

EXACTECH | EXTREMIDADES

Técnica quirúrgica



equinox[®]
SISTEMA DE HOMBRO

Sistema de hombro
versátil



ÍNDICE

TÉCNICA QUIRÚRGICA RESUMIDA. HOMBRO ANATÓMICO	4
TÉCNICA QUIRÚRGICA DETALLADA. HOMBRO ANATÓMICO	7
HOMBRO PRIMARIO	3
HOMBRO INVERSO	3
EVALUACIÓN PREOPERATORIA	7
PASO 1: COLOCACIÓN DEL PACIENTE	7
PASO 2: ABORDAJE QUIRÚRGICO	7
PASO 3: PREPARACIÓN DEL HÚMERO.....	8
PASO 4: PREPARACIÓN DE LA CAVIDAD GLENOIDEA	14
PASO 5: COLOCACIÓN DE LA CABEZA	26
PASO 6: CIERRE	31
PASO 7: REHABILITACIÓN POSTOPERATORIA.....	32
TÉCNICA QUIRÚRGICA RESUMIDA. HOMBRO INVERSO	33
TÉCNICA QUIRÚRGICA DETALLADA. HOMBRO INVERSO	36
PASO 1: COLOCACIÓN DEL PACIENTE	36
PASO 2: ABORDAJE QUIRÚRGICO	36
PASO 3: PREPARACIÓN DEL HÚMERO.....	37
PASO 4: PREPARACIÓN DE LA CAVIDAD GLENOIDEA	42
PASO 5: PRUEBA DE LA BANDEJA ADAPTADORA Y EL INSERTO HUMERAL.....	56
PASO 6: INSERCIÓN DE LOS IMPLANTES FINALES	58
PASO 7: CIERRE DELTOPECTORAL	61
INSTRUMENTAL	64
ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA	74

INTRODUCCIÓN

El sistema de hombro Equinox® redefine el concepto de «anatómico». El vástago primario con plataforma se ha diseñado para permitir el ajuste independiente de los cuatro parámetros in situ. El hombro inverso se ha diseñado para reducir al mínimo tanto la erosión escapular como el momento de torsión sobre la glena e integrarse al mismo tiempo con fluidez con los vástagos para fracturas y primario con plataforma.

La aleta anterolateral con offset del vástago de fracturas y los anclajes asimétricos definen la siguiente generación en la reconstrucción de fracturas complejas. La naturaleza de plataforma del vástago primario y de fracturas Equinox permite que el cirujano tenga flexibilidad intraoperatoria para elegir entre una hemiartroplastia, una artroplastia total de hombro o una artroplastia inversa, convirtiendo sin problemas una hemiartroplastia en una artroplastia inversa en casos de revisión.

Gracias por tener en cuenta el Sistema de hombro Equinox. Empezamos el proceso de desarrollo del producto Equinox identificando las dificultades que nuestro equipo tuvo con las artroplastias de hombro, incluidos los problemas y complicaciones registrados que los cirujanos han experimentado con los hombros inversos. Nuestro objetivo era crear soluciones para esas dificultades y creemos que el Sistema Equinox mejora de forma significativa la capacidad del cirujano de reproducir con precisión las características anatómicas del paciente. En general, buscamos las siguientes mejoras:

HOMBRO ANATÓMICO

Placa de replicación patentada. Proporciona ajuste in situ ($\pm 7,5^\circ$) para la versión y el ángulo del cuello sin necesidad de pruebas ni montaje en la mesa de instrumental.

Opciones anatómicas del componente glenoideo. Se ha diseñado tanto como un componente con tetones como con quilla con dos radios de curvatura, lo que permite emparejar los componentes con cualquier tamaño de cabeza humeral al tiempo que se mantiene la óptima discrepancia radial.

Flexibilidad intraoperatoria. Permite a los cirujanos convertir un hombro total en un hombro inverso sin retirar el vástago.

HOMBRO INVERSO

Minimiza la erosión escapular. La técnica de hombro inverso lateraliza el húmero al utilizar glenosferas de mayor tamaño y reducir el ángulo del cuello humeral. El innovador diseño de la placa glenoidea presenta un offset integrado que desplaza distalmente la glenosfera hasta una posición que impide el pinzamiento del inserto humeral en la parte inferior del componente glenoideo.^{1,2}

Mejora la fijación del componente glenoideo. El cajetín de ajuste óseo a presión está diseñado para proporcionar una gran fijación inicial, al tiempo que la placa glenoidea proporciona hasta 30° de variabilidad angular para garantizar una colocación y un agarre óptimos del tornillo de compresión, incluso con una mala calidad ósea.³

Facilita las revisiones. Los seis orificios para tornillos proporcionan una fijación óptima, incluso cuando se revisa un componente glenoideo con tetones o con quilla para convertirlo en una prótesis de hombro inversa.

Conservación del hueso. Los componentes inversos para húmero no requieren el fresado del húmero proximal, por lo que el tamaño de la glenosfera ya no está limitado por el tamaño del inserto humeral correspondiente que encajará en el húmero proximal.

Esperamos que esté de acuerdo, basándose en su experiencia con el Sistema de Hombro Equinox en el quirófano, en que hemos conseguido nuestro objetivo.

Por último, aunque hemos adoptado un enfoque integral en esta técnica quirúrgica, seríamos negligentes si no dejáramos claro que las artroplastias de hombro son intervenciones complicadas y deben ser realizadas por cirujanos con mucha experiencia. Si carece de experiencia en intervenciones de hombro primario o inverso, piense en observar a un especialista del hombro, ver un DVD quirúrgico sobre el hombro, realizar prácticas en un modelo óseo o un implante en un cadáver para asegurarse de que se siente cómodo(a) con la técnica quirúrgica.

Estaremos encantados de facilitar cualquier aspecto de esta formación para garantizar «Un gran día en el quirófano» para el cirujano y el resto de personal.

Atentamente,

Lynn A. Crosby, MD

Medical College of Georgia

Pierre-Henri Flurin, MD

Surgical Clinic of Bordeaux, Merignac (France)

Sean G. Grey, MD

University of Cincinnati School of Medicine

Thomas W. Wright, MD

University of Florida

Joseph D. Zuckerman, MD

NYU Hospital for Joint Diseases

TÉCNICA QUIRÚRGICA RESUMIDA

HOMBRO ANATÓMICO

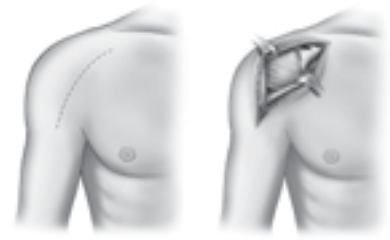


Figura A
Incisión y exposición



Figura B
Resección de la cabeza humeral



Figura I
Opción con punta piloto: taladrado del orificio central y fresado del componente glenoideo



Figura J
Opción canulada: Introducción de aguja de Kirschner, fresado y taladrado del orificio central sobre la aguja de Kirschner

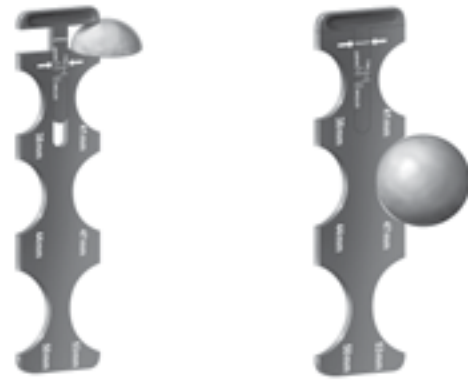


Figura C
Evaluación de la altura y el diámetro de la cabeza resecada



Figura D
Fresado de la diáfisis humeral



Figura K
Preparación del componente glenoideo con tetones



Figura L
Preparación del componente glenoideo con quilla



Figura M
Implantación del componente glenoideo de prueba



Figura E
Raspado de la diáfisis humeral



Figura F
Inserción del vástago de ajuste a presión



Figura G
Colocación del protector de vástago

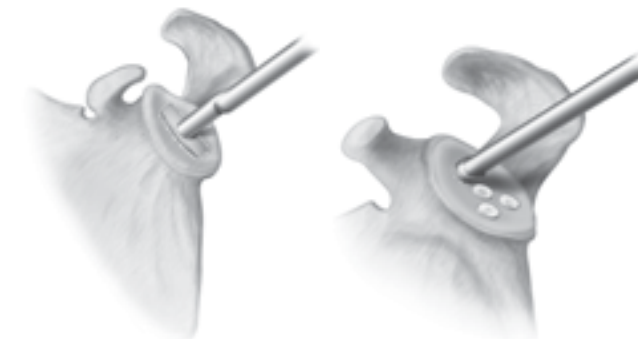


Figura N
Presurización del cemento



Figura O
Cementado e impactación del componente glenoideo final



Figura H
Elección del componente glenoideo

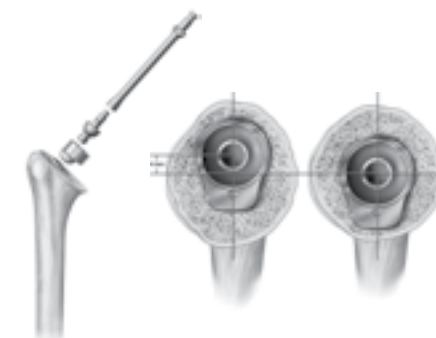


Figura P
Selección y unión de la placa de replicación



Figura Q
Cobertura de la superficie reseca
con offsets dobles



Figura R
Evaluación del rango de
movimiento



Figura S
Rotura de la cabeza superior del tornillo



Figura T
Impactación de la cabeza
humeral final

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

Tras una anamnesis y una exploración física, deben tomarse radiografías para evaluar el pinzamiento del espacio articular glenohumeral, las deformidades óseas y el desgaste del componente glenoideo. Deben obtenerse las siguientes tres proyecciones radiográficas: 1) una proyección A/P verdadera de la articulación glenohumeral (proyección oblicua externa a 30°), 2) una proyección lateral del omoplato y 3) una proyección axilar.

En pacientes con artrosis son frecuentes diversos grados de desgaste glenoideo posterior (con subluxación posterior de la cabeza del húmero). Si el importante desgaste glenoideo supone una preocupación, una TC puede ayudar a definir mejor la anatomía ósea.

El desgarro del manguito de los rotadores es relativamente poco frecuente en los pacientes con artrosis. El estado del manguito de los rotadores puede determinarse en el momento de la intervención quirúrgica. Por este motivo, no se llevan a cabo de forma rutinaria una RMN ni una ecografía, aunque la decisión depende de las preferencias del cirujano.

Como ayuda para la planificación preoperatoria, existen plantillas radiográficas para los vástagos humerales, las cabezas humerales y los componentes glenoideos con el fin de calcular una aproximación de los tamaños necesarios.

PASO 1: COLOCACIÓN DEL PACIENTE

El paciente debe colocarse en la mesa de operaciones en decúbito supino. La cabecera de la mesa de operaciones debe elevarse unos 30° en posición de silla de playa modificada. Debe colocarse una pequeña almohada en el lateral detrás del hombro afectado.

El paciente debe ser desplazado hacia el lateral de la mesa, de manera que la extremidad superior pueda colocarse en máxima extensión sin obstrucción por la mesa de operaciones. De manera alternativa, puede utilizarse una silla «del capitán» o un dispositivo similar para colocar al paciente de forma correcta. El paciente debe sujetarse a la mesa de operaciones para reducir al mínimo cualquier cambio de posición durante la intervención.

Una vez sujeto el paciente, se examina la extremidad para valorar la amplitud de movimiento, prestando especial atención a la rotación externa. Si la rotación externa está limitada (por ejemplo, contractura de la rotación interna), quizá sean necesarios una movilización subescapular más amplia o procedimientos de alargamiento. Debe prepararse y entallarse la extremidad superior para permitir el acceso a todo el campo quirúrgico y total movilidad durante la intervención.

PASO 2: ABORDAJE QUIRÚRGICO

Se practica una incisión deltopectoral anterior, empezando en posición inferior a la clavícula, pasando por encima de la apófisis coracoides y ampliándola en dirección distal hacia la inserción distal del deltoides. Se crean los colgajos subcutáneos medial y lateral y se identifica el surco deltopectoral.

Sobre la vena cefálica suele situarse una fina franja grasa. El intervalo se suele ampliar en dirección medial hacia la vena cefálica; el intervalo también puede extenderse en dirección lateral, dependiendo de las preferencias del cirujano. Las ramas de la vena cefálica en el lado del abordaje se cauterizan y el intervalo se amplía en dirección de inferior a superior para exponer la aponeurosis clavipectoral.

La ventaja de retraer la vena cefálica con el deltoides es que la mayoría de ramas proceden del deltoides. La desventaja es que la vena está más expuesta a las lesiones causadas por el separador, ya que cruza la cara superior del intervalo.

El espacio subdeltoideo se moviliza con un separador romo. Se practica una incisión longitudinal en la fascia clavipectoral hasta el ligamento coracoacromial (que se deja intacto) y se moviliza el tendón conjunto. Se coloca cuidadosamente un separador con mecanismo de autorretención para evitar una tracción excesiva del tendón conjunto. Se identifica el ligamento coracoacromial y se moviliza el espacio subacromial con un separador romo. Se identifica la inserción distal del tendón subescapular en la tuberosidad menor junto con el intervalo de los rotadores. Los vasos circunflejos humerales anteriores, a lo largo del borde inferior del músculo subescapular, las «tres hermanas» se cauterizan ampliamente y se palpa el tendón del bíceps en su surco. El tendón y la cápsula subescapulares se tenotomizan 1 cm en dirección medial con respecto a la tuberosidad menor y se fijan con suturas del n.º 1.

Un abordaje alternativo es elevar el músculo subescapular directamente del hueso o elevar su inserción con una fina capa de hueso (de entre 1 y 2 mm de grosor) con un osteotomo. La elección depende principalmente de las preferencias del cirujano.



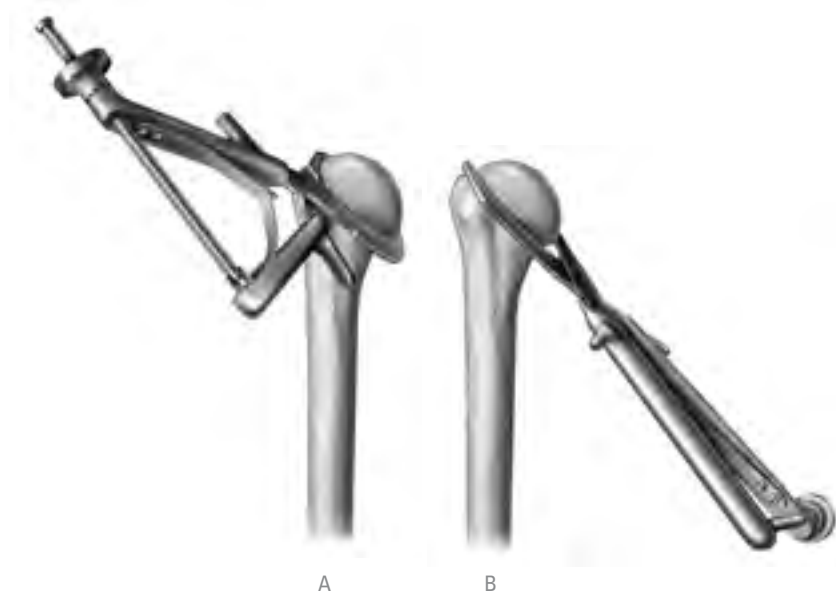


Figura 1
Guía de corte anatómico

El manguito rotador se divide en dirección de lateral a medial hasta el borde superior de la cavidad glenoidea. Con el húmero extendido, en aducción y en rotación externa, la cápsula se diseca con cuidado separándola del cuello humeral inferior, protegiendo el nervio axilar en su parte inferior con un pequeño separador como situado justo debajo de la cápsula. Las liberaciones capsulares deben realizarse para permitir una rotación externa de 90°. El separador con mecanismo de autorretención se vuelve a colocar entonces para retraer el subscapular. En este punto, la cabeza humeral puede dislocarse.

PASO 3: PREPARACIÓN DEL HÚMERO

Resección de la cabeza humeral

Antes de la resección humeral, los osteofitos deben eliminarse con unas pinzas de osteotomía. Si se realiza correctamente, quedará expuesto el cuello humeral anatómico; la reproducción anatómica se ve facilitada por una resección precisa a lo largo del cuello anatómico. Existen tres opciones de resección, que deben seleccionarse basándose en las preferencias del cirujano.

Guía de corte anatómico:

La guía de corte anatómico Equinoxe permite al cirujano reseccionar con precisión la cabeza humeral a lo largo del cuello anatómico sin utilizar dispositivos fijos intra ni extramedularmente (Figura 1). Las mordazas rodean la cabeza humeral a lo largo del cuello anatómico, actuando como una superficie de corte.

Cortando en dirección de inferior a superior (Figura 1a), la mordaza fina de la guía de corte anatómica debe deslizarse entre el hueso y el manguito superior. La mordaza ancha debe estar en contacto directo con la porción medial del cuello anatómico. De manera alternativa, puede utilizarse un abordaje de corte anteroposterior (Figura 1b) con la mordaza fina rodeando la cara posterior del cuello anatómico y la mordaza de corte colocada en la cara anterior. Una vez que la guía está colocada, se fija utilizando el mango roscado. Para asegurarse de que el dispositivo no se mueve, sostenga el mango mientras se realiza la osteotomía. Para proteger el manguito de los rotadores, la hoja de la sierra no debe pasar por encima ni por detrás de la mordaza fina.



Figura 2
Guía de corte de ángulo fijo

Nota: Es imprescindible retirar los osteofitos para ver el cuello anatómico, pero además mejora la mordida obtenida por los dientes de la guía de corte.

Corte manual: Identifique el cuello anatómico y reseque la cabeza con una sierra oscilante.

Guía de ángulo fijo (132,5°): Aunque este método no se basa en las características anatómicas del paciente, hemos suministrado una guía de corte de ángulo fijo para los cirujanos que prefieran este método (Figura 2). Existen tres opciones de guía disponibles:

1. El cirujano puede unir la guía a un mango, que se alinea con el antebrazo para obtener 20° de retroversión.
2. Utilización de agujas de Kirschner de 1.5 mm para fijarla al hueso.

3. Uso de la superficie de corte para marcar la línea de resección con un bisturí eléctrico y después utilizar el método manual.

Con este método, la porción superior de la resección debe ser medial a la inserción del manguito de los rotadores. El grado de retroversión (normalmente entre 20 y 40°) estará determinado por la colocación del húmero en rotación externa antes de practicar la resección.



Figura 3
Medidor de la cabeza humeral

Tamaño de la cabeza	38	41	44	47	50	53
Curvatura	Alfa			Beta		

Tabla 1
Relación entre el diámetro de la cabeza humeral y la curvatura del componente glenoideo

Evaluación del tamaño de la cabeza reseca

Tras resecar la cabeza humeral, utilice el medidor de cabeza humeral para calcular tanto el diámetro (circunferencia) como la altura de la cabeza a fin de determinar el probable tamaño de la cabeza humeral modular (Figura 3). El diámetro de la cabeza determinará qué tamaño de componente glenoideo se empleará (para la ATH), como se describe en la **tabla 1**.

Fresado de la diáfisis humeral

La fresa más pequeña (7 mm) tiene una punta afilada para facilitar la entrada inicial al canal IM (Figura 4). El punto de entrada se practica justo detrás de la corredera bicipital y en la unión de los tercios medial y superior de la superficie humeral reseca. El canal debe fresarse de manera secuencial hasta obtener contacto con la capa endóstica. Es fundamental que la fresa se inserte en el canal a la profundidad apropiada, indicada por las marcas de profundidad; el fresado prepara el canal para el diámetro distal del vástago y determina el diámetro final del vástago definitivo.

No es necesario un fresado enérgico. Si hay dificultades para introducir toda la fresa, la raspa y el implante seleccionados deben ser del tamaño de la última fresa que se pudo asentar en su totalidad. Si existe alguna duda acerca del tamaño del implante que debe emplearse, debe seleccionarse la alternativa más pequeña, puesto que el vástago puede cementarse.

Nota: Para garantizar que se consiga la profundidad suficiente, frese hasta que ya no se vea el marcador de profundidad.

Nota: Puesto que la fresa es el único instrumento que prepara el canal distal, no intente implantar un vástago mayor que la mayor de las fresas totalmente asentadas.



Figura 4
Inserción de la fresa

Raspado de la diáfisis humeral

Tras fresar el canal, conecte la raspa más pequeña (7 mm) al mango de la raspa como se ilustra (Figura 5). La raspa debe introducirse en el canal en un ángulo congruente con el de la superficie de corte (es decir, el cuello de la raspa debe estar nivelado con la superficie reseca). El canal debe rasparse de manera secuencial hasta que el tamaño de la raspa coincida con el de la fresa final. Cada raspa debe impactarse hasta que entren en contacto la superficie ósea reseca y el cuello de la raspa. La raspa no debe hundirse dentro de la diáfisis y para la impactación solo debe utilizarse la superficie superior del mango.

Como comprobación visual para evaluar la versión, el mango de retroversión puede fijarse al mango de la raspa («L» y «R» indican el lado apropiado) y alinearse con el antebrazo del paciente (suponiendo que el paciente tenga un codo estable). El mango de retroversión indica 20° de retroversión si se alinea con el antebrazo.

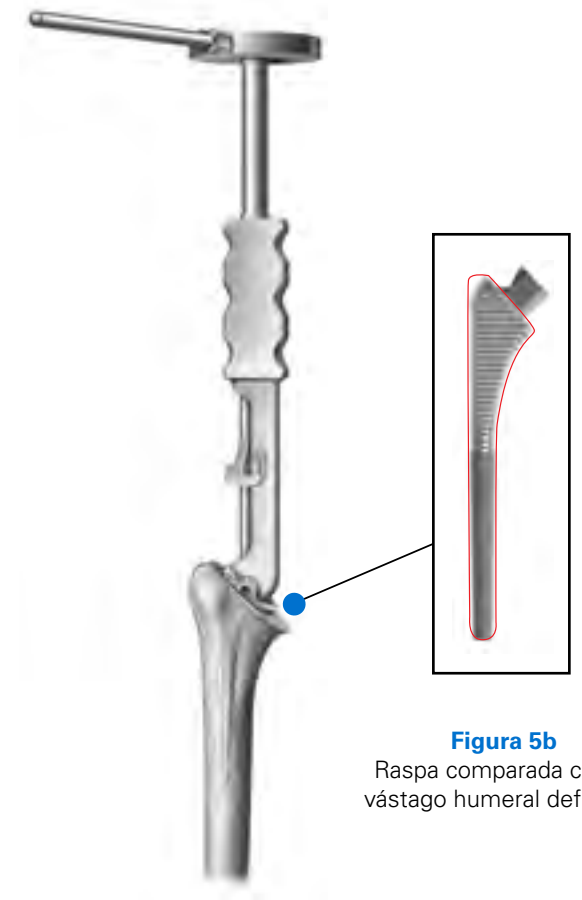


Figura 5
Inserción de la raspa

Figura 5b
Raspa comparada con el vástago humeral definitivo

Nota: La raspa se reduce de tamaño distalmente porque la fresa prepara el canal distal. Esto permite al cirujano crear una capa de cemento aumentando el tamaño del raspado en casos en los que se desea una capa de cemento proximal (Figura 5b).



Figura 6
Inserción del vástago
humeral

Inserción del vástago humeral

Una ventaja exclusiva del sistema de hombro primario Equinox es que no requiere prueba del vástago. Una vez se ha preparado el canal humeral, el implante está listo para ser insertado en el canal. El implante (que tiene el mismo diámetro distal que el de la fresa final) se enrosca al introductor de vástago primario (Figura 6). Asegúrese de alinear el hoyuelo del introductor con el pivote del vástago.

Las raspas están infradimensionadas distalmente 0,5 mm (para garantizar un ajuste a presión satisfactorio); por tanto, la impactación es necesaria para insertar el vástago en el canal. Por este motivo, es importante que el vástago esté totalmente roscado en el introductor del vástago antes de la impactación, para evitar daños en las roscas. Use el mazo para impactar el introductor del vástago hasta que la cara superior del vástago esté al nivel de la superficie reseca (solo la superficie de golpeo debe utilizarse para la impactación).

Como comprobación visual para evaluar la versión, el mango de retroversión puede fijarse al introductor del vástago de la manera descrita anteriormente.

Nota: Si se utiliza una reparación de tendón a hueso, prepare los orificios taladrados en el húmero proximal para facilitar la reparación subescapular antes de la inserción del vástago humeral.

Cementado de la prótesis ajustada a presión

El vástago humeral Press-ilt Equinox se diseñó con diversas características que optimizan una aplicación sin cementar. No obstante, el vástago tiene unas características que le permiten su uso cementado, si así se desea. En este caso, un vástago con un diámetro un tamaño inferior (que el tamaño de la fresa) proporcionará una capa de cemento de 1 mm como mínimo proximalmente y de 2 mm como mínimo distalmente.



Figura 7
Protector del vástago

En los casos en los que no se logró un ajuste a presión satisfactorio, el cirujano tiene dos opciones. Puede emplearse una cantidad de cemento mínima en la que se coloca una pequeña cantidad de cemento en el canal proximal y, por ejemplo, se cementa un vástago de 11 cm en un húmero que se ha fresado hasta un 11 y se ha raspado hasta un 11. De forma alternativa, en este mismo supuesto, el cirujano podría raspar hasta un 13 con el fin de crear espacio para una capa de cemento proximal más sólida y a continuación, cementar el vástago de 11 mm.

El uso de un restrictor de cemento se basa en las preferencias del cirujano; sin embargo, un restrictor de cemento del tamaño apropiado mejorará su distribución. Se evita la presurización del cemento para reducir la posibilidad de fractura de la diáfisis humeral. A continuación, el canal intramedular debe rellenarse con una esponja para lograr un secado suficiente antes del cementado. Una vez preparado el canal, se mezcla el cemento y se inyecta en el canal.

Protector del vástago humeral

Si el procedimiento requiere un implante glenoideo, coloque el protector del vástago en la porción proximal del vástago implantado para proteger la superficie reseca durante la preparación glenoidea (Figura 7). Si no se va a implantar un componente glenoideo, se omite el paso 4.

Nota: El protector del vástago está en offset, por lo que puede girarse para garantizar la mejor cobertura posible. Es importante que llegue al hueso cortical para que el hueso esponjoso no se dañe durante la exposición glenoidea. También se incluye una opción más pequeña.

PASO 4: PREPARACIÓN DE LA CAVIDAD GLENOIDEA

Exposición de la cavidad glenoidea

Se suministran separadores para que sirvan de ayuda en la exposición glenoidea. Debe utilizarse un separador glenoideo posterior para desplazar el húmero proximal en dirección posterior. El separador glenoideo de punta única se coloca entonces en posición anterior a lo largo del cuello glenoideo. Los separadores Hohmann se colocan en posición superior e inferior alrededor del componente glenoideo.

El rodete glenoideo se extirpa y se lleva a cabo una liberación capsular anterior e inferior tanto para lograr la exposición como la movilización de las partes blandas. Solo se lleva a cabo una liberación capsular posterior formal si no se puede obtener una exposición glenoidea suficiente o si se identifica la limitación de la rotación interna como un problema importante.

Algunos cirujanos prefieren reseca la inserción del bíceps y llevar a cabo una tenodesis bicipital. La liberación del bíceps y la tenodesis también mejorarán la exposición glenoidea. En este punto, pueden verse el grado y la localización de la erosión glenoidea.

Nota: Pasos clave para el correcto abordaje de la glena:

1. Movilice totalmente el espacio subdeltoideo
2. Libere la cápsula inferior con respecto del húmero rotando éste externamente
3. Libere la cápsula anterior y subescapular del componente glenoideo
4. Extirpe el rodete glenoideo y libere la cápsula anterior e inferior (proteja el nervio axilar)
5. Reseque la cantidad apropiada de húmero
6. Aísle la cápsula posterior con un separador de cabeza humeral, empujando el húmero a una posición posterior al componente glenoideo.
7. La liberación del bíceps con resección del rodete superior también contribuirá a la exposición del componente glenoideo.
8. Si la exposición es insuficiente tras los pasos 1 a 7, libere la cápsula inferior posterior y el origen del tríceps (para este procedimiento debe aislarse y retraerse el nervio axilar).
9. Si sigue habiendo una mala exposición (muy poco frecuente), debe llevarse a cabo una liberación de la cápsula posterior.

Evaluación de la versión de la glena

El desgaste de la cavidad glenoidea requiere una consideración especial. Al aumentar la erosión posterior de la glena, se produce la subluxación de la cabeza humeral con elongación secundaria de la cápsula posterior. Las opciones para tratar este desgaste asimétrico son, sobre todo, el fresado excéntrico para rebajar la parte alta (no desgastada) y, en casos muy graves, el injerto óseo para elevar la parte baja (desgastada). En el paso 5, el cirujano tendrá la oportunidad de modificar la versión de la cabeza humeral hasta en 75°, si se requiere más estabilidad.

En ocasiones, habrá un importante desgaste simétrico (central), que es más frecuente en la artritis inflamatoria. En esos casos, debe valorarse la capacidad de la cavidad glenoidea restante para soportar el componente glenoideo. Un componente glenoideo con quilla puede insertarse en la mayoría de casos de desgaste central moderado. Si se utiliza un componente glenoideo con tetones, puede producirse la perforación por uno o más de los tetones. Aunque por lo general es aceptable, debe evitarse cuando sea posible.

Si el hueso de la cavidad glenoidea es insuficiente (un caso poco frecuente), debe realizarse una hemiartroplastia con moldeado de la cavidad glenoidea para proporcionar una superficie cóncava para la cabeza humeral.

Selección del componente glenoideo

El sistema Equinoxe proporciona opciones de componente glenoideo con quilla, con tetones, con cajetín y con aumento posterior* (Figura 8). El componente glenoideo concreto que se selecciona debe basarse en las preferencias del cirujano y en las características anatómicas del paciente. En el caso de los cavidades glenoideas gravemente erosionadas, consulte la técnica quirúrgica #718-01-32 para conocer el uso del componente glenoideo de aumento posterior.

Para los componentes glenoideos con quilla, tetones y cajetín de tamaño mediano y grande, se suministran dos curvaturas articulares (alfa y beta), de manera que los componentes glenoideos de estos tamaños puedan emparejarse con un componente de cabeza humeral de cualquier tamaño (38 mm - 53 mm), obteniendo al mismo tiempo una discrepancia radial óptima (media de 5.5 mm). Esto se consigue escogiendo un componente glenoideo alfa o beta basándose en el diámetro de la cabeza humeral. Los componentes glenoideos con quillas y tetones pequeños solo se proporcionan en la curvatura alfa (Tabla 2). El componente glenoideo con tetones extra-grande solo se suministra en la curvatura beta



Figura 8

Componentes glenoideos con cajetín, tetones y quilla Equinoxe

	Diámetro de la cabeza humeral					
	38 mm	41 mm	44 mm	47 mm	50 mm	53 mm
Componentes glenoideos con quilla de UHMWPE β y con tetones y cajetín de UHMWPE pequeños, medianos y grandes	✓	✓	✓			
Quilla de UHMWPE β mediana y grande				✓	✓	✓
Componentes glenoideos con tetón y cajetín de UHMWPE β medianos, grandes y extragrandes				✓	✓	✓

Tabla 2

Pares de componente glenoideo y cabeza humeral



Figura 9a
Fresa con punta piloto



Figura 9b
Fresa canulada

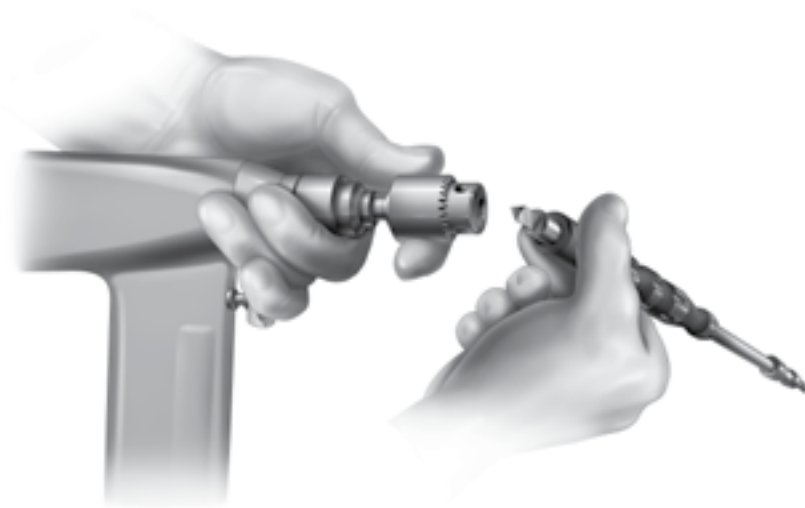


Figura 10
Conexión del destornillador modular de componente glenoideo



Figura 11
Conexión de la broca para orificio central de quilla o tetón, al mango glenoideo

Figura 12
Brocado del orificio central

Fresado de la cavidad glenoidea

El sistema primario Equinox ofrece dos opciones para el fresado de la cavidad glenoidea: 1) **Punta piloto** y 2) **Fresas canuladas** (Figura 9a, 9b). Las fresas con punta piloto tienen una punta redondeada, lo que ofrece al cirujano una mayor capacidad de ajuste angular y por tanto facilita el fresado excéntrico. Las fresas canuladas giran en torno a una aguja de Kirschner de 2 mm y proporcionan la máxima precisión al cirujano.

Con independencia de la opción de fresado, el primer paso es identificar el centro de la cavidad glenoidea (el punto en el que se cruzan los ejes glenoideos superior/inferior y anterior/posterior); asegúrese de que se hayan eliminado todos los osteofitos glenoideos, para que pueda identificarse con precisión el auténtico centro de la cavidad glenoidea.

El diámetro de cada tamaño de fresa glenoidea corresponde a la altura de cada tamaño de implante glenoideo; por tanto, frese secuencialmente la cavidad glenoidea hasta que la fresa se adapte completamente a la superficie articular de la cavidad.

Nota: El destornillador glenoideo modular se conecta al motor eléctrico o manual mediante un portabrocas Jacobs (Figura 10).

Si utiliza **fresas con punta piloto**, conecte la broca con tetones o quilla central modular al destornillador modular y perforo el orificio central a través de la guía de broca de orificio central (Figuras 11 y 12).

Tamaño	Color de la fresa y las pruebas
S	Azul
M	Verde
L	Morado
XL	Naranja

Tabla 3

Fresas y pruebas codificadas por colores



Figura 13

Conexión de la fresa con punta piloto primaria modular al destornillador glenoideo



Figura 14

Fresado de la cavidad glenoidea

Se proporciona una fresa glenoidea extrapequeña para cada tipo de fresa para ayudar al cirujano en la preparación inicial. Conecte la fresa de punta piloto modular del tamaño apropiado (tenga en cuenta que las fresas están codificadas por colores) al destornillador modular (Figura 13 y Tabla 3). De forma ordenada, frese la cavidad glenoidea hasta el tamaño adecuado (Figura 14). Si es evidente una erosión glenoidea posterior importante, frese de forma excéntrica la cavidad glenoidea para restablecer la versión y garantizar que el implante queda totalmente fijado.

Nota: Puede que haya que volver a taladrar el orificio central si se ha producido un fresado importante, de lo contrario, es posible que la profundidad del orificio central sea insuficiente.

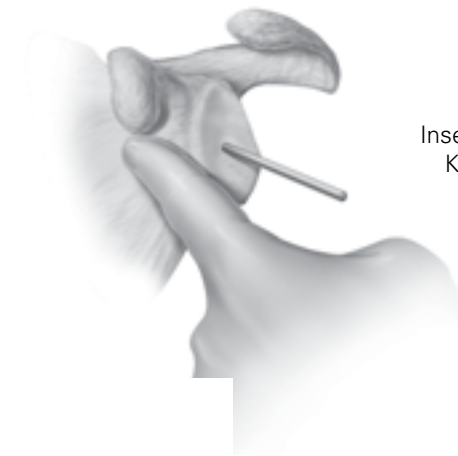


Figura 15
Inserción de la aguja de Kirschner de 2 mm



Figura 16

Conexión de la fresa canulada primaria modular al destornillador glenoideo

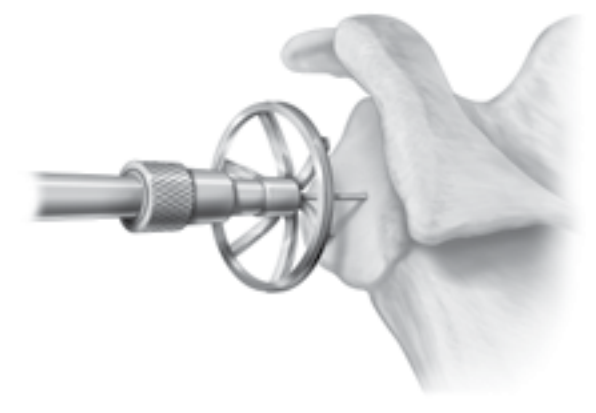


Figura 17

Fresado de la cavidad glenoidea

Si se usan fresas canuladas, taladre y coloque la aguja de Kirschner de 2 mm en el centro de la cavidad glenoidea (Figura 15). Conecte la fresa canulada modular del tamaño apropiado (tenga en cuenta que las fresas están codificadas por colores) al destornillador modular (Figura 16). De forma ordenada, frese la cavidad glenoidea ayudándose de la aguja de Kirschner central hasta el tamaño adecuado (Figura 17).

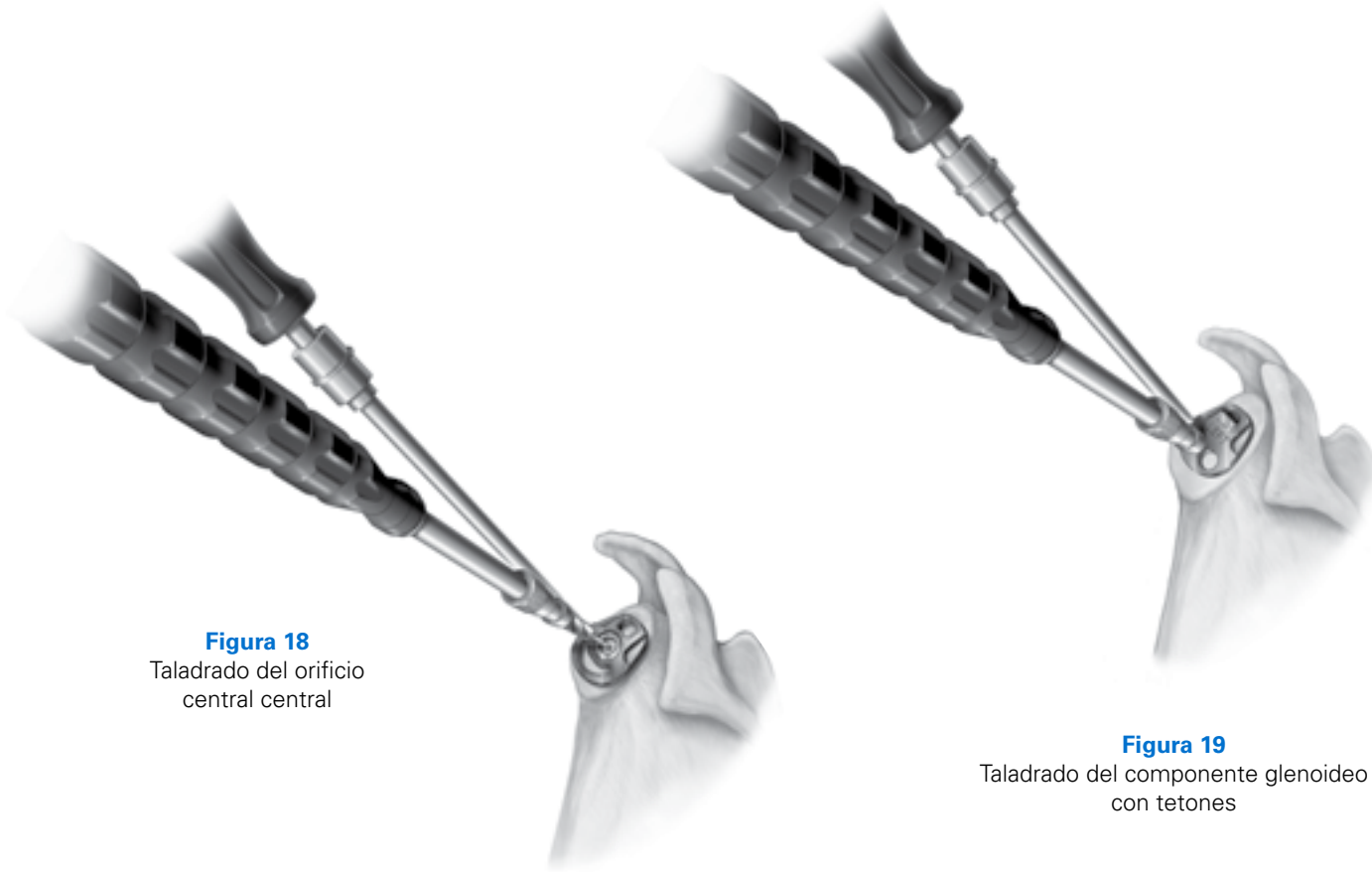


Figura 18
Taladrado del orificio central central

Figura 19
Taladrado del componente glenoideo con tetones

Tras el fresado, conecte la broca para tetones o quilla central canulada modular al destornillador modular y perfore el orificio central a través de la guía de broca de orificio central (Figura 18).

Preparación del componente glenoideo con tetón y cajetín cementado

Conecte la broca con tetón periférica modular al destornillador modular y perfore los tres orificios periféricos a través de la guía de broca con tetón periférica (Figura 19).



Figura 20
Medidor de profundidad para componente glenoideo con cajetín para confirmar la profundidad de los orificios

Introduzca los pines de sujeción con tetones periféricos en la guía de broca de orificios periféricos, según sea necesario. En el caso del componente glenoideo con cajetín y antes de introducir la prueba, use el medidor de profundidad suministrado para asegurarse de que los orificios se prepararon a la profundidad adecuada (Figura 20). Si el medidor de profundidad no está totalmente asentado, vuelva a taladrar los orificios según sea necesario.

Nota: Los pines de sujeción se han diseñado para ajustarse con facilidad a las pinzas Allis para una fácil inserción.

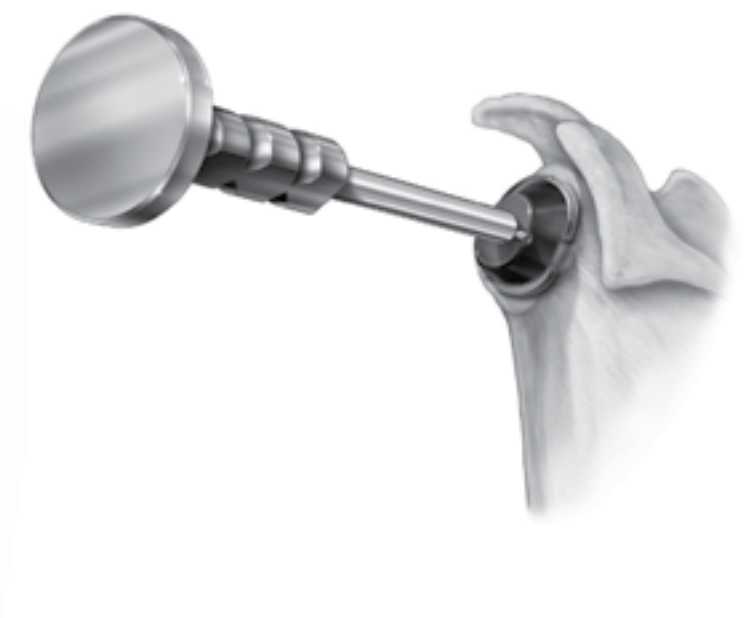


Figura 21
Inserción del componente glenoideo de prueba

Por último, asegure el asentamiento y la determinación del tamaño correctos introduciendo el componente glenoideo de prueba (Figura 21). Puesto que el patrón o espaciado de los tetones es el mismo en todos los tamaños, el cirujano puede aumentar o disminuir fácilmente el tamaño del componente glenoideo con tetones para lograr la máxima cobertura (siempre y cuando se haya fresado todo el hueso cortical).

Nota: El orificio central y el superior deben perforarse primero; una vez que los orificios inferiores están taladrados, se hace más difícil pasar a un componente glenoideo con quilla.

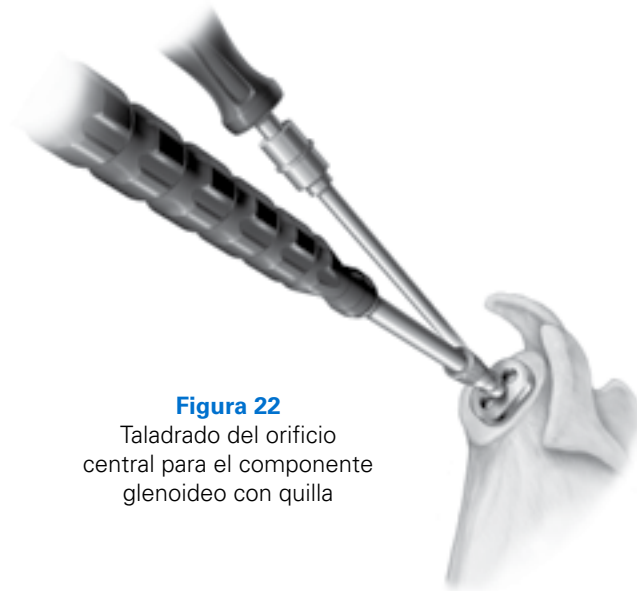


Figura 22
Taladrado del orificio central para el componente glenoideo con quilla



Figura 23
Taladrado del componente glenoideo con quilla

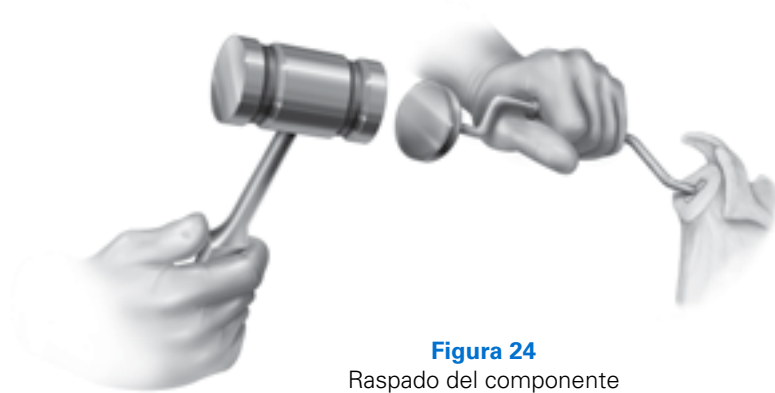


Figura 24
Raspado del componente glenoideo con quilla

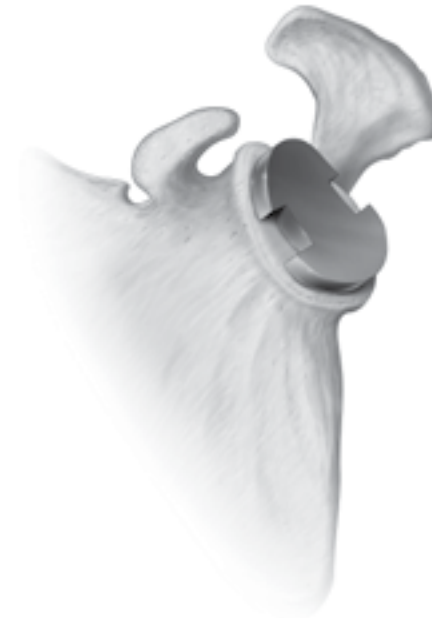


Figura 25
Inserción del componente glenoideo de prueba

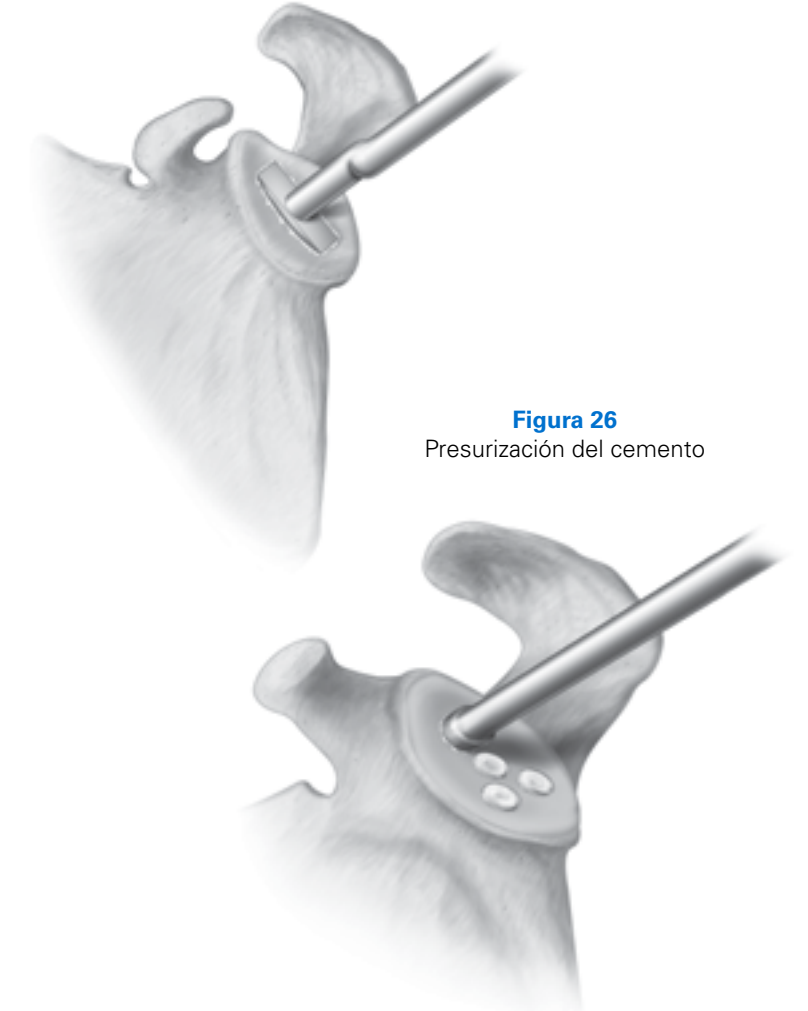


Figura 26
Presurización del cemento

Preparación del componente glenoideo con quilla cementado

Tras el fresado secuencial, asegúrese de que el orificio central se ha perforado hasta la profundidad apropiada volviendo a perforar con la broca con tetón o quilla central modular y la guía de broca con quilla (Figura 22).

Conecte el pin de sujeción central al orificio central de la guía de broca central y conecte la broca de quilla periférica modular al destornillador modular. Use la broca de quilla periférica modular con la guía de broca de quilla para taladrar el orificio superior. Inserte el pin de sujeción en forma de L en el orificio taladrado y taladre el tercer orificio (inferior) (Figura 23).

Utilice un trépano o unas pinzas de osteotomía para eliminar el hueso cortical entre orificios. Impacte de forma sucesiva la raspa de quilla (empezando por el de tamaño pequeño) para finalizar la depresión para la quilla (Figura 24).

SURGICAL TIP

Utilice un trépano o unas pinzas de osteotomía para eliminar el hueso cortical entre orificios.

No intente hundir el raspador de quilla y asegúrese de que la raspa solo impacta en hueso esponjoso. Por último, asegure el asentamiento y la determinación del tamaño correctos introduciendo el componente glenoideo de prueba de tamaño apropiado (Figura 25).

Nota: Los componentes glenoideos mediano y grande tienen una quilla del mismo tamaño, por lo que solo hay dos escarificadores de quilla.

Cementado de los componentes glenoideos con quilla y con tetones

Prepare la glena irrigando primero copiosamente los orificios para eliminar cualquier residuo. Coloque surgigel empapado en trombina, o un hemostático similar, en los orificios preparados para la quilla o los tetones.

El cemento debe colocarse en la cavidad glenoidea y en los orificios taladrados. Tras colocar el cemento, deben emplearse instrumentos de presurización del cemento para presurizar el cemento en la cavidad glenoidea (Figura 26). Si se está implantando un componente glenoideo con tetones, se suministran un presurizador de tetón central y un presurizador de tetón periférico. Si se implanta un componente glenoideo con quilla, se facilita un presurizador de quilla pequeño o mediano/grande.



Figura 27
Impactador con punta glenoidea

Figura 28
Asentamiento del componente glenoideo utilizando un impactador glenoideo de araña

A continuación, se aplica una segunda inyección de cemento que se presuriza con el pulgar. Después se aplica cemento para cubrir toda la parte trasera del componente glenoideo. El componente glenoideo se asienta a continuación utilizando el impactador glenoideo. Asegúrese de que la punta del impactador glenoideo esté totalmente enroscada en el impactador antes de golpear (*Figura 27*).

Golpee el impactador glenoideo con un mazo para asegurarse de que el componente glenoideo esté en completo contacto con el hueso. Aplique una presión firme y constante sobre la cavidad glenoidea con el impactador o ejerciendo presión con los dedos hasta que finalice la polimerización. Pase un pequeño elevador por el borde del componente glenoideo para asegurarse de que no haya partes blandas interpuestas. El exceso de cemento alrededor de los bordes del implante glenoideo se retira antes de que el cemento polimerice.

Cementado del componente glenoideo con cajetín

Prepare la cavidad glenoidea irrigando primero copiosamente los orificios para eliminar cualquier residuo. Coloque surgigel empapado en trombina, o un hemostático similar, en los orificios preparados para los tetones. El cemento debe colocarse en la cavidad glenoidea y en cada uno de los orificios taladrados para los tetones. Tras colocar el cemento, deben emplearse instrumentos de presurización del cemento para presurizarlo en la cavidad glenoidea (*Figura 26*).

A continuación, se aplica una segunda inyección de cemento que se presuriza con el pulgar. Después se aplica cemento para cubrir toda la parte trasera del componente glenoideo. El componente glenoideo se asienta a continuación utilizando el impactador glenoideo de araña (*Figura 28*). Asegúrese de que la punta del impactador glenoideo del tamaño aproximado esté totalmente ensamblada en el mango del impactador antes de golpear.



Figura 29
Enroscado de la herramienta de extracción del tetón central en la rosca interna del tetón del cajetín



Figura 31
Enroscado de la herramienta de extracción de tetón periférico en la rosca interna de cada tetón periférico

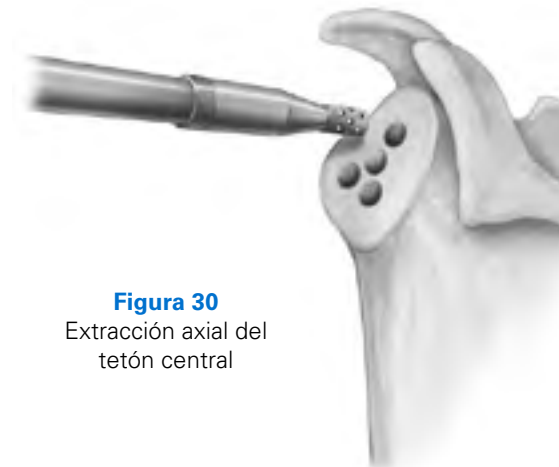


Figura 30
Extracción axial del tetón central

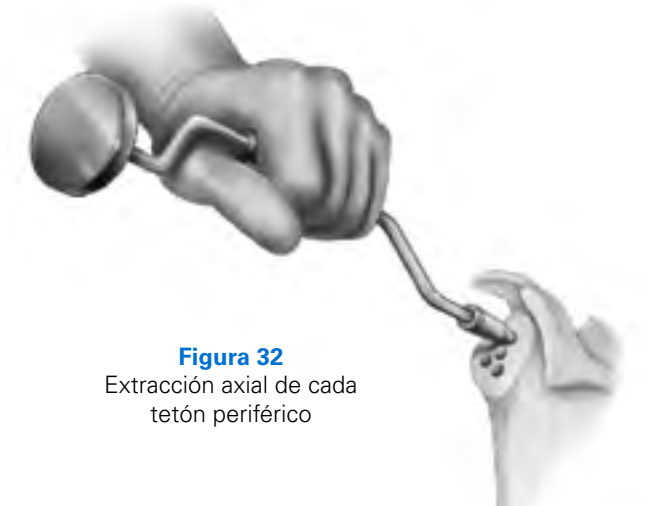


Figura 32
Extracción axial de cada tetón periférico

Nota: Asegure la visibilidad en línea recta para la inserción del cajetín.

Golpee el impactador glenoideo con un mazo para asegurarse de que el componente glenoideo esté en completo contacto con el hueso. Aplique una presión firme y constante sobre la cavidad glenoidea con el impactador glenoideo o ejerciendo presión con los dedos hasta que finalice la polimerización. Pase un pequeño elevador por el borde del componente glenoideo para asegurarse de que no haya partes blandas interpuestas. El exceso de cemento alrededor de los bordes del implante glenoideo se retira antes de que el cemento polimerice.

Extracción del componente glenoideo con cajetín

Si hay que extraer el implante tras su implantación por cualquier motivo, debe utilizarse un osteotomo plano y fino entre la curvatura posterior glenoidea y el hueso glenoideo; al hacerlo así, la superficie articular de UHMWPE se soltará de los tetones metálicos.

Cada tetón metálico tiene una rosca hembra interna para facilitar la extracción de cada uno de ellos. La herramienta de extracción de tetón central se enrosca en la rosca del tetón del cajetín (*Figura 29*) y a continuación se conecta al mango del impactador glenoideo y se separa axialmente (*Figura 30*). De manera similar, la herramienta de extracción de tetón periférico se enrosca en cada tetón periférico (*Figura 31*) y a continuación se conecta al mango del impactador glenoideo para separarlo axialmente (*Figura 32*).

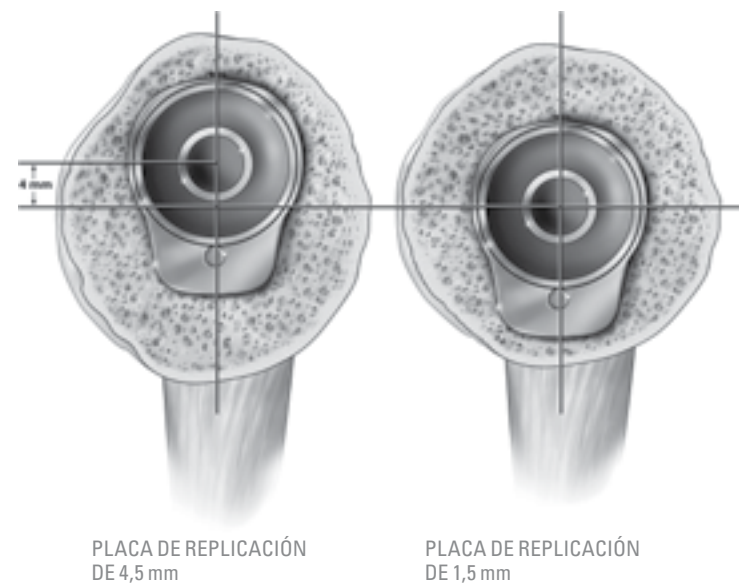


Figura 33
Opciones de la de replicación



Figura 34
Ensamblado de la placa de replicación

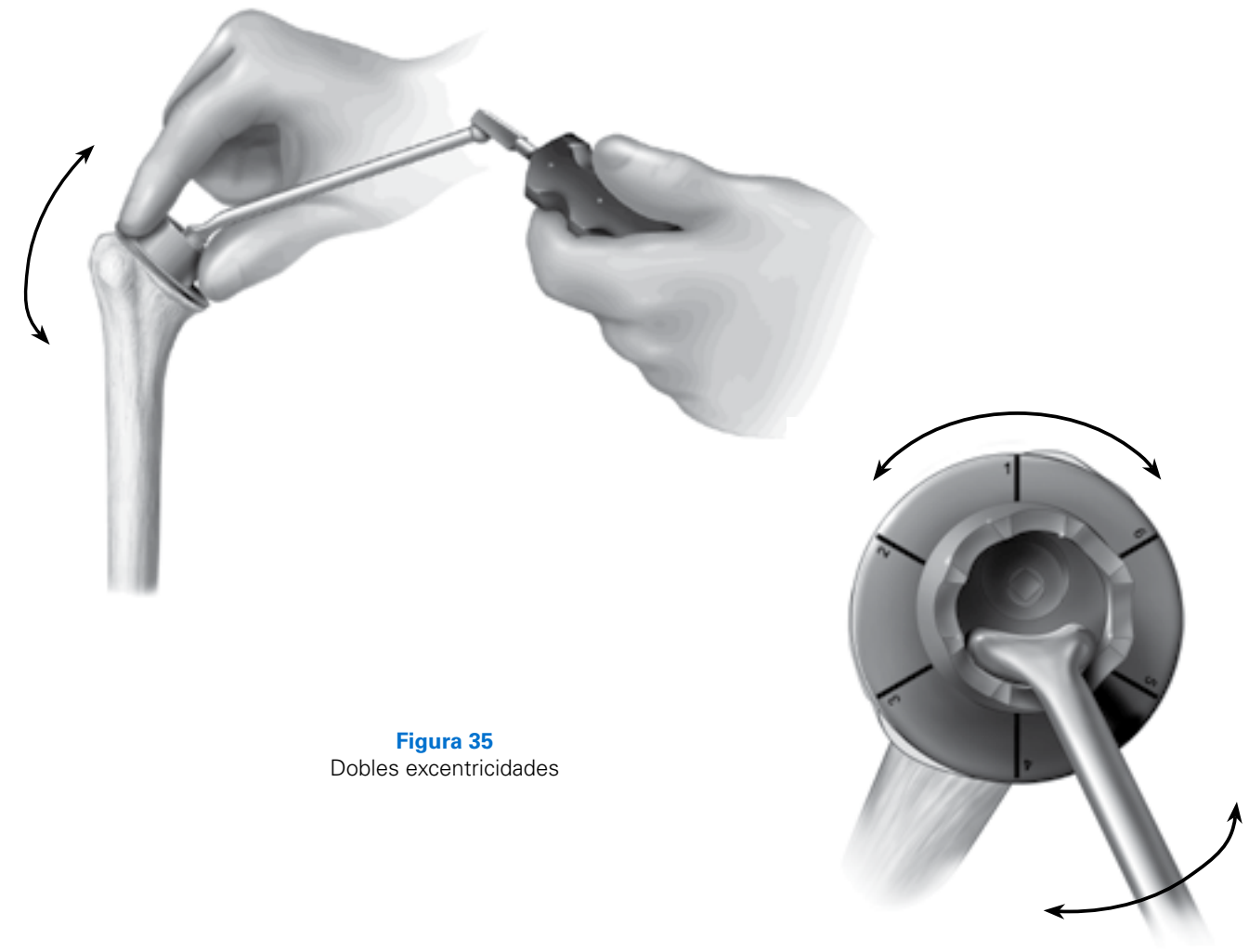


Figura 35
Dobles excentricidades

PASO 5: COLOCACIÓN DE LA CABEZA

Selección de la placa de replicación

Extraiga el protector del vástago humeral y evalúe la posición del casquillo esférico del vástago en relación con la superficie reseca del húmero proximal. En la mayoría de casos, el vástago estará en offset con respecto al centro de la superficie reseca (en cualquier dirección) en más de 3 mm. En esta situación, debe utilizarse una placa de replicación de 4,5 mm. Si no es así (es decir, la cabeza no está en offset), debe utilizarse una placa de replicación de 1,5 mm.

Unión de la placa de replicación

Una la placa de replicación al vástago apretando a mano el tornillo definidor del momento de torsión con el destornillador de mismo nombre (Figura 34). Una vez que el tornillo definidor del momento de torsión encuentra resistencia, aflójelo una vuelta (esto proporcionará capacidad de ajuste a la placa de replicación de manera que se pueda obtener la posición deseada para la cabeza).

Nota: Para el apriete inicial puede utilizarse el mango en T concéntrico.

Ajuste de la posición de la cabeza

Coloque de forma apropiada la placa de guía (el diámetro coincide con las opciones de los diámetros del implante de cabeza) en la placa de replicación e inserte el mango de la placa de replicación (Figura 35) en los dos orificios de la placa. El cirujano tiene la capacidad de ajustar cuatro variables independientes para garantizar que la prótesis reproduzca las características anatómicas originarias del paciente: offset medial, offset posterior, inclinación y versión. Si la resección de la cabeza coincide con el cuello anatómico, el cirujano puede reproducir las características anatómicas del paciente simplemente cubriendo la superficie humeral reseca.

Nota: Tanto el mango replicador como la placa de guía giran de manera independiente para ofrecer dobles excentricidades.

El sistema Equinox proporciona excentricidad en dos componentes: en la cabeza humeral y en la placa de replicación. Estas dos excentricidades permiten al cirujano reproducir el offset medial y el posterior de forma independiente girando la placa de guía y la placa de replicación por separado. Si el cirujano desea compensar una resección imperfecta, el sistema proporciona $\pm 7,5^\circ$ para ajustar el ángulo del cuello (inclinación) y la versión para un intervalo total de 15° para cada parámetro.

Si el cirujano está satisfecho con la resección de la cabeza humeral, empiece el proceso de prueba con la placa de guía paralela a la resección (es decir, el ángulo del cuello y la retroversión coinciden con el corte). Cubra la superficie reseca haciendo girar la placa de guía con los dedos y la placa de replicación con el mango correspondiente. Los ajustes de la angulación (ángulo de cuello y retroversión) deben evaluarse durante la reducción de prueba (es decir, si es inestable posteriormente, debe plantearse la reducción de la retroversión

aflorando el tornillo e inclinando la placa de replicación). Una vez que la placa de guía está perfectamente colocada, apriete el tornillo definidor del momento de torsión. (Este es un apriete provisional. El tornillo no se aprieta totalmente hasta después de evaluar la amplitud de movimiento). Usando los números de la placa de guía tome nota de la posición de la cabeza o haga una marca identificadora para colocar la cabeza de prueba en la placa de replicación exactamente con la misma orientación (Figura 35).



Figura 36
Cabeza humeral de prueba

Altura	Diámetro de la cabeza (mm)					
	38	41	44	47	50	53
Baja	16	16	17	18	19	20
Alta	19	20	21	22	23	24
Expandida				26	27	28

Tabla 4
Alcance de la cabeza humeral

Sustituya la placa de guía con la cabeza de prueba del mismo tamaño (indicada con el código de color) y valore la amplitud de movimiento como se describe a continuación (Figura 36).

Evaluación de la amplitud de movimiento

La evaluación de la estabilidad se lleva a cabo en una secuencia escalonada. Primero, se evalúa la articulación con el brazo en un costado. El brazo se gira interna y externamente; la rotación debe ser suave y la cabeza humeral debe mantenerse en posición reducida sobre el componente glenoideo. En segundo lugar, con el brazo en un costado, debe evaluarse la translación anterior, posterior e inferior. Se considera aceptable una translación posterior e inferior de hasta el 50 %; hasta un 25 % de translación anterior se considera aceptable. En tercer lugar, se valora la amplitud de movimiento. El brazo debe rotar internamente hacia la pared torácica sin limitaciones. En abducción de 90° el hombro debe rotar 70° internamente.

La variación del grosor de la cabeza modular del húmero proporciona la capacidad de optimizar la estabilidad y la amplitud de movimiento (Tabla 4). Si la laxitud de las partes blandas es excesiva, puede que se necesite una cabeza humeral más alta. Por el contrario, si la laxitud de las partes blandas es excesiva, puede que se necesite una cabeza humeral más baja.

Tornillo definidor del momento de torsión

Una vez el cirujano esté satisfecho con la posición de la placa de replicación y el tamaño de la cabeza humeral de prueba, extraiga la cabeza de prueba e inserte el mango de la placa de replicación en los orificios situados en la superficie de la placa. Impacte el mango en T con un mazo para asegurarse de que el destornillador está totalmente engranado en el tornillo. La placa está ahora lista para ser fijada en su posición.



Figura 37
Desenganchado de la porción superior del tornillo

SURGICAL TIP

Impacte el destornillador con un martillo para asegurarse de que está totalmente acoplado en el tornillo. Si no se acopla correctamente la cabeza del tornillo puede no fijarse totalmente en el destornillador a la hora de romper la cabeza.

Con una mano, use el mango en T para apretar el tornillo hasta que la cabeza superior se suelte (Figura 37), lo que ocurrirá cuando se aplique un momento de torsión de 11 Nm. Para evitar que el vástago gire dentro del canal, debe aplicarse un par de contratorsión de manera simultánea utilizando el mango de la placa de replicación.

La porción del tornillo que permanece en el implante tendrá cabeza cuadrada que el cirujano podrá emplear para aflojar el tornillo con el instrumento de extracción de tornillos definidores del momento de torsión si alguna vez hay que extraer la placa de replicación (p. ej., en la revisión de una hemiartroplastia para convertirla en una ATH o una artroplastia inversa).



Figura 38
Impactación de la cabeza humeral



Figura 39
Herramienta de extracción de cabeza

Impactación de la cabeza humeral

Limpie y seque la porción visible de la placa de replicación y coloque la cabeza humeral final en la placa utilizando los números situados en la parte inferior del implante para reproducir la orientación de la cabeza de prueba. Usando el impactador de cabeza y un mazo, golpee la cabeza directamente en línea con la pieza cónica para garantizar el correcto encaje del cono Morse (*Figura 38*).

Asegúrese de que la punta del impactador de cabeza esté totalmente enroscada en el impactador antes de golpear. Haga una prueba con la mano para garantizar el correcto asentamiento.

Revisión de una hemiartroplastia en una ATH

Conseguir la exposición de la cavidad glenoidea tras una hemiartroplastia, aunque rara vez es sencillo, es más fácil con la placa de replicación desmontable del sistema Equinox. Con la herramienta de extracción de la cabeza, levante la cabeza haciendo palanca para separarla de la placa de replicación (*Figura 39*).



Figura 40
Dispositivo de extracción de tornillos

Cuando el tornillo definidor del momento de torsión se rompió inicialmente, la porción que desprendió dejó un cuadrado que puede utilizarse para extraer el tornillo. Conecte el instrumento de extracción del tornillo definidor del momento de torsión al mango en T asimétrico y afloje el tornillo (*Figura 40*).

Ahora puede extraerse y desecharse la placa de replicación. Proteja la superficie humeral reseca y el vástago humeral con el protector de vástago humeral mientras se prepara la cavidad glenoidea. Deben utilizarse una placa de replicación, un tornillo y una cabeza humeral nuevos para garantizar el correcto encaje del cono Morse.

PASO 6: CIERRE

El cierre se lleva a cabo empezando por el tendón subescapular. La reparación del tendón del músculo subescapular dependerá del tipo de exposición empleada: tenotomía, elevación con separación del hueso o elevación con una placa de hueso. En general, se utiliza una sutura trenzada no reabsorbible del nº 2 para una reparación de tendón a tendón, de tendón a hueso o de hueso a hueso. El intervalo del rotador se cierra a continuación, aunque se puede dejar parcialmente abierto en dirección medial para evitar la excesiva tensión del cierre. En este punto se comprueba la rotación externa para definir los parámetros de la rehabilitación postoperatoria. Puede utilizarse un drenaje, colocándolo bien profundo en el intervalo deltopectoral. El intervalo deltopectoral se cierra seguido del cierre del tejido subcutáneo y la piel. La extremidad superior se coloca entonces en un cabestrillo y una faja.



PASO 7: REHABILITACIÓN POSTOPERATORIA

Se recomienda iniciar el programa de rehabilitación el mismo día de la intervención quirúrgica y sin ninguna duda al día siguiente. Todos los pacientes empiezan con una amplitud de movimiento activo del codo, la muñeca y la mano. La amplitud de movimiento del hombro consiste en la elevación pasiva hacia adelante, la rotación externa basada en la evaluación tras la reparación del tendón del músculo subescapular y la rotación interna hacia la pared torácica (si existen dudas acerca de la seguridad de la reparación del subescapular, la rotación externa debe limitarse a 0°). También puede realizarse el fortalecimiento del deltoides con ejercicios isométricos.

Se debe indicar a los pacientes que deben hacer los ejercicios entre cinco y seis veces al día durante breves periodos de hasta 10 minutos por sesión. El cabestrillo se deja de utilizar al cabo de cuatro semanas. Está indicado llevar el cabestrillo durante más tiempo si existen dudas acerca de la reparación de las partes blandas. Cuando se deja de usar el cabestrillo, deben empezar a realizarse ejercicios activos de amplitud de movimiento.

También en este momento puede comenzar a realizarse la rotación interna tras la espalda. Los ejercicios isométricos de rotación interna y externa se añaden a las seis semanas y los ejercicios suaves de fortalecimiento de resistencia del deltoides y el manguito de los rotadores comienzan a las 10 o 12 semanas de la intervención. Al retirar el cabestrillo, se informa al paciente de que debe aumentar el uso de la extremidad para las actividades de la vida cotidiana. 12 semanas después de la intervención puede iniciarse un fortalecimiento más vigoroso.



Figura A
Resección de la cabeza humeral



Figura B
Fresado de la diáfisis humeral



Figura C
Raspado de la diáfisis humeral



Figura D
Inserción del vástago humeral de prueba



Figura E
Colocación del protector de vástago

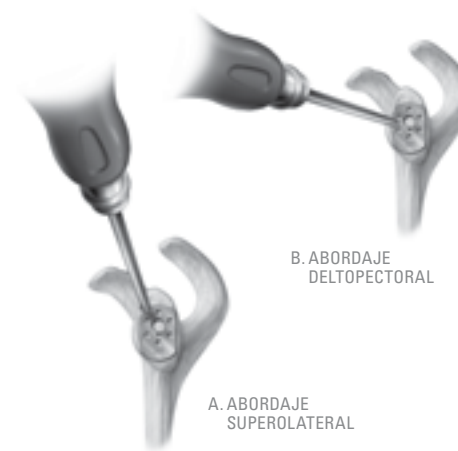


Figura F
Alineación de la guía de broca con la cara inferior de la cavidad glenoidea



Figura G
Opción con punta piloto: taladrado del orificio piloto de fresa, fresado de la cavidad glenoidea y taladrado del orificio de la placa glenoidea

TÉCNICA QUIRÚRGICA RESUMIDA

HOMBRO INVERSO

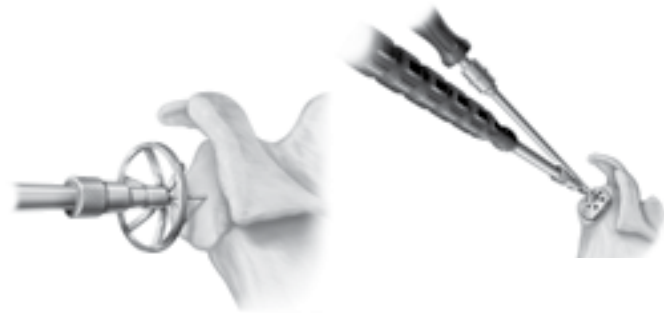


Figura H

Opción canulada: introducción de aguja de Kirschner, fresado de la cavidad glenoidea y taladrado del cajetín de la placa glenoidea por encima de la aguja de Kirschner



Figura I

Inserción de la placa glenoidea

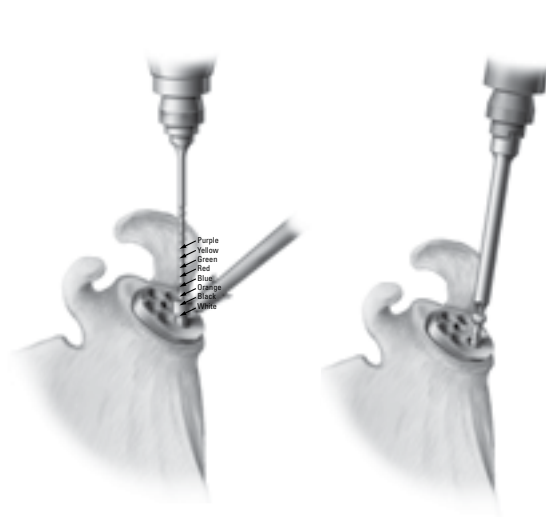


Figura J

Taladrado e implantación de los tornillos de compresión

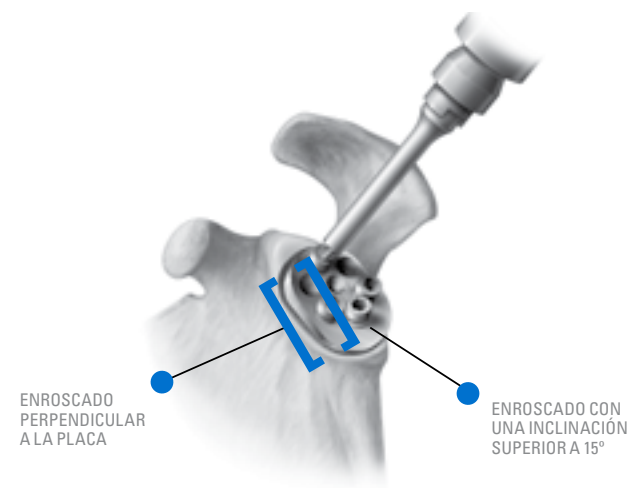


Figura K

Apriete de los capuchones de bloqueo

INTRODUCTOR DESLIZANTE DE GLENOSFERA Y MANGO CON RESORTE

INTRODUCTOR UNIVERSAL DE LA GLENOSFERA

INTRODUCTOR CÓNICO DE LA GLENOSFERA

INTRODUCTOR CÓNICO DE LA GLENOSFERA CON PUNTA PILOTO



Figura L

Inserción de la glenosfera de prueba

TÉCNICA QUIRÚRGICA RESUMIDA

HOMBRO INVERSO



Figura M

Inserción de la bandeja humeral y el inserto de prueba



Figura N

Extracción del inserto de prueba



Figura O

Inserción de la glenosfera definitiva



Figura P

Inserción del vástago definitivo

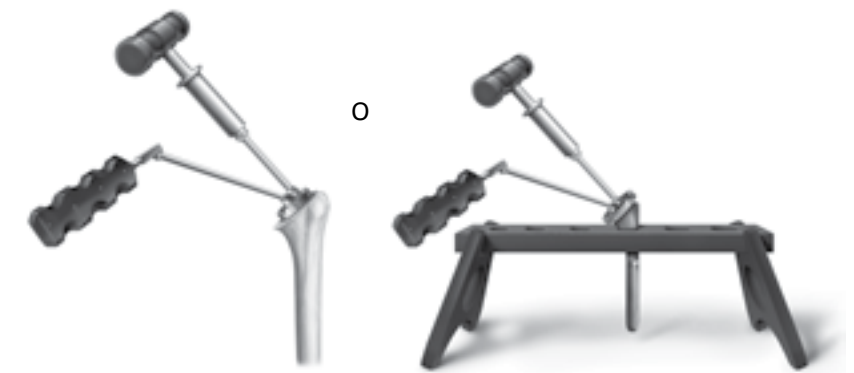


Figura Q

Implantación de la bandeja definitiva



Figura R

Implantación del inserto definitivo

Tras una anamnesis y una exploración física, deben tomarse radiografías para evaluar el pinzamiento del espacio articular glenohumeral, las deformidades óseas y el desgaste del componente glenoideo. Una TC sirve de ayuda en la evaluación de la calidad de la reserva ósea y para la evaluación adicional de las deformidades óseas que puedan existir. Puede obtenerse una RMN si se determina que una evaluación adicional de las partes blandas puede ser de utilidad. Como ayuda para la planificación preoperatoria, se facilitan plantillas radiográficas para los componentes humerales y glenoideos con el fin de calcular una aproximación del tamaño y la alineación que necesitan los implantes.

PASO 1: COLOCACIÓN DEL PACIENTE

El paciente debe colocarse sobre una mesa de operaciones en posición de decúbito supino. La cabecera de la mesa de operaciones debe elevarse unos 30° en posición de silla de playa modificada. Debe colocarse una pequeña almohada en el lateral detrás del hombro afectado. El paciente debe ser desplazado hacia el lateral de la mesa, de manera que la extremidad superior pueda colocarse en máxima extensión sin obstrucción por la mesa de operaciones.

De forma alternativa, puede utilizarse una «silla del capitán» o un dispositivo similar para colocar al paciente de forma correcta. El paciente debe sujetarse a la mesa de operaciones para reducir al mínimo cualquier cambio de posición durante la intervención. Debe prepararse y entallarse la extremidad superior para permitir el acceso a todo el campo quirúrgico y total movilidad durante la intervención. Puede utilizarse un abordaje deltopectoral o superolateral, dependiendo de las preferencias del cirujano y de los parámetros clínicos.

PASO 2: ABORDAJE QUIRÚRGICO

Abordaje deltopectoral

Se practica una incisión deltopectoral anterior, empezando en posición inferior al lateral de la clavícula, pasando por encima de la apófisis coracoides y ampliándola en dirección distal hacia la inserción distal del deltoides. Se crean los colgajos subcutáneos medial y lateral y se identifica el intervalo deltopectoral. Con frecuencia, sobre la vena cefálica se sitúa una fina franja de grasa. El intervalo se suele ampliar en dirección medial hacia la vena cefálica; el intervalo también puede extenderse en dirección lateral, dependiendo de las preferencias del cirujano. Las ramas de la vena cefálica en el lado del abordaje se cauterizan y el intervalo se amplía en dirección de inferior a superior para exponer la aponeurosis clavipectoral.

La ventaja de retraer la vena cefálica con el deltoides es que la mayoría de ramas proceden de dicho músculo. La desventaja es que la vena está más expuesta a las lesiones causadas por el separador, ya que cruza la cara superior del intervalo.

El espacio subdeltoideo se moviliza con un separador romo. Se practica una incisión longitudinal en la aponeurosis clavipectoral hasta el ligamento coracoacromial (que se deja intacto) y se moviliza el tendón conjunto. Se coloca cuidadosamente un separador con mecanismo de autorretención para evitar una tracción excesiva del tendón conjunto. Se identifica el ligamento coracoacromial y se moviliza el espacio subacromial con un elevador romo. La inserción del tendón subescapular (si está presente) en la tuberosidad menor se identifica junto con el intervalo de los rotadores. Se cauterizan ampliamente los vasos circunflejos humerales anteriores presentes a lo largo del borde inferior del músculo subescapular («las tres hermanas»). El nervio axilar puede palparse en su posición en el borde inferomedial del subescapular. En este punto puede llevarse a cabo la exposición del nervio para su visualización directa, dependiendo de las preferencias del cirujano.

El tendón del bíceps (si está presente) se palpa en su surco. En este momento puede realizarse una tenodesis del bíceps, dividiendo el tendón en la parte central del surco y fijándolo o bien a las partes blandas adyacentes o bien al hueso, dependiendo de las preferencias del cirujano. El tendón y la cápsula subescapulares se tenotomizan 1 cm en dirección medial con respecto a la tuberosidad menor y se fijan con suturas del nº 1. La cápsula inferior debe liberarse del cuello humeral para permitir que el húmero se pueda rotar 90° en dirección externa. Mientras se realiza esta liberación, el nervio axilar debe protegerse colocando un elevador romo entre éste y la cápsula inferior.

Un abordaje alternativo es elevar el músculo subescapular directamente del hueso o elevar su inserción con una fina capa de hueso (de entre 1 y 2 mm de grosor) con un osteotomo. La opción de la separación del tendón del subescapular y su posterior reinserción se basa principalmente en las preferencias del cirujano. En algunos casos, especialmente con las operaciones de revisión, el tendón del subescapular puede no estar presente o puede que solo quede la parte inferior.

La exposición del espacio subacromial releva una gran lesión del manguito de los rotadores. Con frecuencia una gran cantidad de tejido fibroso y bursal rellena esta área y debe extirparse. El húmero puede colocarse a continuación en extensión, aducción y rotación externa para empezar su preparación. Debe utilizarse el separador deltoideo grande para mejorar la exposición del húmero proximal.

Abordaje superolateral

Se practica una incisión superolateral que empieza en el borde anterior del acromion y se dirige posterolateralmente en dirección oblicua. Se lleva a cabo la disección subcutánea para levantar unos generosos colgajos generosos medial y lateralmente. Se identifica el intervalo entre las porciones anterior



Figura 41
Húmero

y central del deltoides y este intervalo se extiende en dirección superior por encima de la parte superior del acromion. Al hacerlo, el deltoides anterior se separa de su inserción acromial junto con la inserción distal del ligamento coracoacromial. El intervalo se extiende hasta 4 cm en dirección distal con respecto al acromion para evitar posibles lesiones al nervio axilar. Esto ofrece la exposición del espacio subacromial, que suele estar lleno de tejido fibroso y bursal, que debe eliminarse para dejar expuesta la cabeza humeral. Debe detectarse cualquier manguito de los rotadores intacto, que suele incluir una parte del tendón del subescapular y del músculo redondo menor, aunque uno o ambos pueden faltar.

El húmero debe colocarse en extensión, aducción y rotación externa junto con desplazamiento en dirección superior para dislocar la cabeza humeral en dirección anterosuperior y lograr su exposición. Una vez más, puede utilizarse el separador deltoideo para mejorar la visualización y exposición del húmero proximal.

PASO 3: PREPARACIÓN DEL HÚMERO

Resección de la cabeza humeral

Antes de la resección humeral, los osteofitos deben eliminarse con unas pinzas de osteotomía (Figura 41). Si se realiza correctamente, quedará expuesto el cuello humeral anatómico; Se recomienda una resección radical en, o inmediatamente distal al cuello anatómico. Debe tenerse cuidado para no practicar una resección con más de 20° de retroversión, ya que ello limitaría la rotación interna.

Guía de corte anatómico: La guía de corte anatómico Equinox permite al cirujano resecar con precisión la cabeza humeral a lo largo del, o inmediatamente distal al cuello anatómico sin utilizar guías de alineación ni guías de corte intra ni extramedularmente. Las mordazas de la guía de corte deben colocarse en él, o en posición inmediatamente distal al cuello anatómico y usarse como superficie para la resección.



Figura 42

Guía de corte de ángulo fijo



Figura 43

Inserción de la fresa



Figura 44

Inserción de la fresa iniciadora

La resección debe continuar en dirección de inferior a superior. La mordaza menor de la guía debe colocarse a lo largo de la corredera adyacente a la tuberosidad mayor en dirección superior. La mordaza ancha debe estar en contacto directo con la porción medial e inferior del cuello anatómico. De manera alternativa, puede utilizarse un abordaje de corte anteroposterior con la mordaza fina rodeando la cara posterior del cuello anatómico y la mordaza de corte colocada en la cara anterior (Figura 42). Una vez que la guía está colocada, se fija utilizando el mango roscado. Para garantizar que la guía de corte no cambia de posición, el mango debe sujetarse mientras se realiza la osteotomía; de forma alternativa, pueden introducirse dos agujas de Kirschner (1,5 mm) a través de las porciones canuladas de la mordaza más ancha.

Nota: Se recomienda retirar los osteofitos para ver el cuello anatómico, pero además mejora la mordida obtenida por los dientes de la guía de corte.

A pulso: Se identifica el cuello anatómico y la cabeza se reseca con una sierra microsagital en él, o en posición inmediatamente distal al cuello anatómico.

Guía de corte de ángulo fijo (132,5°): Hay tres opciones para la guía de corte de ángulo fijo (Figura 43):

- 1) Utilizar la superficie de corte para marcar la línea de resección con un bisturí eléctrico y a continuación, utilizar el método a pulso.
- 2) Unir la guía a un mango que se alinea con el antebrazo para lograr 20° de retroversión.
- 3) Utilizar agujas de Kirschner para fijarla al húmero proximal. La guía de corte de ángulo fijo no se utiliza en el abordaje superior. Una vez resecada la cabeza, el cirujano puede continuar o bien pasar directamente a la cavidad glenoidea o continuar para preparar el húmero.

La segunda opción permite utilizar el protector del vástago para reducir al mínimo los daños al húmero proximal al tiempo que se expone la cavidad glenoidea.

Fresado de la diáfisis humeral

La fresa más pequeña (7 mm) tiene una punta afilada para facilitar la entrada inicial al canal IM (Figura 44). El punto de entrada se practica justo detrás de la corredera bicipital y en la unión de los tercios medial y superior de la superficie humeral reseca. El canal debe fresarse secuencialmente hasta obtener contacto con la capa endóstica. Es fundamental que la fresa se inserte en el canal a la profundidad apropiada, indicada por los marcadores de profundidad; el fresado prepara el canal para el diámetro distal del vástago y determina el diámetro final del vástago definitivo.

No es necesario un fresado enérgico. Si hay dificultades para introducir toda la fresa, la raspa y el implante seleccionados deben ser del tamaño de la última fresa que se pudo asentar en su totalidad. Si existe alguna duda acerca del tamaño del implante que debe emplearse, debe seleccionarse la alternativa más pequeña, puesto que el vástago se cementará.

Nota: Para garantizar que se consiga la profundidad suficiente, frese hasta que ya no se vea el marcador de profundidad.



Figura 45
Inserción de la fresa



Figura 46
Inserción del vástago de prueba

Raspado de la diáfisis humeral

Después de fresar el canal, la raspa más pequeña (7 mm) se une al mango de la raspa (Figura 45). La raspa debe introducirse en el canal en un ángulo congruente con el de la superficie de corte (es decir, el cuello de la raspa debe estar nivelado con la superficie reseca). El canal debe rasparse de manera secuencial hasta que el tamaño de la raspa coincida con el de la fresa final. Cada raspa debe impactarse hasta que entren en contacto la superficie metafisaria y el cuello de la raspa. Dicha raspa no debe hundirse en el canal y para la impactación solo debe utilizarse la superficie de impactación.

Como comprobación visual para evaluar la versión, el mango de retroversión puede fijarse al mango de la raspa («L» y «R» indican la cara apropiada) y alinearse con el antebrazo del paciente (suponiendo que el paciente tenga un codo estable). Cuando el mango de retroversión está alineado con el antebrazo indicada 20° de retroversión. Debe tenerse cuidado de no raspar con más de 20° de retroversión, ya que ello limitaría la rotación interna.

Nota: la raspa se fija firmemente al mango cuando el pasador vuelve a la posición inicial.

Inserción del vástago humeral de prueba

El tamaño del vástago humeral de prueba está determinado por la fresa de mayor tamaño que se pudo insertar totalmente hasta la profundidad apropiada (Figura 46).



Figura 47
Vástago de prueba implantado

El vástago humeral de prueba se une al introductor del vástago y se impacta hasta que está totalmente asentado en el hueso (Figura 47). El vástago de prueba tiene el tamaño línea a línea de la raspa y la fresa. Es importante indicar que el vástago humeral Equinox está diseñado para ser utilizado tanto en aplicaciones cementadas como sin cementar, en casos de revisión, si el componente está estable y bien fijado, según determine la valoración radiográfica y clínica del cirujano ortopédico.



Figura 48
Protector del vástago

Protector del vástago humeral

El protector del vástago humeral debe colocarse en la porción proximal del vástago implantado para proteger la superficie reseca durante la preparación de la cavidad glenoidea (Figura 48).

Nota: El protector del vástago está en offset, por lo que puede girarse para garantizar la mejor cobertura posible.

PASO 4: PREPARACIÓN DE LA CAVIDAD GLENOIDEA

Exposición de la cavidad glenoidea

Se suministran separadores que serán de utilidad en la exposición de la cavidad glenoidea. Debe utilizarse un separador glenoideo posterior (p. ej., un separador Wolfe) para desplazar el húmero proximal en dirección posterior. El separador glenoideo de una sola punta o de doble punta se coloca entonces en posición anterior a lo largo del cuello glenoideo. Los separadores Hohmann se colocan en posición superior e inferior alrededor de la cavidad glenoidea.

El rodete glenoideo se corta circunferencialmente para exponer toda la superficie de la cavidad glenoidea. También debe extirparse cualquier porción restante del tendón del bíceps. Con frecuencia existe una cantidad importante de tejido en torno a la cavidad glenoidea que representa tejido bursal y restos de los tendones del manguito de los rotadores. Estos deben extirparse para mejorar la visualización.

La cápsula superior, anterior e inferior debe liberarse para conseguir exposición y movilización. La liberación capsular posterior puede ser beneficiosa para permitir la retracción posterior del húmero proximal y conseguir una exposición satisfactoria de la cavidad glenoidea.

En este punto, puede verse el grado y la localización de la erosión glenoidea. Este debe valorarse de forma completa y cuidadosa, de manera que se puede llevar a cabo el fresado de la cavidad glenoidea y lograr la correcta orientación del componente glenoideo. La exposición de la cavidad glenoidea también se verá facilitada por el uso de separadores específicos. Para un abordaje deltopectoral, es esencial un separador glenoideo posterior.

El separador bifurcado del juego del instrumental puede ser útil para esta finalidad. También puede utilizarse el separador Darrach grande que se facilita. Para exponer los márgenes de la glena se colocan separadores de palanca en sentido anterior, superior e inferior.

Cuando se utilice un abordaje superior es especialmente importante liberar la cápsula inferior. El separador bifurcado se coloca luego en la zona inferior con el fin de separar el húmero proximal en dirección posteroinferior y exponer la glena. Se dejan asimismo colocados separadores de palanca en sentido anterior, superior y posterior, según se ha descrito.

Nota: Como no es necesario inclinar ni angular la placa glenoidea Equinox en dirección inferior, no se debe implantar con inclinación superior. Lo ideal es una orientación neutral.



Figura 49a
Fresa con punta piloto



Figura 49b
Fresa canulada



Figura 50a
Abordaje deltopectoral



Figura 50b
Abordaje superolateral

Fresado de la cavidad glenoidea

El sistema inverso Equinox ofrece dos opciones para el fresado de la cavidad glenoidea: 1) la fresa de punta piloto y 2) las fresas canuladas (Figura 49 a, b). Las fresas canuladas giran alrededor de agujas de Kirschner de 2 mm y proporcionan el máximo nivel de precisión al cirujano.

Nota: Evite aplicar presión en la punta de la fresa o usar dicha fresa para retraer la cabeza humeral ya que puede causar la fractura de la aguja de Kirschner de 2 mm o de la punta piloto.

Con independencia de la opción de fresado que se escoja, el primer paso consiste en alinear la cara inferior de la guía de broca para la placa glenoidea con la cara inferior del hueso glenoideo del paciente, después de eliminar los osteofitos que puedan encontrarse en la parte inferior de la glena (Figuras 50a, b). Con ello se garantiza el correcto posicionamiento superoinferior de la glenoesfera. El ángulo de fresado glenoideo se determina mediante palpación alrededor del cuello de la glena.

Nota: Se ofrecen dos orientaciones del mango para los dos abordajes quirúrgicos diferentes.

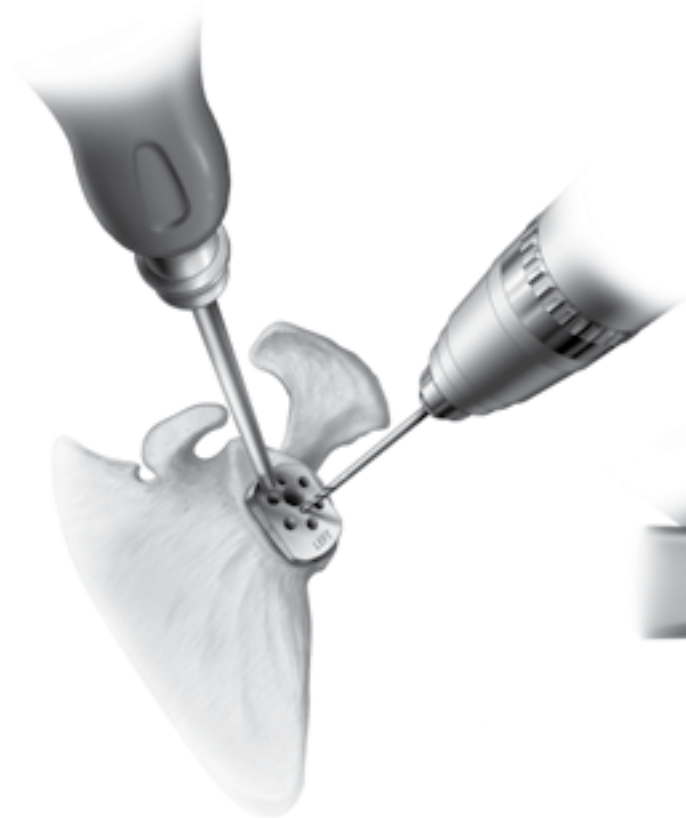


Figura 51
Taladrado de un orificio piloto de 2 mm

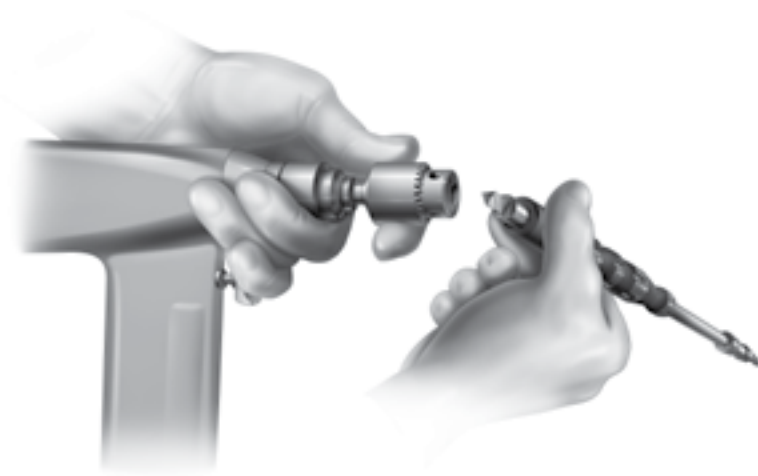


Figura 52
Conexión del mango glenoideo modular

Fresas con punta piloto

Si se utilizan las fresas con punta, se taladra el orificio piloto de 2 mm con el fin de crear el eje central para el fresado de la glena (Figura 51). Con cada tipo de fresa se suministra una fresa de inicio que ayuda al cirujano en la preparación inicial. Una el mango glenoideo modular al motor eléctrico utilizando un portabrocas Jacobs (Figura 52).



Figura 53
Conexión de la fresa con punta piloto inversa modular al mango glenoideo

Talla	Color de la fresa y las pruebas
38	Azul
42	Amarillo
46	Naranja

Tabla 5
Fresas y pruebas codificadas por colores

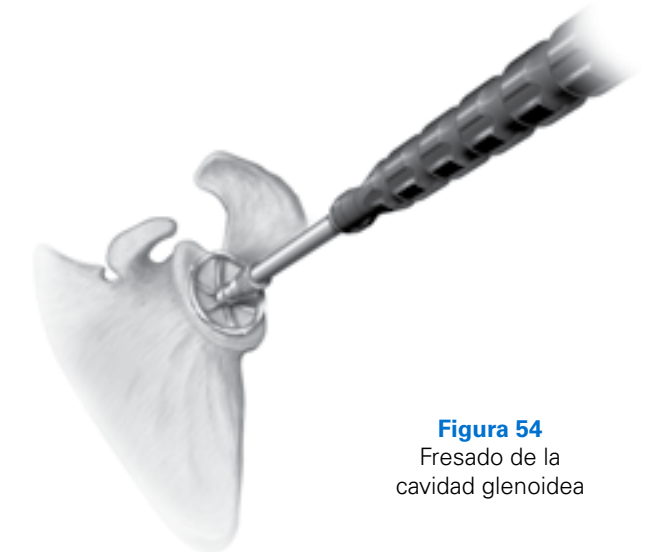


Figura 54
Fresado de la cavidad glenoidea

A continuación, conecte la fresa de punta piloto inversa al mango modular (Figura 53).

La punta de la fresa se coloca en el orificio piloto taladrado y la glena se fresa secuencialmente hasta que las erosiones glenoideas identificadas previamente se corrigen y la superficie glenoidea se ha contorneado totalmente (Figura 54). El fresado empieza con la fresa de inicio, pasándose luego progresivamente a los tamaños de fresa de 38 mm, 42 mm y 46 mm de acuerdo con las dimensiones previstas de la glenosfera.

Es fundamental fresar hasta el mayor tamaño posible de glenosfera que se pueda llegar a utilizar, con el fin de asegurar que la glenosfera encaje en la cara de la glena sin pinzamiento óseo periférico (es decir, la placa glenoidea ya estará fijada a la glena, y no será posible ir aumentando el tamaño de la glenosfera durante la fase de prueba si no se ha realizado ya el correspondiente fresado).

Las fresas están disponibles en tamaños clasificados por colores, que se corresponden con los tres tamaños de glenosfera, según se describe en la **tabla 5**.

SURGICAL TIP

Comience a fresar antes de entrar en contacto con el hueso glenoideo.

Talla	Color de la fresa y las pruebas
38	Azul
42	Amarillo
46	Naranja

Tabla 5
Fresas y pruebas codificadas por colores



Figura 55
Conexión de la fresa canulada inversa modular al mango glenoideo



Figura 56
Fresado de la cavidad glenoidea

Fresas canuladas

En el caso de utilizar las fresas canuladas, alinee la cara inferior de la guía de broca glenoidea con la cara inferior del hueso originario de la glena. La aguja de Kirschner de 2 mm se introduce por el orificio piloto de 2 mm de la guía. Conecte la fresa canulada modular del tamaño apropiado (tenga en cuenta que las fresas están codificadas por colores) al mango modular (Figura 55).

El fresado empieza con la fresa de inicio, pasándose luego progresivamente a los tamaños de fresa de 38 mm, 42 mm y 46 mm de acuerdo con las dimensiones previstas de la glenosfera. Frese secuencialmente la glena sobre la aguja de Kirschner hasta que las erosiones glenoideas identificadas previamente se corrijan y la superficie glenoidea se haya contorneado totalmente (Figura 56).

Es fundamental fresar hasta el mayor tamaño posible de glenosfera que se pueda llegar a utilizar, con el fin de asegurar que la glenosfera encaje en la cara de la glena sin pinzamiento óseo periférico (es decir, la placa glenoidea ya estará fijada a la glena, y no será posible ir aumentando el tamaño de la glenosfera durante la fase de prueba si no se ha realizado ya el correspondiente fresado). Las fresas están disponibles en tamaños clasificados por colores, que se corresponden con los tres tamaños de glenosfera, según se describe en la **tabla 5** a continuación.

Taladrado del orificio del cajetín a través de la guía de broca

Tras finalizar el fresado elegido, la cara inferior de la guía de broca para la placa glenoidea modular se realinea con la cara inferior de la glena.



Figura 57
conexión de la broca para placa glenoidea modular al mango glenoideo



Figura 58
Taladrado del orificio de la placa

Monte la broca para placa glenoidea en el mango modular para preparar la cavidad glenoidea para el orificio del cajetín de la metaglena (Figuras 57 y 58). La broca de placa glenoidea tiene un diámetro de 7,3 mm. El cajetín de la placa glenoidea es de diseño cónico y su diámetro varía entre los 7,5 mm de su extremo y los 8,1 mm del lado en que se une a la parte posterior de la placa glenoidea.

Nota: Opción de broca para tetón central canulada modular: Tras fresar sobre la aguja de Kirschner de 2 mm, frese sobre la aguja de Kirschner existente con la broca para tetón central canulada modular.



Figura 59
Ensamblado de la placa glenoidea con el injerto óseo



Figura 60
Inserción de la placa glenoidea



Figura 61
Implantación de la placa glenoidea



Figura 62
Taladrado del orificio inferior

Injerto óseo para placa glenoidea

Existen dos opciones de colocación de injerto óseo en el cajetín de la placa glenoidea (Figura 59).

- 1) Utilizar la terraja para injerto para crear una columna de hueso autólogo de 6 mm desde la cabeza humeral, o desde otra localización que el cirujano considere adecuada, e introducir la columna de hueso directamente en el cajetín.
- 2) Colocar manualmente en el cajetín aloinjerto (por ejemplo: 1 cc de Optecure® con ccc u Optecure en jeringuilla) o autoinjerto desmenuzado.

Nota: Tenga cuidado de evitar que queden restos de injerto óseo adheridos a las roscas de los orificios de tornillo, para que los tornillos penetren y engranen correctamente.

Implantación de la placa glenoidea

Después de taladrar el orificio para el cajetín, se monta la placa glenoidea en el introductor de placa glenoidea y se encaja a presión en posición, con cuidado de respetar la correcta orientación rotatoria (es decir, la placa debe quedar alineada con el eje superiorinferior de la glena) (Figura 60). El introductor se conecta a la mitad inferior de la placa glenoidea, de tal manera que el pin central se alinea con el orificio roscado central y las patas periféricas quedan conectadas a los orificios periféricos inferiores de la placa.

Cuatro de las seis posibles localizaciones de los tornillos que proporcionarán una fijación óptima y soportarán la placa glenoidea están identificadas. Los hombros inversos primarios utilizarán con mayor frecuencia el orificio superior y los tres orificios inferiores, basándose en las características anatómicas de la cavidad glenoidea original.

Los dos orificios periféricos de la parte superior de la placa se han diseñado para casos de revisión en los que el hueso de la cavidad glenoidea original está afectado. Sin embargo, debe personalizarse cada caso y los seis orificios ofrecen al cirujano una opción adicional para aumentar al máximo la fijación de la placa glenoidea (Figura 61).

Deben perforarse cuatro orificios con la guía de broca de ángulo ajustable y la broca de 3.2 mm (Figura 62), teniendo en cuenta la profundidad de cada orificio usando la broca con código de color o la guía de profundidad tradicional. Cada orificio permite 30° de variabilidad angular, de manera que la orientación de los tornillos puede seleccionarse para aumentar al máximo el agarre.

Nota: El cajetín central de la placa glenoidea limita la variabilidad angular a 20° para tornillos convergentes anteriores, posteriores y superiores.



Figura 63
Tornillo del implante

Longitud (mm)	Diámetro (mm)	Código de color
18	4.5	Blanco
22	4.5	Negro
26	4.5	Naranja
30	4.5	Azul
34	4.5	Rojo
38	4.5	Verde
42	4.5	Amarillo
46	4.5	Morado

Tabla 6
Tornillos de compresión

El tornillo inferior debe recorrer el cuello escapular inferior y el tornillo superior debe ir dirigido a recorrer la base de la apófisis coracoides (Figura 63). Los tornillos anterior y posterior deben insertarse donde el cirujano crea que se puede lograr el mejor agarre, prestando atención para no taladrar el cajetín central de la placa glenoidea.

Los tornillos de compresión de 4.5 mm de diámetro se suministran en longitudes de entre 18 mm y 46 mm, en incrementos de 4 mm. Los tornillos de compresión del tamaño apropiado (Tabla 6) se insertan en los orificios taladrados para conseguir la fijación y la compresión de la placa glenoidea sobre la glena. Si se utiliza un dispositivo eléctrico para insertar inicialmente los tornillos, se debe tener cuidado de realizar el asentamiento final a mano.

Esto aumentará la fijación al máximo. En el juego de instrumental se incluye un destornillador de carraca para facilitar la colocación y el apriete de los tornillos.

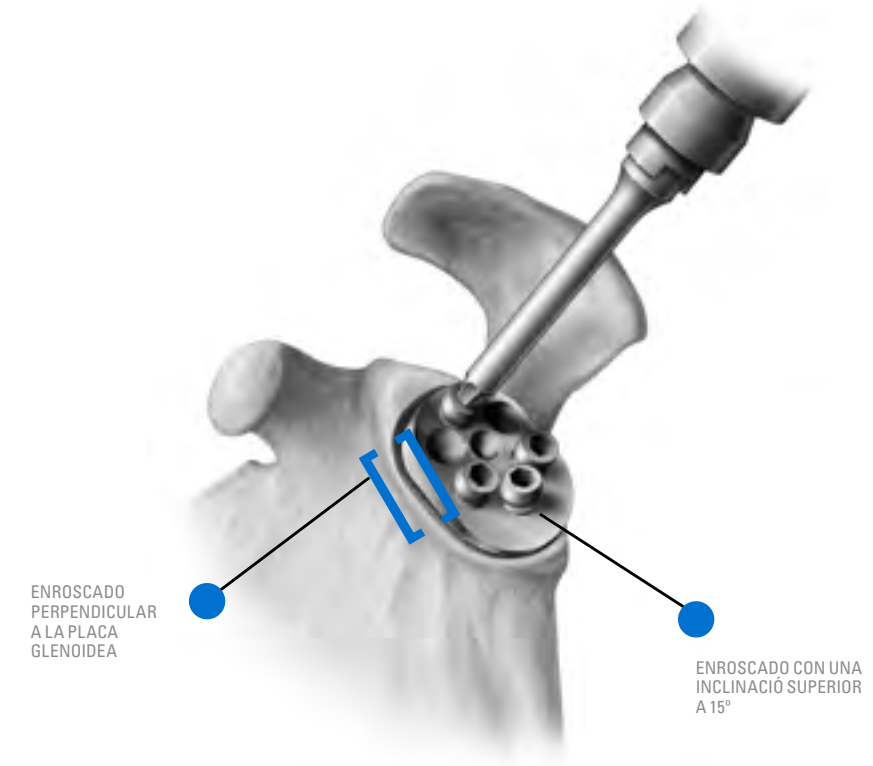


Figura 64
Inserción de la glenosfera de prueba

Después de apretar a mano todos los tornillos de compresión, según estime apropiado el cirujano ortopédico, el cirujano debe insertar los capuchones de bloqueo en cada orificio para tornillos. Esto bloqueará cada tornillo de compresión y evitará micromovimientos. Cada capuchón de bloqueo se inserta perpendicular a la placa, con la excepción del inferior, que debe enroscarse con una inclinación superior de 15° (Figura 64).

Inserción de la glenosfera de prueba

Lograr una exposición del componente glenoideo suficiente es esencial para este paso, en especial la exposición del componente glenoideo posterior. El separador glenoideo posterior incluido en el juego puede ayudar a conseguir el despeje posterior necesario para implantar la glenosfera.

El tamaño de la glenosfera apropiado queda definido por la implantación del mayor que pueda introducirse, basándose en la exposición y la anatomía del arco coracoacromial (asegurándose de que se haya fresado hasta ese tamaño durante el paso de fresado del componente glenoideo). Tenga en cuenta que al contrario que las placas base circulares, la forma anatómica de la placa glenoidea Equinox obliga a que la glenosfera se ajuste solo en una orientación concreta (es decir, el eje superior/inferior del componente glenoideo).

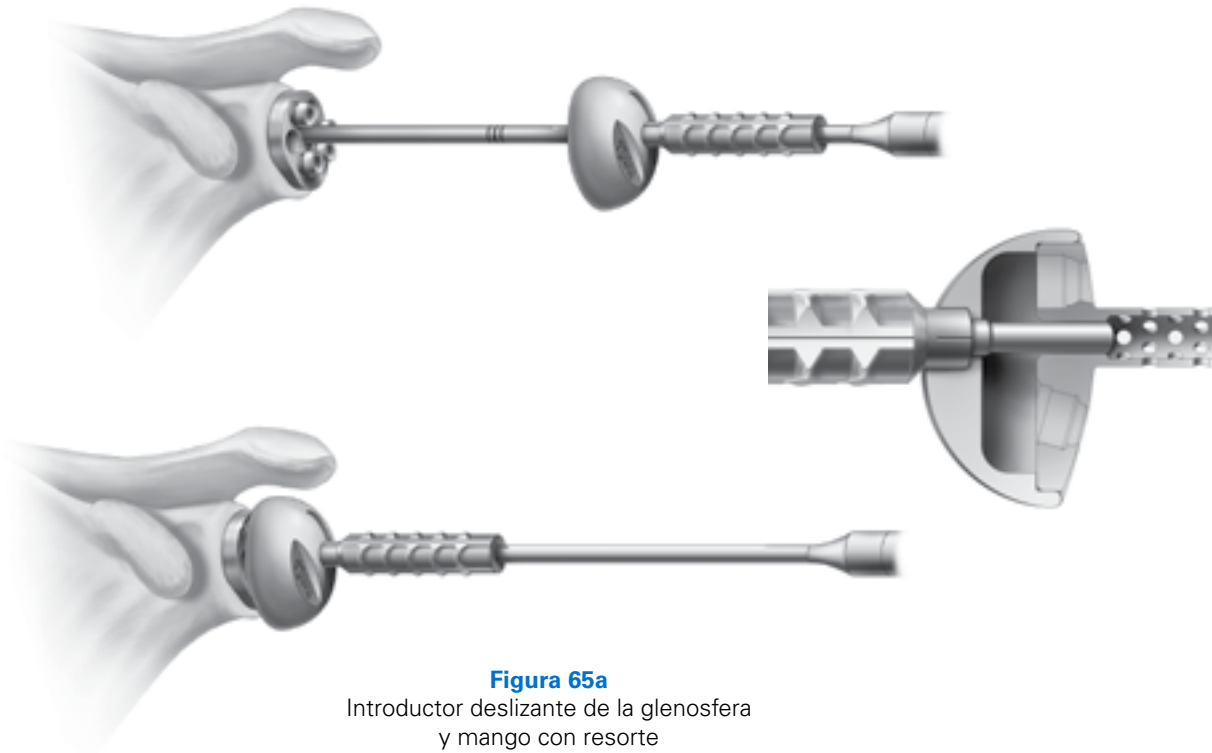


Figura 65a

Introductor deslizante de la glenósfera y mango con resorte

Conecte el mango del resorte al orificio apical de la glenósfera de manera que se logre el control del giro. Coloque la punta piloto en el introductor deslizante a través del mango de resorte y la glenósfera en la placa base. Se incluyen tres marcas láser circunferenciales (correspondientes a los tres tamaños de glenósfera) en el introductor deslizante para indicar que la glenósfera está perfectamente asentada sobre la placa base. Se incluyen marcas láser adicionales para ayudar al cirujano a mantener la correcta orientación de la glenósfera. Mantenga la presión digital sobre la glenósfera mientras extrae el introductor (*Figura 65a*).

Introductor universal de la glenósfera: A fin de asegurar la glenósfera, utilice el gancho para agarrarla a la cavidad anterior de la misma y lograr así el control rotatorio. El tornillo de fijación de la glenósfera puede insertarse antes de encajar el mango o puede insertarse a través del mango después de colocar este último.

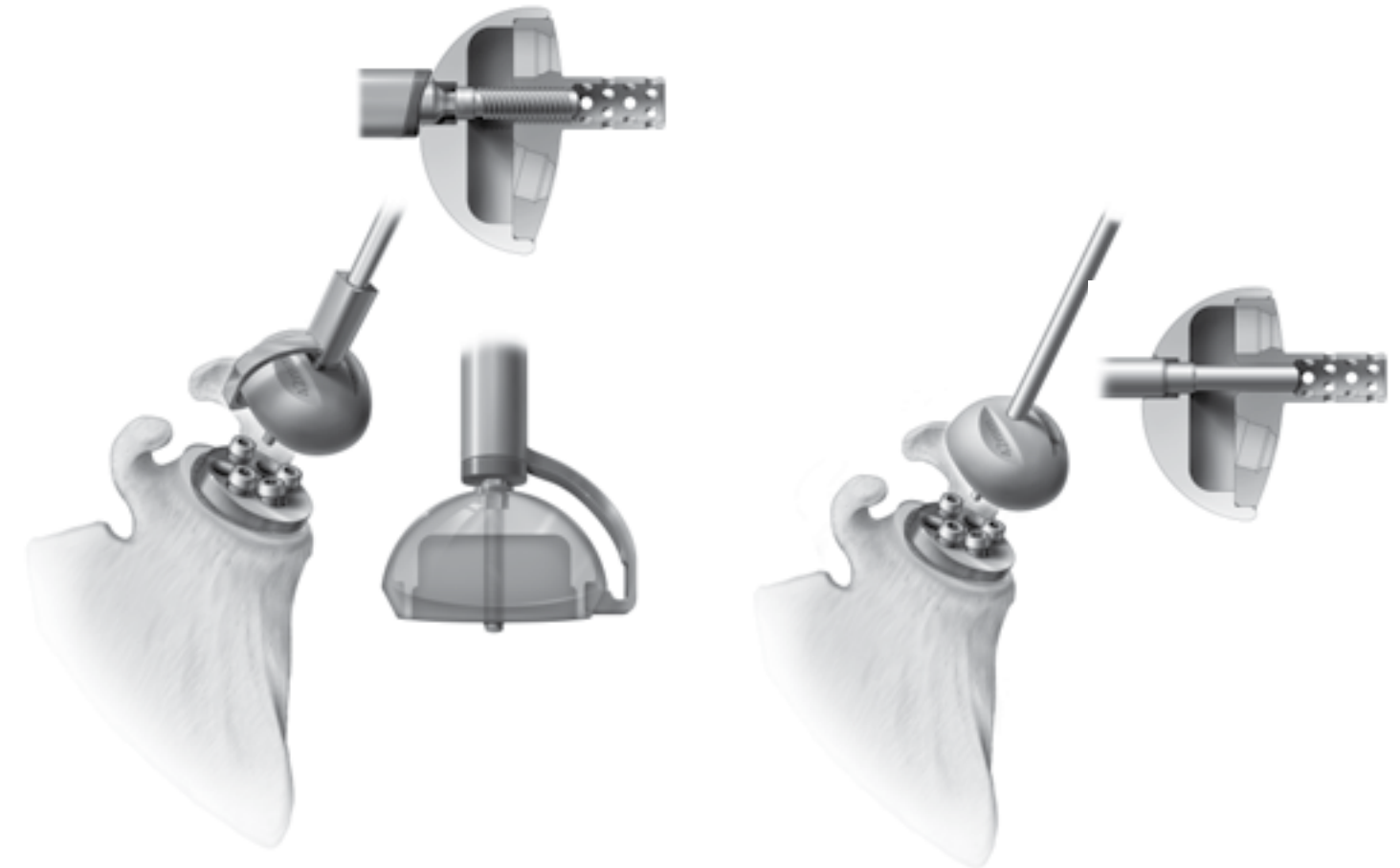


Figura 65b

Introductor universal de la glenósfera

Figura 65c

Introductor cónico de la glenósfera con punta piloto

Una vez se ha unido el introductor a la glenósfera, inserte el destornillador hexagonal a través del mango para sujetar la punta del tornillo de fijación. Esto mantendrá el componente en su sitio durante la inserción. La glenósfera puede entonces manipularse sobre la placa glenoidea utilizando el tornillo de fijación de la glenósfera como guía hacia el orificio central y para garantizar que esté correctamente alineado en relación con el cajetín óseo. Cuando la glenósfera esté totalmente asentada, atornille el tornillo hasta que todo el conjunto quede fijado (*Figura 65b*).

Introductor cónico de la glenósfera con punta piloto: Una el mango en T al introductor. Alinee el mango en T en el eje norte/sur de la glenósfera para asegurarse de que está correctamente alineado con la placa glenoidea. La punta piloto encaja en la placa base para ayudar a orientar la glenósfera sobre la placa base. Una vez la glenósfera está asentada sobre la placa base, aplique presión con los dedos para garantizar que la glenósfera permanezca en la placa base y retire el introductor. No intente impactar el introductor de la glenósfera con punta piloto una vez que la glenósfera esté asentada (*Figura 65c*).

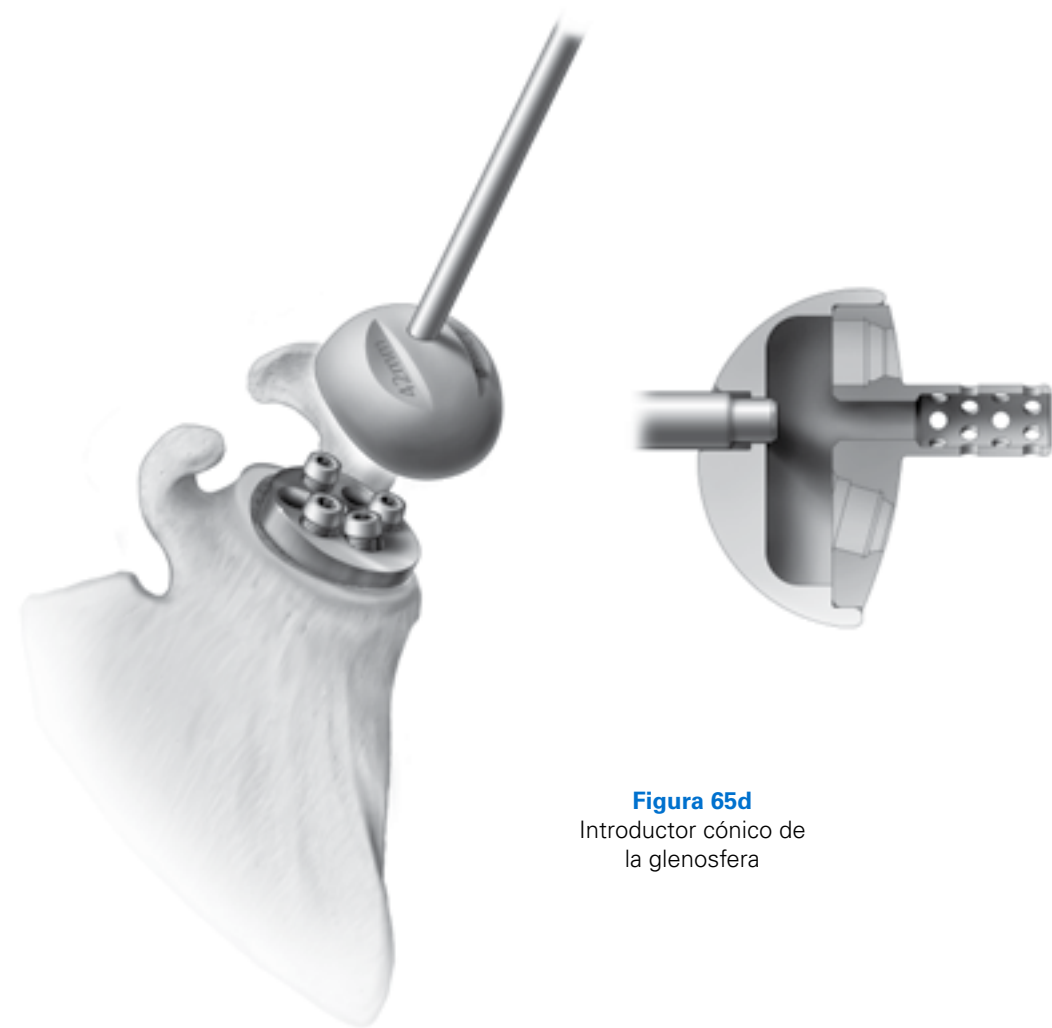


Figura 65d
Introducción cónica de la glenófera

El introducción cónico de la glenófera: Una el introducción cónico de la glenófera del mismo modo que el introducción con punta piloto. Este instrumento proporciona estabilidad rotatoria y control axial. Puesto que el instrumento está canulado, puede introducirse una aguja guía o una aguja de Kirschner de 1,5 mm en el cajetín óseo de la placa glenoidea para ayudar a la inserción (*Figura 65d*).

Por último, la glenófera de prueba se conecta a la placa glenoidea con el tornillo de fijación de la glenófera para evitar que la glenófera se suelte durante las reducciones de prueba.



Figura 65e
Introducción Klimo de la glenófera

Figura 66
Tornillo de fijación de la glenófera

Una el introducción Klimo al mango del impactador (*Figura 65e*). El eje curvado del introducción (el codo del introducción) debe estar alineado en posición de las 3 en punto en el caso del hombro derecho o a las 9 en punto en el caso del hombro izquierdo. Para conseguir la estabilidad rotatoria y el control axial, puede utilizarse un mazo a fin de encajar el introducción en la glenófera golpeando la parte superior del mango del impactador.

El introducción Klimo ayuda a mantener la glenófera alineada con el eje largo de la placa glenoidea durante la impactación. No intente impactar el introducción Klimo una vez que la glenófera esté asentada.

SURGICAL TIP

El tornillo de fijación de la glenófera se coloca en posición perpendicular al orificio de la glenófera y la placa base glenoidea, que están alineadas entre sí. Tenga en cuenta que la periferia exterior del orificio apical de la glenófera es curva debido a la intersección de la curvatura articular sobre la parte superior del dispositivo. El tornillo de fijación de la glenófera no debe introducirse perpendicular a esta curvatura articular, sino perpendicular a la placa base y al orificio de la glenófera (*Figura 66*).



Figura 67
Bandeja humeral



Figura 68
Bandeja humeral e inserto de prueba



Figura 69
Retirada de los insertos de prueba

PASO 5: PRUEBA DE LA BANDEJA ADAPTADORA Y EL INSERTO HUMERAL

La bandeja adaptadora humeral +0 mm de prueba se une al vástago humeral enroscando el tornillo cautivo de la bandeja adaptadora humeral en el orificio para tornillos del vástago humeral (*Figura 67*) (la de +10 mm también se une de esta manera).

SURGICAL TIP

Es esencial que la bandeja adaptadora esté orientada de manera que la marca láser de la bandeja se alinee con la aleta lateral del vástago humeral.

La bandeja de prueba de +5 mm puede añadirse si es necesario. Para un offset de +10 mm o superior, extraiga la bandeja adaptadora humeral de +0 mm de prueba e inserte la bandeja de +10 mm de prueba. Para obtener un offset de +15 mm (pedido especial), habrá que añadir la bandeja de +5 mm de prueba.

Con las combinaciones de bandejas e insertos pueden conseguirse los siguientes offsets: +0, +2,5, +5,0, +7,5, +10,0, +12,5 mm y, disponibles mediante pedido especial, +15 mm y +17,5 mm. Es importante indicar que el componente humeral ensamblado tendrá un ángulo de cuello humeral de 145°, porque el inserto añade 12,5° al ángulo de 132,5° del cuello del vástago (*Figura 68*).

Para introducir el inserto humeral de prueba en la bandeja de prueba, el elemento de conexión asimétrico de la parte inferior debe estar correctamente alineado y el inserto/bandeja de prueba deben comprimirse hasta que el resorte quede enganchado. Para desenganchar las pruebas, se introduce la herramienta de extracción de inserto humeral en la región con entrante de la bandeja de prueba y el instrumento se gira como una llave hasta que el resorte que conecta el inserto humeral de prueba y la placa de prueba se desengancha, liberando así el inserto (*Figura 69*).

La estabilidad del implante se evalúa durante la reducción de prueba. El hombro debe colocarse en toda la amplitud de movimiento para valorar la estabilidad de la estructura. Aunque cada cirujano puede tener su propio sistema de valoración de la estabilidad, nosotros abordamos la reducción de prueba de la siguiente manera:

- 1) Con reducción y con el brazo extendido a un lado, el deltoides lateral y el tendón conjunto deben estar bajo tensión. La expectativa es que para lograr la reducción se requiera más tracción que para la reducción de implantes no constreñidos.
- 2) Deben valorarse la elevación hacia adelante y la abducción para determinar si la estructura es estable y los componentes no pinzan las estructuras óseas.
- 3) Deben valorarse la rotación interna y externa con el húmero a 0° y a 90° para evaluar la estabilidad. Aunque las amplitudes máximas de rotación externa pueden producir algún pinzamiento en la zona posterior, este no debe traducirse en inestabilidad.
- 4) Con el brazo en un lateral, no debe haber indicios de pinzamiento que causen la tracción de los implantes.



Figura 70
Inserción de la glenoesfera y el tornillo definitivos

Si se requiere más estabilidad basándose en la reducción de prueba, se suministran opciones de insertos constreñidos con el mismo offset que los insertos estándar. Aunque los insertos constreñidos proporcionarán una mejor estabilidad, es importante indicar que también reducirán la posible amplitud de movimiento que podría lograrse. Si la tensión es insuficiente, se puede añadir un offset adicional hasta los 12,5 mm.

Si se cambian los componentes de prueba, deben realizar reducciones cerradas y evaluaciones adicionales para confirmar que se haya obtenido la estabilidad deseada. En el caso poco habitual de que el inserto de +0 mm quede demasiado ajustado, debe extraerse el componente humeral y researse más hueso con los métodos ya descritos.

PASO 6: INSERCIÓN DE LOS IMPLANTES FINALES

Tanto el inserto humeral como la bandeja adaptadora humeral y la glenoesfera de prueba se extraen. Se implanta la glenoesfera final de la misma manera que la empleada con la de prueba. No es necesario impactar la glenoesfera puesto que no es un cono Morse. La glenoesfera se fija con el tornillo de fijación, que utiliza la tecnología Spiralock® (Figura 70).

SURGICAL TIP

Si se percibe que el tornillo de fijación hace ruido mientras se enrosca dentro de la glenoesfera, PARE: la glenoesfera no está asentada correctamente sobre la placa glenoidea. Para comprobarlo deslice un instrumento sobre el borde posterior de la placa, si la glenoesfera está bien insertada no debería notar la presencia de la placa glenoidea. También puede realizar una evaluación visual.



Figura 71
Inserción del vástago definitivo



Figura 72
Tornillo de fijación definidor del momento de torsión

El brazo debe colocarse en extensión y el introductor de vástago primario debe conectarse al vástago humeral. Ahora puede extraerse el vástago para preparar su cementado. Reducir el tamaño del vástago definitivo con respecto al de prueba se traducirá en una capa de cemento proximal de 1,5 mm y una capa distal de 2 mm. De forma alternativa, el húmero proximal puede rasparse a un tamaño mayor que el vástago de prueba (las raspas son cónicas en su parte distal para permitir esta técnica) y puede utilizarse un vástago del mismo tamaño como el vástago de prueba.

Esto permite crear una capa proximal de cemento de 1,5 mm y un encaje distal línea a línea. En la mayoría de casos, el húmero proximal tolerará una raspa de hasta una talla más para dar cabida a la capa de cemento (es decir, si se utiliza un vástago de 11 mm, debe introducirse una raspa de 13 mm para preparar el cementado). Sin embargo, la raspa no debe forzarse si no existe una cantidad suficiente de húmero proximal para asentar totalmente esta raspa más grande. Aun así

se puede obtener una estabilidad satisfactoria con una técnica de cementación mínima. El cementado del vástago debe continuar con la técnica preferida por el cirujano (Figura 71). El introductor del vástago debe utilizarse con el vástago colocado en su lugar mediante impactación hasta que se encuentre al nivel de la superficie ósea.

La bandeja adaptadora humeral final se une al vástago humeral con el tornillo definidor del momento de torsión inverso (Figura 72). Es fundamental que la bandeja adaptadora humeral esté correctamente orientada, lo que exige alinear la marca indicadora de la bandeja con la aleta lateral del vástago. La placa se fija al vástago aplicando un momento de torsión de 11 N*m al tornillo con el destornillador definidor del momento de torsión al tiempo que se contrarresta el momento de torsión al brazo con el mango replicador modular de hombro inverso. La cabeza superior del tornillo se soltará al llegar a 11 N*m (y se quedará en el destornillador. Ambos son desechables).

Tamaño	Color de las puntas del impactador
38	Azul
42	Amarillo
46	Naranja

Tabla 7
Puntas del impactador

SURGICAL TIP

Será de ayuda colocar el tornillo definidor sobre la bandeja adaptadora antes de colocar la bandeja en el vástago ya que enroscará más fácilmente. Impacte el destornillador con un martillo para asegurarse de que está totalmente acoplado en el tornillo. Si no se acopla correctamente la cabeza del tornillo puede no fijarse totalmente en el destornillador a la hora de romper la cabeza.

El inserto humeral final se conecta a la bandeja adaptadora humeral orientando los elementos de conexión asimétricos y deslizando el borde del inserto por debajo del reborde superior de la bandeja humeral. Como sucede con la inserción de prueba, es importante indicar que el componente humeral ensamblado tendrá un ángulo de cuello humeral de 145°, ya que el inserto humeral añade 12.5° al ángulo de 132.5° del cuello del vástago.

Por último, el hongo apical del inserto humeral se encaja en el cierre apical de la bandeja adaptadora humeral impactando el inserto humeral con la punta del impactador de inserto humeral del tamaño apropiado (Tabla 7). El inserto humeral debe impactarse hasta que se asiente totalmente nivelado sobre la bandeja adaptadora humeral (Figura 73).

En este punto, el componente humeral debe reducirse sobre la glenófera. Deben valorarse la amplitud de movimiento y la estabilidad para confirmar las observaciones de la reducción de prueba. Una vez hecha esta evaluación, puede realizarse el cierre.



O

Figura 73
Implantación del inserto definitivo

De manera alternativa, el vástago, la bandeja y el inserto pueden ensamblarse primero utilizando la plataforma de montaje de la mesa de instrumental y después colocarse como una unidad en el húmero con cemento. La desventaja de esta técnica es que no es posible realizar más pruebas de los implantes, por lo que solo debe usarse cuando el cirujano esté seguro del grosor de la bandeja y los insertos, basándose en la prueba anterior. Por otro lado, la ventaja de esta técnica es que el hombro puede reducirse y el cirujano puede empezar a cerrar mientras el cemento está endureciéndose.

PASO 7: CIERRE DELTOPECTORAL

Si el tendón subescapular se dividió durante el abordaje, debe reinsertarse en este momento. El método de re inserción se basa en las preferencias del cirujano y en general está determinado por el método de tenotomía realizado. La reparación se realizará o bien tendón a tendón o bien tendón a hueso usando suturas no reabsorbibles fuertes del nº 2. Nosotros preferimos utilizar un drenaje debido al espacio muerto relativamente grande y la posible formación de hematomas. El uso de un drenaje reducirá el riesgo de formación de hematomas. El intervalo deltopectoral se cierra seguido por el cierre del tejido subcutáneo y la piel. La extremidad superior se coloca entonces en un cabestrillo y una faja.



Figura 74
Extracción de la glenosfera

PASO 8: CIERRE SUPEROLATERAL

Debe insertarse un drenaje para reducir al mínimo el riesgo de formación de un hematoma postoperatorio. El deltoides anterior debe repararse directamente en el acromion anterior con suturas no reabsorbibles del nº 2 que atraviesen los orificios perforados. La división entre el deltoides anterior y el central debe repararse con suturas reabsorbibles. A continuación se cierra la capa de tejido subcutáneo, seguida por el cierre de la piel. La extremidad superior se coloca entonces en un cabestrillo y una faja. Se suelen realizar radiografías en el quirófano para verificar la colocación y el alineamiento de los implantes. Las proyecciones específicas obtenidas se basan en las preferencias del cirujano.

Extracción del componente glenoideo

Si se debe retirar la glenosfera, puede utilizarse el instrumento de extracción de la glenosfera para engancharse en los huecos anterior y posterior de la parte inferior de la glenosfera y hacer palanca para separarla de la placa glenoidea (Figura 74).

Rehabilitación postoperatoria

El programa de rehabilitación puede empezarse con cuidado el mismo día de la intervención o un día después. Todos los pacientes deben empezar con una amplitud de movimiento activo del codo, la muñeca y la mano. La amplitud de movimiento del hombro consiste en la elevación pasiva hacia adelante, la rotación externa basada en la evaluación intraoperatoria y la rotación interna hacia la pared torácica. El día después de la operación también puede iniciarse el fortalecimiento del deltoides con ejercicios isométricos.

Se debe indicar a los pacientes que deben hacer los ejercicios entre cinco y seis veces al día durante breves periodos de hasta 10 minutos por sesión.

Algunos cirujanos puede que prefieran tratar al paciente con un cabestrillo y que este no haga rehabilitación durante tres o cuatro semanas. Es muy importante que los cuidadores no tiren del brazo operado del paciente al tratar de ayudarlo a levantarse de la cama o una silla, ya que podría dislocarse.

El cabestrillo se deja de utilizar al cabo de 6 semanas. Está indicado llevar el cabestrillo durante más tiempo si existen dudas acerca de la estabilidad de la articulación. Cuando se deja de usar el cabestrillo, deben empezar a realizarse ejercicios activos y con ayuda, de amplitud de movimiento. También en este momento puede comenzar a realizarse la rotación interna tras la espalda.

Los ejercicios isométricos de rotación interna y externa se añaden a las seis semanas y los ejercicios suaves de fortalecimiento de resistencia del deltoides y el manguito de los rotadores comienzan a las 10 o 12 semanas de la intervención.

Al retirar el cabestrillo, se informa al paciente de que debe aumentar el uso de la extremidad para las actividades de la vida cotidiana.

INSTRUMENTAL

REFERENCIA	DESCRIPCIÓN
300-01-07	Vástago humeral, primario, 7 mm
300-01-09	Vástago humeral, primario, 9 mm
300-01-11	Vástago humeral, primario, 11 mm
300-01-13	Vástago humeral, primario, 13 mm
300-01-15	Vástago humeral, primario, 15 mm
300-01-17	Vástago humeral, primario, 17 mm
306-01-08	Vástago humeral largo, 8 x 175 mm
306-02-08	Vástago humeral largo, 8 x 215 mm
306-02-10*	Vástago humeral largo, 10 x 200 mm
306-02-12*	Vástago humeral largo, 12 x 200 mm
300-10-15	Placa de replicación anatómica, 1,5 mm offset
300-10-45	Placa de replicación anatómica, 4,5 mm offset
300-20-02	Kit de tornillos de torsión
310-01-38	Cabeza humeral, corta, 38 mm
310-01-41	Cabeza humeral, corta, 41 mm
310-01-44	Cabeza humeral, corta, 44 mm
310-01-47	Cabeza humeral, corta, 47 mm
310-01-50	Cabeza humeral, corta, 50 mm
310-01-53	Cabeza humeral, corta, 53 mm
310-02-38	Cabeza humeral, alta, 38 mm
310-02-41	Cabeza humeral, alta, 41 mm
310-02-44	Cabeza humeral, alta, 44 mm
310-02-47	Cabeza humeral, alta, 47 mm
310-02-50	Cabeza humeral, alta, 50 mm
310-02-53	Cabeza humeral, alta, 53 mm
310-03-47	Cabeza humeral, expandida, 47 mm
310-03-50	Cabeza humeral, expandida, 50 mm
310-03-53	Cabeza humeral, expandida, 53 mm
314-01-02	Glena con quilla, alfa, pequeña
314-01-03	Glena con quilla, alfa, mediana
314-01-04	Glena con quilla, alfa, grande
314-01-13	Glena con quilla, beta, mediana
314-01-14	Glena con quilla, beta, grande
314-02-02	Glena con tetones, alfa, pequeño
314-02-03	Glena con tetones, alfa, mediana
314-02-04	Glena con tetones, alfa, grande
314-02-13	Glena con tetones, beta, mediana
314-02-14	Glena con tetones, alfa, grande
314-02-15	Glena con tetones, alfa, extragrande



REFERENCIA	DESCRIPCIÓN
314-13-02	Glena con cajetín, alfa, pequeño
314-13-03	Glena con cajetín, alfa, mediana
314-13-04	Glena con cajetín, alfa, grande
314-13-13	Glena con cajetín, beta, mediano
314-13-14	Glena con cajetín, beta, grande
314-13-15	Glena con cajetín, beta, extragrande
320-10-00	Bandeja adaptadora humeral, +0
320-10-05	Bandeja adaptadora humeral, +5
320-10-10	Bandeja adaptadora humeral, +10
320-10-15*	Bandeja adaptadora humeral, +15
320-38-00	Inserto humeral, 38 mm, +0
320-38-03	Inserto humeral, 38 mm, +2.5
320-38-10	Inserto humeral constreñido, 38 mm, +0
320-38-13	Inserto humeral constreñido, 38 mm, +2.5
320-42-00	Inserto humeral, 42 mm, +0
320-42-03	Inserto humeral, 42 mm, +2.5
320-42-10	Inserto humeral constreñido, 42mm, +0
320-42-13	Inserto humeral constreñido, 42mm, +2.5
320-46-00	Inserto humeral, 46 mm, +0*
320-46-03	Inserto humeral, 46 mm, +2.5*
320-46-10	Inserto humeral constreñido, 46 mm, +0*
320-46-13	Inserto humeral constreñido, 46 mm, +2.5*
320-20-18	Kit tornillo de compresión/capuchón de bloqueo, 4.5 x 18 mm, blanco
320-20-22	Kit tornillo de compresión/capuchón de bloqueo, 4.5 x 22 mm, negro
320-20-26	Kit tornillo de compresión/capuchón de bloqueo, 4.5 x 26 mm, naranja
320-20-30	Kit tornillo de compresión/capuchón de bloqueo, 4.5 x 30 mm, azul
320-20-34	Kit tornillo de compresión/capuchón de bloqueo, 4.5 x 34 mm, rojo
320-20-38	Kit tornillo de compresión/capuchón de bloqueo, 4.5 x 38 mm, verde
320-20-42	Kit tornillo de compresión/capuchón de bloqueo, 4.5 x 42 mm, amarillo
320-20-46	Kit tornillo de compresión/capuchón de bloqueo, 4.5 x 46 mm, morado
320-01-38	Glenosfera, 38 mm
320-01-42	Glenosfera, 42 mm
320-01-46	Glenosfera, 46 mm*
320-15-05	Tornillo de fijación de la glenosfera
320-15-01	Placa glenoidea
320-20-00	Kit de tornillos de torsión, hombro inverso



INSTRUMENTAL

REFERENCIA DESCRIPCIÓN

301-01-07	Raspa, 7 mm
301-01-09	Raspa, 9 mm
301-01-11	Raspa, 11 mm
301-01-13	Raspa, 13 mm
301-01-15	Raspa, 15 mm
301-01-17	Raspa 17 mm
301-03-01	Mango de raspas modular
301-03-10	Mango de retroversión
301-07-01	Mazo
301-07-10	Introduccion/extractor de vástago primario
301-07-20	Protector de vástago grande
301-07-30	Mango en T
301-07-50	Mango del destornillador
301-07-60	Protector de vástago pequeño
301-07-70	Mango en T, corto
301-07-80	Mango del destornillador (carraca)



REFERENCIA DESCRIPCIÓN

301-10-10	Instrumento de extracción de torsión
301-10-00	Mango replicador anatómico modular
301-10-35	Horquilla replicadora anatómica modular
311-01-01	Guía de osteotomía anatómica
311-01-10	Guía de osteotomía de 132,5°
311-01-20	Medidor de cabeza humeral
311-05-01	Herramienta de extracción de la cabeza
<p><i>Los números de catálogo que aparecen a continuación están disponibles en varios tamaños. Para realizar un pedido, sustituye las «XX» por el tamaño deseado.</i></p>	
301-15-XX	Fresa recta, varios tamaños
301-10-XX	Placa de guía, varios tamaños
311-01-XX	Cabeza corta de prueba, varios tamaños
311-02-XX	Cabeza alta de prueba, varios tamaños
311-03-XX	Cabeza ampliada de prueba, varios tamaños



INSTRUMENTAL

REFERENCIA DESCRIPCIÓN

311-07-05 Impactor
311-07-07 Punta del impactador de cabeza humeral

315-07-06 Punta del impactador glenoideo

315-01-02 Glena con quilla de prueba, pequeña
315-01-03 Glena con quilla de prueba, mediana
315-01-04 Glena con quilla de prueba, grande

315-07-30 Pin de sujeción central

315-07-40 Pin de sujeción, varios tamaños quilla

315-09-05 Presurizador de cemento con quilla

315-09-06 Presurizador de cemento con tetones

315-09-08 Presurizador de cemento para tetones, periférico

315-12-02 Glena de prueba con tetones, pequeña
315-12-03 Glena de prueba con tetones, mediana
315-12-04 Glena de prueba con tetones, grande
315-12-05 Glena de prueba con tetones, extragrande

315-25-00 Mango canulado modular

315-25-11 Fresa con punta piloto primaria modular, extrapequeña
315-25-12 Fresa con punta piloto primaria modular, pequeña
315-25-13 Fresa con punta piloto primaria modular, mediana
315-25-14 Fresa con punta piloto primaria modular, grande
315-25-15 Fresa con punta piloto primaria modular, extragrande



REFERENCIA DESCRIPCIÓN

315-26-01 Medidor de profundidad para glena con cajetín

315-30-02 Introdutor glenoideo de araña alfa, pequeño
315-30-03 Introdutor glenoideo de araña alfa, mediano
315-30-04 Introdutor glenoideo de araña alfa, grande

315-30-13 Introdutor glenoideo de araña beta, mediano
315-30-14 Introdutor glenoideo de araña beta, grande
315-30-15 Introdutor glenoideo de araña beta, extragrande

315-27-02 Guía de broca para tetón de orificio central, izquierda
315-27-03 Guía de broca para tetón de orificio central, derecha

315-27-04 Guía de broca para tetón de orificio periférico, izquierda
315-27-05 Guía de broca para tetón de orificio periférico, derecho

315-27-06 Guía de broca para glena con quilla

315-27-17 Extractor de tetón de cajetín periférico modular

315-27-18 Extractor de tetón central modular



INSTRUMENTAL

REFERENCIA DESCRIPCIÓN

315-27-40 Pin de sujeción de guía de broca para tetón periférico



315-27-60 Broca para quilla o tetón central modular



315-27-61 Broca para quilla corta modular



315-27-62 Broca para tetón periférico modular



315-27-63 Broca para tetón central canulado



315-35-11 Fresa canulada primaria modular, extrapequeña

315-35-12 Fresa canulada primaria modular, pequeña

315-35-13 Fresa canulada primaria modular, mediana

315-35-14 Fresa canulada primaria modular, grande

315-35-15 Fresa canulada primaria modular, extragrande



317-01-02 Separador de cabeza humeral



317-01-03 Separador Darrach



317-01-04 Separador glenoideo de doble punta



317-01-05 Separador glenoideo de punta única



317-01-06 Separador Hohmann



REFERENCIA DESCRIPCIÓN

317-01-08 Separador Wolfe



317-20-01 Separador bifurcado (Playboy) – Pequeño



317-20-03 Separador deltoideo



321-01-07 Vástago humeral de prueba, 7 mm

321-01-09 Vástago humeral de prueba, 9 mm

321-01-11 Vástago humeral de prueba, 11 mm

321-01-13 Vástago humeral de prueba, 13 mm

321-01-15 Vástago humeral de prueba, 15 mm

321-01-17 Vástago humeral de prueba, 17 mm



321-01-25 Introdutor de glenosfera



321-01-26 Introdutor de glenosfera piloto



321-01-27 Introdutor deslizante de glenosfera



321-01-28 Mango con resorte del introductor de glenosfera



321-01-29 Introdutor universal de glenosfera



321-01-31 Introdutor Klimo



321-02-15 Gancho de extracción de glenosfera



321-01-38 Glenosfera de prueba, 38 mm

321-01-42 Glenosfera de prueba, 42 mm

321-01-46 Glenosfera de prueba, 46 mm*



321-07-05 Mango del impactador



INSTRUMENTAL

REFERENCIA DESCRIPCIÓN

321-07-10	Terraja para placa glenoidea
321-07-38	Punta del impactador humeral, 38 mm
321-07-42	Punta del impactador humeral, 42 mm
321-07-46	Punta del impactador humeral, 46 mm*
321-10-00	Conjunto de bandeja adaptadora humeral de prueba, +0
321-10-01	Tornillo cautivo de bandeja adaptadora humeral
321-10-05	Conjunto de bandeja adaptadora humeral de prueba, +5
321-10-11	Conjunto de bandeja adaptadora humeral de prueba, +10
321-10-35	Mango replicador modular para hombro inverso
321-15-04	Guía de broca de ángulo ajustable
321-20-00	Kit de broca, 2,0 mm y 3,2 mm
321-15-08	Destornillador hexagonal (3,5 mm)
321-15-09	Medidor de profundidad para tornillo glenoideo
321-15-11	Herramienta de extracción de inserto humeral



REFERENCIA DESCRIPCIÓN

321-15-13	Introduccion/Impactador de placa glenoidea
321-15-22	Conjunto de mesa de instrumental
321-15-23	Inserto de mesa de instrumental primario
321-15-30	Guía de broca de placa glenoidea modular, superolateral, izquierda
321-15-31	Guía de broca de placa glenoidea modular, superolateral derecha
321-15-32	Guía de broca de placa glenoidea modular, deltopectoral izquierda
321-15-33	Guía de broca de placa glenoidea modular, deltopectoral, derecha
321-25-01	Fresa de inicio con punta piloto inversa modular
321-25-38	Fresa con punta piloto inversa modular, 38 mm
321-25-42	Fresa con punta piloto inversa modular, 42 mm
321-25-46	Fresa con punta piloto inversa modular, 46 mm*
321-35-01	Fresa de inicio canulada inversa modular
321-35-38	Fresa canulada inversa modular, 38 mm
321-35-42	Fresa canulada inversa modular, 42 mm
321-35-46	Fresa canulada inversa modular, 46 mm*
321-38-00	Inserto humeral de prueba, +0, 38 mm
321-38-03	Inserto humeral de prueba, +2,5, 38 mm
321-38-10	Inserto humeral de prueba, constreñido, +0, 38 mm
321-38-13	Inserto humeral de prueba, constreñido, +2,5, 38 mm
321-42-00	Inserto humeral de prueba, +0, 42mm
321-42-03	Inserto humeral de prueba, +2,5, 42 mm
321-42-10	Inserto humeral de prueba, constreñido, +0, 42 mm
321-42-13	Inserto humeral de prueba, constreñido, +2,5, 42 mm
321-46-00	Inserto humeral de prueba, +0, 46 mm*
321-46-03	Inserto humeral de prueba, +2,5, 46 mm*
321-46-10	Inserto humeral de prueba, constreñido, +0, 46 mm*
321-46-13	Inserto humeral de prueba, constreñido, +2,5, 46 mm*



ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA

(TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN EN MILÍMETROS)

VÁSTAGO HUMERAL

Diámetro distal	Longitud*	Offset Medial Inherente	Material	Acabado de la superficie		Geometría	
				Proximal	Distal	Proximal	Distal
7	100	7.5	Ti-6Al-4V	Granallado de grado 16	Pulido de alto brillo	Trapezoidal	Cilíndrico con canales
9	105						
11	110	8.5					
13	115						
15	120	9.5					
17	125						

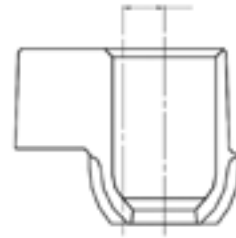
*Medido desde la punta distal hasta el centro del casquillo esférico proximal



PLACAS DE REPLICACIÓN

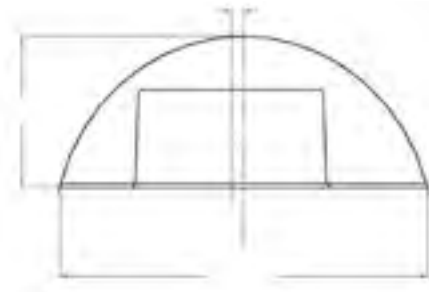
Offset	Material	Intervalos de offset*		Intervalos de ángulo (°)	
		Med/Lat	Ant/Post	Inclinación	Versión
1.5	Ti-6Al-4V	0-14	0-6	125-140	+/-7.5
4.5					

*Incluye el efecto de los offsets de la cabeza



HUMERAL HEADS

Diámetro	Altura			Componente glenoideo		
	Baja	Alta	Expandida	Offset	Curvatura	Material
38	16	19		0	Alfa	Co-Cr
41	16	20		0		
44	17	21		1.5		
47	18	22	26	1.5	Beta	
50	19	23	27	1.5		
53	20	24	28	1.5		



COMPONENTES GLENOIDEOS

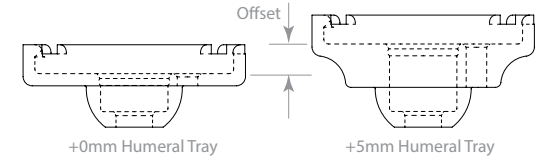
Tamaños	Fijación	Material	Discrepancia radial	Forma
Pequeño	Cajetín, tetón o quilla	UHMWPE moldeado por compresión	Media: 5.5	Anatómica (Pera)
Mediano				
Grande				
Extragrande	Cajetín, tetón			

ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA

(TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN EN MILÍMETROS)

COMPARACIONES DEL OFFSET DEL INSERTO HUMERAL Y LA BANDEJA HUMERAL

	Insertos humerales de +0mm (estándar y constreñido)	Insertos humerales de +2,5 mm (estándar y constreñido)
Bandeja humeral +0 mm	0	2,5
Bandeja humeral +5 mm	5	7,5
Bandeja humeral +10 mm	10	12,5
Bandeja humeral +15 mm*	15	17,5



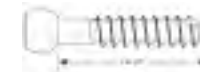
COMPARACIONES DE LA PROFUNDIDAD DEL INSERTO HUMERAL

	Profundidad del inserto estándar (+0 mm y +2,5 mm)	Profundidad del inserto constreñido (+0 mm y +2,5 mm)
38 Insertos humerales	8,5	12,0
42 Insertos humerales	8,8	12,6
46 Insertos humerales*	8,9	13,1



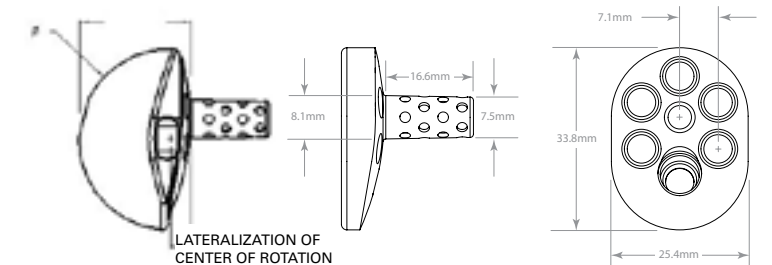
TORNILLOS DE COMPRESIÓN

Diámetro	Longitud	Color
4.5	18	Blanco
	22	Negro
	26	Naranja
	30	Azul
	34	Rojo
	38	Verde
	42	Amarillo
	46	Morado



GLENOSFERA/PLACA GLENOIDEA

	Diámetro	Grosor	Lateralización promedio del centro de rotación
38 Glenosfera	38	23.1	2
42 Glenosfera	42	25.1	
46 Glenosfera*	46	27.1	



BIBLIOGRAFÍA

1. **Roche C, et al.** Geometric analysis of the Grammont reverse shoulder prosthesis: an evaluation of the relationship between prosthetic design parameters and clinical failure modes. Proceedings of the 19th Annual Congress of the International Society for Technology in arthroplasty; 2006 Oct 6-9; New York, NY.
2. **Roche C, et al.** An evaluation of the relationships between reverse shoulder design parameters and range of motion, impingement, and stability. J Shoulder Elbow Surg. 2009 Sep-Oct; 18(5):734-41.
3. **Roche C, et al.** Effect of varying screw configuration and bone density on reverse shoulder glenoid fixation following cyclic loading. Transactions of the 54th Annual Orthopaedic Research Society Meeting; 2008 Mar 2-5; San Francisco, CA.

Exactech, Inc. cuenta con oficinas y distribuidores en todo el mundo.
Para más información acerca de los productos Exactech disponibles en tu país, por favor visita: www.exac.com

Para obtener información adicional del dispositivo, consulte el sistema de instrucciones de uso de rodilla Optetrak Exactech para una descripción del dispositivo, indicaciones, contraindicaciones, precauciones y advertencias. Para más información sobre el producto, póngase en contacto con el Servicio de Atención al Cliente, Exactech, Inc., 2320 NW 66th Court, Gainesville, Florida 32653-1630, USA. (352) 377-1140, (800) 392-2832 ó FAX (352) 378-2617.

Los productos aquí mencionados pueden estar disponibles bajo diferentes marcas en diferentes países. Todos los derechos de autor y marcas comerciales, pendientes y registradas, son propiedad de Exactech, Inc. Este material está destinado para el uso y beneficio exclusivo de la red de ventas de Exactech así como de médicos. No debe ser redistribuido, duplicado o revelado sin el consentimiento expreso por escrito de Exactech, Inc. ©2017 Exactech, Inc.

Exactech, como fabricante de este dispositivo, no practica la medicina, y no es responsable de recomendar la adecuada técnica quirúrgica para el uso en un paciente en particular. Estas directrices están destinadas meramente a ser informativas y cada cirujano deberá valorar la idoneidad de estas directrices en función de su formación personal y experiencia médica. Antes de la utilización de este sistema, el cirujano debe consultar el prospecto del producto para advertencias generales, precauciones, indicaciones de uso, contraindicaciones y efectos adversos.

©2017 Exactech 718-01-39 0717



EXACTECH IBÉRICA S.L.U.
EZCURDIA 194, PLANTA 4
33203 GIJÓN, ASTURIAS (ESPAÑA)

☎ +34 985 339 756
☎ +34 902 760 751
✉ iberica@exac.es
🌐 www.exac.es