

PÁNCREAS ARTIFICIAL

Sistemas híbridos de asa cerrada

Rosario Paloma Cano Mármol
R4 de Endocrinología y Nutrición - Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca (HCUVA)
Sociedad Murciana de Endocrinología, Diabetes y Nutrición

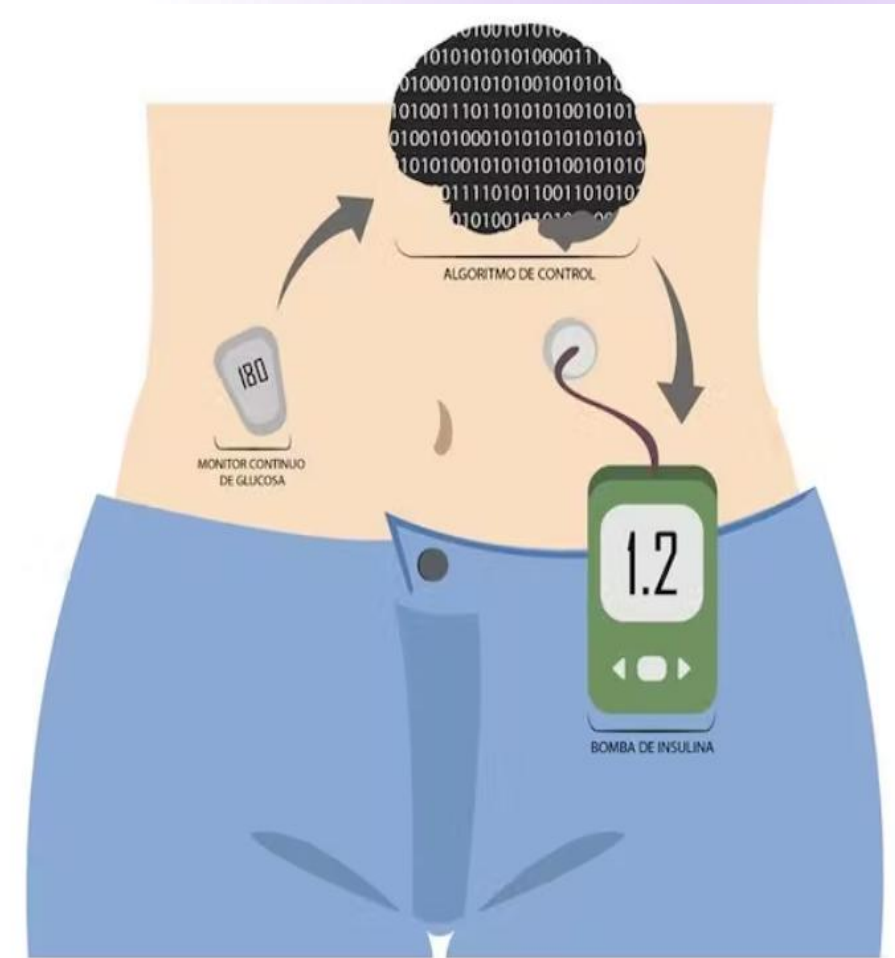
ÍNDICE

- ❖ INTRODUCCIÓN: ¿QUÉ ES UN SISTEMA DE ASA CERRADA?
- ❖ ALGORITMOS DE CONTROL
- ❖ INDICACIONES CLÍNICAS
- ❖ REQUISITOS Y CONTRAINDICACIONES
- ❖ SISTEMAS DE ASA CERRADA AUTORIZADOS EN ESPAÑA
 - ❖ CONTROL IQ
 - ❖ MYLIFE CAMAPS FX
 - ❖ MINIMED 780G

¿Qué es un sistema de asa cerrada?

Sistema automático de liberación de insulina compuesto por:

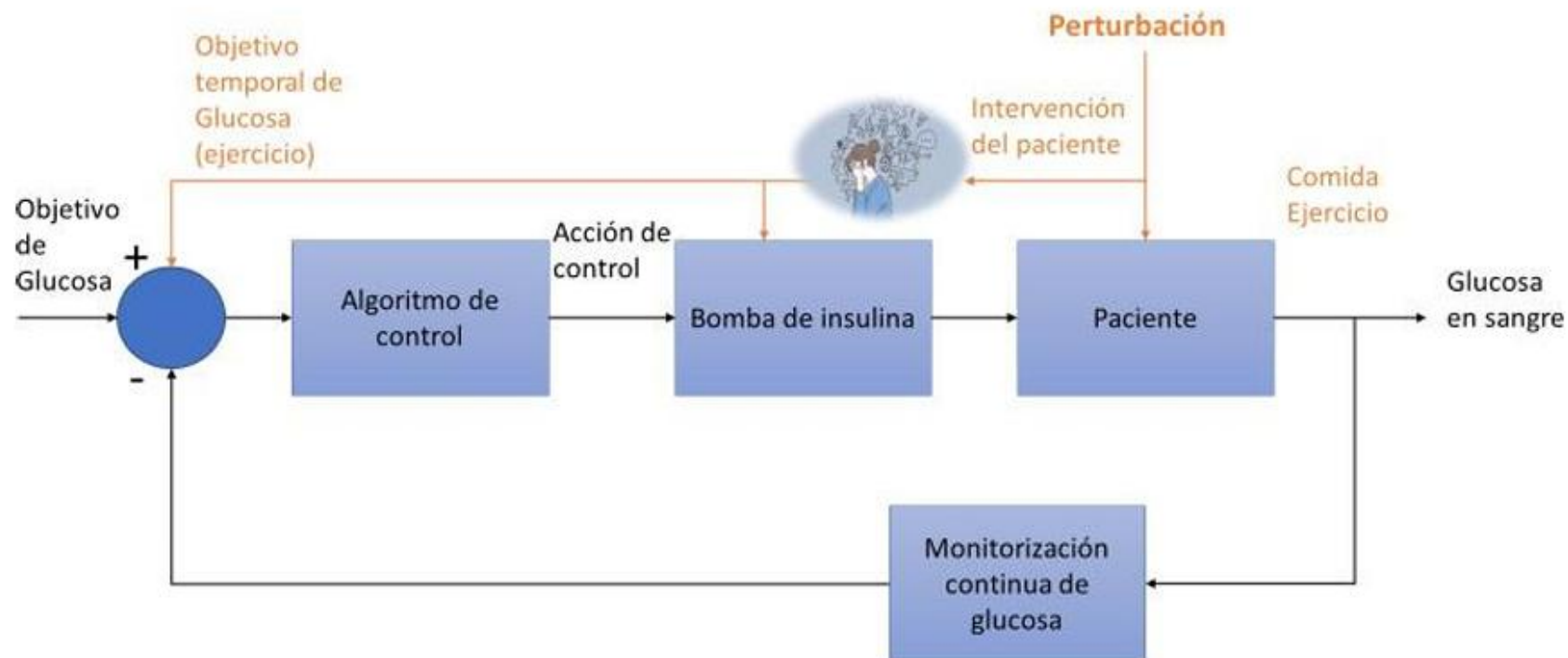
- ❖ Monitor continuo de glucosa (MCG)
- ❖ Bomba de infusión de insulina
- ❖ Algoritmo de control: determina la infusión de insulina en función de los datos de la MCG



Esquema de un páncreas artificial. Daniel Costa/Instituto ai2/UPV, Author provided

Sistemas híbridos de asa cerrada

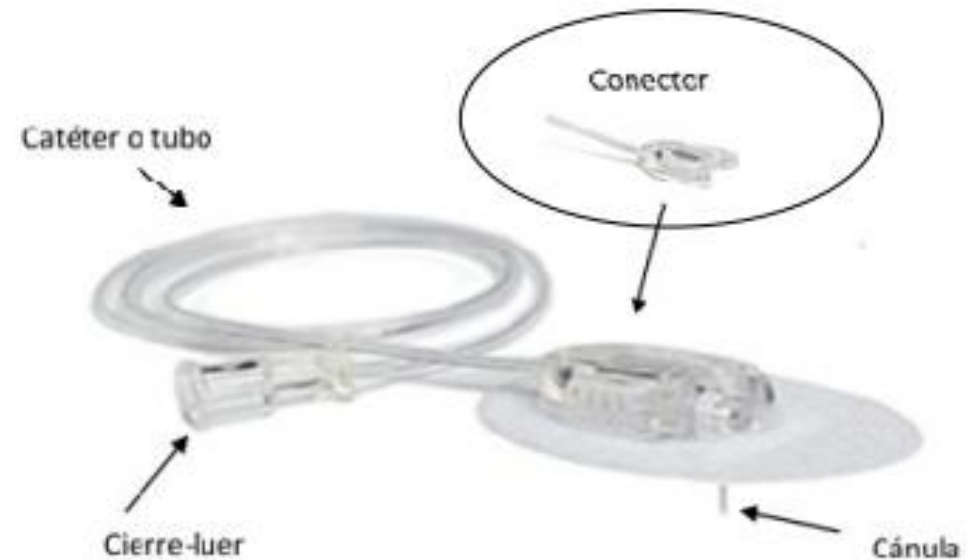
Los sistemas híbridos de asa cerrada **unihormonales** combinan la administración automatizada de **insulina** con la administración manual por parte del usuario de insulina antes de las comidas (prandial) o con el ejercicio.



Esquema de un páncreas artificial híbrido unihormonal

Componentes y características del set de infusión de insulina

Cánula	<ul style="list-style-type: none">• De teflón (flexible): más cómoda pero más propensa a retorcerse y desplazarse, cambiar cada 48-72 horas.• De acero (rígida): cambiar cada 24-48 horas. <p>El ángulo de inserción puede ser de 90° (más rápida, profundidad uniforme) o de ángulo variable, entre 30-45° (cánula más larga, inserción más lenta, permite variar la profundidad).</p>
Catéter o tubo	Diversas longitudes. Cambiar aproximadamente cada 3 días.
Conector	La mayoría de los sets de infusión emiten un “clic” audible al conectarse correctamente con la aguja o cánula. En muchos modelos el conector tiene una superficie estriada para una mejor localización por el tacto.
Cierre-luer	<ul style="list-style-type: none">• Tipo “luer”: universal, sirve para cualquier tipo de ISCI.• Tipo “no luer”: cierre específico de la ISCI.



Algoritmos de control

- ❖ **Control Proporcional-Integral-Derivativo (PID)**: ajusta automáticamente la infusión de insulina basal al evaluar los cambios en los niveles de glucosa desde tres perspectivas:
 - Diferencia entre el nivel de glucemia actual y objetivo (**P, componente proporcional**).
 - Tiempo por encima del nivel objetivo (**I, componente integral**).
 - Velocidad de cambio (**D, componente derivado**).

Ejemplo: sistemas de Medtronic (670G y 780G).

- ❖ **Control predictivo basado en modelo (MPC)**: predice cómo la glucemia va a evolucionar en los siguientes minutos (habitualmente 45-60 minutos) y calcula a partir de la predicción, el perfil óptimo de infusión de insulina que habría que aplicar para que la diferencia entre el modelo de predicción y el objetivo de glucosa sea mínima.

Ejemplo: Tandem Control-IQ, CamAPS/FX, Diabeloop, Insulet.



- ❖ **Control basado en lógica difusa (Fuzzy Logic, FLC)**: utiliza aproximaciones similares a la toma de decisiones de los clínicos en los ajustes de insulina.

Indicaciones clínicas




1. **Ausencia de consecución de cualquiera de los objetivos de control metabólico** establecido por las guías de práctica clínica de las sociedades científicas internacionales para el cuidado de la diabetes.
 - a) HbA1c < 7%.
 - b) Tiempo en rango 70-180 mg/dl > 70%.
 - c) Tiempo en hipoglucemia (< 70 mg/dl) < 4%.
 - d) Tiempo en hiperglucemia grado 2 (> 250 mg/dl) < 5%.
2. Presencia de **hipoglucemia problemática** (hipoglucemias severas inesperadas, desapercibidas...)
Calidad de vida interferida negativamente por las demandas diarias del cuidado de la diabetes con otros métodos de tratamiento.
4. Sobrecarga mental elevada secundaria a la diabetes.
5. Calidad de vida interferida por consecuencias del efecto de la enfermedad en la integración social o profesional.
6. Insuficiente grado de control metabólico previo al **embarazo (HbA1c > 6,5%)**.
7. Dificultad para realizar **deporte** con un adecuado control metabólico durante el mismo.

Requisitos	Contraindicaciones
Capacidad para el uso de la tecnología.	Incapacidad técnica para manejar un sistema automatizado de insulina.
Necesidad de atender a las alarmas del sistema para conseguir los objetivos propuestos.	Falta de aceptación de la repercusión en la imagen corporal o el impacto psicológico de llevar un sistema automatizado de insulina.
Necesidad de cambio frecuente y con una periodicidad de terminada de los elementos del sistema	Adherencia insuficiente previa a la monitorización y cuidados de la diabetes
Repercusión del uso de dos dispositivos, la bomba y el sensor, sobre la imagen corporal.	Niños menores de 6 años
Responsabilidad de la persona con diabetes respecto al uso del sistema, siendo su intervención fundamental para una mayor optimización de la terapia.	Embarazo
Necesidad de al menos 4-6 semanas para valorar una progresiva adaptación.	




Sistemas de asa cerrada autorizados en España

	<p>MiniMed™ 780G</p> 	<p>Control-IQ™</p> 	<p>mylife CamAPS FX</p> 
MCG	Guardian™ Sensor 4 (<i>no calibración</i>) Guardian™ Sensor 3	Dexcom G6® (<i>no calibración</i>)	Dexcom G6® (<i>no calibración</i>) FSL3®
ISCI	<i>MiniMed™ 780G</i>	<i>Tandem t:slim X2™</i>	<i>mylife YpsoPump</i>
Algoritmo control	PDI + lógica difusa	MPC	MPC
Requisitos	Edad: 7 años DDT > 8 UI/día y < 250 UI/día	Edad: 6 años DDT > 10 UI/día Peso > 25 Kg	Edad: 1 año, embarazadas DDT 5-350 UI/día Peso 10-300 Kg
No indicación		< 6 años, embarazadas, diálisis, enfermedad grave, hidroxiurea	


Sistemas de asa cerrada autorizados en España

	 <p>MiniMed™ 780G</p>	 <p>Control-IQ™</p>	 <p>mylife CamAPS FX</p>
ISCI	MiniMed™ 780G	Tandem t:slim X2™	mylife YpsoPump
Sumergible	2,4 metros, máx 30min	0,91 metros, máx 30min	1 metro, máx 60 min
Cartuchos	Recargables	Recargables (min 100 UI)	Precargados / Recargables
Tipos de insulina	Humalog®, NovoRapid®	Humalog®, NovoRapid®	Humalog®, NovoRapid®, Fiasp®, Lyumjev®
Batería	Pila AA	Recargable (10-15min/día) 5 días al 100%	Pila AAA
Modo Manual	Parada predictiva en hipoglucemia	No parada predictiva	No parada predictiva
Apps	Minimed Mobile: alarmas Minimed connect: seguidores	Dexcom App (glucosa) Dexcom follow	Alarmas: SMS Diasend como seguidores CamAPS Companion

Características de cada uno los sistemas de asa cerrada

	MiniMed™ 780G 	Control-IQ™ 	mylife™ CamAPS FX 
Objetivo de glucosa (basal)	100, 110 y 120 mg/dl	112,5-160 mg/dl	Distintos tramos horarios 80-200 mg/dl
Autoaprendizaje	SI (últimos 6 días)	NO	SI
Adm. Dosis basal	Automática	Aumenta o disminuye sobre la programada	Automática
Bolos de autocorrección	SI	SI	NO
Modos temporales	Objetivo TEMPORAL: 150 mg/dl	Modo EJERCICIO 140-160 mg/dl Modo SUEÑO 112,5-120 mg/dl	EASY OFF BOOST
Parámetros configurables	Objetivo Ratio Duración insulina activa	FSI Ratio Basal programada	Objetivo Ratio FSI (calculador de bolo)
Insulina Activa	Configurable: 2-5h	No configurable: 5h	Configurable (calculador bolo)

Características de cada uno los sistemas de asa cerrada

	MiniMed™ 780G 	Control-IQ™ 	mylife™ CamAPS FX 
FSI	Calculado automáticamente	Configurable	Calculado automáticamente
Ratio H.C	Configurable	Configurable	Configurable
Bolos manuales modificables	No	Sí	Sí
Bolos de autocorrección	Sí	Sí	No (basal con bolos extendidos)
Bolos extendidos	No	Sí	No
Cómputo insulina activa	Bolo	Basal y bolo	Bolo
Salida del modo automático	ISCI detenido > 4h 4h sin valor del sensor > 250 mg/dL durante 3 horas basal segura 4h → modo manual	> 20 min sin lecturas del sensor (cuando lo recibe se activa automáticamente), uso basal temporal	> 30 min sin lecturas del sensor
Inicialización	48 horas, perfil basal	DDT, peso, perfil basal	DDT, peso, perfil basal, promedio de carbohidratos/comida



Control-IQ™

Parámetros de Control-IQ

CONFIGURACIÓN INICIAL:

- ❖ **Perfil personal optimizado del paciente**
- ❖ Ratio de hidratos de carbono (g de HC/UI insulina)
- ❖ FSI por tramos

- ❖ Peso del paciente (mínimo 25 kg)
- ❖ DDT insulina (mínimo 10 UI insulina/día)

CONFIGURABLE	NO CONFIGURABLE**
Perfil basal personal FSI tramos Ratio (g de HC/UI insulina)	Objetivo para corrección de glucosa (110 mg/dl) Duración de insulina activa (5 horas) Objetivo del sistema (112,5-160 mg/dl) Bolo extendido (2 horas duración máxima)

** Cuando se desactiva el Control-IQ™, estos parámetros vuelven a su valor configurado en el perfil personal.











Funcionamiento de Control-IQ

t:slim X2™
WITH Control-IQ TECHNOLOGY



MODO NORMAL

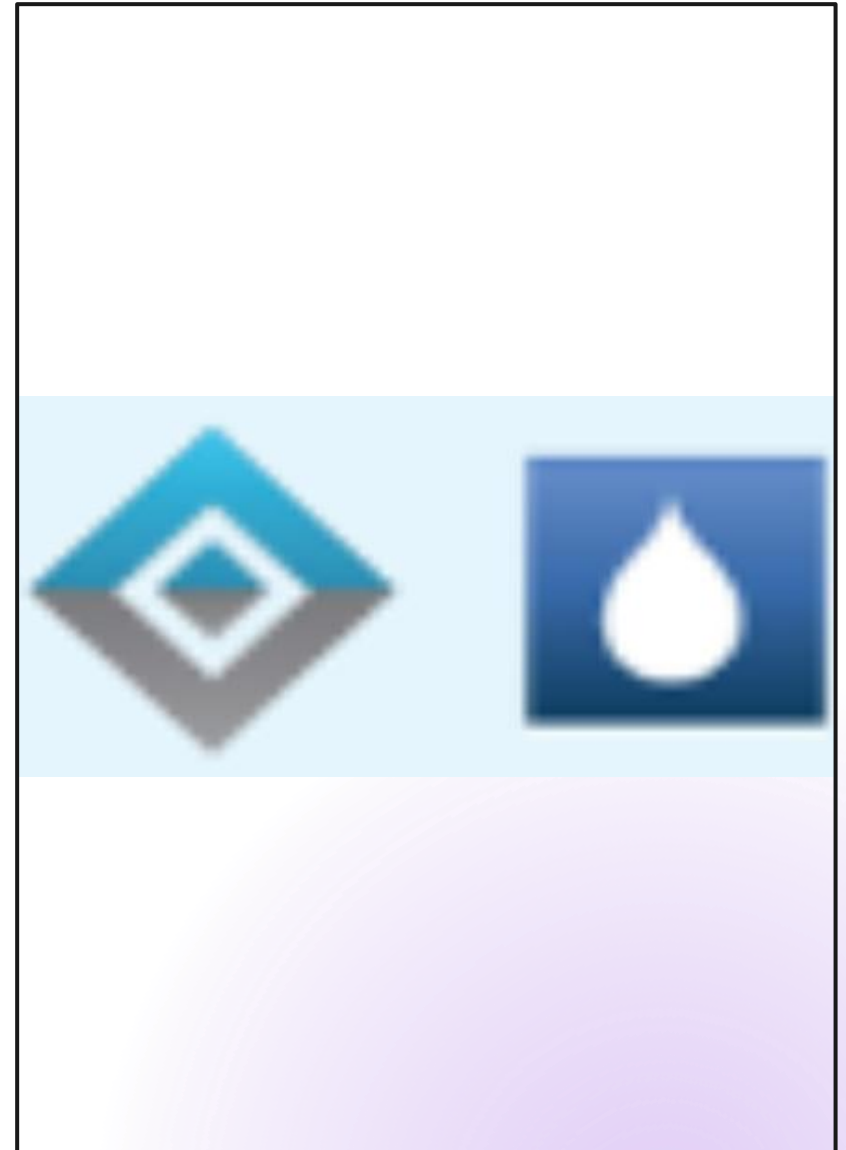
Predicción a 30 minutos del sensor

180	 	Suministra	Suministra un bolo automático de corrección si la predicción a 30 min. está por encima de 180 mg/dl
160	 	Incrementa	Aumenta el régimen basal si la predicción a 30 minutos está por encima de 160 mg/dl
112,5	 	Mantiene	Mantiene el régimen basal del perfil personal activo
70	 	Disminuye	Disminuye el régimen basal si la predicción a 30 minutos está por debajo de 112,5 mg/dl
	 	Detiene	Detiene el régimen basal si la predicción a 30 minutos está por debajo de 70 mg/dl

Funcionamiento de Control IQ

BOLOS DE AUTOCORRECCIÓN:

- ❖ Al alcanzar la basal máxima y predicción a 30 minutos > 180 mg/dl.
- ❖ Administra el 60% del bolo calculado en base a:
 - Objetivo glucosa de 110 mg/dl
 - FSI
 - Insulina activa
 - Predicción de MCG
- ❖ Máximo de 1 bolo/hora.
- ❖ Bolo máximo es de 6 unidades.




Resumen Control-IQ



Normal



Sueño

Ejercicio

  Suministra	180	---	180
  Incrementa	160	120	160
  Mantiene	112,5 - 160	112,5 - 120	140 - 160
  Disminuye	112,5	112,5	140
  Detiene	70	70	80



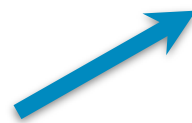
Resumen Control-IQ

 Sueño (aumenta TIR nocturno)	Ejercicio (reduce riesgo de hipoglucemias) 
<p>Puede iniciarse y detenerse manualmente, aunque es recomendable programar al menos un horario de sueño (posibilidad de 2 horarios).</p>	<p>Se inicia y desactiva manualmente.</p>
<p>Programar de manera individualizada según los horarios del paciente (al menos 5 horas de sueño)</p>	<p>Usar de manera individualizada según hábitos del paciente.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Programar el inicio separado al menos 2 horas después de la cena, aunque se vaya a dormir antes. ❖ Programar el fin después del desayuno, aunque se levante antes. ❖ Programar un segundo horario de sueño si tiene patrones muy diferentes (por ejemplo, en finde semana). 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Desactivar la actividad sueño antes de iniciar el ejercicio. ❖ Iniciar 60-90 minutos antes y finalizar 60-90 minutos después del ejercicio.
<p>Situaciones especiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Trabajo a turnos rotatorios: activar manualmente en el momento de acostarse. ❖ Deporte antes del desayuno: finalizar actividad sueño antes del ejercicio. ❖ Sin desayuno (ni deporte): prolongar actividad sueño hasta después de la primera ingesta. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Es importante recordar desactivar la actividad ejercicio, ya que, si no se hace, la actividad sueño programada no se iniciará. ❖ La actividad ejercicio puede usarse en otras situaciones que supongan actividad física suficiente y en las que se necesite prevenir la hipoglucemia (por ejemplo, salidas nocturnas).

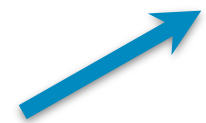
Características importantes del Control IQ

- ❖ Puede activarse más de un perfil personal (ejercicio, menstruación...).
- ❖ Bolo extendido **máximo 2 horas** (durante el cual puede aumentar la tasa de basal).
- ❖ La **insulina activa** comprende insulina basal y bolos (**automáticos y manuales**).
- ❖ El paciente debe aportar el **bolo previo a la ingesta con adecuado contaje HC** (si se administran tarde, hay que reducirlos). *** valorar contenido en proteínas/grasas*
- ❖ **NO SE PUEDE ACTIVAR EL MODO EJERCICIO SI ESTÁ ACTIVADO EL MODO SUEÑO (Y VICEVERSA).**
- ❖ **Evitar la ingesta antes de la actividad deportiva** para evitar la corrección automática de Control-IQ.
- ❖ Durante el tiempo de la detención, el sistema Control-IQ suspende únicamente la tasa basal, pero el bolo extendido permanece.
- ❖ No sobreactuar sobre el sistema (excepto si hiperglucemia prolongada por ingesta de grasa/proteínas).
- ❖ Si se pone un bolo con pluma, salir del modo automático 4 horas.

glooko



USB a PC



Dexcom Follow
Hasta 10 seguidores

Dexcom APP

Glucosa (GS)

	Todas las lecturas	Antes de la comida	Después de la comida
Muy alto	15% > 250 mg/dl	0% > 250 mg/dl	0% > 250 mg/dl
Alto	18% 181-250 mg/dl	0% 131-250 mg/dl	0% 181-250 mg/dl
Rango objetivo	65% 70-180 mg/dl	0% 70-130 mg/dl	0% 70-180 mg/dl
Bajo	2% 54-69 mg/dl	0% 54-69 mg/dl	0% 54-69 mg/dl
Muy bajo	0% < 54 mg/dl	0% < 54 mg/dl	0% < 54 mg/dl
Promedio	161 mg/dl	- mg/dl	- mg/dl
DE	69 mg/dl	- mg/dl	- mg/dl
Lecturas/día	6,3	-	-
Mediana	138 mg/dl	- mg/dl	- mg/dl
El más alto	326 mg/dl	- mg/dl	- mg/dl
El más bajo	58 mg/dl	- mg/dl	- mg/dl

Cada dos horas



Lecturas	3	-	-	-	18	7	10	9	13	6	19	3
Promedio (mg/dl)	194	-	-	-	129	243	131	186	125	194	182	120
DE (mg/dl)	101	-	-	-	33	80	28	85	51	72	69	71

Hora del día

Insulina

51% 8,4 unidades Basal/día		49% 8,2 unidades Bolo/día
Dosis diaria		16,6 unidades
Correcciones (%) número de bolos/día		18,7% (26 bolos) 9,9

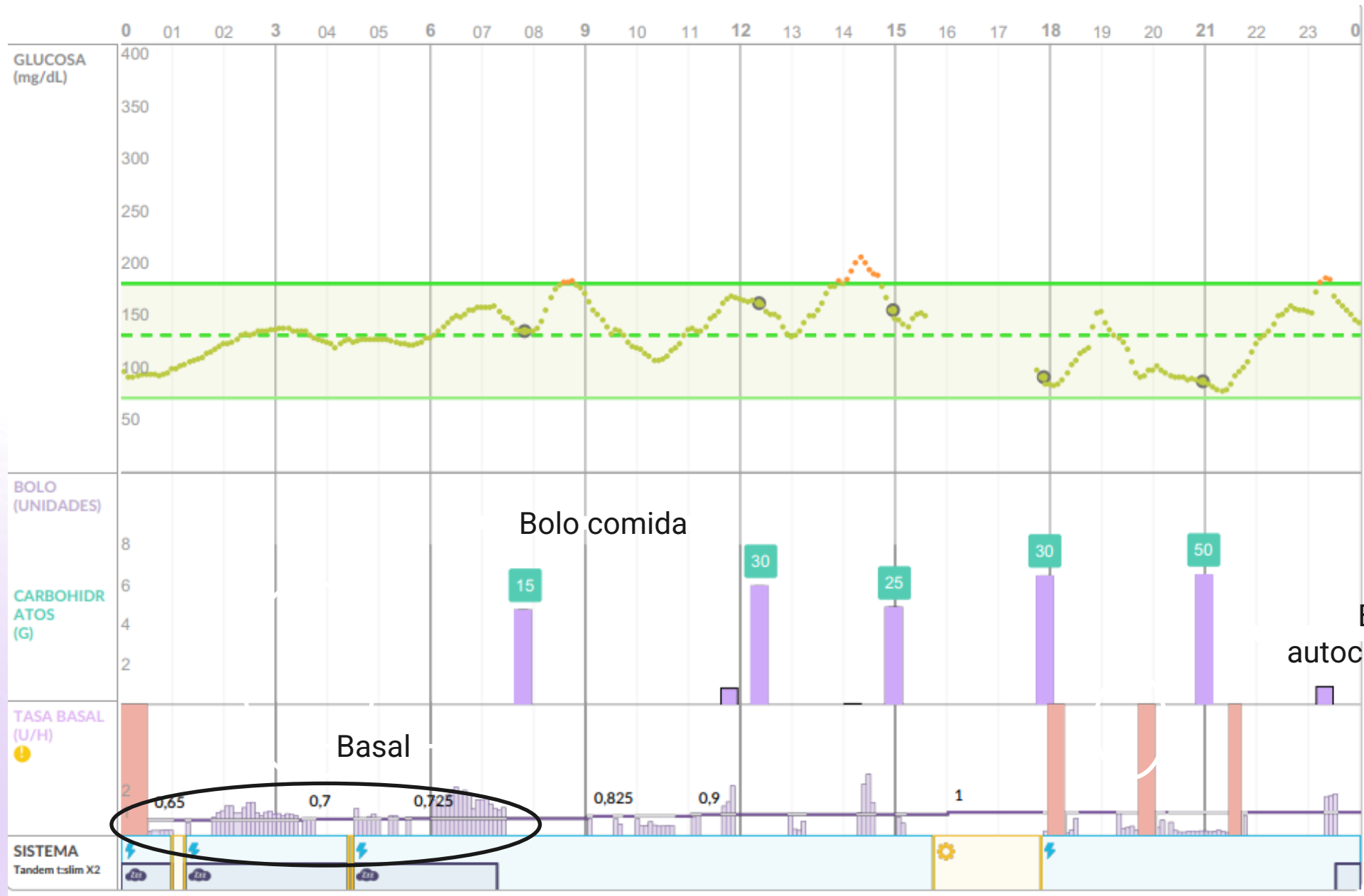
Detalles del sistema

Tandem t:slim X2 (13d 8 h)

90%	10%
IQ de control	90% (12d)
Actividad - Sueño	32% (4d 5 h)
Actividad - Ejercicio	5% (15 h)
Manual	10% (1d 8 h)

LGS/PLGS

Tiempo de suspensión/día	4h 48m
Promedio suspensiones/día	13,1
Promedio suspensiones/hora del día	
Mañana -	28%
Tarde -	16%
Tarde-noche -	18%
Noche -	38%

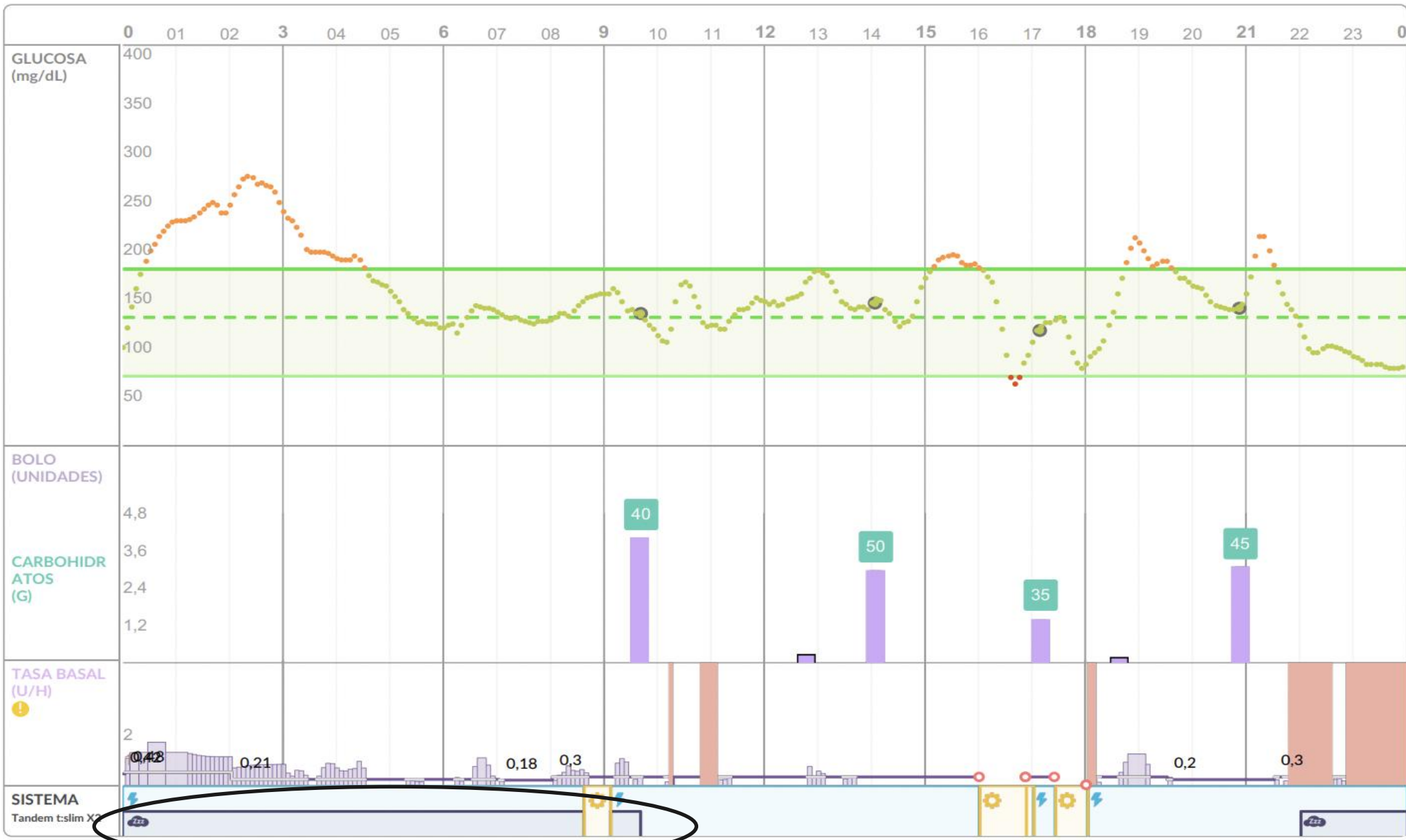


Bolo autocorrección

Basal

Bolo comida

SISTEMA
Tandem tslim X2



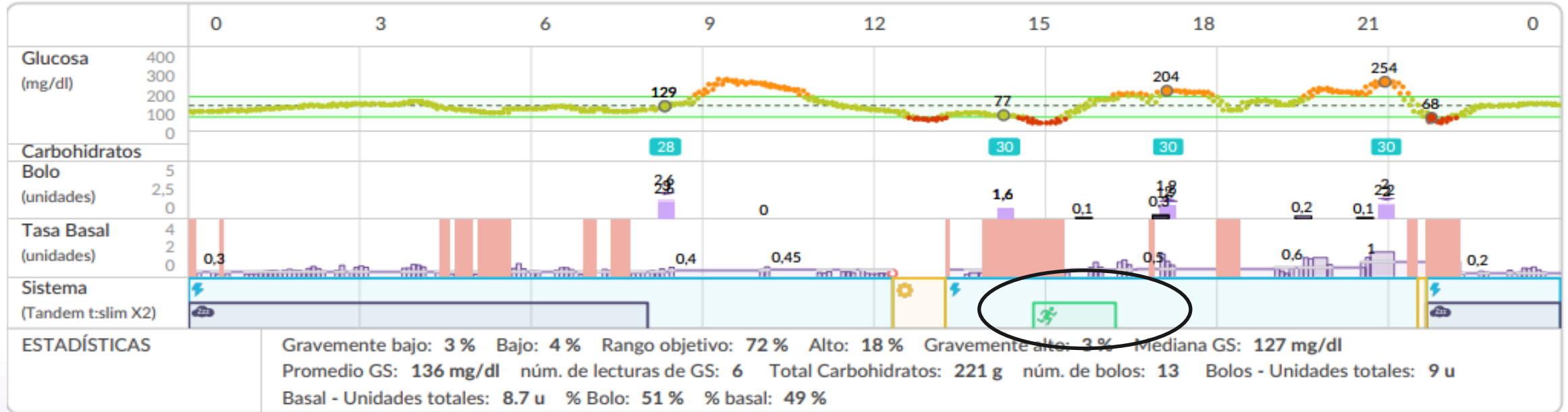
zzz

Sueño

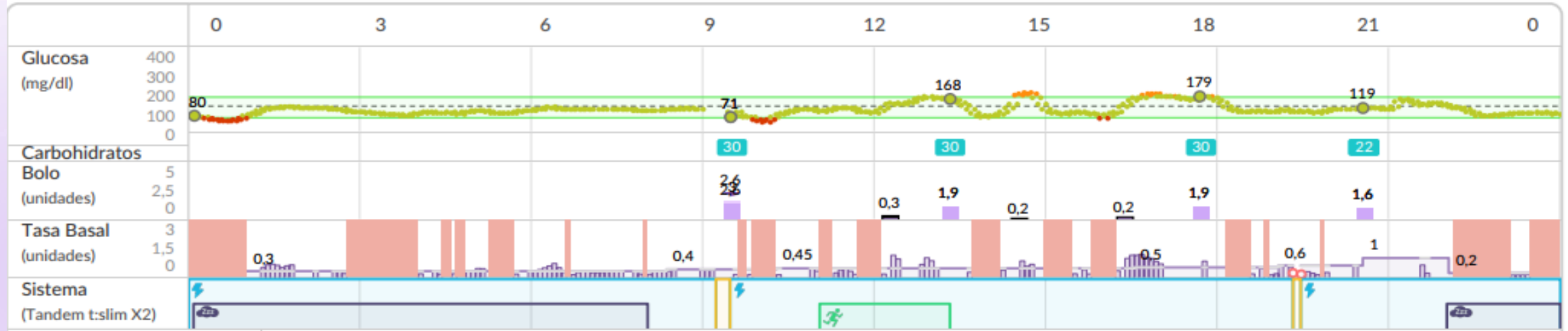
Suministra	---
Incrementa	120
Mantiene	112,5 - 120
Disminuye	112,5
Detiene	70

Datos de MCG de Dexcom

26 de julio de 2022



25 de julio de 2022



CamAPS[®] FX

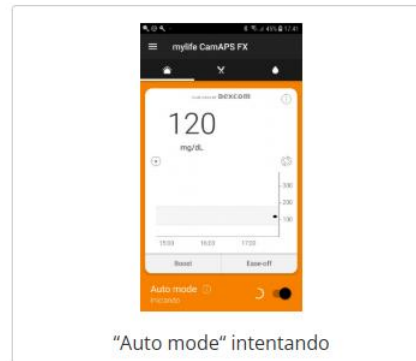
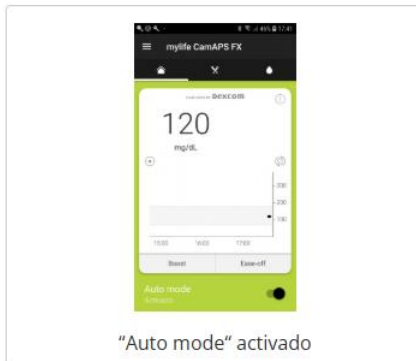


Modos de funcionamiento de mylifeCamAPSFx

Sistema “loop abierto”: la bomba funciona con los ajustes preconfigurados programados antes de iniciar la insulino terapia de “loop cerrado” (automático).

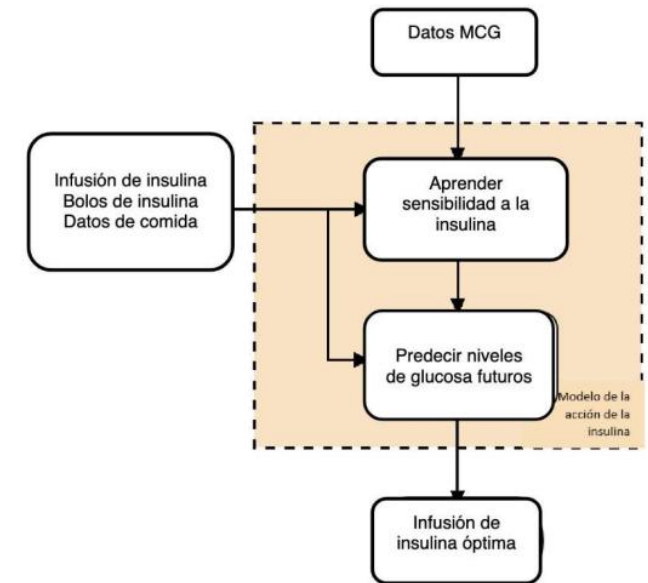
Sistema “loop cerrado”: algoritmo calcula automáticamente la tasa de administración de insulina basal, basándose en los valores de glucosa del sensor en tiempo real. Los bolos de comida se introducen manualmente antes de la ingesta.

“Auto mode” intentando: si la aplicación intenta acceder a “Auto mode”, pero algo se lo impide (calentamiento sensor, pérdida de comunicación, bluetooth desactivado), el estado “intentando” se prolongará hasta que se resuelva el problema. Al cabo de aproximadamente 30 minutos, la bomba puede volver a funcionar en “loop abierto” y administrar insulina según los ajustes basales preprogramados.



Parámetros de mylife CamAPSFx

- ❖ Algoritmo matemático de Cambridge.
- ❖ Sistema de autoaprendizaje.
- ❖ **Modelo adaptativo de BASAL:** infunde un **bolo extendido cada 8-12 minutos** que se ajusta automáticamente según MCG.
- ❖ **Objetivo predeterminado: 104 mg/dl.**
- ❖ **Configuración inicial:** introducir peso y DDT de los últimos 5-7 días para cálculo automático de FSI y duración de insulina activa inicial.

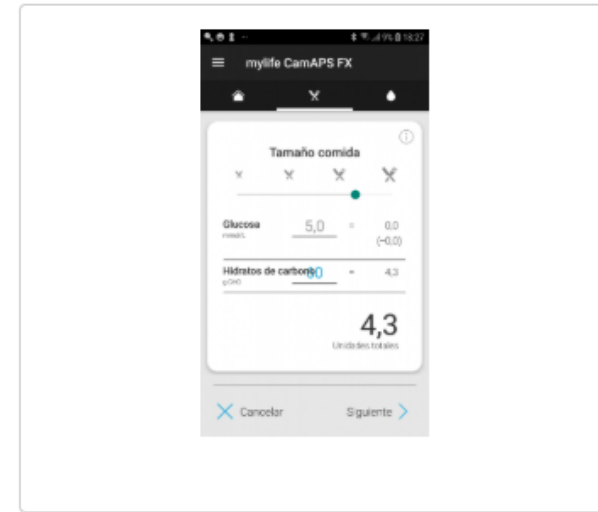
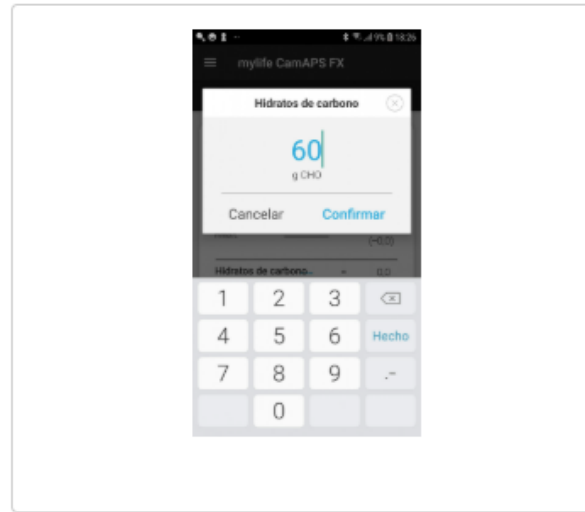
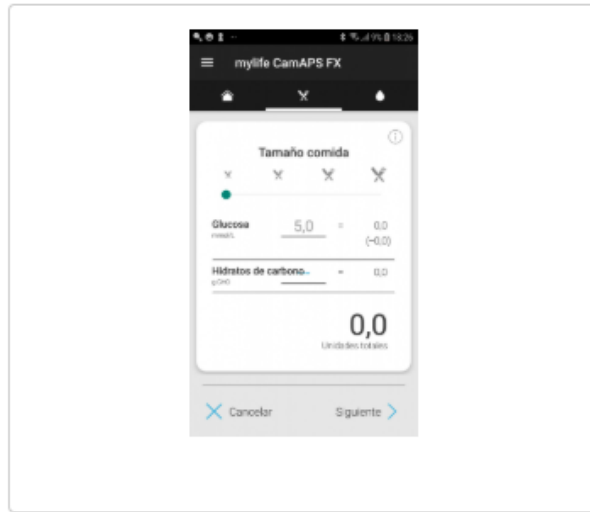


CONFIGURABLE	NO CONFIGURABLE
Objetivo de glucosa personal Ratio (g de HC/UI insulina) Duración de insulina activa (calculador) FSI (calculador)	Perfil basal Duración de insulina activa de basal FSI de basal

Funcionamiento de mylife CamAPSFx

CALCULADOR DE BOLO:

- Administrar bolo previo a la comida (10-15 minutos antes si insulina de acción rápida como Novorapid o Humalog o *5-10 minutos si insulinas ultrarrápidas como Fiasp o Lyumjev*).
- Introducir gramos de HC, tamaño de comida personalizado (pequeño, mediano, grande o extragrande) o control deslizante para seleccionar gramos HC.

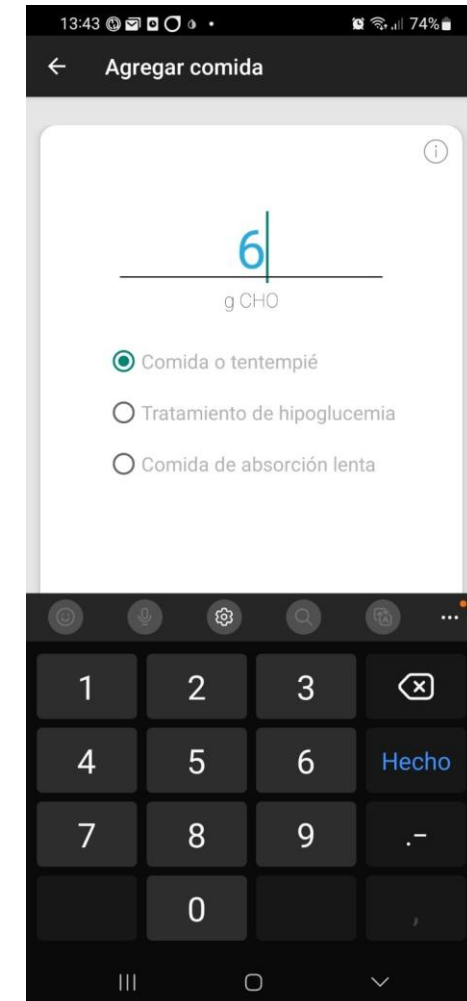


Funcionamiento de mylife CamAPSFx

Comida o tentempié: si se consumen más H.C. de los que se han introducido (**± 60 g o más**) inicialmente el resto se puede añadir más tarde en un segundo bolo o desde el menú “Agregar comida”.

Comida de absorción lenta (bajo índice glucémico o alto contenido en grasas y proteínas): administra pequeños bolos adicionales cada 30 minutos durante las 3-4 horas siguientes en función del nivel de glucosa.

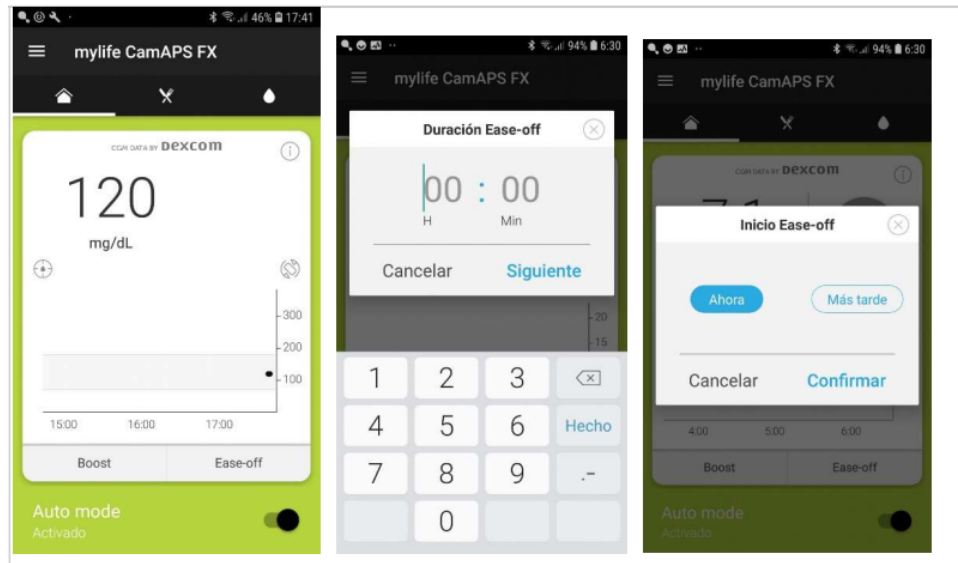
Tratamiento de hipoglucemia: introducir gramos de HC consumidos en el momento del tratamiento de la hipoglucemia, sin poder añadirse más tarde.



Funcionamiento de mylife CamAPSFx

EASE OFF: **relaja** el algoritmo para disminuir el riesgo de hipoglucemias. Máximo de 24 horas.

- Reduce la administración de insulina y aumenta temporalmente el objetivo de glucosa (en 45 mg/dl) y el FSI (50%).
- Se puede programar para iniciar inmediatamente (Ahora) o en un momento preconfigurado dentro de las próximas 24 horas (Más tarde).
- Interrumpe la administración de insulina si se prevé cifras de glucemia inferiores al objetivo.



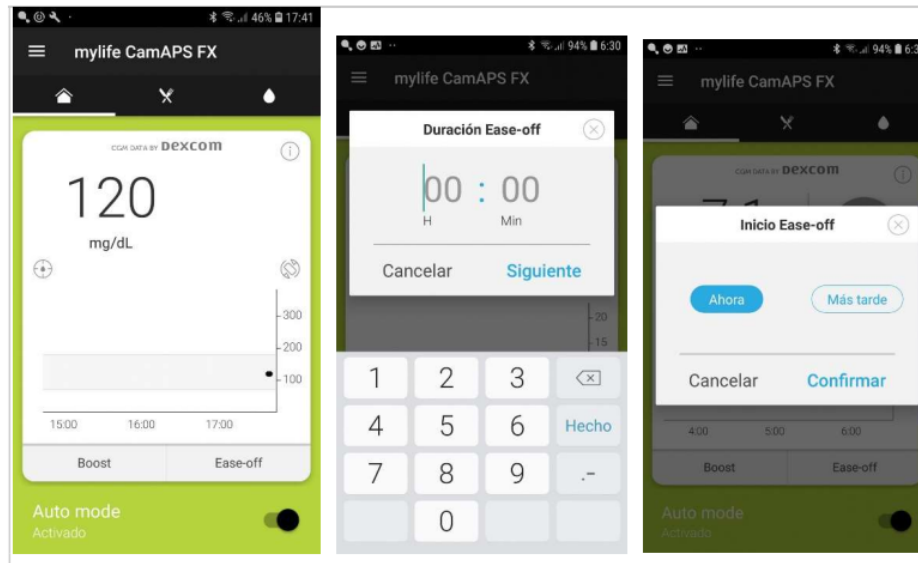
¿Cuándo usar?

- 60-90 minutos antes, durante y/o después del ejercicio.
- después de un nivel de glucosa bajo para prevenir más hipoglucemias.
- si hace calor.
- tras consumir alcohol.

Funcionamiento de mylife CamAPSFx

EASE OFF: **relaja** el algoritmo para disminuir el riesgo de hipoglucemias. Máximo de 24 horas.

- Reduce la administración de insulina y aumenta temporalmente el objetivo de glucosa (en 45 mg/dl) y el FSI (50%).
- Se puede programar para iniciar inmediatamente (Ahora) o en un momento preconfigurado dentro de las próximas 24 horas (Más tarde).
- Interrumpe la administración de insulina si se prevé cifras de glucemia inferiores al objetivo.



¿Cuándo usar?

- 60-90 minutos antes, durante y/o después del ejercicio.
- después de un nivel de glucosa bajo para prevenir más hipoglucemias.
- si hace calor.
- tras consumir alcohol.

Para administrar insulina en Loop cerrado (automático), los 4 componentes del sistema mylife CamAPS FX deben estar todos conectados por bluetooth → todos los dispositivos deben estar dentro de un radio de **6 metros**.



MCG dexcom G6 → ISCI mylife Ypsopump → plataforma glooko → app mylife CamAPS FX en smartpone
(calentamiento sensor 2 horas)

Características importantes de mylifeCampAPS

- ❖ Para que el “auto mode” sea más eficaz la **relación insulina-hidratos de carbono (RIHC)** debe ser lo más precisa posible y se debe haber ajustado **un objetivo de glucosa personal** como es debido.
- ❖ El paciente debe aportar el **bolo previo a la ingesta con adecuado contaje (10-15 minutos antes)**.
- ❖ **“AUTO MODE” NO SE DEBE UTILIZAR EN PRESENCIA DE CETONAS** (en adultos no gestantes > 1.5 mmol/L y > 0,6 mmol/L en niños. “Auto mode” se podrá reiniciar una vez eliminadas las cetonas.
- ❖ En caso de omisión de bolo o bolo tardío, plantear administrar \pm 50 % del bolo calculado o utilizar la función “Boost”.
- ❖ En el caso de comidas con HC abundantes o cuyo bolo haya dividido con antelación, plantear introducir un máximo de unos 60 g con la calculadora de bolos o el bolo inicial (primera dosis) que normalmente se administra 10–15 minutos antes de la comida.

MCG

⌚ Tiempo de MCG activa: 95%



Tiempo dentro del intervalo ● 76%

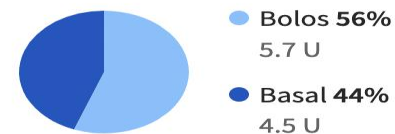
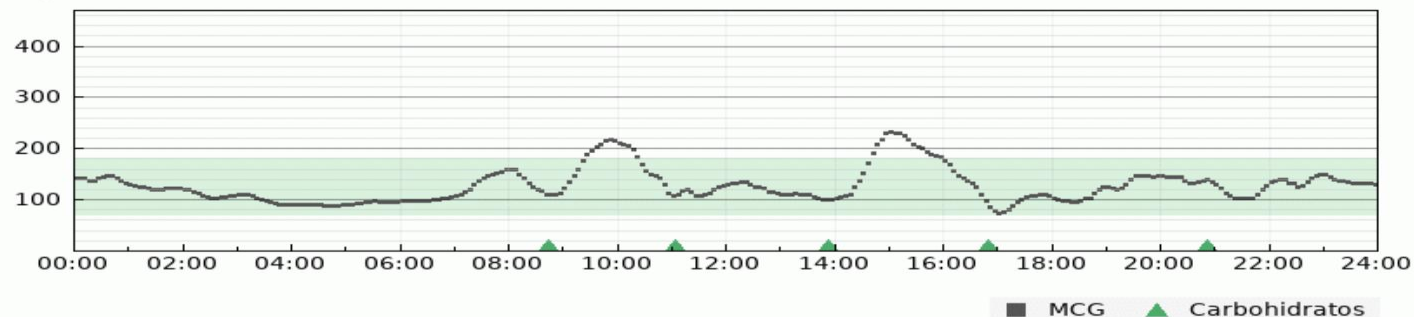
Media 146 mg/dL

Desviación estándar 51 mg/dL

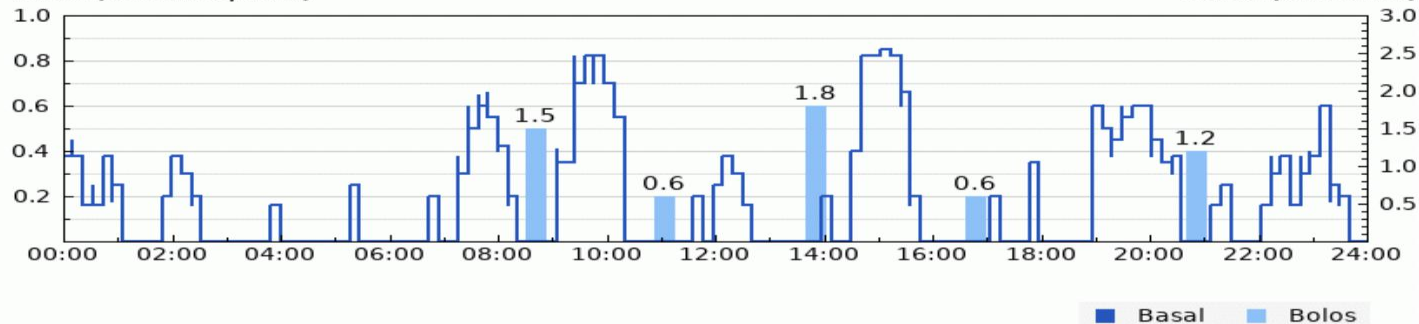
⊕ Abrir detalles

Miércoles 15/2

mg/dL



Basal (unidades/hora)



Basal

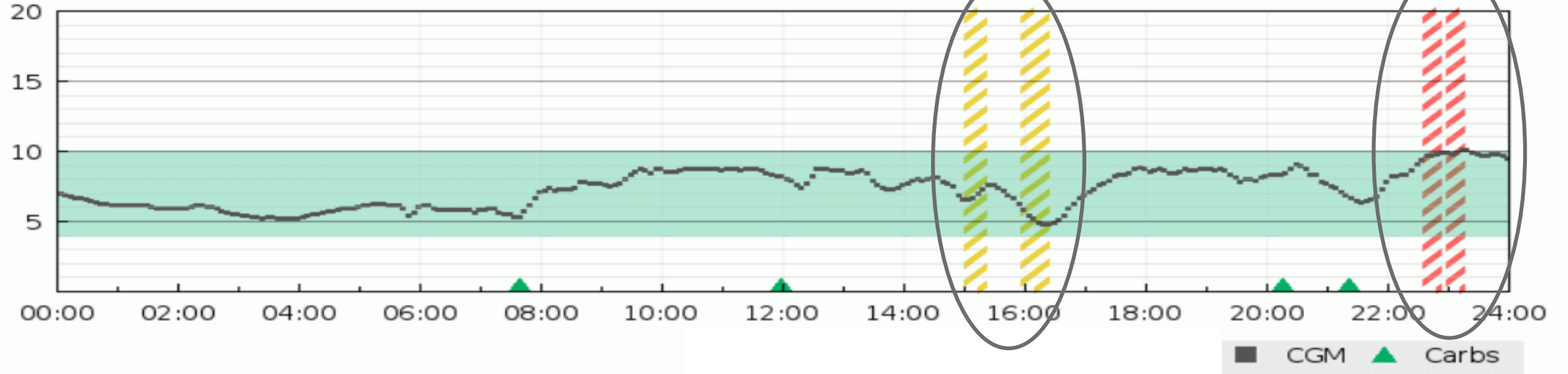
Hora	U/h
00:10	0.450
00:10	0.380
00:21	0.160
00:32	0.250
00:32	0.160
00:43	0.380
00:54	0.180
00:54	0.250
01:04	0.000
01:48	0.200

Bolos

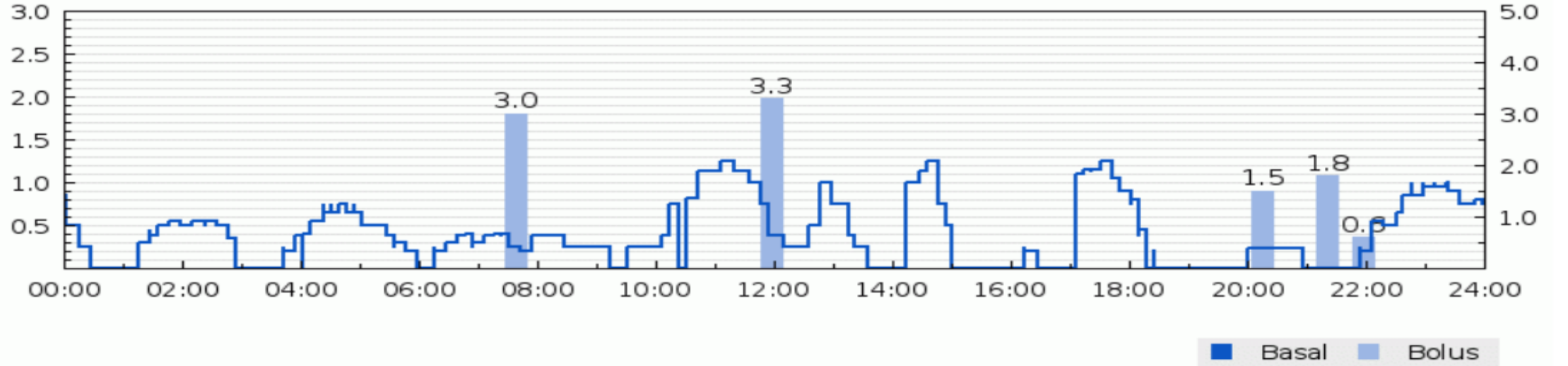
Hora	U
08:42	1.50
(Comida:	1.50)
11:04	0.60
(Comida:	0.60)
13:51	1.80
(Comida:	1.80)
16:48	0.60
(Comida:	0.60)
20:51	1.20
(Comida:	1.20)

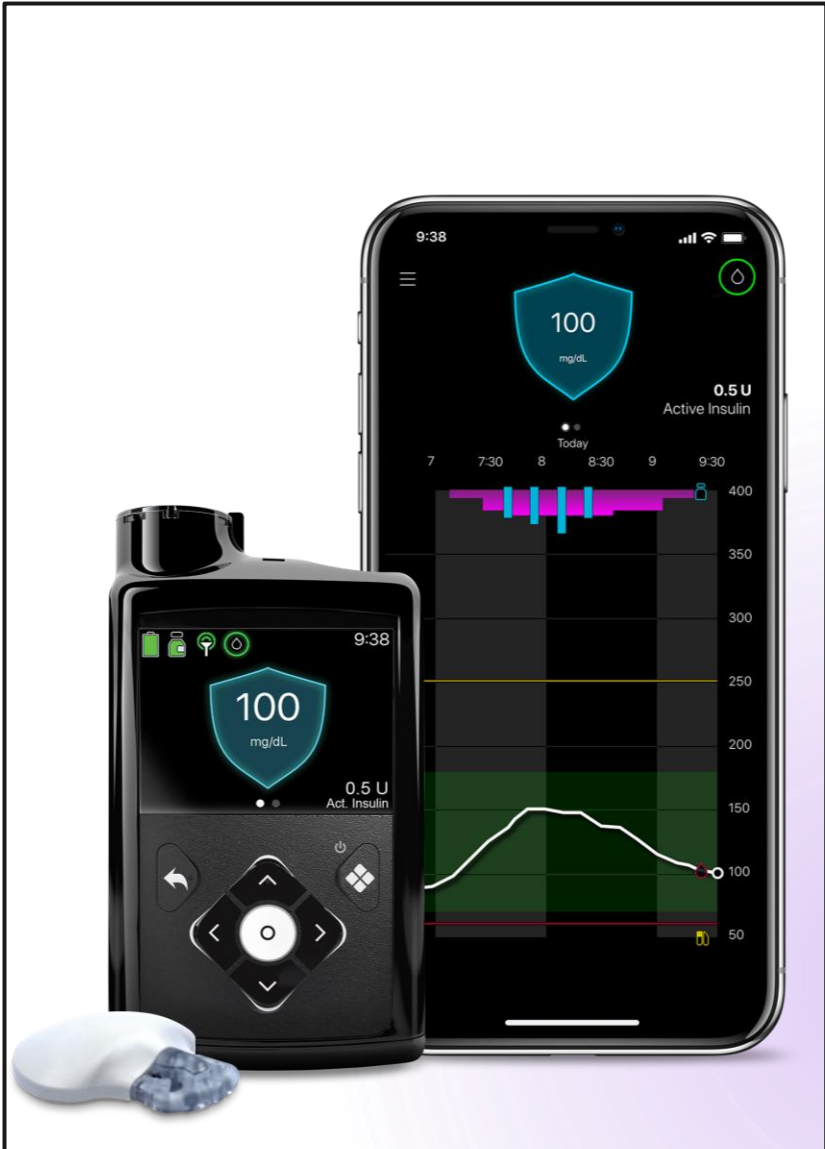
Carbohidratos

mmol/L



Basal (Units/hour)





SISTEMA MINIMED™ 780G



Funcionamiento de Minimed 780G

- ❖ **Modo Smartguard:** gestiona de forma preventiva las hipoglucemias como las hiperglucemias, manteniendo al usuario en el objetivo seleccionado.
- ❖ La basal automática ajusta la insulina cada 5 minutos en función de las lecturas de la MCG.
- ❖ Objetivo predeterminado: 100 mg/dl (cambiar a 110 o 120 mg/dl).

OBJETIVO TEMPORAL: 150 mg/dl (máximo 24 horas, en ejercicio físico). **NO HAY BOLOS AUTOCORRECTORES.**

AJUSTE DE BOLO: el algoritmo aconseja ajustes en caso de glucemia elevada e insulina activa baja o bien riesgo de hipoglucemia, incluso llega a aconsejar no administrar bolos.

CONFIGURABLE	NO CONFIGURABLE
Objetivo de glucosa (100 – 110 – 120 mg/dl) Ratio (g de HC/UI insulina) Duración de insulina activa (2-5 horas) Bolos autocorrectores (on/off) Objetivo temporal	Perfil basal FSI

Funcionamiento de Minimed 780G

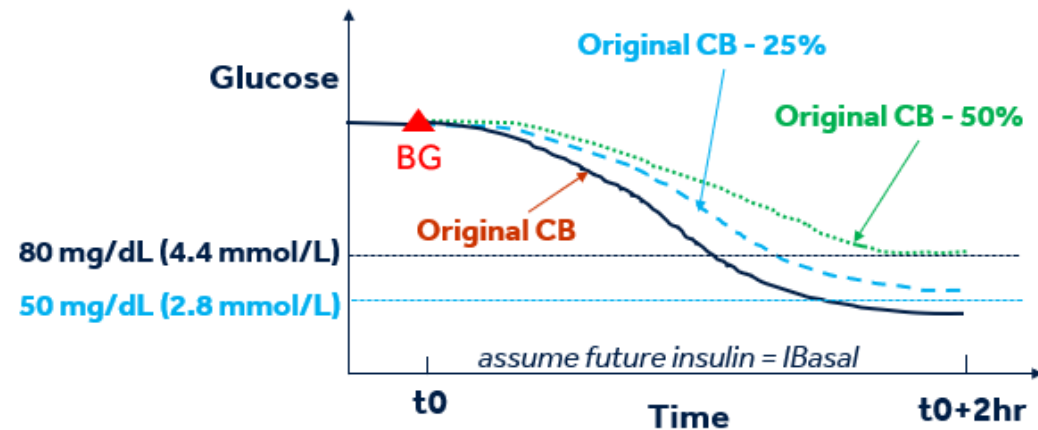
BOLOS AUTOCORRECTORES: se liberan cada 5 minutos si glucemia > 120 mg/dL y la basal automática llega al límite de **máximo**.

- No será > 10% de basal máxima.
- Se añade a la insulina activa y al cálculo total de insulina.
- **QUEDAN INHABILITADOS SI SE ACTIVA EL OBJETIVO TEMPORAL (150 mg/dl) O POR DESEO DEL USUARIO (OPCIÓN ON/OFF).**
- **Porcentaje de autocorrección diaria debe ser < 20%. Si es > 36% → mucha variabilidad:**
 - Ratio mal ajustada.
 - Mal contaje de hidratos de carbono.
 - No realizar tiempos de espera.
 - Omisión de bolos en comida.
 - Hipercorrección de hipoglucemias.
 - Problemas de cánula.

Funcionamiento de Minimed 780G

CORRECCIÓN DE BOLO SEGURO:

- Basado en la predicción de la glucosa en las próximas 2 horas según: insulina actual - valor glucosa - tendencia.
- **No tiene en cuenta los carbohidratos activos.**
- Si en la predicción de las 2 horas se estima que estará por debajo de 80 mg/dl, el bolo corrector es reducido un 25% y la predicción se vuelve a reanudar. El bolus continuará reduciéndose en un 25% hasta que en las 2 próximas horas se prediga que la glucemia estará por encima de 80 mg/dl o la corrección del bolo es reducida a 0.



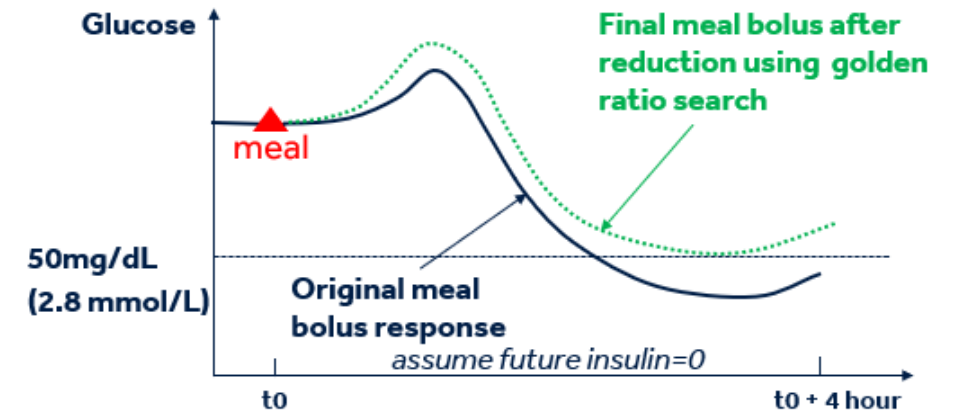
Funcionamiento de Minimed 780G

DETECCIÓN DE COMIDAS:

- Permite el cálculo del bolo corrector o prandial basándose en los datos del MCG y de la cantidad de HC utilizando la ratio g HC/UI insulina.
- Disminuye el umbral a 50 mg/dl.

OBJETIVO TEMPORAL:

- Objetivo a 150 mg/dl.
- Desactiva bolos de autocorrección.
- Activar entre 60-90 minutos antes, mantener después en función de actividad.



Transmisor
Guardian™ Link 3



Medidor
ACCU-CHEK® Guide Link



Bomba
MiniMed™ 780G



USB para el ordenador

Se necesita un adaptador azul solo si no se pueden realizar las cargas automáticas. Por ejemplo, si no se dispone de un teléfono móvil inteligente

Aplicación MiniMed™
para dispositivos
móviles inteligentes



Servidor CareLink™



No es necesario acceso a Internet



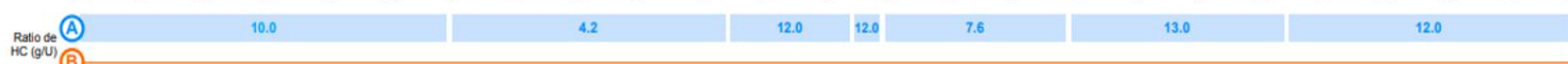
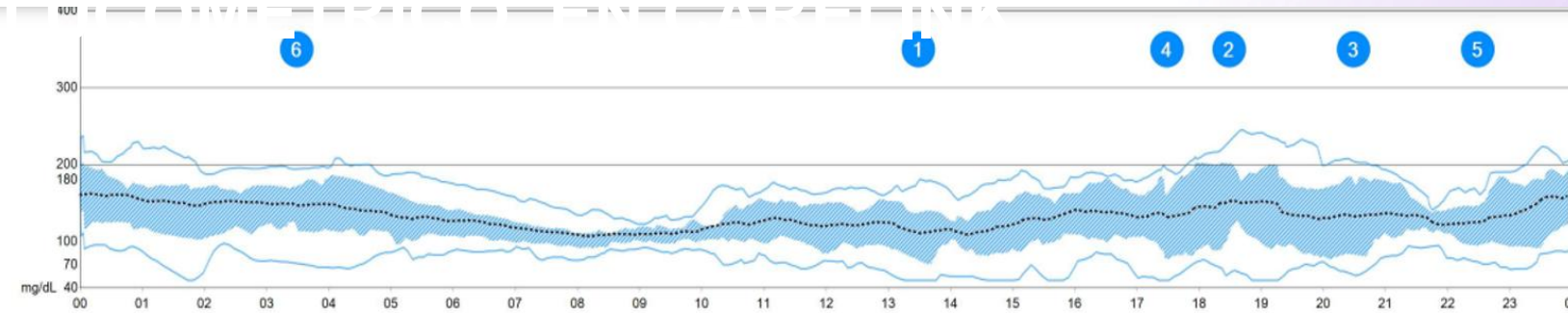
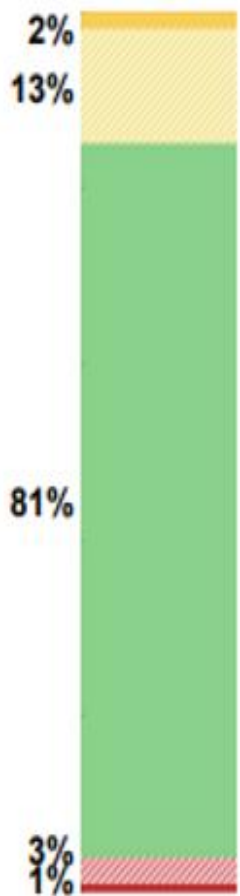
Acceso a Internet necesario



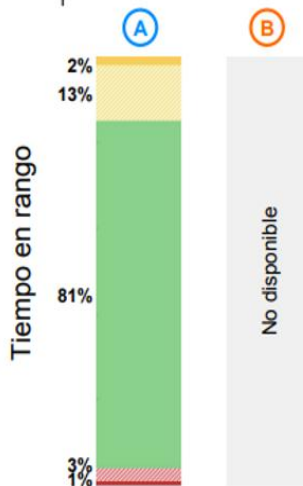
Aplicación CareLink™ Connect para
cualquier dispositivo móvil inteligente

Las flechas indican la dirección principal del flujo de datos.

Tiempo en rango



Patrones hipoglucémicos (3)	N.º de episodios (diarios): 1.1	Patrones hiperglucémicos (7)**	N.º de episodios (diarios): 1.8
<ul style="list-style-type: none"> 1 13:00 - 13:59 (3 casos) 2 18:00 - 18:59 (3 casos) 3 20:00 - 20:59 (2 casos) 		<ul style="list-style-type: none"> 4 17:00 - 17:59 (5 casos) 5 22:00 - 22:59 (3 casos) 6 03:00 - 03:59 (2 casos) 	



Salidas de SmartGuard

	A	B
No hay calibración	0	--
Infusión máxima de SmartGuard	0	--
Infusión mínima de SmartGuard	0	--
GS necesaria para SmartGuard	0	--
Algoritmo del sensor con lecturas infer. a las reales	0	--
Actualización del sensor	1	--
Sin valores glucosa sensor	0	--
Fin sensor	0	--
SmartGuard desactivada por el usuario	0	--
Suspensión prolongada	0	--
Inicio de SmartGuard	0	--
Sin identificar	0	--

Estadísticas

	A	B
SmartGuard (a la semana)	99% (6d 23h)	--
Modo manual (a la semana)	1% (01h)	--
Uso del sensor (a la semana)	96% (6d 18h)	--
Promedio SG ± DE	132 ± 46 mg/dL	--
ICG***	6.5%	--
Coefficiente de variación (%)	34.8%	--
Alertas SG baja/alta (al día)	2.9 / 0.5	--
Promedio GS	104 ± 40 mg/dL	--
GS/Calibración (al día)	0.4 / 0.1	--
Dosis diaria total (al día)	38.9 unidades	--
Cantidad de bolus (al día)	24.8U (64%)	--
Cantidad autocorrección (diaria)	4.7U (19%)	--
Valor basal/basal automático (al día)	14.1U (36%)	--
Cambiar eq. infusión	Cada 3.7 días	--
Cambio de reservorio	Cada 3.7 días	--
Comida (al día)	4.6	--
HC introducidos (al día)	175 ± 12 g	--
Dur. insulina activa	3:00 h	--

Uso de SmartGuard > 85%
Uso del sensor > 85%
Promedio de glucosa < 154 mg/dl
ICG < 7%
Coeficiente de variación < 36%



** Solo se muestra la prioridad más alta.
*** Indicador de control de glucosa

Jueves 3/11

DDT 34.9 U

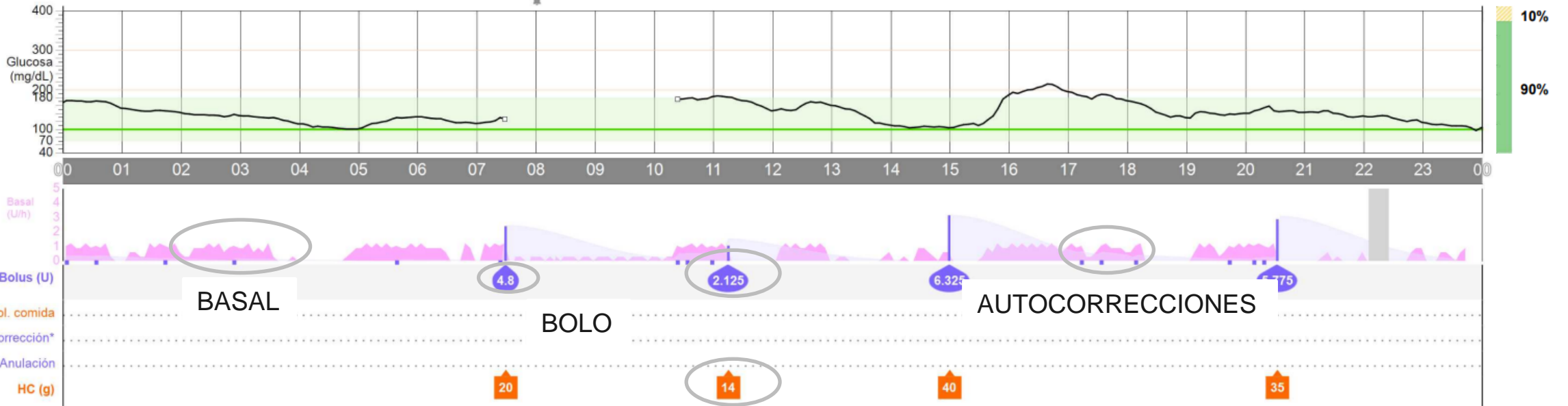
Basal total 36 % | 12.4 U

Bolus total 64 % | 22.5 U

{ Bolus 84 % | 19.0 u

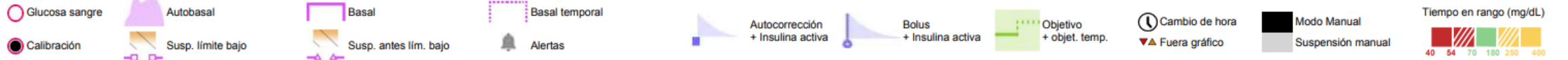
+ Autocorrección 16 % | 3.5 u }

Tiempo en rango



HIDRATOS DE CARBONO

*Insulina activa considerada



X JORNADAS CIENTÍFICAS DEL GRUPO DE TRABAJO DE TECNOLOGÍAS APLICADAS A LA DIABETES

Perfil de paciente

Minimed 780G

- Quiere dejarse "llevar" y actuar poco
- Objetivo de glucosa flexible
- No quiere llevar un dispositivo gestor externo
- **Desea ver datos en una App**
- No quiere descargar datos
- Desea pocas alarmas
- Altos requerimientos de insulina
- Necesidad de monitorización remota
- **Niños**
- Algoritmo con "autoaprendizaje"

Tandem Control IQ

- Deseo de bomba más pequeña y actualizable
- Busca **interactuar y ajustar parámetros**
- No quiere llevar un dispositivo gestor externo
- Desea sensor mayor duración
- Prefiere **pantalla táctil**
- Desea pocas alarmas
- **Niños**
- **Turnos variables, corticoides a temporadas...**

NO

AccuChek Diabeloop

- **No sabe o no quiere estimar HC**
- Mucho miedo a la hipoglucemia: HC de rescate
- Objetivo de glucosa modificable
- Prefiere **cartucho insulina precargado**
- No quiere descargar datos
- Quien busca mayor discreción, **control remoto**
- Posible anuncio ingesta rica en grasa
- Algoritmo con "autoaprendizaje"

Mylife YpsoPump

- **Niños muy pequeños**
- **Embarazadas** o en clínica pregestacional
- Algoritmo con "autoaprendizaje"
- No quiere llevar un dispositivo gestor externo
- Desea ver sus datos en una App
- **Altos requerimientos de insulina y gran obesidad**
- **Objetivo de glucosa muy flexible y por tramos**
- Busca **cartucho precargado de insulina**

X JORNADAS CIENTÍFICAS
DEL GRUPO DE TRABAJO DE
TECNOLOGÍAS APLICADAS
A LA DIABETES

27 al 28 de enero de 2023

CONSEJOS GENERALES

- ❖ No sobreactuar sobre el sistema.
- ❖ Disponer de pauta de MDI ante el fallo de la ISCI y glucómetro ante fallo de MCG.
- ❖ Llevar siempre material fungible y pluma de insulina de acción rápida, incluso en desplazamientos cortos.
- ❖ Evitar la ingesta de carbohidratos de alto índice glucémico.
- ❖ Recuperar las hipoglucemias con menos HC (ingerir entre 3-5 gramos cada 15 minutos).
- ❖ Administrar bolos con la suficiente antelación a la ingesta.
- ❖ Detener el suministro de insulina si se desconecta la ISCI.
- ❖ Comprobar periódicamente la TB administrada y compararla con la programada.

Apps de simulación o webs gratuitas

- App de simulación Tandem Mobi Simulator (para Android y Apple): <https://www.tandemdiabetes.com/es-es/home>
- App de simulación YpsoPump Explorer (para Android y Apple): <https://www.mylife-diabetescare.com/es-ES/productos/sistemas-de-infusion/bomba-de-insulina-mylife-ypsopump/app-ypsopump-explorer.html>
- Simulador en línea ISCI Medtronic 780G: https://eu.medtronicvirtualpump.com/fxCuA839rYX97WZH/VirtualDemoPump/MiniMed_780G_OUS/g3/mmol_l/

BIBLIOGRAFÍA

1. Bondía J. *Páncreas artificial*. *Rev Esp Endocrinol Pediatr* 2020; 11 (Supl 1); 8-13.
2. Ruiz de Adana Navas M. *Los sistemas híbridos de asa cerrada para diabetes tipo 1: [Internet]. Revistadiabetes.org. 2023 [citado el 6 de enero de 2025]. Disponible en: <https://www.revistadiabetes.org/wp-content/uploads/Los-sistemas-hibridos-de-asa-cerrada-para-diabetes-tipo-1.-Las-evidencias-ya-estan-aqui.pdf>*
3. *Grupo de Tecnologías aplicadas a la diabetes. Sociedad Española de Diabetes. Guía Asa Cerrada [Internet]. Sediabetes.org. 2021 [citado el 10 de enero de 2025]. Disponible en: https://www.sediabetes.org/wp-content/uploads/Guia_Asa_Cerrada_version_web.pdf*
4. Pilar Beato Víbora, Pilar Vahillo Curieses, Raquel Barrio Castellanos, Ana Chico Ballesteros. *Presentación de la Guía Sistemas de Asa Cerrada [Internet]. Sediabetes.org. 2022 [citado el 10 de enero de 2025]. Disponible en: https://www.sediabetes.org/?s=ASA+CERRADA&et_pb_searchform_submit=et_search_proccess&et_pb_include_posts=yes&et_pb_include_pages=yes*
5. *Sistema de Asa Cerrada Control-IQTM [Internet]. Novalab.es. [citado el 10 de enero de 2025]. Disponible en: <https://www.novalab.es/bombas-insulina/sistema-asa-cerrada-control-iq>*
6. *Guía del usuario mylife YpsoPump. Bomba de insulina [Internet]. Mylife-diabetescare.com. [citado el 10 de enero de 2025]. Disponible en: https://www.mylife-diabetescare.com/files/media/03_Documents/01_YpsoPump/IFU/1.5/YPU_eIFU_REF_700012540_ES-es_V01.pdf*
7. *Guía de inicio rápido para el sistema Minimed 780G con sensor Guardian 4 [Internet]. Medtronic-diabetes.com. 2021 [citado el 10 de enero de 2025]. Disponible en: https://resources.cloud.medtronic-diabetes.com/sites/mdt/files/documents/2021-11/UC202013490a_PatientTrainingGuide_mgdL_V5-es%20%283%29%20%281%29.pdf*