articulación, ni en la deglución (conservada).
- **Nivel cognitivo, capacidad de aprendizaje, capacidad de atención, estado académico/educativo**
 - a) **Cognición y conducta:** conservadas. No se reportan dificultades en aprendizaje y atención.
 - b) **Nivel académico:** estudios universitarios completos (ingeniero).
- **Uso y experiencia con dispositivos generadores de habla**

No se reporta el uso o experiencia con dispositivos generadores de habla debido a que el paciente conserva el lenguaje oral.

8) Desempeño funcional, de habilidades y de tareas

- **Cantidad de asistencia necesaria, uso de equipos**

El paciente es dependiente en todas las actividades de vida diaria (AVD).

- a) **Movilidad:** para movilizarse necesita de apoyo de dos personas con uso de tabla de traslación.
- b) **Uso de equipos:** se encuentra en una silla de ruedas a medida con cojín de asiento adaptado.

- **Actividades de la vida diaria (AVD), incluyendo cuidado personal, vestirse, cocinar, ir al baño, bañarse, higiene**

- a) **Baño/higiene personal**

Necesita asistencia en actividades como ir al baño o actividades de higiene personal.

- ❖ Micción: inicialmente por sonda vesical permanente, actualmente se requiere ayuda de asistente o familiar para realizar cateterismo 5 veces al día. Uso de pañal y papagayo en las noches por incontinencia urinaria.
- ❖ Deposiciones: en pañal, sin horario establecido.

- b) **Cocina y vestimenta**

No se mencionan. Sin embargo, al tener en cuenta la dependencia en actividades de cuidado personal, es razonable que el paciente también pueda presentar dificultades en actividades que impliquen la preparación de alimentos/manipulación de utensilios de cocina o cambio de vestimenta.

- **Alimentación, posicionamiento para comer**

No se detallan dificultades específicas al comer. Además, el paciente se encuentra en una silla de ruedas a medida con cojín de asiento adaptado, por ello, esta puede necesitar de ajustes para brindar un posicionamiento adecuado al momento de alimentarse.

- **Tareas y habilidades laborales: empleo, tareas del hogar, actividades vocacionales**

El paciente es egresado de Ingeniería, pero actualmente se encuentra desocupado. No refiere la realización de actividades vocacionales o tareas del hogar.

- **Actividades de mesa, altura de la superficie de trabajo, superficies de apoyo**

Se requiere el uso de superficies de apoyo adaptadas de modo que sean accesibles para el paciente en silla de ruedas. Estas superficies deberán encontrarse a una altura adecuada para la realización de actividades como escritura, lectura o uso de dispositivos electrónicos.

- **Computadoras y otras tecnologías utilizadas, métodos y estrategias de acceso**

- a) **Computadoras**

No se menciona el uso de computadoras. Es probable la necesidad de adaptaciones tecnológicas (softwares de accesibilidad) como control por voz, teclados adaptados o mouse alternativo para un correcto funcionamiento.

- b) **Otras tecnologías**

Si se planea una reinserción laboral se podrían implementar tecnologías de aprendizaje a distancia. El uso de dispositivos de control para la silla de ruedas, brindaría mayor independencia al paciente.

- c) **Métodos y estrategias de acceso**

Para superar limitaciones motoras y permitir una mejor interacción con dispositivos electrónicos, se pueden implementar estrategias como el control por voz o seguimiento de movimiento ocular.

9) **MOVILIDAD**

Se presentó una disminución en la movilidad activa del paciente en sus miembros superiores, así como la ausencia en miembros inferiores. Por otro lado, la movilidad pasiva se mantuvo bajo los rangos funcionales.

10) **TRANSPORTE**

Para el transporte del paciente suele contar con el apoyo de 2 personas usando una tabla de traslación, ya que no logra el estado de sedestación.

11) **Entorno**

- a. **Todos los sitios:** El paciente vive en Lima, no se menciona con quién vive pero un familiar y su cuidador se hacen cargo de él. Antes trabajaba como ingeniero pero actualmente está desempleado.

- b. **Accesibilidad:** No cuenta con baño adaptado, lo cual limita su autonomía en actividades básicas.
- c. **Entorno físico:** No se describen condiciones específicas de luz, temperatura, humedad o ruido en sus espacios.
- d. **Entorno psicosocial:** Cuenta con apoyo de un familiar y de un cuidador respecto al cateterismo intermitente. Se reporta necesidad de orientación psicosocial para la adaptación a su nueva condición y rehabilitación profesional.
- e. **Compatibilidad con la tecnología:** Utiliza silla de ruedas a medida con cojín adaptado. Se plantean metas de independencia en silla de ruedas mecánica simple y entrenamiento en transferencias.

12) **Historial de equipos anteriores**

- a. **Qué funcionó, qué no, por qué:** No se reporta el uso de equipos anteriores a la silla de ruedas actual.
- b. **Gustos disgustos y preocupaciones del equipo:** No hay información en el documento sobre gustos, disgustos o tolerancia a tecnologías previas.
- c. **Tolerancia del cliente a la tecnología al cambio:** No hay información sobre la tolerancia del cliente frente a la tecnología.

13) **Equipo actual**

- a. **Modelo, estilo, marca, número de serie:** No especificados. Solo se menciona silla de ruedas a medida con cojín de asiento adaptado.
- b. **Características:** Silla personalizada para sus necesidades post-lesión, incluye cojín especial para prevenir complicaciones por sedestación.
- c. **Objetivos / justificación:** Facilitar la movilidad, ya que actualmente depende de ella para trasladarse.
- d. **Vida útil restante:** No se indica la antigüedad ni estado del equipo, aunque parece estar en funcionamiento adecuado.

- e. **Gustos / disgustos / inquietudes:** No se documentan explícitamente.
- f. **Eficacia funcional:** El equipo cumple su función, aunque el paciente aún depende de dos personas y tabla de traslación para transferencias. La meta es que logre locomoción independiente en silla de ruedas mecánica simple.

PARTE 2:

a) Usuario/Paciente: Describe las habilidades y capacidades de la persona con discapacidad (caso asignado).

El paciente es un hombre de 28 años con diagnóstico de traumatismo raquímedular a nivel C7 (AIS “B”), que conserva habilidades cognitivas, comunicativas y de coordinación en los músculos donde existe fuerza voluntaria. Presenta movilidad activa limitada en los miembros superiores, con buena fuerza en flexores de codo y muñeca, pero debilidad en extensores y ausencia de movilidad en los miembros inferiores. Requiere asistencia en todas sus actividades de la vida diaria, aunque conserva la capacidad de aprender, adaptarse y comunicarse de manera adecuada. Su estado respiratorio y cardiovascular es estable, lo que le permite participar en programas de rehabilitación y en el uso de nuevas tecnologías.

b) Actividad: Describe el conjunto de tareas a realizar por la persona con discapacidad (caso asignado).

Las tareas principales que debe realizar el paciente se centran en lograr la locomoción independiente mediante el uso de silla de ruedas, así como el manejo de transferencias entre cama, silla, baño y superficies de trabajo. Requiere apoyo en actividades de autocuidado, como la higiene, el vestido y la alimentación, además de la gestión de la micción y deposición mediante cateterismo y uso de pañal. Otra actividad fundamental es la prevención de complicaciones asociadas a su condición, como úlceras por presión, lo que implica realizar cambios posturales frecuentes. Asimismo, es necesaria su participación en programas de fisioterapia y terapia ocupacional para mantener fuerza residual, movilidad y autonomía funcional en actividades de la vida diaria. También debe recibir orientación para la adaptación del hogar con utensilios y espacios accesibles, así como capacitación junto a su familia en técnicas de cuidado,

prevención de infecciones y transferencias seguras. De igual manera, se consideran prioritarias las actividades de integración psicosocial y de orientación sexual individual, con el fin de favorecer su bienestar emocional y social. Finalmente, se contempla el uso de tecnologías de apoyo que faciliten la comunicación digital y promuevan su futura reinserción laboral.

c) Contexto: Describe el entorno o contexto social, cultural y físico que rodea el entorno en el que debe realizarse la actividad.

- Contexto social:

El paciente no tiene hijos, pero cuenta con el apoyo de un familiar o cuidador en determinadas actividades de su vida diaria (como miccionar). Sin embargo, resulta complejo que una persona en sus condiciones pueda retomar una vida cotidiana sin la asistencia continua en el hogar, siendo igualmente relevante preservar tanto su autonomía como la del familiar que lo acompaña. Asimismo, su situación laboral es un factor crítico, ya que, al tener 28 años y encontrarse desempleado, se ve comprometida la sostenibilidad de sus tratamientos más allá de los recursos proporcionados por el Instituto Nacional de Rehabilitación (INR).

- Contexto cultural:

A nivel Perú, una persona en estas condiciones suele enfrentar barreras sociales y culturales relacionadas con la inclusión de personas con discapacidad, ya que no siempre existen suficientes programas accesibles de reinserción laboral ni una infraestructura adaptada para su movilidad en espacios públicos. Culturalmente, persiste cierta estigmatización hacia la discapacidad, lo que puede limitar sus oportunidades de interacción social y profesional.

-

d) Tecnología: dispositivos o estrategias utilizadas para cerrar la brecha entre las capacidades de la persona y las demandas del entorno

Actualmente, el paciente utiliza una silla de ruedas a medida con cojín antiescaras, la cual le permite movilizarse y mantener un posicionamiento adecuado, aunque todavía depende de la asistencia de otras personas y del uso de una tabla para transferencias. Para cerrar la brecha entre sus capacidades y las demandas de su entorno, se requieren tecnologías adicionales como sistemas de posicionamiento para prevenir úlceras y mejorar la alineación postural, adaptaciones en el hogar (baño accesible, rampas, barras de apoyo) y dispositivos de acceso a

computadoras, como teclados adaptados, mouse alternativos o software de control por voz. Asimismo, se incluyen estrategias de rehabilitación vocacional y programas psicosociales que permitan una mejor integración personal y profesional.

REFERENCIAS:

[1] Harb A, Margetis K, Kishner S. Modified Ashworth Scale. [Updated 2025 Apr 4]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. Available from: https://www.ncbi-nlm-nih-gov.translate.goog/books/NBK554572/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=tc

[2] Rivelis Y, Zafar N, Morice K. Spasticity. [Updated 2023 Aug 8]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. Available from: https://www.ncbi-nlm-nih-gov.translate.goog/books/NBK507869/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=tc