

# Marsi Bionics utiliza encóderes absolutos en exoesqueletos para personas con problemas neuromúsculo-esqueléticos



## Cliente:

Marsi Bionics

## Sector:

Médico y sanitario

## Reto:

Conseguir estabilidad y dinamismo de los exoesqueletos sin comprometer la movilidad.

## Solución:

Conjunto de encóderes que les otorgará la fiabilidad y una posición angular correcta.

En el mundo existen millones de personas a las que por trastornos neuromusculares o degenerativos les resulta imposible caminar o realizar el movimiento fluido de la marcha. Es posible que con la tecnología y el equipo técnico adecuado las personas que sufren patologías como AME (Atrofia muscular espinal), hemiplejías causadas por ictus, esclerosis múltiple o el síndrome de postpoliomelitis, puedan mejorar su calidad de vida gracias a la ayuda de la ingeniería. Este estudio aborda la tecnología diseñada por Marsi Bionics para la creación de los exoesqueletos ATLAS 2030 y MB-Active Knee (MAK), articulaciones robotizadas que imitan el funcionamiento de los músculos, ayudando de esta manera a conseguir que el paciente realice los movimientos adecuados de forma guiada y segura.

## Acerca de Marsi Bionics

Marsi Bionics es una compañía especializada en robótica médica que tiene como misión la implementación de terapias de marcha mediante el diseño y desarrollo de órtesis capaces de imitar el aspecto estructural y funcional del sistema neuromúsculo-esquelético de las personas. La compañía tiene sede en Madrid, España y se fundó en 2013 como resultado de un spin off del Consejo Superior de



Investigaciones Científicas (CSIC). Entre 2014 y 2016 el proyecto comenzó a tener mayor fuerza, ya que junto a Escribano Mechanical and Engineering, su nuevo socio para la industrialización de las aplicaciones, han cedido al Hospital Sant Joan de Déu el dispositivo Atlas 2020. Es el primer hospital español en incorporar esta tecnología en la rehabilitación de niños con AME.

Marsi Bionics es reconocida como una PYME de alto impacto social en el desarrollo de terapias innovadoras para el sector de la salud.

## Antecedentes

Para poder lograr que los exoesqueletos tengan la estabilidad correcta es necesario conocer e identificar la posición angular absoluta de cada articulación artificial, razón por la cual es necesario el uso de encóderes que ayuden a coordinar junto al motor los movimientos de desplazamiento y la posición angular de cada una de las articulaciones que usan las dos aplicaciones.



El exoesqueleto ATLAS 2030 diseñado para niños con paraplejía, tetraplejía, atrofia muscular espinal y distrofia muscular congénita

Alberto Plaza, Ingeniero de I+D y Responsable del proyecto MAK en Marsi Bionics, comenta que el reto más complicado que se presentó al desarrollar estas aplicaciones fue la fiabilidad en la obtención de las referencias de posición angular, ya que la misma cambiaba de una a otra estructura complicando la estandarización y montaje de los dispositivos.

Además, Plaza expresa que como se utilizaban sensores con tarjetas PCB desarrollados a medida por ellos y que estaban completamente vinculados a la estructura del Atlas y MAK, se presentaban problemas con bastante asiduidad ya que los motores que mueven las articulaciones generan campos magnéticos que podían interferir en las lecturas de los encóderes, provocando un fallo en la lectura.

Al diseñar los dispositivos Atlas y MAK hay que tener en cuenta que los componentes que constituyen las articulaciones, como en el caso de los sensores, han de ser lo más compactos posible sin comprometer el rendimiento ya que hay importantes restricciones de espacio.



Los encóderes Renishaw se encuentran en las articulaciones.

Otro aspecto a tener en cuenta es la funcionalidad. Necesitamos sensores absolutos para garantizar la lectura de la posición angular en cada eje, incluso si tenemos una pérdida de energía en el dispositivo.

Es de vital importancia conseguir un movimiento estable y una posición exacta de cada articulación del dispositivo. Por ende, la información recopilada de los encóderes es fundamental para generar las referencias de posición.

**Marsi Bionics (España)**

## Reto

Existen 2 maneras de calcular y medir correctamente el desplazamiento angular de aplicaciones como ortesis o dispositivos robóticos: por medio de los potenciómetros o de encóderes. Para exoesqueletos como Atlas y MAK, por la necesidad de obtener un rendimiento óptimo y máxima precisión de las lecturas de posición y movimiento que realizan las articulaciones, es necesario el uso de encóderes absolutos, los cuales ofrecen la lectura exacta de donde se encuentra el motor y su funcionamiento sin necesidad de lectura de referencia.

La fiabilidad en la lectura es de gran importancia. Los exoesqueletos se convierten en el apoyo vital de las personas con problemas neuromúsculo-esqueléticos ya que les ayudan a realizar el movimiento de la marcha.

Además de obtener de Renishaw una solución integrada y compacta donde la robustez y la precisión fueran las características principales, Marsi Bionics ha decidido utilizar los encóderes absolutos Orbis para el MAK y RM08 para Atlas, porque estos garantizan la facilidad de integración y la fiabilidad para la captación del movimiento de las articulaciones. Es imprescindible conocer en todo momento la posición angular de cada articulación del dispositivo en tiempo real. Así mismo, era necesario un encóder que no supusiera un exceso de volumen y de peso, ya que cualquier exceso en la estructura supondría una penalización en la movilidad de la persona, pudiendo entorpecer el movimiento de la marcha.

## Factor humano y la robótica

Marsi Bionics no es solo una empresa de ingeniería, sino un centro de referencia internacional para la investigación e innovación en terapias alternativas basadas en tecnologías emergentes.

Los resultados a nivel técnico en el uso de encóderes Renishaw han sido bastante exitosos ya que han conseguido asegurar la capacidad de captación exacta de cada movimiento angular. Hay que recalcar que los exoesqueletos no solo son un increíble desarrollo de robótica médica, sino que también cubren las necesidades de recuperación de movilidad en personas, pero con más fuerza en niños a partir de los 6 años que hasta el momento no eran capaces de moverse por sí mismos, mejorando de este modo su calidad de vida.

Atlas es el exoesqueleto especialmente creado para niños que padecen AME. No es un dispositivo de rehabilitación, pero sí permite retrasar los efectos adversos que causa la enfermedad y permite a niños que no pueden caminar por sí solos realizar el soporte y la marcha sin ayuda de equipo humano.



MB-Active Knee funcionando en paciente con hemiplejía por ictus.

Cada una de las aplicaciones desarrolladas por Marsi Bionics tienen su función. A diferencia de Atlas, el MAK es un dispositivo de rehabilitación que trata la mejora de la movilidad y la capacidad de auto-soportarse en una fase temprana de un ICTUS.

Los tratamientos actuales son mejorables ya que requieren de un trabajo muy manual y algunas veces no le crean al paciente la sensación de recuperación de la marcha. Es por eso que se realizan esfuerzos para innovar en el campo médico.

## Acerca de RLS y Renishaw

RLS d.o.o es una empresa asociada a Renishaw. Produce una serie de robustos encóderes magnéticos de movimiento lineal y rotatorio para aplicaciones en sectores como automatización industrial, metalurgia, textil, embalaje, chips para circuitos y placas electrónicas, robótica y muchos más.

Para más información sobre este caso de estudio, [www.renishaw.es/marsibionics](http://www.renishaw.es/marsibionics)

**Renishaw Ibérica, S.A.U.**

Gavà Park, C. de la Recerca, 7  
08850 GAVÀ  
Barcelona, España

T +34 93 663 34 20

F +34 93 663 28 13

E [spain@renishaw.com](mailto:spain@renishaw.com)

[www.renishaw.es](http://www.renishaw.es)

Para consultar los contactos internacionales, visite [www.renishaw.es/contacto](http://www.renishaw.es/contacto)

RENISHAW HA TOMADO TODAS LAS MEDIDAS NECESARIAS PARA GARANTIZAR QUE EL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SEA CORRECTO Y PRECISO EN LA FECHA DE LA PUBLICACIÓN, NO OBSTANTE, NO OFRECE NINGUNA GARANTÍA NI DECLARACIÓN EN RELACIÓN CON EL CONTENIDO. RENISHAW RECHAZA LAS RESPONSABILIDADES LEGALES, COMO QUIERA QUE SURJAN, POR LAS POSIBLES IMPRECIIONES DE ESTE DOCUMENTO.

© 2019 Renishaw plc. Reservados todos los derechos.

Renishaw se reserva el derecho de realizar modificaciones en las especificaciones sin previo aviso.

RENISHAW y el símbolo de la sonda utilizados en el logotipo de RENISHAW son marcas registradas de Renishaw plc en el Reino Unido y en otros países.

apply innovation y los nombres y designaciones de otros productos y tecnologías de Renishaw son marcas registradas de Renishaw plc o de sus filiales.

Todas las marcas y nombres de producto usados en este documento son nombres comerciales, marcas comerciales, o marcas comerciales registradas de sus respectivos dueños.



H - 5650 - 4069 - 01A

Nº de referencia: H-5650-4069-01-A

Edición: 09.2019