

Bogotá, enero 6 de 2020.

Señores
Superintendencia de Industria y Comercio
Dirección de Nuevas Creaciones
E S D

Ref: Respuesta al requerimiento de forma del expediente N. NC2017/0013711

Solicitud de registro de patente de invención con título: “CABEZAL DE POZO MULTIPLE TRES EN UNO Y SU METODO DE ENSAMBLAJE”

1- Reivindicaciones (Art. 30 D 486, Art. 22 PCT)

Teniendo en cuenta lo mencionado por el examinador realizamos las siguientes observaciones y modificaciones:

- Respecto a lo que menciona el examinador *“Los dibujos presentados no permiten establecer de manera concreta todas y cada una de las características revelada dentro de la solicitud; toda vez que no posible reconocer las referencias de las mismas. Se recomienda aumentar el tamaño de la fuente con el fin de apreciar de manera clara la numeración”*. Se modifico lo máximo posible las figuras, de forma tal, que se supera la objeción expuesta.
- Respecto a lo que menciona el examinador *“No se incluyen números de referencia dentro de los dibujos; por el contrario, el solicitante indica las partes del dispositivo mediante abreviaturas, lo cual no proporciona claridad en relación a la materia que se desea proteger. Se recomienda utilizar número para indicar cada una de las características técnicas, los numero deben ser consecutivo e individuales por cara elemento que conforme la solicitud”*. Consideramos que la observación carece de sentido puesto que la referenciación de los elementos que componen en el conjunto se puede realizar con números o letras o la combinación de los dos, luego dicha referenciación cumple con la claridad necesaria y lo establecido en la guía y la norma. Así las cosas, no se modificó nada en este sentido.
- En relación a lo manifestado por el examinador *“Dentro del pliego de dibujos no se puede apreciar las tuercas de conexión rápida que permiten ensamblar los componentes del cabezal”*, antes y ahora se aprecian claramente estos elementos en las figuras 10, 11, 16, 18, 23, 25, 32, 33 y 39, de forma tal, que se demuestra que la afirmación carece de fundamento.
- Respecto a lo que menciona el examinador en cuanto a la unidad de invención *“Por lo tanto, esta invención presenta diferentes conceptos técnicos inventivos así: “Grupo inventivo 1: Cabezal de pozo múltiple (reivindicaciones 1 a 7). Grupo inventivo 2: Herramienta de bajada para revestidores de superficie (reivindicación 8). Grupo inventivo 3: Método de bajada en pozo para instalar un cabezal de pozo múltiple (Reivindicación 9)”*. Aunque discrepamos del examinador, modificamos su definición dentro del capítulo reivindicatorio para hacer más clara su comprensión, en especial para una persona no experta en la materia.
- Igualmente, en cuanto al método de instalación del cabezal, no se entiende lo expresado por el examinador, ¿porque no tendría unidad de invención la materia reclamada? si se trata del método de instalación del cabezal reclamado en la categoría de producto, es

decir, el cabezal tres en uno, luego es incomprensible e incoherente afirmar que carece de unidad de invención.

Lo anterior, es muy evidente con lo manifestado en la guía del examinador *“La falta de unidad de invención se manifiesta “a priori” o “a posteriori”: - “a priori”: significa que la falta de unidad de invención se manifiesta de manera evidente, antes de la búsqueda en el estado de la técnica, si no existe un único concepto inventivo común. Es decir, una o varias características (o elementos) técnicas nuevas e inventivas que sean comunes a todas las invenciones.*

La materia reclamada en las reivindicaciones independientes relacionadas con producto/método comparten como es obvio todas las características (o elementos) que componen el cabezal, que además son nuevas e inventivas y son comunes a todas las invenciones incluidas en dicho capítulo reivindicatorio.

Por lo tanto, queda desvirtuada la errónea observación realizada por el examinador. Además, se modificó el capítulo reivindicatorio para darle más claridad y sea comprensible para alguien que no sea experto en la materia.

Para dar mayor claridad a la materia reclamada se modificó la reivindicación 9 que se refiere ahora específicamente a un Método de Instalación del Cabezal de Pozo Múltiple Tres en Uno (MWH31).

2- Respecto al examen de novedad (Art 16 D486)

En cuanto a la comparación y análisis realizados por el examinador la reivindicación principal 1 se modificó, de forma tal, que se definió la configuración del Cabezal de Pozo Múltiple Tres en Uno, de la materia allí contenida llama la atención las siguientes diferencias con el documento D1 citado por el examinador:

- Referente a la evaluación que realizó el examinador, se puede afirmar que las observaciones realizadas por el examinador con el documento denominado D1, están fuera de contexto, ya que en todo el documento se refieren a componentes usados en cabezales convencionales.
- **Ni D1 ni ningún documento** revela conexiones rápidas, en el cabezal de D1 no se permite reducir los tiempos de perforación, pues no permiten eliminar el fragüe del cemento, ni realizar toda la perforación con una sola prueba de BOP. Adicionalmente, los cabezales enunciados en el documento D1, tampoco pueden ser instalados sobre un solo tubo conductor, pues para cabezales convencionales, cada cabezal requiere un tubo conductor.
- En especial, **D1 no revela un único tubo conductor (TC)** ya que el observar el cabezal definido en dicho documento cada cabezal requiere de su propio tubo conector.
- Además, **D1 no revela una Sección A y una Sección B que estén unidas por medio de una Conexión Rápida (CR.1)** por la parte inferior al Cabezal Revestidor (CH), lo que se constituye una diferencia sustancial, por esto D1 no puede considerarse el documento más cercano al estado de la técnica de la solicitud en estudio.
- En el mismo sentido, **D1 tampoco revela una Sección B y una Sección C que están unidas por una Conexión Rápida (CR.1)**, menos revela que el equipo se une en la parte inferior al Cabezal Productor (TH) por medio de una Tuerca Conexión Rápida (BA.1), D1 no revela y menos sugiere dichos elementos y características, por lo tanto, la materia reclamada es nueva e inventiva.

- Al observar las figuras, se puede apreciar que la Conexión Rápida (CR.1) está conformada por dos (2) conectores roscados, uno hembra y uno macho, y una zona de sello tipo "Packoff". El conector roscado macho es parte integral del cuerpo del equipo que lleva dicho conector (este conector macho se encontrara en el Cabezal Revestidor (CH) y en el Cabezal Productor (TH) en su conector superior). El conector roscado hembra es una parte separada del cuerpo del equipo, la cual se sujetará al cuerpo del equipo mediante un retenedor (este conector hembra se encontrará en el Cabezal Productor (TH), en el Adaptador de Cabeza de Tubería de Producción (TA) y en el Adaptador para Preventor de Reventones (BA) en su conector inferior. La zona de sello Packoff está compuesta por sellos no metálicos y una superficie con acabado superficial apto para hacer contacto con los sellos no metálicos. Los Sellos no metálicos, son ensamblados en la parte inferior del cuerpo del Cabezal Productor (TH), en el Adaptador de Cabeza de Tubería de Producción (TA) y en el Adaptador para Preventor de Reventones (BA), los cuales llevan una preparación para tal fin. Nota: no confundir este último con el conector hembra. La superficie con acabado superficial apto para hacer contacto con los sellos no metálicos es parte integral del cuerpo del equipo que lleva el conector roscado macho. Así las cosas, **D1 tampoco revela una Conexión Rápida (CR.1) así definida.**
- Al observar las figuras, se observa que la Tuerca Conexión Rápida (BA.1).es una conexión OEM que reemplaza las conexiones bridadas API estándar por una conexión con igual capacidad en cuanto a Rating de Presión/Temperatura se refiere, optimizando el tiempo de ensamble entre conectores del mismo tipo, reduciendo los tiempos de instalación gracias a esta característica. Del mismo modo, su diseño permite que los equipos que emplean este tipo de conector/conexión se puedan instalar a través de "Onshore Drilling Risers", permitiendo operaciones de perforación/instalación simultáneas, optimizando tiempos de instalación y permitiendo mayor control de la operación.
- Igualmente, **el documento D1 no revela una sección A que se compone de Cabezal Revestidor (CH) que es un equipo cilíndrico que en la parte inferior interna cuenta con una rosca de que se une a la Junta Corta de Revestimiento de Superficie (PJ.1),** que en la parte inferior externa tiene una preparación para sentamiento en forma ranurada la cual permite el retorno del cemento a través del Direccionador de Flujo de Perforación Inferior (DR.1), por lo tanto, a la luz de estos elementos y características la materia reclamada es nueva e inventiva.
- Además, **el documento D1 no revela una sección B con un Cabezal Productor (TH) cilíndrico que tiene en el cuerpo salidas laterales bridada y Tornillos de Bloqueo y Retención (TH.2) y que en su parte superior externa cuenta con una rosca para ajustar con una Tuerca Conexión Rápida (TA.1)** o una Tuerca Conexión Rápida (BA.1), dicha sección posee un Buje Camisa (SP) en forma cilíndrica que sirve para generar una zona de sello adicional entre el Cabezal Revestidor (CH) y el Cabezal Productor (TH).
- Adicionalmente, **D1 no muestra una sección C con un Adaptador de Cabeza de Tubería de Producción (TA) y donde el conjunto de válvulas, bridas dobles, medidores de presión y estranguladores están conectados al extremo superior del pozo** para dirigir y controlar el flujo de fluidos de formación del pozo, tampoco muestra una Conexión Rápida (CR.1) y una Conexión Superior Bridada (TA.2).

De todo lo anterior, **con todas las diferencias mostradas fácilmente se deduce que la materia reclamada en nuestro capítulo reivindicatorio es nuevo e inventivo a la luz del**

documento D1. Es claro que son sistemas completamente diferentes con elementos y características que no se asemejan y que como es lógico tienen funcionamientos diferentes que también permiten resolver dos problemas técnicos que no se relacionan ni asemejan.

Como conclusión, quedo totalmente desvirtuada la comparación técnica errónea realizada por el examinador, y solicitamos sea concedida la reivindicación principal 1 que reclama el Cabezal Pozo Múltiple tres en uno (MWH31) de nuestra invención.

Finalmente, aclaramos que el capítulo reivindicatorio fue modificado para darle mayor claridad a la materia reclamada y evitar las erróneas interpretaciones sobre la unidad de invención y novedad realizadas en el examen de fondo.

Para terminar, queremos agregar que las modificaciones realizadas son interpretadas de los dibujos o tomadas textualmente de la versión original presentada ante la SIC, por lo tanto, estas no constituyen ampliación de materia alguna y en su mayoría fueron realizadas por sugerencia del examinador.

Atentamente,



WILLIAM ISMAEL DELGADO RODRIGUEZ

APODERADO

CC 79.512.076

T.P. 234.108 del C. S. de la J.

RESUMEN

La solicitud se refiere a un Cabezal de Pozo Múltiple Tres en Uno (MWH31) que permite disminuir el tiempo de conexión del Preventor de Reventones (BOP) a través de Conexión Rápida (CR.1), también permite disminuir el tiempo de conexión de Cabezal Revestidor (CH) con el Cabezal Productor (TH) a través de Conexión Rápida (CR.1) y también permite disminuir el tiempo de conexión de Cabezal Productor (TH) con el Adaptador de Cabeza de Tubería de Producción (TA) a través de Conexión Rápida (CR.1) que eliminan el torque de los pernos de las bridas estándar API 6A. Además, con esta configuración solo es necesario realizar una prueba de Preventor de Reventones (BOP) cuando se instala junto con el Adaptador para Preventor de Reventones (BA).

“CABEZAL DE POZO MÚLTIPLE TRES EN UNO Y SU METODO DE ENSAMBLAJE (CPM31)”

SECTOR TECNOLÓGICO

El sector tecnológico al que pertenece el Cabezal de Pozo Múltiple Tres en Uno (MWH31) está dentro del sector metalmecánico orientado a la industria del petróleo y pertenece al grupo de cabezales de pozo ahorradores de tiempo y optimizadores de espacio. Los cuales buscan disminuir costos de puesta en marcha de pozos petrolero para producir crudo y reducir el área de impacto ambiental de una locación.

ESTADO DE LA TÉCNICA

En la actualidad en el campo de la industria del petróleo son conocidos los cabezales convencionales, pero no se conocen cabezales de producción que posean las facilidades que revelaremos en la presente solicitud.

En la secuencia de instalación de un cabezal convencional se requieren pruebas del *Preventor de Reventones (BOP)* por sección. Con el uso del *Cabezal de Pozo Múltiple Tres en Uno MWH31* se logra disminuir el tiempo de conexión del *Preventor de Reventones (BOP)* por medio de sistemas de conexión rápidos y realizar toda la bajada en pozo con una sola prueba del *Preventor de Reventones (BOP)*. La bajada consiste en todos los pasos previos de perforación, conectar entre si el Revestimiento de Superficie, conectar entre si el Revestimiento de Producción o conectar entre si la *Tubería de Producción (TB)* y bajar los tramos de manera controlada en el pozo y su respectivo fragüe de la cementación.

Adicional para el diseño del *Cabezal de Pozo Múltiple Tres en Uno (MWH31)*, se revisa toda la bajada en pozo de un cabezal convencional y se observan cuales pasos son susceptibles a disminuir tiempo de perforación, con lo cual se diseñan sistemas para colgar Revestimiento de Superficie, un *Colgador de Revestimiento de Producción (CM)* y un *Colgador de Tubería de Producción (TM)* con sus respectivas herramientas de bajada en pozo encaminadas a disminuir tiempos de bajada en pozo y poder hacer operaciones simultaneas mientras fragua el cemento.

También por temas de espacio de la locación, por trámites de licencias ambientales o por optimización de costos se ve la necesidad de perforar 3 cabezales sobre un mismo *Tubo Conductor (TC)*, que con cabezales convencionales es imposible de realizar.

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Para complementar la descripción y con el objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del *Cabezal de Pozo Múltiple 3 en 1 (MWH31)* y proceso de ensamble por parte de quien estudie la presente solicitud, se enseña un ejemplo de la realización de esta invención, a través de las siguientes figuras:

- Figura 1. Muestra el *Cabezal de Pozo Múltiple Tres en Uno (MWH31)* en vista isométrica y una sección parcial con sus componentes principales.
- Figura 2. Muestra el *Cabezal de Pozo Múltiple Tres en Uno (MWH31)* en vista ortográfica y una sección parcial con sus componentes principales, visualizando claramente la *Sección*

A – Cabezal Revestidor (CH), Sección B – Cabezal Productor (TH), Sección C – Árbol de Navidad (CT) y Cabezal de Pozo Múltiple 3 en 1 (MWH31)

- Figura 3 y Figura 4. Muestra el proceso de soldadura en campo de la *Base de Sentamiento (LR)* al *Tubo Conductor (TC)* y la instalación de las *Válvulas de Bola (LR.3)*, procesos que se deben realizar antes de realizar la movilización del equipo de perforación.
- Figura 5, Figura 6, Figura 7, Figura 8 y Figura 9. Muestra todos los pasos de instalación del *Direccionador de Flujo de Perforación Inferior / Superior (DR.1) / (DR.2)*, perforación de la primera fase con la *Broca Bicéntrica de Revestimiento de Superficie (BIT.1)* para bajar el Revestimiento de Superficie y sentamiento del *Cabezal Revestidor (CH)*.
- Figura 10, Figura 11, Figura 12, Figura 13, Figura 14, Figura 15, Figura 16 y Figura 17. Muestra todos los pasos de instalación del *Cabezal Productor (TH)*, del *Adaptador para Preventor de Reventones (BA)* y del *Preventor de Reventones (BOP)*, la perforación con la *Broca de Revestimiento de Producción (BIT.2)* para bajar el Revestimiento de Producción y sentamiento del *Colgador de Revestimiento de Producción (CM)*.
- Figura 18, Figura 19 y Figura 20. Muestra la perforación con la *Broca de Revestimiento de Producción Corto (BIT.3)* para bajar el Revestimiento de Producción Corto.
- Figura 21, Figura 22, Figura 23, Figura 24, Figura 25 y Figura 26. Muestra todos los pasos de instalación del *Buje Camisa (SP)* para bajar la *Tubería de Producción (TB)* y sentamiento del *Colgador de Tubería de Producción (TM)*. También se muestra la desinstalación del *Preventor de Reventones (BOP)* y del *Adaptador para Preventor de Reventones (BA)*.
- Figura 27 y Figura 28. Muestra todos los pasos de instalación del *Adaptador de Cabeza de Tubería de Producción (TA)* y del *Árbol de Navidad o producción (CT)*, con lo cual el Cabezal 1 del *Cabezal de Pozo Múltiple 3 en 1 (MWH31)* queda listo para producir.
- Figura 29, Figura 30, Figura 31, Figura 32, Figura 33 y Figura 34. Muestra un resumen de todas las etapas de instalación de equipos y etapas de perforación para poner a producir el Cabezal 2 del *Cabezal de Pozo Múltiple 3 en 1 (MWH31)*.
- Figura 35, Figura 36, Figura 37, Figura 38, Figura 39 y Figura 40. Muestra un resumen de todas las etapas de instalación de equipos y etapas de perforación para poner a producir el Cabezal 3 del *Cabezal de Pozo Múltiple 3 en 1 (MWH31)*.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

Por lo planteado, anteriormente solucionamos el problema formulado suministrando un Cabezal de Pozo Múltiple Tres en Uno (**MWH31**) que permite disminuir el tiempo de conexión del *Preventor de Reventones (BOP)* a través de *Conexión Rápida (CR.1)*, también permite disminuir el tiempo de conexión de *Cabezal Revestidor (CH)* con el *Cabezal Productor (TH)* a través de *Conexión Rápida (CR.1)* y también permite disminuir el tiempo de conexión de *Cabezal Productor (TH)* con el *Adaptador de Cabeza de Tubería de Producción (TA)* a través de *Conexión Rápida (CR.1)* que eliminan el torque de los pernos de las bridas estándar API 6A. Además, solo es necesario realizar una prueba de *Preventor de Reventones (BOP)* cuando se instala junto con el *Adaptador para Preventor de Reventones (BA)*.

El *Cabezal Revestidor (CH)* puede ser instalado y bajado a través de la *Mesa Rotativa (MR)* del Taladro con la última junta de Revestimiento de Superficie. Evitando maniobras inseguras por debajo de la *Mesa Rotativa (MR)* del Taladro.

Cabezal de Pozo Múltiple Tres en Uno (**MWH31**) permite disminuir los tiempos de las operaciones de perforación al eliminar los tiempos de espera del fragüe del cemento utilizando la *Herramienta de Bajada para Revestimiento de Superficie (RT.1)* innovadora que permiten sentar el *Cabezal Revestidor (CH)* junto con el Revestimiento de Superficie sin esperar el fragüe del cemento y poder continuar con la operación del taladro. Empleando un método similar utilizando *Herramienta de Bajada para Revestimiento de Producción (RT.2)* innovadora que permiten sentar el *Colgador de Revestimiento de Producción (CM)* junto con el Revestimiento de Producción sin esperar el fragüe del cemento y poder continuar con la operación del taladro.

El Cabezal de Pozo Múltiple Tres en Uno (**MWH31**) está diseñado para presiones de trabajo de 2000psi (13.8MPa), 3000psi (20.7MPa) o 5000psi (34.5MPa) y para programas de perforación de Ø9 5/8" CSG x Ø7" CSG x Ø5" CSG o programas de perforación de Ø13 3/8" CSG x Ø9 5/8" CSG x Ø7" CSG y temperaturas de servicio de 0°F hasta 250°F (-18°C hasta 121°C).

El *Cabezal de Pozo Múltiple Tres en Uno (MWH31)* es compatible con los siguientes tipos de completamiento como son Bombeo Electro Sumergido (ESP) o Bombeo de Cavidades Progresivo (PCP).

Los elementos propios del Taladro de Perforación o de una locación, son componentes que no hacen parte de la invención, pero siempre son necesarios para la instalación de un Cabezal Convencional o de un *Cabezal de Pozo Múltiple 3 en 1 (MWH31)*.

- *Contra Pozo (CP)*: Parte de la obra civil que entrega la operadora, debe estar fabricado en concreto reforzado dependiendo de las características típicas de cada terreno. Sus dimensiones mínimas para la instalación de un *Cabezal de Pozo Múltiple 3 en 1 (MWH31)* deben ser de largo 4.0m x ancho 4.0m x profundo 3.2m
- *Tubo Conductor (TC)*: Tubo para evitar el derrumbe de las paredes del pozo, debe ser de Ø32" (Ø762.0mm) o de Ø40" (Ø1016.0mm) y es seleccionado según la presión de trabajo y el programa de perforación. Es entregado junto con la obra civil y las dimensiones deben estar de acuerdo a la norma ANSI B3610 o API 5L.
- *Mesa Rotativa (MR)*: La sección giratoria o rotativa del piso de perforación de un Taladro de Perforación, que proporciona la potencia para hacer girar la sarta de perforación en el sentido horario.
- *Preventor de Reventones (BOP)*: Sistema de válvulas instalada en el extremo superior de un pozo que se cierra automáticamente en el caso que durante la perforación se pierda el control del fluido, se conecta a la parte superior del *Adaptador para Preventor de Reventones (BA)*. Hace parte de las herramientas de un taladro y sus dimensiones y materiales deben cumplir con la norma API 16A. El criterio de selección del *Preventor de Reventones (BOP)* debe ser igual o superior a la presión de trabajo y al programa de perforación.

- *Broca Bicéntrica de Revestimiento de Superficie (BIT.1)*: Una broca integral y un rectificador excéntrico utilizados para perforar y rectificar el pozo en forma simultánea. Debe seleccionarse según el programa de perforación por ejemplo para bajar 13 3/8" CSG la broca es de Ø17 1/2" (Ø444.5mm) y para bajar 9 5/8" CSG la broca es de Ø12 1/4" (Ø311.2mm).
- *Broca de Revestimiento de Producción (BIT.2)*: La herramienta utilizada para triturar o cortar la roca utilizados para perforar y rectificar el pozo en forma simultánea. Debe seleccionarse según el programa de perforación por ejemplo para bajar 9 5/8" CSG la broca es de Ø12 1/4" (Ø311.2mm) y para bajar 7" CSG la broca es de Ø8 1/2" (Ø215.9mm).
- *Barra de Peso (DP)*: Conducto tubular de acero provisto de extremos roscados 4 1/2" IF (PIN/BOX) denominados uniones de tubería. La columna de perforación conecta los componentes de superficie del equipo de perforación con el arreglo de fondo de pozo y la broca, tanto para bombear el fluido de o perforación a la broca como para poder subir, bajar y hacer rotar el arreglo de fondo de pozo y la broca.

HERRAMIENTAS PARA INSTALAR EL CABEZAL DE POZO MÚLTIPLE TRES EN UNO

Son herramientas exclusivas para la bajada del *Cabezal de Pozo Múltiple Tres en Uno (MWH31)* que son necesarias para instalar los diversos componentes del *Cabezal de Pozo Múltiple 3 en 1 (MWH31)* y que buscan minimizar los tiempos de perforación, hacen parte importante de la invención, pero no quedan instalados con el *Cabezal de Pozo Múltiple 3 en 1 (MWH31)* terminado.

- *Direccionado de Flujo de Perforación Inferior (DR.1)*: Anillo con preparación inferior bridada para conexión a la *Base de Sentamiento (LR)* que permite el retorno de lodos de perforación, en la parte superior debe ir soldado a un Tubo Direccionador de Flujo. Su longitud se ajusta dependiendo la profundidad del *Contra Pozo (CP)* y la altura de la *Mesa Rotativa (MR)* del Taladro. El material debe cumplir con la norma E355-45K, AISI 1518-45K o DIN 20MnV6-45K, que son materiales de excelente soldabilidad.
- *Direccionador de Flujo de Perforación Superior (DR.2)*: Tubo Direccionador de Flujo que se conecta al *Direccionador de Flujo de Perforación Inferior (DR.1)* que permite el retorno de lodos de perforación por la salida lateral de la parte superior. Su longitud se ajusta dependiendo la profundidad del *Contra Pozo (CP)* y la altura de la *Mesa Rotativa (MR)* del Taladro. El material del Tubo debe cumplir con API 5L X42 Ø20" SCH STD o API 5L X42 Ø18" SCH STD dependiendo del programa de perforación, que son materiales de excelente soldabilidad.
- *Adaptador para Preventor de Reventones (BA)*: Equipo cilíndrico que permite adaptar en la parte inferior con *Conexión Rápida (CR.1)* el *Cabezal Revestidor (CH)*. En la parte superior termina con una brida estándar API 6A. El material debe cumplir con la norma AISI 4130-60K las conexiones finales y con API 5L X42 Ø16" SCH 80 el cuerpo.
- *Junta para Sentamiento del Revestimiento de Superficie (LJ.1)*: Tubería que debe tener un grado igual o superior al Revestimiento de Superficie. Sirve para instalar el *Cabezal Revestidor (CH)* y su longitud se ajusta dependiendo la profundidad del *Contra Pozo (CP)* y la altura de la *Mesa Rotativa (MR)* del Taladro. El material debe cumplir con API 5CT.

- *Junta para Sentamiento del Revestimiento de Producción (LJ.2)*: Tubería que debe tener un grado igual o superior al Revestimiento de Producción. Sirve para instalar el *Colgador de Revestimiento de Producción (CM)* y su longitud se ajusta dependiendo la profundidad del *Contra Pozo (CP)* y la altura de la *Mesa Rotativa (MR)* del Taladro. El material debe cumplir con la norma API 5CT.
- *Junta para Sentamiento de la Tubería de Producción (LJ.3)*: Tubería que debe tener un grado igual o superior a la Tubería de Producción. Sirve para instalar el *Colgador de Tubería de Producción (TM)* y su longitud se ajusta dependiendo la profundidad del *Contra Pozo (CP)* y la altura de la *Mesa Rotativa (MR)* del Taladro. El material debe cumplir con la norma API 5CT.
- *Herramienta de Bajada para Revestimiento de Superficie (RT.1)*: Herramienta en forma cilíndrica diseñada para bajar el *Cabezal Revestidor (CH)*. En la parte superior interna cuenta con una rosca de 13 3/8" BC o de 9 5/8" BC según sea el programa de perforación, en la parte superior externa cuenta con la rosca ACME izquierda que le permite ser retirado sin correr el riesgo de aflojar otra junta del Revestimiento de Superficie. El material debe cumplir con AISI 4140-100K.
- *Herramienta de Bajada para Revestimiento de Producción (RT.2)*: Herramienta cilíndrica diseñada para bajar el *Colgador de Revestimiento de Producción (16)*. En la parte superior cuenta con una rosca de 9 5/8" BC o de 7" BC según sea el programa de perforación. En la parte inferior interna cuenta con la rosca ACME izquierda que le permite ser retirado sin correr el riesgo de aflojar otra junta del Revestimiento de Producción. El material debe cumplir con la norma AISI 4140-100K.
- *Herramienta de Bajada para Buje Antidesgaste (RT.3)*: Herramienta en forma de plato provista de cuatro pines que encajan en las ranuras Tipo "J" y en el extremo superior cuenta con una rosca de manejo de 4 1/2" IF BOX. El material debe cumplir con la norma AISI 1045-45K.
- *Herramienta de Bajada para Buje Camisa (RT.4)*: Herramienta en forma de plato provista de una rosca ACME izquierda que permite ser retirado sin correr el riesgo de aflojar la *Barra de Peso (DP)*, en el extremo superior cuenta con una rosca de manejo de 4 1/2" IF BOX. El material debe cumplir con la norma AISI 1045-45K.
- *Tapón de Prueba del Preventor de Reventones (TP)*: Tapón en forma de trompo para realizar prueba del *Preventor de Reventones (BOP)*, en el extremo superior cuenta con una rosca de manejo de 4 1/2" IF BOX. El material debe cumplir con la norma AISI 4130-60K.
- *Buje Antidesgaste Largo (WB.1)*: Buje o camisa que protege las zonas de sello del *Cabezal Revestidor (CM)* y las zonas de sello del *Cabezal Productor (TM)* en la etapa de perforación del Revestimiento de Producción. En la parte superior tiene cuatro ranuras tipo "J" con las cuales es fácil instalarlo y retirarlo con la ayuda de la *Herramienta de Bajada para Buje Antidesgaste (RT.3)*. El buje fabricado debe tener una dureza entre 241 HBN y 321 HBN y el material debe cumplir con la norma AISI 1518-45K, E355-45K o E470-45K mas un tratamiento térmico posterior.
- *Buje Antidesgaste Corto (WB.2)*: Buje o camisa que protege las zonas de sello del *Cabezal Productor (TM)* en la etapa de perforación del Revestimiento Corto de Producción. En la

parte superior tiene cuatro ranuras tipo “J” con las cuales es fácil instalarlo y retirarlo con la ayuda de la *Herramienta de Bajada para Buje Antidesgaste (RT.3)*. El buje fabricado debe tener una dureza entre 241 HBN y 321 HBN y el material debe cumplir con la norma AISI 1518-45K, E355-45K o E470-45K mas un tratamiento térmico posterior.

COMPONENTES PRINCIPALES DEL CABEZAL DE POZO MÚLTIPLE TRES EN UNO

Son las partes principales que componen el *Cabezal de Pozo Múltiple Tres en Uno (MWH31)*, hacen parte importante de la invención y quedan instalados con el *Cabezal de Pozo Múltiple Tres en Uno (MWH31)* una vez terminado.

- *Junta Corta de Revestimiento de Superficie (PJ.1)*: Tubería corta con conexión roscada en cada extremo de gran diámetro y presión relativamente baja que se ensambla al Revestimiento de Superficie con el fin de formar una sarta de tubería de una longitud determinada, hace parte del programa de perforación del cliente y debe ser seleccionado según la presión de trabajo y el programa de perforación 13 3/8” CSG o 9 5/8” CSG. El material debe cumplir con la norma API 5CT.
- *Junta Corta de Revestimiento de Producción (PJ.2)*: Tubería corta con conexión roscada en cada extremo que se ensambla al Revestimiento de Producción con el fin de formar una sarta de tubería de una longitud determinada, hace parte del programa de perforación del cliente y debe ser seleccionado según la presión de trabajo y el programa de perforación 9 5/8” CSG o 7” CSG. El material debe cumplir con la norma API 5CT.
- *Tubería de Producción (TB)*: Tubería que hace parte del programa de perforación del cliente y debe ser seleccionado según la presión de trabajo y el programa de perforación 4 1/2” EU o 3 1/2” EU, es la tubería por donde se extrae el petróleo. El material debe cumplir con la norma API 5CT.
- *Base de Sentamiento (LR)*: Disco de gran tamaño capaz de soportar el peso y los esfuerzos de los tres cabezales instalados, se une al *Tubo Conductor (TC)* por medio de una soldadura aplicada en sitio. En la parte superior cuenta con tres preparaciones para sentar tres veces el *Cabezal Revestidor (CH)*, cada preparación tiene una salida lateral roscada de 3” LP. El material debe cumplir con la norma AISI 4130-60K.
- *Cabezal Revestidor (CH)*: Equipo cilíndrico que en la parte inferior interna cuenta con una rosca de 13 3/8” BC o de 9 5/8” BC según sea el programa de perforación y se une a la *Junta Corta de Revestimiento de Superficie (PJ.1)*, en la parte inferior externa tiene una preparación para sentamiento en forma ranurada la cual permite el retorno del cemento a través del *Direccionador de Flujo de Perforación Inferior (DR.1)*. En el cuerpo tiene salidas laterales roscadas de 2” LP y un *Sistema de Bloqueo para Torque (CH.1)*. En la parte superior interna cuenta con una rosca ACME izquierda para la bajada del equipo que funciona con la *Herramienta de Bajada para Revestimiento de Superficie (RT.1)* y en la parte superior externa cuenta con una rosca ACME derecha para ajustar con *Conexión Rápida (CR.1)*. El material debe cumplir con la norma AISI 4130-75K.
- *Colgador de Revestimiento de Producción (CM)*: Elemento cilíndrico que permite colgar y dar sello al Revestimiento de Producción y dar sello para aislar el anular existente con el *Cabezal Revestidor (CH)*. En la parte inferior interna tiene una rosca de 9 5/8” BC o 7” BC según sea el programa de perforación. En la parte superior exterior cuenta con una rosca ACME izquierda que permite ser retirado sin correr el riesgo de aflojar otra junta del

Revestimiento de Producción. El material debe cumplir con la norma AISI 4130-80K o superior dependiendo del grado del Revestimiento de Producción que se va a colgar.

- *Cabezal Productor (TH)*: Equipo cilíndrico que se une por la parte inferior al *Cabezal Revestidor (CH)* por medio de *Conexión Rápida (CR.1)*. En el cuerpo tiene salidas laterales bridada API 6A de 2 1/16" 5000psi R24 y *Tornillos de Bloqueo y Retención (TH.2)*. En la parte superior externa cuenta con una rosca ACME derecha para ajustar con una *Tuerca Conexión Rápida (TA.1)* o una *Tuerca Conexión Rápida (BA.1)*. El material debe cumplir con AISI 4130-75K.
- *Buje Camisa (SP)*: Buje en forma cilíndrica que nos sirve para generar una zona de sello adicional entre el *Cabezal Revestidor (CH)* y el *Cabezal Productor (TH)*, adicional nos sirve para generar el tazón para alojar el *Colgador de Tubería de Producción (TM)*. El material debe cumplir con la norma AISI 4130-60K.
- *Colgador de Tubería de Producción (TM)*: Elemento cilíndrico que permite colgar y dar sello a la *Tubería de Producción (TB)* y dar sello para aislar el anular existente con el *Cabezal Productor (TH)*. En la parte superior e inferior interna tiene una rosca 4 1/2" EU o 3 1/2" EU según sea el programa de perforación. El *Colgador de Tubería de Producción (TM)* debe ser seleccionado según sea el tipo de completamiento que se va a ejecutar en el pozo como Bombeo Electro Sumergido (ESP) o Bombeo de Cavidades Progresivo (PCP). El material debe cumplir con AISI 4130-80K o superior dependiendo del grado de la *Tubería de Producción (TB)* que se va a colgar.
- *Válvula de Contra Presión (BPV)*: Un tipo de válvula de retención, instalada generalmente en el *Colgador de Tubería de Producción (TM)*, para aislar la *Tubería de Producción (TB)*. La *Válvula de Contra Presión (BPV)* está diseñada para contener la presión proveniente de abajo, a la vez que permite que los fluidos sean bombeados desde arriba tal como puede requerirse para controlar el pozo. Esta *Válvula de Contra Presión (BPV)* debe ser seleccionada según el tipo de *Colgador de Tubería de Producción (TM)*.
- *Adaptador de Cabeza de Tubería de Producción (TA)*: Equipo que se une en la parte inferior al *Cabezal Productor (TH)* por medio de una *Tuerca Conexión Rápida (BA.1)* y se une en la parte superior con el *Árbol de Navidad (CT)* por medio de una brida API 6A. El *Adaptador de Cabeza de Tubería de Producción (TA)* debe ser seleccionado según sea el tipo de completamiento que se va a ejecutar en el pozo como Bombeo Electro Sumergido (ESP) o Bombeo de Cavidades Progresivo (PCP).
- *Árbol de Navidad o Producción (CT)*: El conjunto de válvulas, bridas dobles, medidores de presión y estranguladores conectados al extremo superior del pozo para dirigir y controlar el flujo de fluidos de formación del pozo. El número de válvulas y la configuración final puede variar según requisitos específicos del Cliente.

MÉTODO DE MONTAJE DE CABEZAL POZO MÚLTIPLE TRES EN UNO

La secuencia o método de bajada en pozo para instalar un *Cabezal de Pozo Múltiple 3 en 1 (MWH31)* el correcto uso de las herramientas y equipos se realiza a través de los siguientes pasos:

- PASO #01. Previamente entregada la obra civil, sobre el *Tubo Conductor (TC)*, instalar la *Base de Sentamiento (LR)* y asegurar por medio de un proceso de soldadura en campo. para garantizar el sello en la etapa de perforación y cementación de Revestimiento de Superficie. Este paso debe realizarse antes de la movilización del equipo de perforación. (Ver Figura 3)
- PASO #02. Una vez realizado el proceso de soldadura, se debe dejar enfriar la *Base de Sentamiento (LR)* para poder retirar los tres *Tapones (LR.2)* e instalar las tres *Válvulas de Bola (LR.3)*. La finalidad de estas *Válvulas de Bola (LR.3)* es permitir el retorno de cemento durante la etapa de cementación del Revestimiento de Superficie. (Ver Figura 4)
- PASO #03. Una vez realizada la movilización del equipo de perforación, sobre la *Base de Sentamiento (LR)* instalar el *Direccionador de Flujo de Perforación Inferior (DR.1)* y asegurar por medio de unos *Tornillos Prisioneros (BCC)* con una llave brístol hasta que haga tope. El *Direccionador de Flujo de Perforación Inferior (DR.1)* se debe unir con el *Direccionador de Flujo de Perforación Superior (DR.2)* para garantizar el sello en la etapa de perforación de Revestimiento de Superficie. (Ver Figura 5)
- PASO #04. Se realiza la perforación del Revestimiento de Superficie con la *Broca Bicéntrica de Revestimiento de Superficie (BIT.1)* según aplique en el programa de perforación. En esta etapa todos los retornos de lodos salen por la parte superior del *Direccionador de Flujo de Perforación Superior (DR.2)* (Ver Figura 6)
- PASO #05. Realizar un ensamble previo para realizar el torque de la última junta de Revestimiento de Superficie que esta soportado sobre nivel en la *Mesa Rotativa (MR)* del Taladro. Torquear la *Herramienta de Bajada para Revestimiento de Superficie (RT.1)* con la *Junta para Sentamiento del Revestimiento de Superficie (LJ.1)* aplicando el torque recomendado para la junta según API 5C1. Torquear el *Cabezal Revestidor (CH)* con la *Junta Corta de Revestimiento de Superficie (PJ.1)* aplicando el torque recomendado para la junta según API 5C1. Ensamblar la rosca la *Herramienta de Bajada para Revestimiento de Superficie (RT.1)* con el *Cabezal Revestidor (CH)*, estos dos últimos comparten una rosca ACME izquierda la cual debe enroscar libremente y para evitar que en el paso siguiente se sobre-torque esta rosca y/o se afloje hay que bloquearla con un *Sistema de Bloqueo para Torque (CH.1)*. Después de lo anterior, torquear todo el conjunto con la última junta de Revestimiento de Superficie aplicando el torque recomendado para la junta según API 5C1. Antes de realizar la bajada de todo el conjunto se debe desbloquear el *Sistema de Bloqueo para Torque (CH.1)*. Como referencia para una junta de 13 3/8" BC el torque recomendado es de 18.140 N-m y para una junta de 9 5/8" BC el torque recomendado es de 13.060 N-m (Ver Figura 7)
- PASO #06. Bajar todo el ensamble de la PASO #05 por dentro del *Direccionador de Flujo de Perforación Superior (DR.2)* y por dentro del *Direccionador de Flujo de Perforación Inferior (DR.1)* hasta que el *Cabezal Revestidor (CH)* siente correctamente sobre la *Base de Sentamiento (LR)* en este momento se puede empezar la etapa de cementación. Al finalizar la cementación se debe retirar la *Junta para Sentamiento del Revestimiento de*

Superficie (LJ.1) junto con la *Herramienta de Bajada para Revestimiento de Superficie (RT.1)*, recordar que esta junta es por medio de una rosca ACME izquierda con lo cual aseguramos que no se suelte la unión con la *Junta para Sentamiento del Revestimiento de Superficie (LJ.1)*. (Ver Figura 7)

- PASO #07. Retirar el *Direccionador de Flujo de Perforación Superior (DR.2)* y el *Direccionador de Flujo de Perforación Inferior (DR.1)* soltando los *Tornillos Prisioneros (BCC)* con una llave brístol. (Ver Figura 8)
- PASO #08. Retirar los *Tapones (CH.2)* del *Cabezal Revestidor (CH)* e instalar los accesorios en las *Salidas Laterales (CH.3)*. (Ver Figura 9)
- PASO #09. Por debajo de la *Mesa Rotativa (MR)* se debe bajar e instalar el *Cabezal Productor (TH)*, el cual ya debe tener instalado previamente las *Salidas Laterales (TH.3)*. Para asegurar el *Cabezal Productor (TH)* al *Cabezal Revestidor (CH)*, se debe activar la *Conexión Rápida (CR.1)* girándolo hacia la derecha, esta *Conexión Rápida (CR.1)* posee una Rosca Stub ACME de alta carga. (Ver Figura 10).
- PASO #10. Para ensamblar el *Adaptador para Preventor de Reventones (BA)* con el *Cabezal Productor (TH)*, se debe activar la *Conexión Rápida (CR.1)* girándolo hacia la derecha, esta *Conexión Rápida (CR.1)* posee una Rosca Stub ACME de alta carga. La parte superior del *Adaptador para Preventor de Reventones (BA)* termina con una *Conexión Superior Bridada (BA.2)* que tiene una Brida API 6A según requisito del Cliente. (Ver Figura 11).
- PASO #11. Instalar el *Preventor de Reventones (BOP)*, el cual se conecta a la *Conexión Superior Bridada (BA.2)*. El criterio de selección del *Preventor de Reventones (BOP)* debe ser igual o superior a la presión de trabajo y al programa de perforación (Ver Figura 12)
- PASO #12. Se debe bajar el *Tapón de Prueba de Preventor de Reventones (TP)* con la ayuda de una *Barra de Peso (DP)* por medio del *Preventor de Reventones (BOP)*. En este momento se puede realizar la prueba de presión según API 16A 3th Tabla 26 Como referencia un *Preventor de Reventones (BOP)* se prueba al 80% de su presión nominal de trabajo (Ver Figura 13).
- PASO #13. Después de realizar la prueba de *Preventor de Reventones (BOP)* se retirar el *Tapón de Prueba del Preventor de Reventones (TP)* con la ayuda de una *Barra de Peso (DP)* y se baja el *Buje Antidesgaste Largo (WB.1)* con la *Herramienta de Bajada para Buje Antidesgaste (RT.3)* y la ayuda de una *Barra de Peso (DP)*. El *Buje Antidesgaste Largo (WB.1)* protege las zonas de sello en el tazón del *Cabezal Revestidor (CH)* y en el cuerpo interno del *Cabezal Productor (TH)*, para evitar que el *Buje Antidesgaste Largo (WB.1)* gire o se mueva se debe bloquear con el *Tornillo de Bloqueo y Retención (TH.2)*. (Ver Figura 14)
- PASO #14. Una vez el *Buje Antidesgaste Largo (WB.1)* este colocado correctamente se procede a realizar la perforación con la *Broca de Revestimiento de Producción (BIT.2)* con el fin de poder bajar el Revestimiento de Producción. (Ver Figura 15)
- PASO #15. Al terminar la perforación se debe desbloquear el *Tornillo de Bloqueo y Retención (TH.2)* y retirar el *Buje Antidesgaste Largo (WB.1)* con la ayuda de la

Herramienta de Bajada para Buje Antidesgaste (RT.3) y la ayuda de una *Barra de Peso (DP)*. (Ver Figura 16)

- PASO #16. Se debe realizar un ensamble previo para realizar el torque de la última junta de Revestimiento de Producción que esta soportado sobre nivel en la *Mesa Rotativa (MR)* del Taladro. Primero se debe torqupear la *Herramienta de Bajada para Revestimiento de Producción (RT.2)* con la *Junta para Sentamiento del Revestimiento de Producción (LJ.2)* aplicando el torque recomendado para la junta según API 5C1, después se debe torqupear el *Colgador de Revestimiento de Producción (CM)* con la *Junta Corta de Revestimiento de Producción (PJ.2)* aplicando el torque recomendado para la junta según API 5C1. Después de tener estos dos ensambles previos se rosca la *Herramienta de Bajada para Revestimiento de Producción (RT.2)* con el *Colgador de Revestimiento de Producción (CM)*, estos dos últimos comparten una rosca ACME izquierda la cual debe enroscar libremente y para evitar que en el paso siguiente se sobre-torque esta rosca y/o se afloje hay que bloquearla con unos *Tornillos Prisioneros (BSC)*. Al finalizar estos ensambles ahora si se debe torqupear todo el conjunto con la última junta de Revestimiento de Producción aplicando el torque recomendado para la junta según API 5C1. Antes de bajar todo el conjunto se debe desbloquear soltando los *Tornillos Prisioneros (BSC)*. Como referencia para una junta de 9 5/8" BC el torque recomendado es de 13.060 N-m y para una junta de 7" BC el torque recomendado es de 9.400 N-m (Ver Figura 17)
- PASO #17. Se debe bajar todo el ensamble descrito en el PASO #16 por dentro del *Adaptador para Preventor de Reventones (BA)* y del *Preventor de Reventones (BOP)* hasta que el *Colgador de Revestimiento de Producción (CM)* siente correctamente sobre *Cabezal Revestidor (CH)*, se debe proceder a bloquear el *Colgador de Revestimiento de Producción (CM)* con el *Sistema de Bloqueo para Torque (CH.2)* en este momento se puede empezar la etapa de cementación. Al finalizar la cementación se debe retirar la *Junta para Sentamiento del Revestimiento de Producción (LJ.2)* junto con la *Herramienta de Bajada para Revestimiento de Producción (RT.2)*, recordar que esta junta es por medio de una rosca ACME izquierda con lo cual aseguramos que no se suelte la unión con la *Junta para Sentamiento del Revestimiento de Producción (LJ.2)*. (Ver Figura 17)
- PASO #18. Este paso es opcional y solo aplica para pozos en los que bajen revestimiento corto. Se debe instalar el *Buje Antidesgaste Corto (WB.2)* con la ayuda de la *Herramienta de Bajada para Buje Antidesgaste (RT.3)* y la ayuda de una *Barra de Peso (DP)*. El *Buje Antidesgaste Coto (WB.2)* protege el cuerpo interno del *Cabezal Productor (TH)*, para evitar que el *Buje Antidesgaste Corto (WB.2)* gire o se mueva se debe bloquear con el *Tornillo de Bloqueo y Retención (TH.2)*. (Ver Figura 18)
- PASO #19. Una vez el *Buje Antidesgaste Corto (WB.2)* este colocado correctamente se procede a realizar la perforación con la *Broca de Revestimiento de Producción Corto (BIT.3)* con el fin de poder bajar el Revestimiento de Producción Corto. (Ver Figura 19)
- PASO #20. Al terminar la perforación se debe desbloquear el *Tornillo de Bloqueo y Retención (TH.2)* y retirar el *Buje Antidesgaste Corto (WB.2)* con la ayuda de la *Herramienta de Bajada para Buje Antidesgaste (RT.3)* y la ayuda de una *Barra de Peso (DP)*. (Ver Figura 20)
- PASO #21. Se debe bajar el *Buje Camisa (SP)* con la ayuda de la *Herramienta de Bajada para Buje Camisa (RT.4)* y la ayuda de una *Barra de Peso (DP)*. El *Buje Camisa (SP)*

genera un tazón adicional en el *Cabezal Productor (TH)* el cual va a alojar el *Colgador de Tubería de Producción (TM)*, para evitar que el *Buje Camisa (SP)* se mueva se debe bloquear con el *Tornillo de Bloqueo y Retención (TH.2)*. (Ver Figura 21)

- PASO #22. Al momento de retirar la *Herramienta de Bajada para Buje Camisa (RT.4)* y la *Barra de Peso (DP)*, hay que garantizar que el *Tornillo de Bloqueo y Retención (TH.2)* no sobrepase el diámetro interno del *El Buje Camisa (SP)* para garantizar que el *Colgador de Tubería de Producción (TM)* sienta perfectamente. (Ver Figura 22)
- PASO # 23. Como si fuera un cabezal convencional con la ayuda de una *Junta para Sentamiento de la Tubería de Producción (LJ.3)* se instala *Colgador de Tubería de Producción (TM)* con la *Tubería de Producción (TB)* y la *Válvula de Contra Presión (BPV)* instalada para poder controlar el pozo. Para asegurar correctamente el *Colgador de Tubería de Producción (TM)* deben estar activados todos los *Tornillo de Bloqueo y Retención (TH.2)*. El *Colgador de Tubería de Producción (TM)* debe seleccionarse dependiendo del tipo de completamiento que se va a ejecutar en el pozo como Bombeo Electro Sumergido (ESP) o Bombeo de Cavidades Progresivo (PCP) y el programa de perforación del cliente (Ver Figura 23)
- PASO # 24. Se debe retirar la *Junta para Sentamiento de la Tubería de Producción (LJ.3)* y verificar la correcta posición de los *Tornillo de Bloqueo y Retención (TH.2)*. (Ver Figura 24)
- PASO # 25. Desinstalar el *Preventor de Reventones (BOP)*, el cual está unido con la *Conexión Superior Bridada (BA.2)*, por medio de una Brida API 6A (Ver Figura 25)
- PASO #26. Para desinstalar el *Adaptador para Preventor de Reventones (BA)* del *Cabezal Productor (TH)*, se debe retirar la *Conexión Rápida (CR.1)* girándolo hacia la izquierda, esta *Conexión Rápida (CR.1)* posee una Rosca Stub ACME de alta carga. (Ver Figura 26).
- PASO # 27. Se instala el *Adaptador de Cabeza de Tubería de Producción (TA)* el cual debe seleccionarse dependiendo del tipo de completamiento que se va a ejecutar en el pozo como Bombeo Electro Sumergido (ESP) o Bombeo de Cavidades Progresivo (PCP) y el programa de perforación del cliente. Todos los *Adaptadores Tubería de Producción (TA)* vienen diseñados con la *Conexión Rápida (CR.1)* y pueden tener variaciones según requisitos específicos del cliente. (Ver Figura 27)
- PASO # 28. Como etapa final del Cabezal 1 del *Cabezal de Pozo Múltiple 3 en 1 (MWH31)* se instala el *Árbol de Navidad (CT)* el cual puede tener variaciones en la selección de la *Válvula Maestra (CT.1)* y la *Válvula de Producción (CT.4)* dependiendo del tipo de completamiento, el programa de perforación del cliente y requisitos específicos del cliente. (Ver Figura 28)
- PASO #29. Como etapa inicial del Cabezal 2 del *Cabezal de Pozo Múltiple 3 en 1 (MWH31)* se debe realizar el movimiento de la *Mesa Rotativa (MR)* al centro del siguiente pozo a perforar. Se debe instalar el *Direccionador de Flujo de Perforación Inferior (DR.1)* y asegurar por medio de unos *Tornillos Prisioneros (BCC)* con una llave brístol hasta que haga tope. El *Direccionador de Flujo de Perforación Inferior (DR.1)* se debe unir con el *Direccionador de Flujo de Perforación Superior (DR.2)* para garantizar el sello en la etapa de perforación de Revestimiento de Superficie. Procedimiento similar PASO #03. (Ver Figura 29)

- PASO #30. Continuando la instalación del Cabezal 2 del *Cabezal de Pozo Múltiple 3 en 1 (MWH31)* se debe retirar los *Tapones (CH.2)* del *Cabezal Revestidor (CH)* e instalar los accesorios en las *Salidas Laterales (CH.3)*. Procedimiento similar PASO #08 (Ver Figura 30)
- PASO #31. Continuando la instalación del Cabezal 2 del *Cabezal de Pozo Múltiple 3 en 1 (MWH31)* por debajo de la *Mesa Rotativa (MR)* se debe bajar e instalar el *Cabezal Productor (TH)*, el cual ya debe tener instalado previamente las *Salidas Laterales (TH.3)*. Para asegurar el *Cabezal Productor (TH)* al *Cabezal Revestidor (CH)*, se debe activar la *Conexión Rápida (CR.1)* girándolo hacia la derecha, esta *Conexión Rápida (CR.1)* posee una Rosca Stub ACME de alta carga. Procedimiento similar PASO #09 (Ver Figura 31).
- PASO #32. Continuando la instalación del Cabezal 2 del *Cabezal de Pozo Múltiple 3 en 1 (MWH31)* se debe ensamblar el *Adaptador para Preventor de Reventones (BA)* con el *Cabezal Productor (TH)*, se debe activar la *Conexión Rápida (CR.1)* girándolo hacia la derecha, esta *Conexión Rápida (CR.1)* posee una Rosca Stub ACME de alta carga. La parte superior del *Adaptador para Preventor de Reventones (BA)* termina con una *Conexión Superior Bridada (BA.2)* que tiene una Brida API 6A según requisito del Cliente. Procedimiento similar PASO #10 (Ver Figura 32).
- PASO #33. Continuando la instalación del Cabezal 2 del *Cabezal de Pozo Múltiple 3 en 1 (MWH31)* se debe instalar el *Preventor de Reventones (BOP)*, el cual se conecta a la *Conexión Superior Bridada (BA.2)*. El criterio de selección del *Preventor de Reventones (BOP)* debe ser igual o superior a la presión de trabajo y al programa de perforación. Procedimiento similar PASO #11 (Ver Figura 33)
- PASO # 34. Como etapa final del Cabezal 2 del *Cabezal de Pozo Múltiple 3 en 1 (MWH31)* se instala el *Árbol de Navidad o de producción (CT)* el cual puede tener variaciones en la selección de la *Válvula Maestra (CT.1)* y la *Válvula de Producción (CT.4)* dependiendo del tipo de completamiento, el programa de perforación del cliente y requisitos específicos del cliente. Procedimiento similar PASO #28 (Ver Figura 34)
- PASO #35. Como etapa inicial del Cabezal 3 del *Cabezal de Pozo Múltiple 3 en 1 (MWH31)* se debe realizar el movimiento de la *Mesa Rotativa (MR)* al centro del siguiente pozo a perforar. Se debe instalar el *Direccionador de Flujo de Perforación Inferior (DR.1)* y asegurar por medio de unos *Tornillos Prisioneros (BCC)* con una llave brístol hasta que haga tope. El *Direccionador de Flujo de Perforación Inferior (DR.1)* se debe unir con el *Direccionador de Flujo de Perforación Superior (DR.2)* para garantizar el sello en la etapa de perforación de Revestimiento de Superficie. Procedimiento similar PASO #03. (Ver Figura 35)
- PASO #36. Continuando la instalación del Cabezal 3 del *Cabezal de Pozo Múltiple 3 en 1 (MWH31)* se debe retirar los *Tapones (CH.2)* del *Cabezal Revestidor (CH)* e instalar los accesorios en las *Salidas Laterales (CH.3)*. Procedimiento similar PASO #08 (Ver Figura 36)
- PASO #37. Continuando la instalación del Cabezal 3 del *Cabezal de Pozo Múltiple 3 en 1 (MWH31)* por debajo de la *Mesa Rotativa (MR)* se debe bajar e instalar el *Cabezal Productor (TH)*, el cual ya debe tener instalado previamente las *Salidas Laterales (TH.3)*.

Para asegurar el *Cabezal Productor (TH)* al *Cabezal Revestidor (CH)*, se debe activar la *Conexión Rápida (CR.1)* girándolo hacia la derecha, esta *Conexión Rápida (CR.1)* posee una Rosca Stub ACME de alta carga. Procedimiento similar PASO #09 (Ver Figura 37).

- PASO #38. Continuando la instalación del Cabezal 3 del *Cabezal de Pozo Múltiple 3 en 1 (MWH31)* se debe ensamblar el *Adaptador para Preventor de Reventones (BA)* con el *Cabezal Productor (TH)*, se debe activar la *Conexión Rápida (CR.1)* girándolo hacia la derecha, esta *Conexión Rápida (CR.1)* posee una Rosca Stub ACME de alta carga. La parte superior del *Adaptador para Preventor de Reventones (BA)* termina con una *Conexión Superior Bridada (BA.2)* que tiene una Brida API 6A según requisito del Cliente. Procedimiento similar PASO #10 (Ver Figura 38).
- PASO #39. Continuando la instalación del Cabezal 3 del *Cabezal de Pozo Múltiple 3 en 1 (MWH31)* se debe instalar el *Preventor de Reventones (BOP)*, el cual se conecta a la *Conexión Superior Bridada (BA.2)*. El criterio de selección del *Preventor de Reventones (BOP)* debe ser igual o superior a la presión de trabajo y al programa de perforación. Procedimiento similar PASO #11 (Ver Figura 39)
- PASO # 40. Como etapa final del Cabezal 3 del *Cabezal de Pozo Múltiple 3 en 1 (MWH31)* se instala el *Árbol de Navidad (CT)* el cual puede tener variaciones en la selección de la *Válvula Maestra (CT.1)* y la *Válvula de Producción (CT.4)* dependiendo del tipo de completamiento, el programa de perforación del cliente y requisitos específicos del cliente. Procedimiento similar PASO #28 (Ver Figura 40)

CAPITULO REIVINDICATORIO

1. Cabezal Pozo Múltiple tres en uno (MWH31) que contiene un contra Pozo (CP) que es una estructura reforzada al piso, tubo conductor (TC), mesa rotativa (MR), preventor de reventones (BOP) que es un sistema de válvulas instalada en el extremo superior de un pozo, broca bicéntrica de revestimiento de superficie (BIT.1) que son una broca integral y un rectificador excéntrico, barra de peso (DP) que es un conducto tubular de acero provisto de extremos roscados, dicho Cabezal de Pozo Múltiple Tres en Uno comprende los siguientes elementos y características:

- Junta Corta de Revestimiento de Superficie (PJ.1): tubería corta con conexión roscada en cada extremo que se ensambla al Revestimiento de Superficie. Junta Corta de Revestimiento de Producción (PJ.2): tubería corta con conexión roscada en cada extremo que se ensambla al revestimiento. Tubería de Producción (TB): tubería de perforación o extracción del petróleo y Base de Sentamiento (LR): que es un disco de soporte de los tres cabezales instalados, se une al tubo conductor (TC). En la parte superior cuenta con tres preparaciones para sentar tres veces el Cabezal Revestidor (CH), cada preparación tiene una salida lateral roscada.
- Una sección A que se compone de: Cabezal Revestidor (CH), equipo cilíndrico que en la parte inferior interna cuenta con una rosca de que se une a la Junta Corta de Revestimiento de Superficie (PJ.1), en la parte inferior externa tiene una preparación para sentamiento en forma ranurada la cual permite el retorno del cemento a través del Direccionador de Flujo de Perforación Inferior (DR.1). Y un Colgador de Revestimiento de Producción (CM): Elemento cilíndrico que permite colgar y dar sello al Revestimiento de Producción y dar sello para aislar el anular existente con el Cabezal Revestidor (CH). En la parte inferior interna tiene una rosca y en la parte superior exterior cuenta con otra rosca.
- Una sección B que se compone de: Cabezal Productor (TH), equipo cilíndrico que tiene en el cuerpo salidas laterales bridada y Tornillos de Bloqueo y Retención (TH.2). En la parte superior externa cuenta con una rosca para ajustar con una Tuerca Conexión Rápida (TA.1) o una Tuerca Conexión Rápida (BA.1). Buje Camisa (SP): Buje en forma cilíndrica que nos sirve para generar una zona de sello adicional entre el Cabezal Revestidor (CH) y el Cabezal Productor (TH). Colgador de Tubería de Producción (TM), elemento cilíndrico para colgar y dar sello a la Tubería de Producción (TB) y dar sello para aislar el anular existente con el Cabezal Productor (TH). En la parte superior e inferior interna tiene una rosca.
- Válvula de Contra Presión (BPV): válvula de retención, instalada generalmente en el Colgador de Tubería de Producción (TM), para aislar la Tubería de Producción (TB). La Válvula de Contra Presión (BPV) contiene la presión proveniente de abajo y permite que los fluidos sean bombeados desde arriba tal como puede requerirse para controlar el pozo. (TM).
- Una sección C que se compone de: Adaptador de Cabeza de Tubería de Producción (TA): y se une en la parte superior con el Árbol de Navidad (CT). El Adaptador de Cabeza de Tubería de Producción (TA) de cuerdo al tipo de completamiento que se va a ejecutar en el pozo como Bombeo Electro Sumergido (ESP) o Bombeo de Cavidades Progresivo (PCP). Árbol de Navidad (CT): El conjunto de válvulas, bridas dobles,

medidores de presión y estranguladores conectados al extremo superior del pozo para dirigir y controlar el flujo de fluidos de formación del pozo. Conexión Rápida (CR.1). Conexión Superior Bridada (TA.2) y Árbol de producción (CT).

- La Conexión Rápida (CR.1) está conformada por dos (2) conectores roscados, uno hembra y uno macho, y una zona de sello. El conector roscado macho es parte integral del cuerpo del equipo que lleva dicho conector, este conector macho se ubica en el Cabezal Revestidor (CH) y en el Cabezal Productor (TH) en su conector superior.

CARACTERIZADO porque la Sección A y la Sección B están unidas por medio de una Conexión Rápida (CR.1) por la parte inferior al Cabezal Revestidor (CH) y la Sección B y la Sección C están unidas por una Conexión Rápida (CR.1) y se une en la parte inferior al Cabezal Productor (TH) por medio de una Tuerca Conexión Rápida (BA.1).

2. Cabezal Pozo Múltiple tres en uno (MWH31) de acuerdo a la reivindicación 1 CARACTERIZADO porque el Cabezal Revestidor (CH) tiene salidas laterales roscadas de y un Sistema de Bloqueo para Torque (CH.1). En la parte superior interna cuenta con una rosca izquierda para la bajada del equipo que funciona con la Herramienta de Bajada para Revestimiento de Superficie (RT.1) y en la parte superior externa cuenta con una rosca derecha para ajustar con la Conexión Rápida (CR.1).

3. Cabezal de Pozo Múltiple tres en uno (MWH31) de acuerdo a la reivindicación 1 conforme a reivindicación 1, CARACTERIZADO porque el Cabezal Revestidor (CH) cuenta con estrías en la parte inferior con el propósito de permitir la circulación de los lodos de perforación provenientes del anular entre el Tubo Conductor (TC) y el Revestimiento de Superficie. El Cabezal Revestidor (CH) posee un tazón profundo y zonas de sello contra el Colgador de Revestimiento de Producción (CM). Además, el Cabezal Revestidor tiene un Sistema de Bloqueo para Torque (CH.1).

4. Cabezal de Pozo Múltiple tres en uno (MWH31) de acuerdo a la reivindicación 1 CARACTERIZADO porque el Cabezal Productor (TH) tiene sellos en la parte inferior contra Colgador de Revestimiento de Producción (CM) y el Cabezal Revestidor (CH). El Cabezal Productor (TH) CARACTERIZADO por permitir acoplar un Buje Camisa (SP) para obtener un tazón estándar y zona de sello contra el Colgador de Tubería de Producción (TM). Además, el Cabezal Productor tiene un Tornillo de Bloqueo y Retención (TH.2) que bloquea el Colgador de Tubería de Producción (TM).

5. Cabezal de Pozo Múltiple 3 en 1 (MWH31) de acuerdo a la reivindicación 1 CARACTERIZADO porque el Colgador de Revestimiento de Producción (CM) posee sellos en la parte inferior exterior contra el Cabezal Revestidor (CH) y una zona de sello en la parte superior exterior contra el Cabezal Productor (TH). También el Colgador de Revestimiento de Producción (CM) tiene una rosca izquierda la cual permite sentar el Revestimiento de Producción con la ayuda de la Herramienta de Bajada para Revestimiento de Producción (RT.1) y poder soltar esta unión sin llegar a aflojar otra junta.

6. Cabezal de Pozo Múltiple tres en uno (MWH31) conforme a reivindicación 1, CARACTERIZADO porque adicionalmente comprende un Buje Antidesgaste Largo (WB.1), un Buje Antidesgaste Corto (WB.2) y unas preparaciones tipo "J".

7. Cabezal de Pozo Múltiple tres en uno (MWH31) de acuerdo a la reivindicación 1 CARACTERIZADO porque el Adaptador para Preventor de Reventones (BA) posee una

Conexión Rápida (CR.1) en la parte inferior y compatible con el Cabezal Revestidor (TH) y sistema de brida API 6A en la parte superior y compatible con el Preventor de Reventones (BOP). Realizar operaciones de perforación, bajada en pozo del Colgador de Revestimiento de Producción (CM), Revestimiento de Producción Corto y Colgador de Tubería de Producción (TM) con una sola prueba de Preventor de Reventones (BOP).

8. Cabezal de Pozo Múltiple tres en uno (MWH31) de acuerdo con la reivindicación 1 CARACTERIZADO porque en la Sección B el Cabezal Revestidor (CH) posee una Herramienta de Bajada para Revestimiento de Superficie (RT.1) con una rosca izquierda y mecanismos de bloqueo Sistema de Bloqueo para Torque (CH.1) para unir la última junta del Revestimiento de Superficie sobre el nivel de la Mesa Rotativa (MR) del Taladro, sentar el Cabezal Revestidor (CH).

9. Método de Instalación del Cabezal de Pozo Múltiple Tres en Uno (MWH31) que se realiza a través de las siguientes etapas:

ETAPA A. INSTALACIÓN DEL CABEZAL 1 DEL CABEZAL DE POZO MÚLTIPLE 3 EN 1 (MWH31):

- PASO #01. Sobre el Tubo Conductor (TC), instalar la Base de Sentamiento (LR) y asegurar
- PASO #02. Retirar los tres Tapones (LR.2) e instalar las tres Válvulas de Bola (LR.3).
- PASO #03. Instalar el Direccionador de Flujo de Perforación Inferior (DR.1) y asegurar por medio de unos Tornillos Prisioneros (BCC).
- PASO #04. Perforar el Revestimiento de Superficie
- PASO #05. Realizar un ensamble previo para realizar el torque de la última junta de Revestimiento de Superficie que esta soportado sobre nivel en la Mesa Rotativa (MR) del Taladro. Torquear la Herramienta de Bajada para Revestimiento de Superficie (RT.1). Torquear el Cabezal Revestidor (CH) con la Junta Corta de Revestimiento de Superficie (PJ.1), torquear todo el conjunto con la última junta de Revestimiento de Superficie aplicando el torque recomendado.
- PASO #06. Bajar todo el ensamble del PASO #05 por dentro del Direccionador de Flujo de Perforación Superior (DR.2) y por dentro del Direccionador de Flujo de Perforación Inferior (DR.1) y cementar. Al finalizar la cementación, retirar la Junta para Sentamiento del Revestimiento de Superficie (LJ.1) junto con la Herramienta de Bajada para Revestimiento de Superficie (RT.1).
- PASO #07. Retirar el Direccionador de Flujo de Perforación Superior (DR.2) y el Direccionador de Flujo de Perforación Inferior (DR.1) soltando los Tornillos Prisioneros (BCC) con una llave brístol. (Ver Figura 8)
- PASO #08. Retirar los Tapones (CH.2) del Cabezal Revestidor (CH) e instalar los accesorios en las Salidas Laterales (CH.3).
- PASO #09. Bajar e instalar el Cabezal Productor (TH), el cual ya debe tener instalado previamente las Salidas Laterales (TH.3). Asegurar el Cabezal Productor (TH) al Cabezal Revestidor (CH).

- PASO #10. Ensamblar el Adaptador para Preventor de Reventones (BA) con el Cabezal Productor (TH),
- PASO #11. Instalar el Preventor de Reventones (BOP), el cual se conecta a la Conexión Superior Bridada (BA.2).
- PASO #12. Bajar el Tapón de Prueba de Preventor de Reventones (TP) con la ayuda de una Barra de Peso (DP) por medio del Preventor de Reventones (BOP). Realizar la prueba de presión del Preventor de Reventones (BOP).
- PASO #13. Retirar el Tapón de Prueba del Preventor de Reventones (TP) y bajar el Buje Antidesgaste Largo (WB.1).
- PASO #14. Una vez el Buje Antidesgaste Largo (WB.1) este colocado correctamente perforar con la Broca de Revestimiento de Producción (BIT.2).
- PASO #15. Al terminar la perforación se debe desbloquear el Tornillo de Bloqueo y Retención (TH.2) y retirar el Buje Antidesgaste.
- PASO #16. Realizar un ensamble previo para realizar el torque de la última junta de Revestimiento de Producción que esta soportado sobre nivel en la Mesa Rotativa (MR) del Taladro.
- PASO #17. Se debe bajar todo el ensamble del PASO #16 por dentro del Adaptador para Preventor de Reventones (BA) y del Preventor de Reventones (BOP) hasta que el Colgador de Revestimiento de Producción (CM) siente correctamente sobre Cabezal Revestidor (CH),
- PASO #18. Solo en pozos de revestimiento corto. Se debe instalar el Buje Antidesgaste Corto (WB.2) con la ayuda de la Herramienta de Bajada para Buje Antidesgaste (RT.3) y la ayuda de una Barra de Peso (DP).
- PASO #19. Una vez el Buje Antidesgaste Corto (WB.2) este colocado realizar la perforación con la Broca de Revestimiento de Producción Corto (BIT.3).
- PASO #20. Al terminar la perforación se debe desbloquear el Tornillo de Bloqueo y Retención (TH.2) y retirar el Buje Antidesgaste Corto (WB.2).
- PASO #21. Bajar el Buje Camisa (SP)
- PASO # 23. Instalar Colgador de Tubería de Producción (TM) con la Tubería de Producción (TB) y la Válvula de Contra Presión (BPV).
- PASO # 24. Se debe retirar la Junta para Sentamiento de la Tubería de Producción (LJ.3) y verificar la correcta posición de los Tornillo de Bloqueo y Retención (TH.2). (Ver Figura 24)
- PASO # 25. Desinstalar el Preventor de Reventones (BOP).
- PASO # 27. Instalar el Adaptador de Cabeza de Tubería de Producción (TA)

- PASO # 28. Como etapa final del Cabezal 1 del Cabezal de Pozo Múltiple 3 en 1 (MWH31) instalar el Árbol de Navidad (CT).

ETAPA B. INSTALACION DEL CABEZAL 2 DEL CABEZAL DE POZO MÚLTIPLE 3 EN 1 (MWH31):

- PASO #29. Como etapa inicial del Cabezal 2 del Cabezal de Pozo Múltiple 3 en 1 (MWH31) realizar el movimiento de la Mesa Rotativa (MR) al centro del siguiente pozo a perforar. Se debe instalar el Direccionador de Flujo de Perforación Inferior (DR.1)
- PASO #30. Retirar los Tapones (CH.2) del Cabezal Revestidor (CH) e instalar los accesorios en las Salidas Laterales (CH.3).
- PASO #31. Bajar e instalar el Cabezal Productor (TH), el cual ya debe tener instalado previamente las Salidas Laterales (TH.3).
- PASO #32. Ensamblar el Adaptador para Preventor de Reventones (BA) con el Cabezal Productor (TH).
- PASO #33. instalar el Preventor de Reventones (BOP),
- PASO # 34. Finalmente, para el Cabezal 2 del Cabezal de Pozo Múltiple 3 en 1 (MWH31) se instala el Árbol de Navidad (CT).

ETAPA C. INSTALACION DEL CABEZAL 3 DEL CABEZAL DE POZO MÚLTIPLE 3 EN 1 (MWH31):

- PASO #35. Como etapa inicial del Cabezal 3 del Cabezal de Pozo Múltiple 3 en 1 (MWH31) realizar el movimiento de la Mesa Rotativa (MR) al centro del siguiente pozo a perforar. Se debe instalar el Direccionador de Flujo de Perforación Inferior (DR.1)
- PASO #36. Continuando la instalación del Cabezal 3 del Cabezal de Pozo Múltiple 3 en 1 (MWH31) se debe retirar los Tapones (CH.2) del Cabezal Revestidor (CH) e instalar los accesorios en las Salidas Laterales (CH.3). Procedimiento similar PASO #08 (Ver Figura 36)
- PASO #37. Continuando la instalación del Cabezal 3 del Cabezal de Pozo Múltiple 3 en 1 (MWH31) por debajo de la Mesa Rotativa (MR) bajar e instalar el Cabezal Productor (TH), el cual ya debe tener instalado previamente las Salidas Laterales (TH.3).
- PASO #38. Ensamblar el Adaptador para Preventor de Reventones (BA) con el Cabezal Productor (TH), se debe activar la Conexión Rápida (CR.1)
- PASO #39. Instalar el Preventor de Reventones (BOP), el cual se conecta a la Conexión Superior Bridada (BA.2).
- PASO # 40. Instalar el Árbol de Navidad (CT) el cual puede tener variaciones en la selección de la Válvula Maestra (CT.1) y la Válvula de Producción (CT.4)

FIGURAS

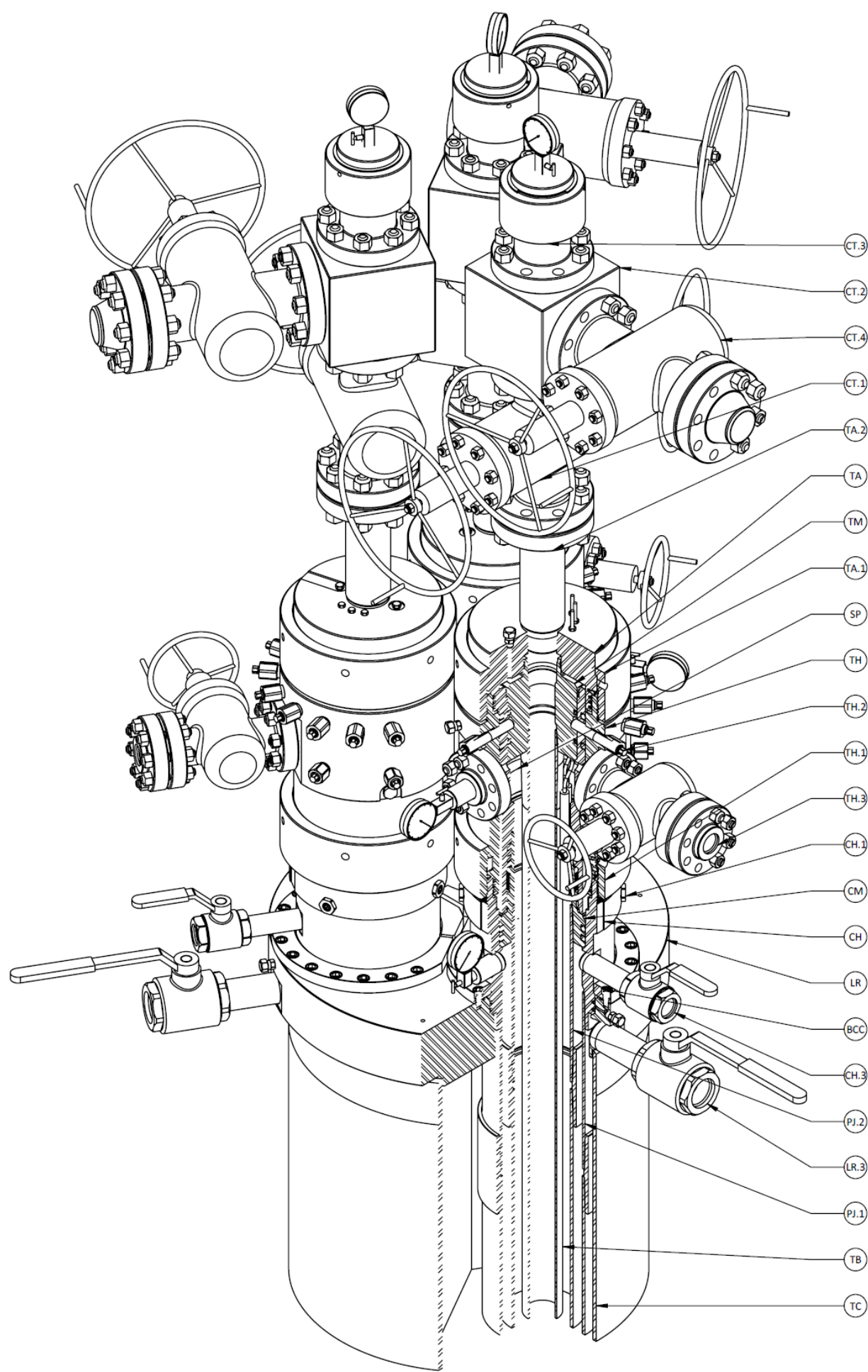


Figura 1. Isométrico Cabezal de Pozo Múltiple 3 en 1 (MWH31)

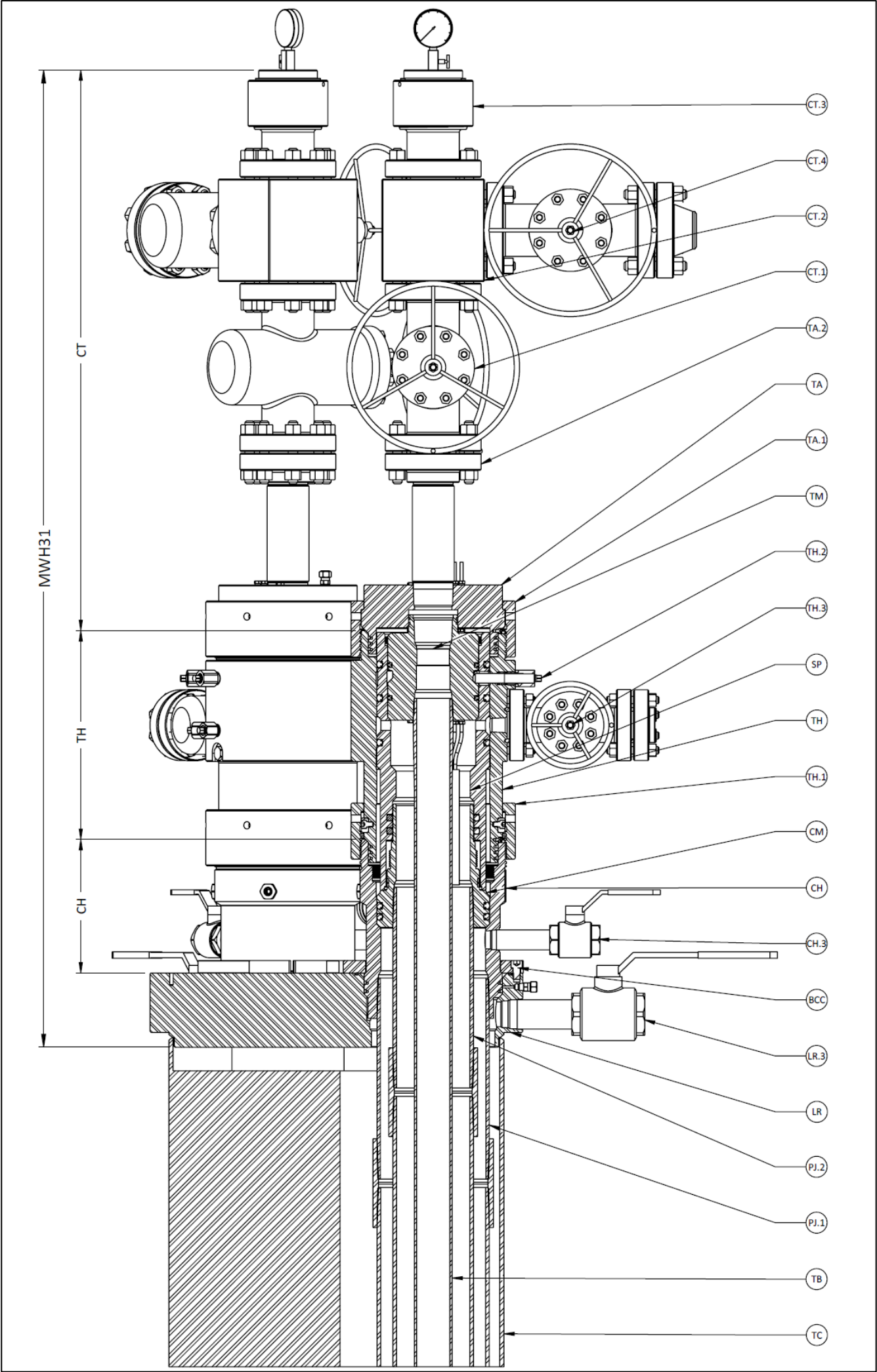


Figura 2. Cabezal de Pozo Múltiple 3 en 1 (MWH31)

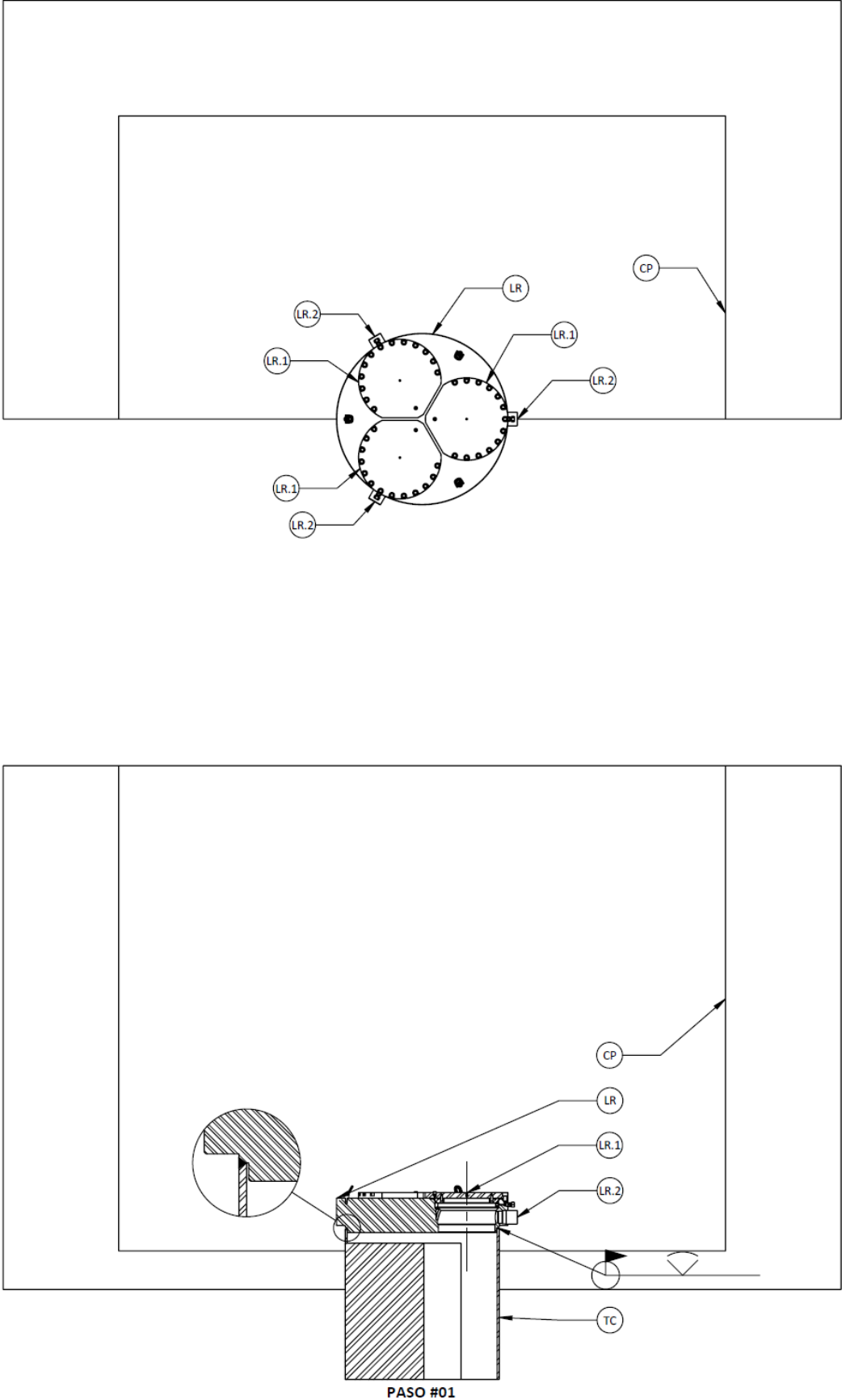


Figura 3. Soldadura Base de Sentamiento (LR)

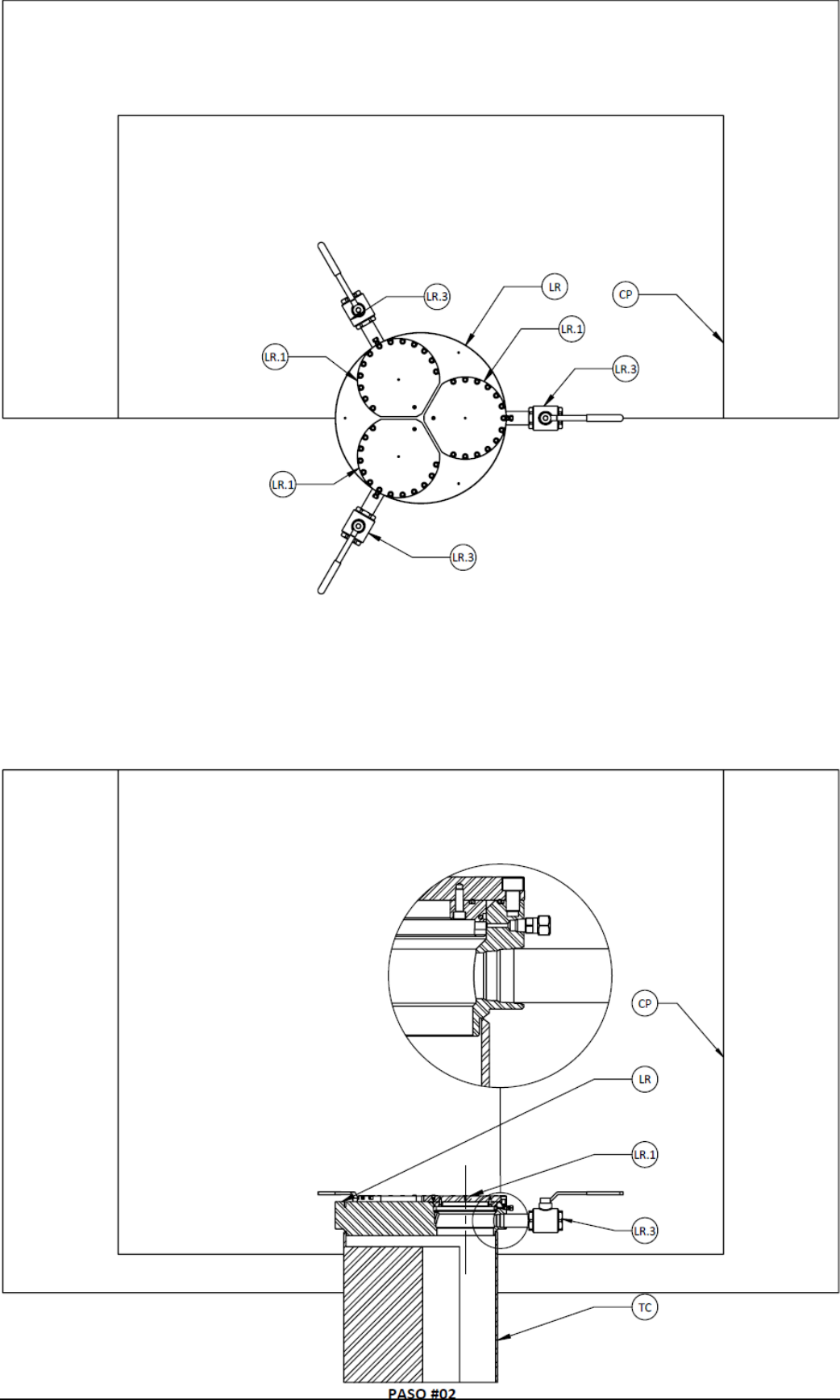


Figura 4. Instalación Válvulas de Bola (LR.3) en Base de Sentamiento (LR)

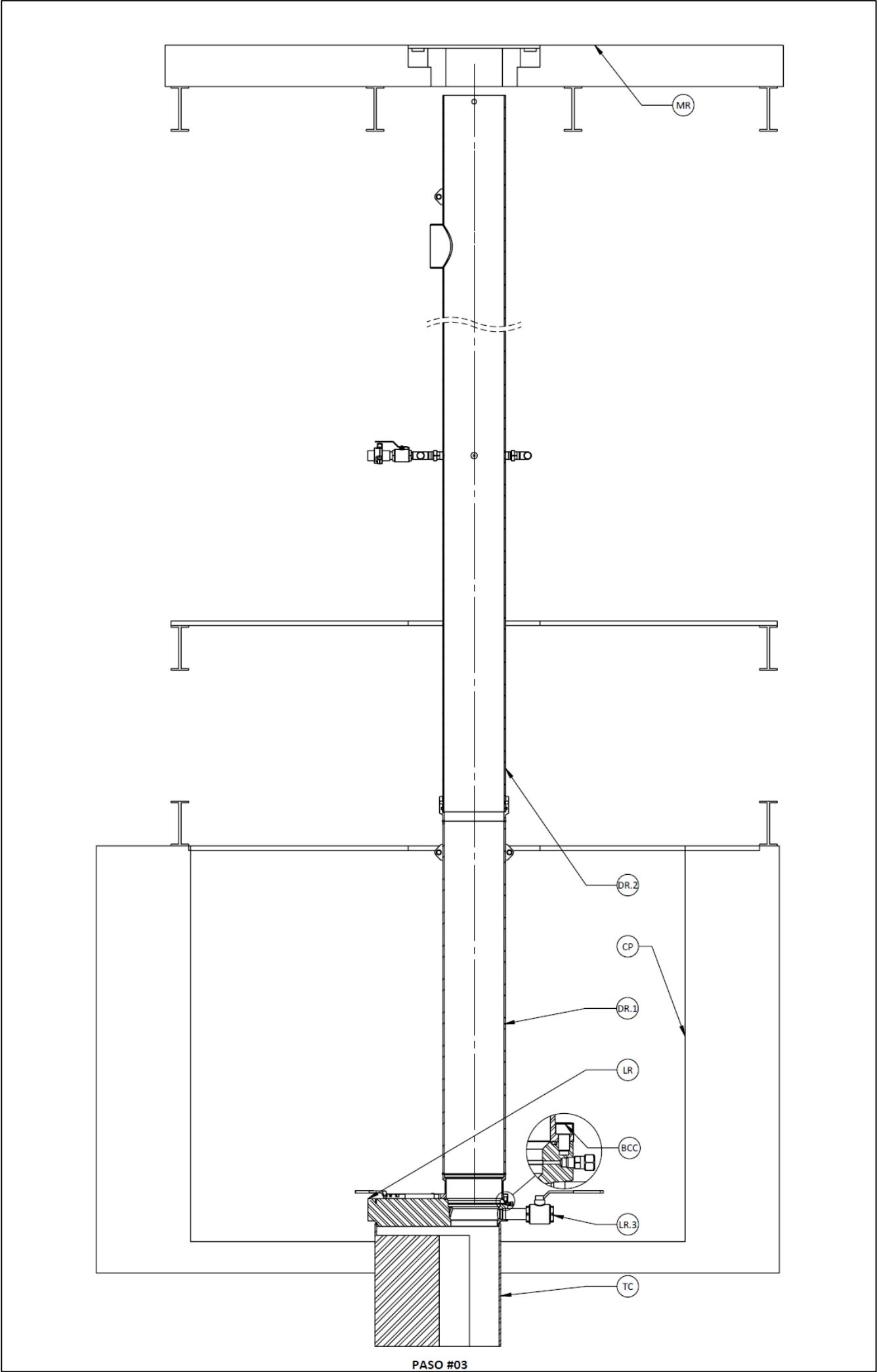


Figura 5. Direccionador de Flujo de Perforación Inferior (DR.1) y Direccionador de Flujo de Perforación Superior (DR.2)

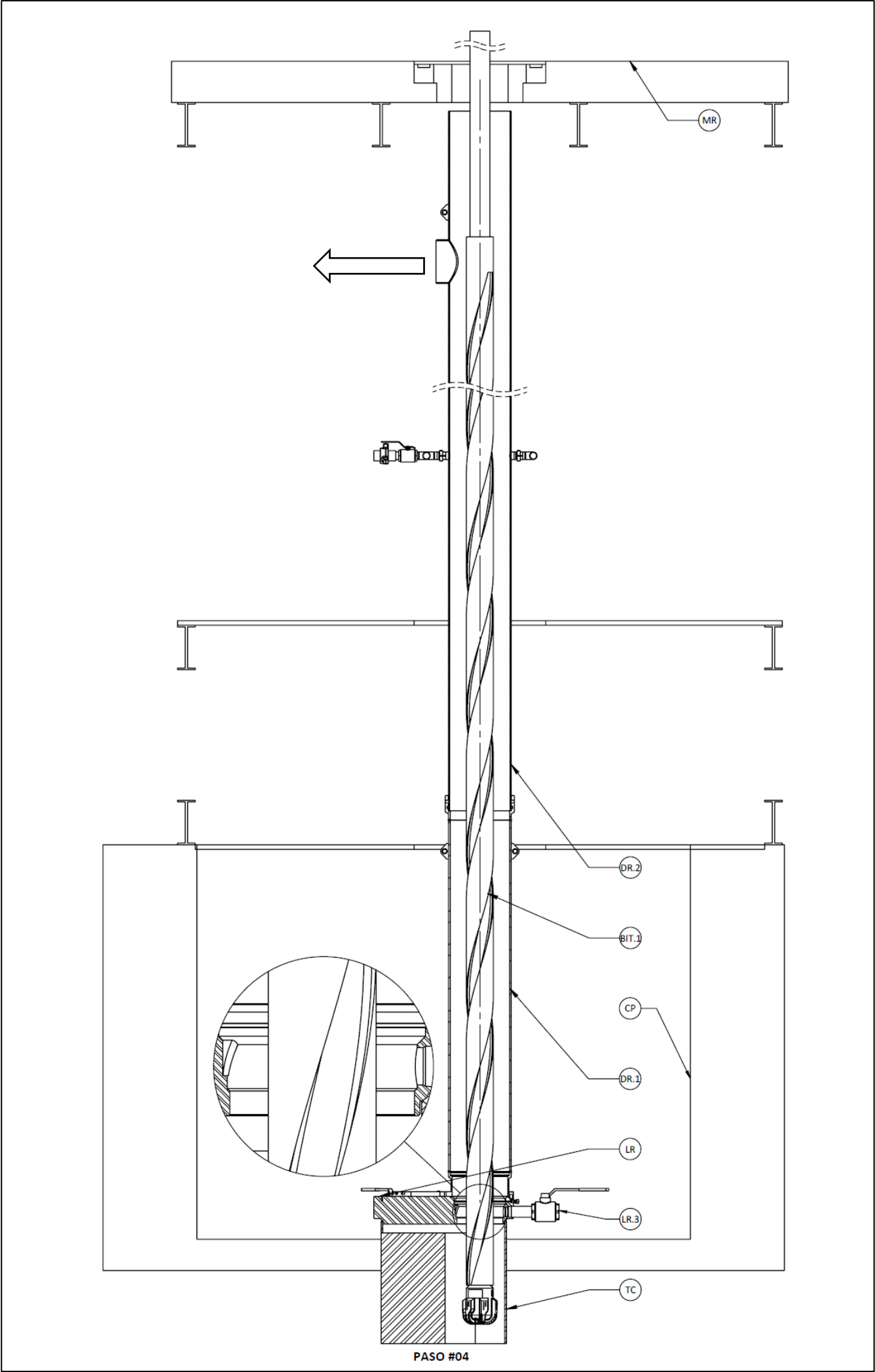


Figura 6. Broca Bicéntrica de Revestimiento de Superficie (BIT.1)

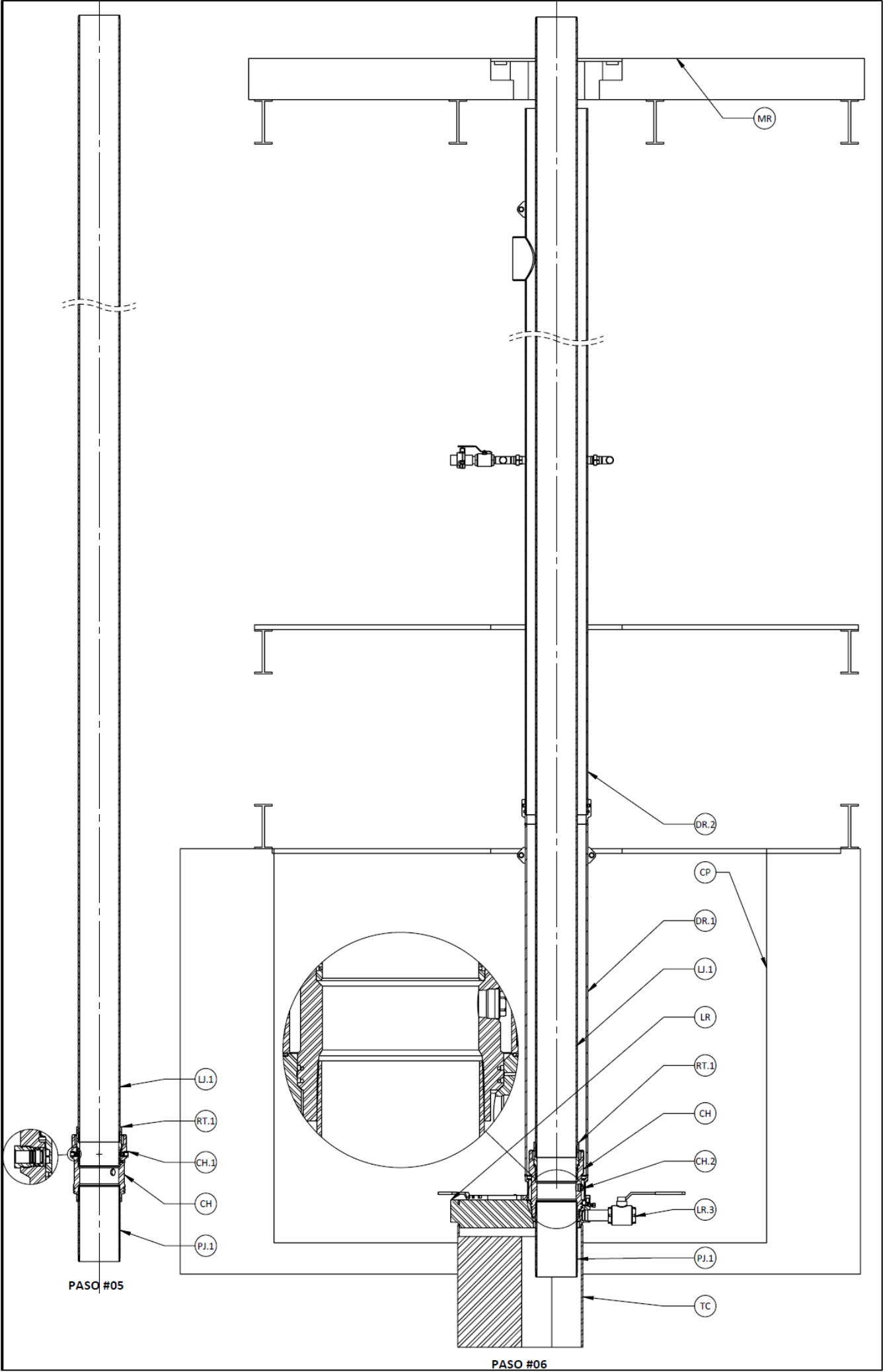


Figura 7. Cabezal Revestidor (CH) y Herramienta de Bajada para Revestimiento de Superficie (RT.1)

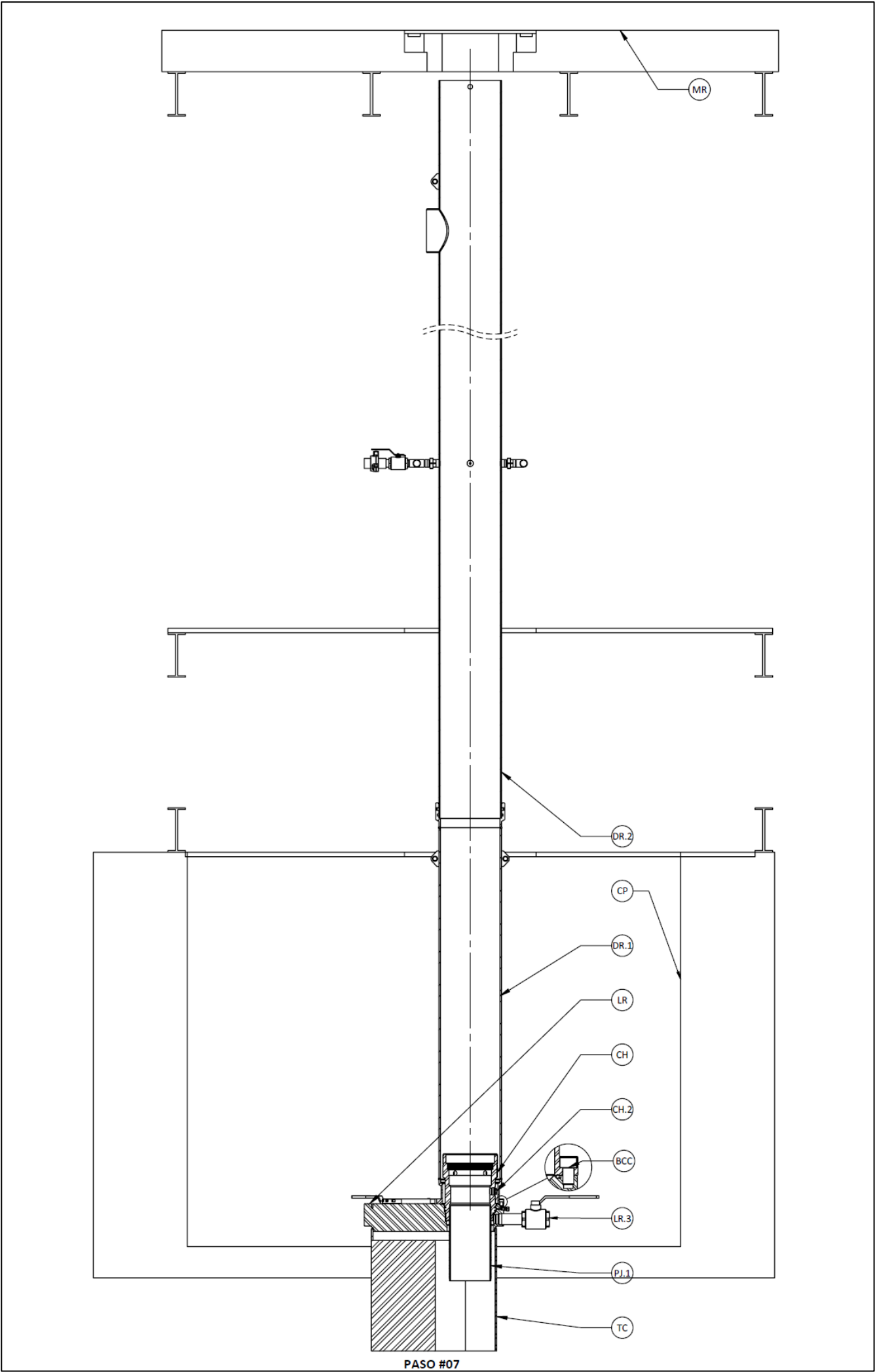


Figura 8. Sentamiento Cabezal Revestidor (CH)

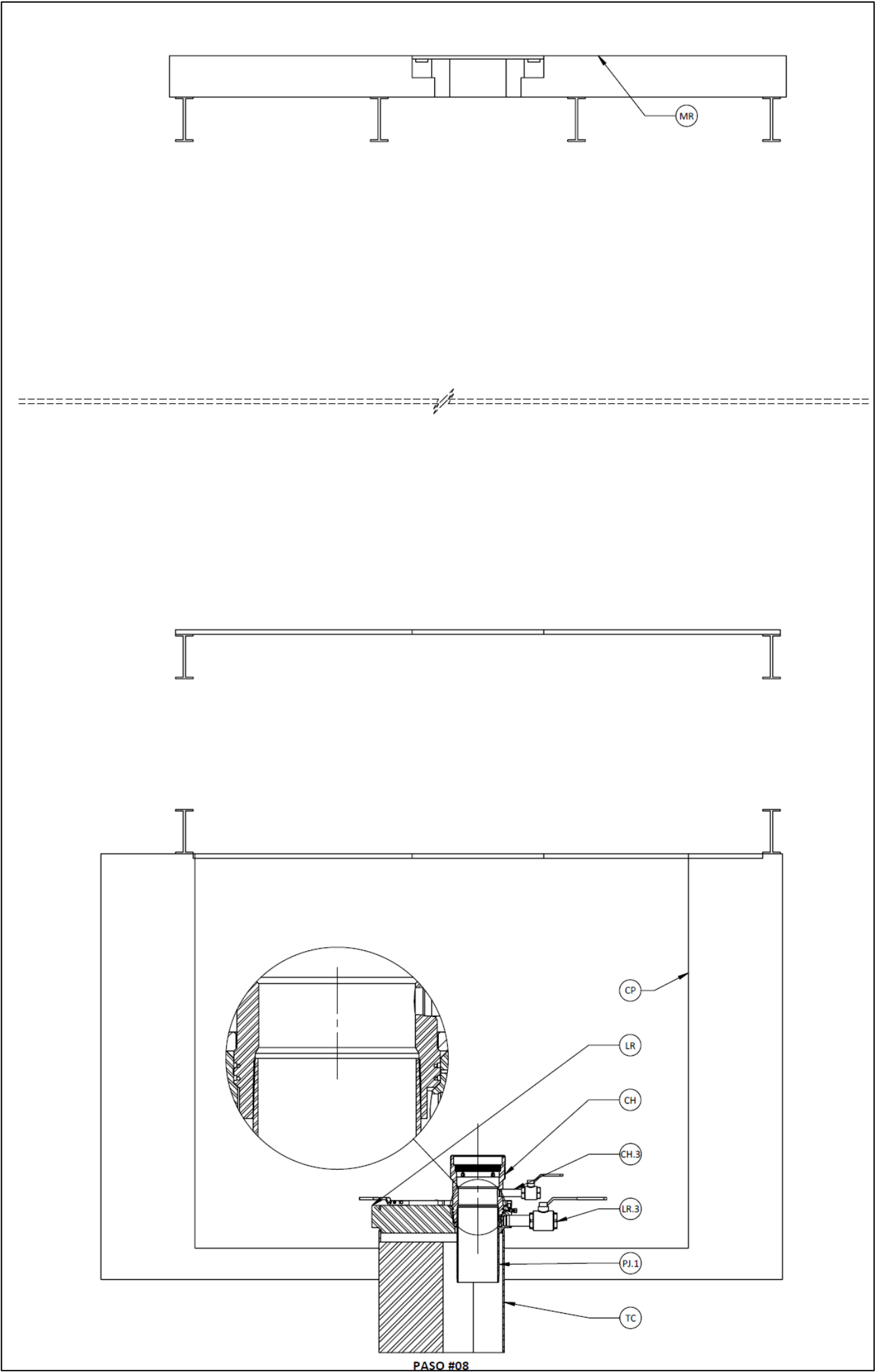


Figura 9. Instalación Salidas Laterales (CH.3)

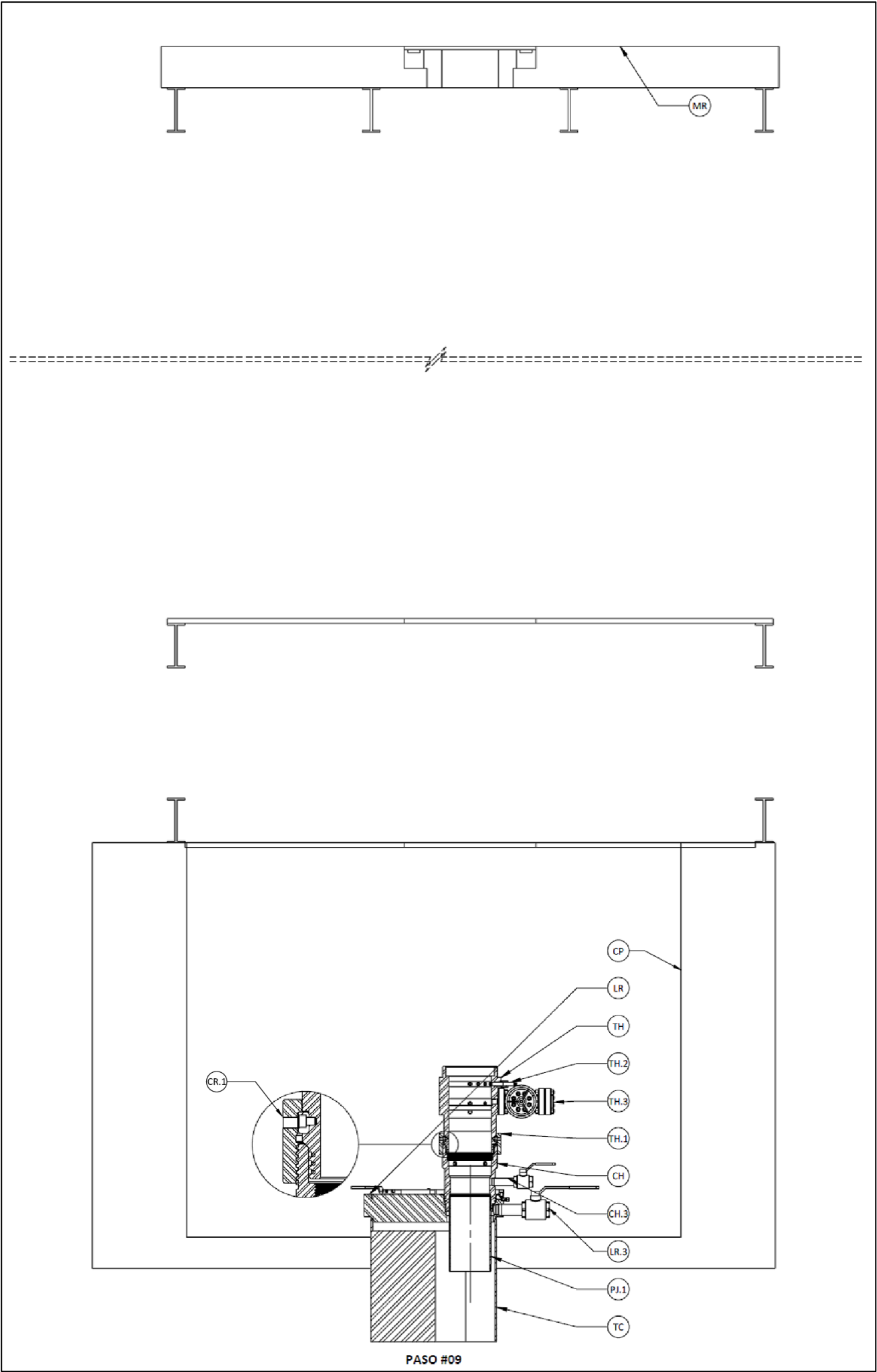


Figura 10. Cabezal Productor (TH)

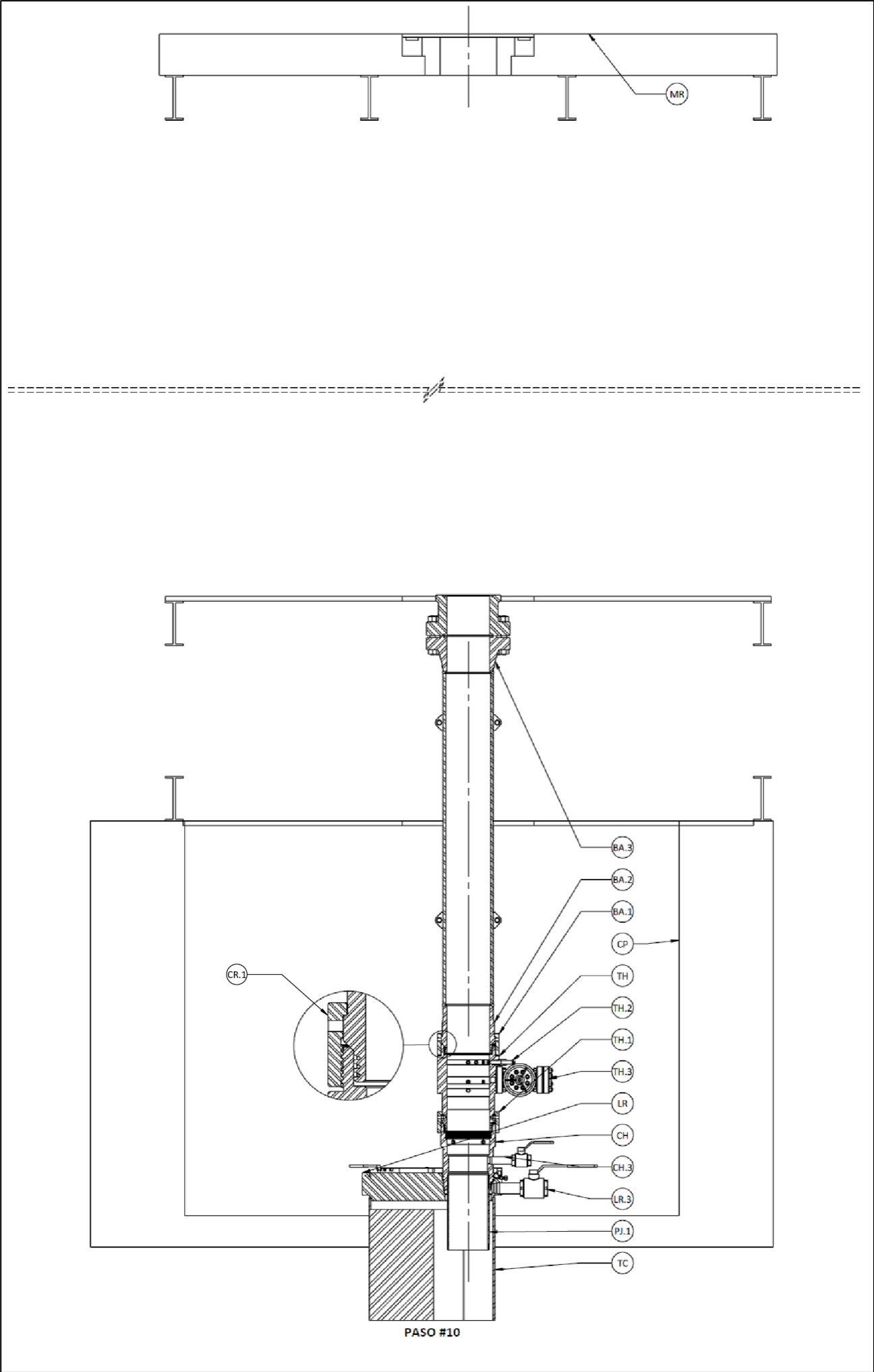


Figura 11. Adaptador para Preventor de Reventones (BA)

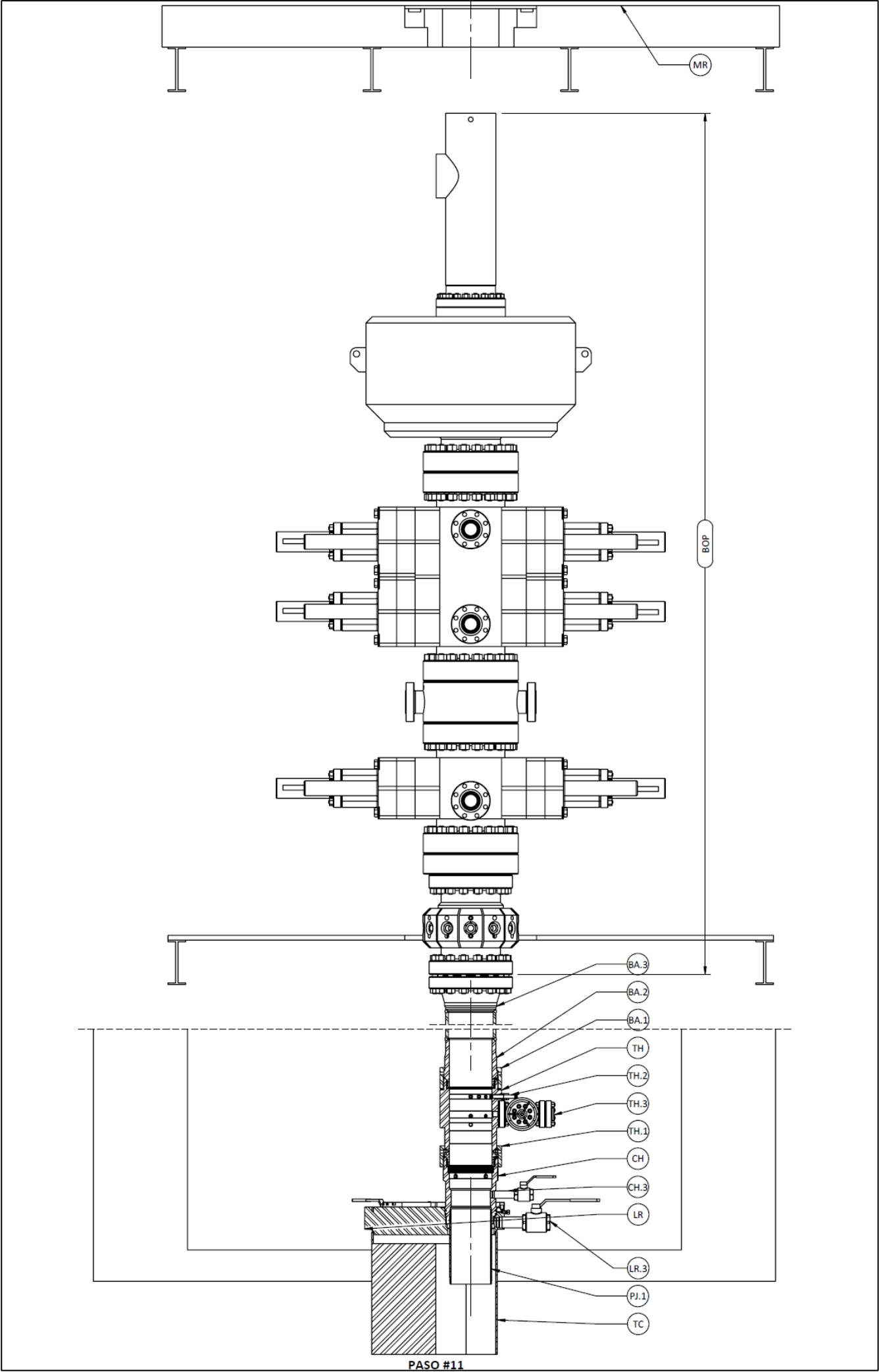


Figura 12. Preventor de Reventones (BOP)

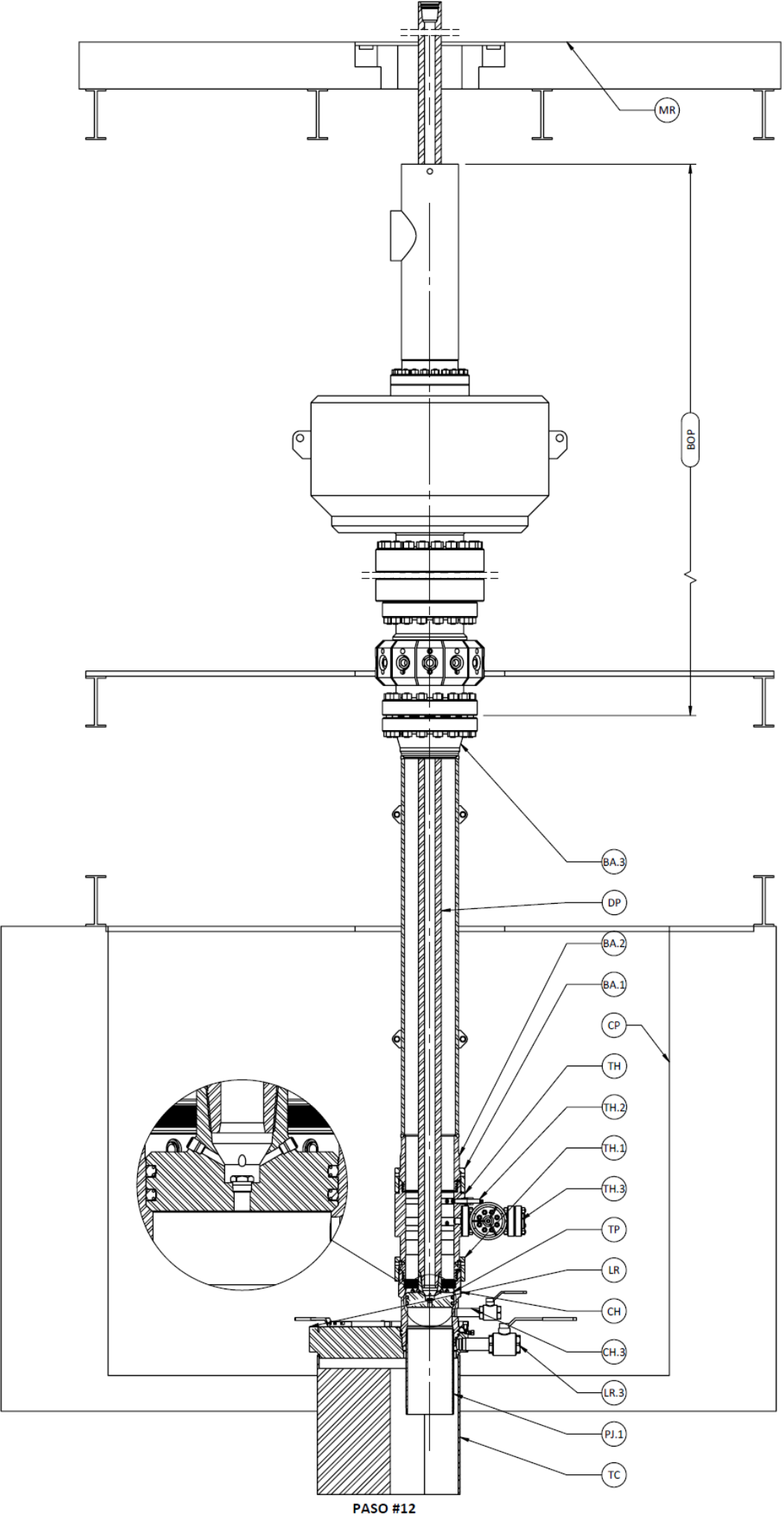


Figura 13. Tapón de Prueba de Preventor de Reventones (TP)

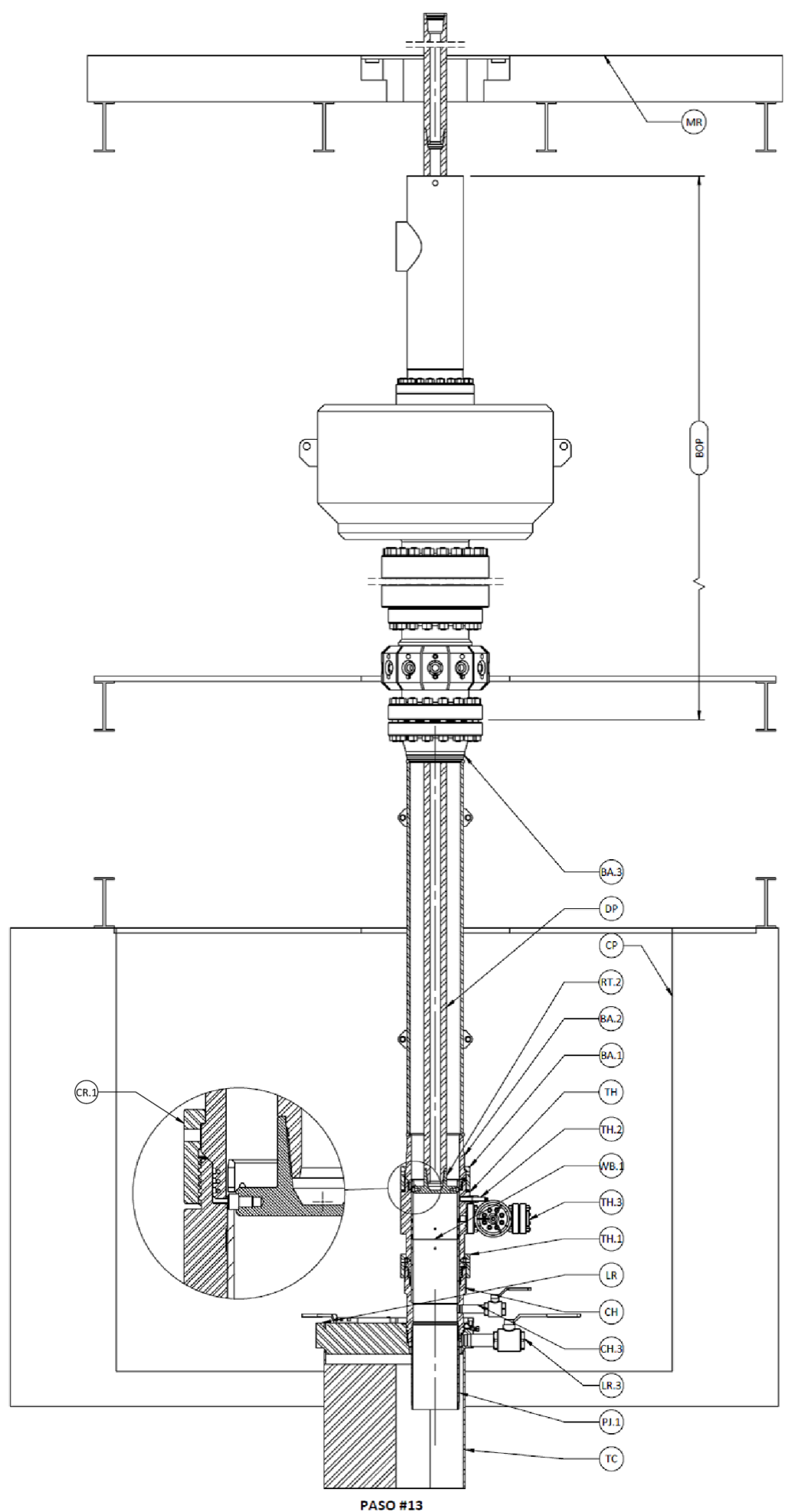


Figura 14. Buje Antidesgaste Largo (WB.1)

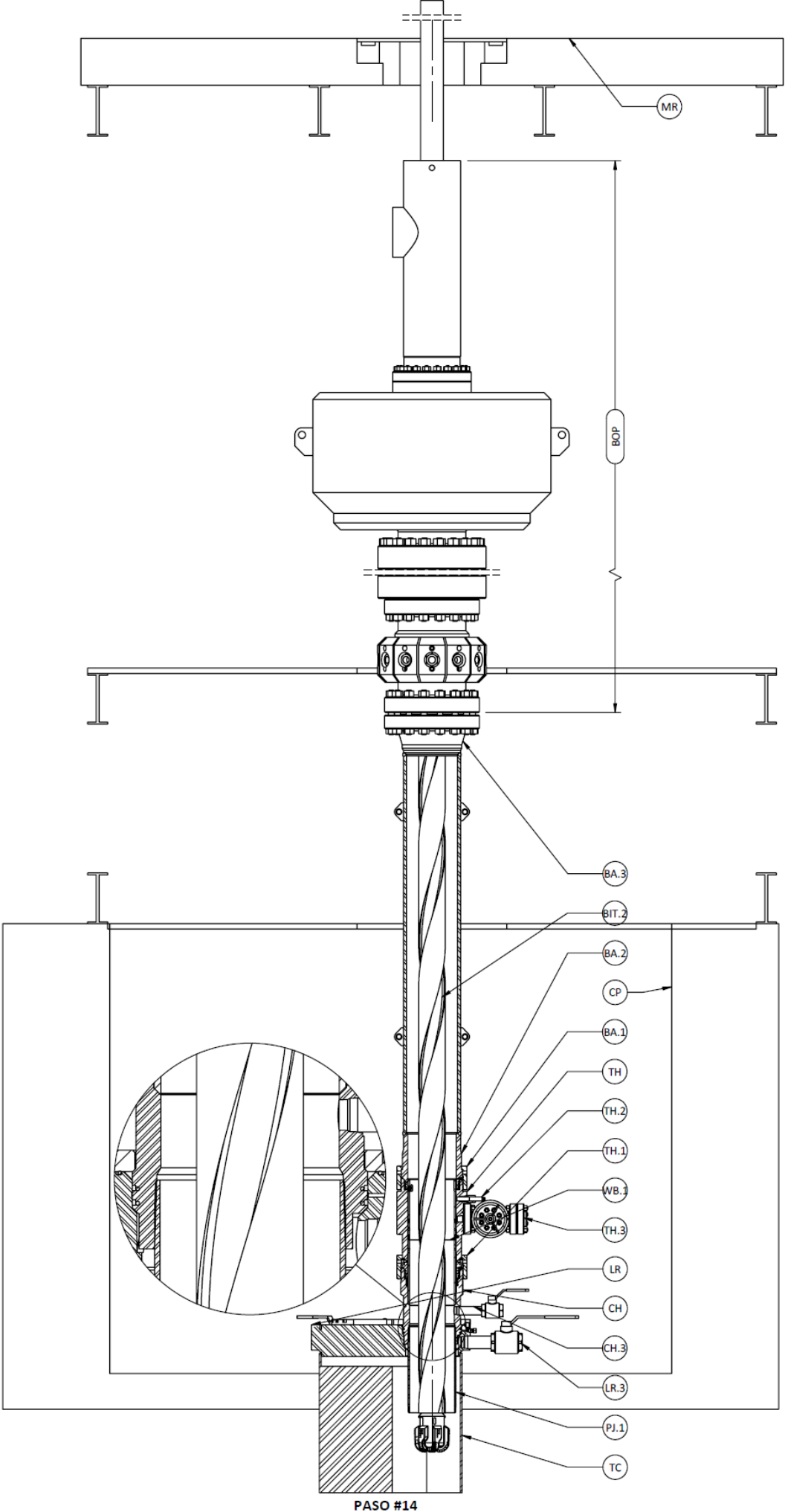


Figura 15. Broca de Revestimiento de Producción (BIT.2)

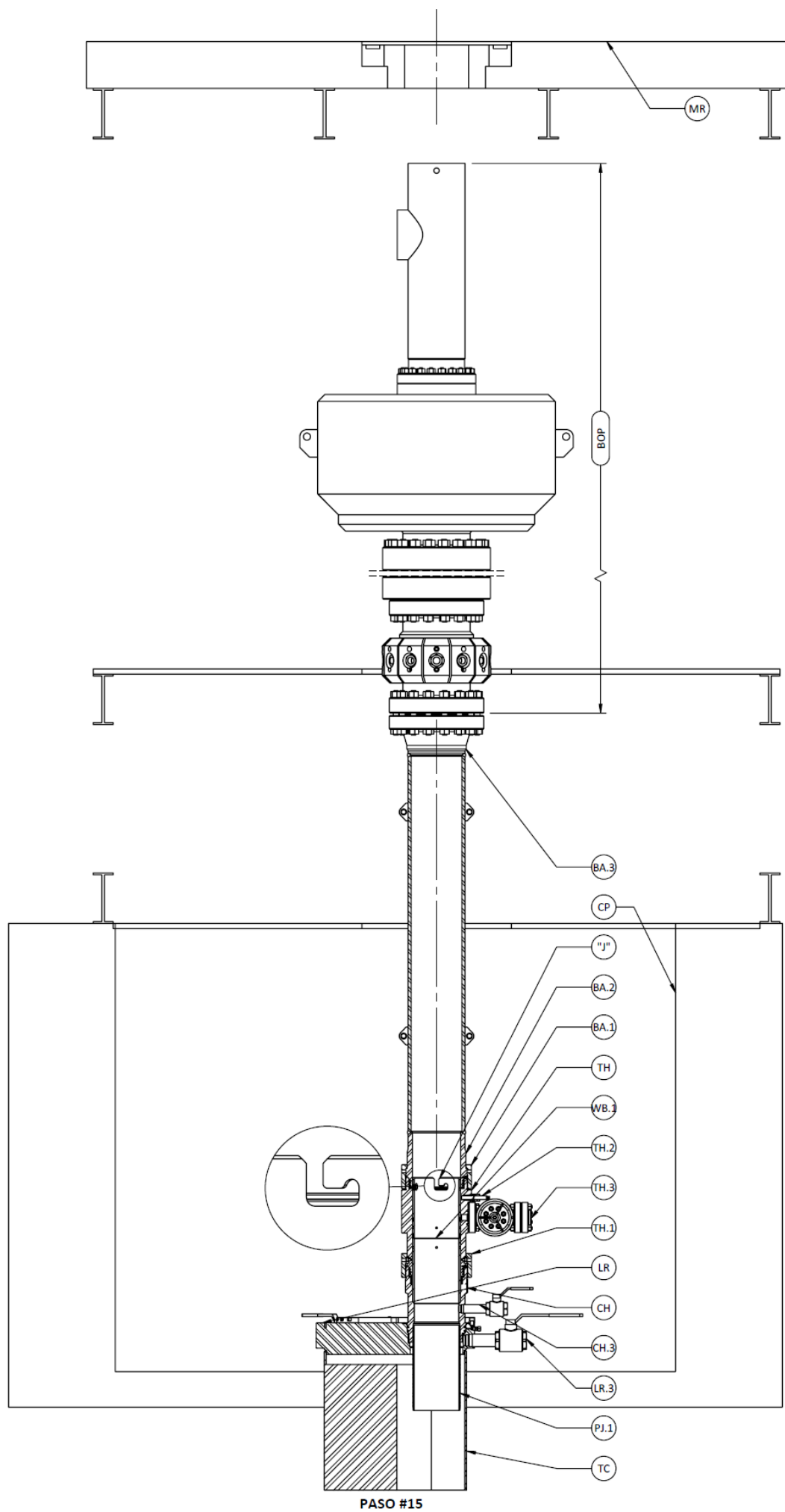


Figura 16. Buje Antidesgaste Largo (WB.1) y ranuras tipo "J"

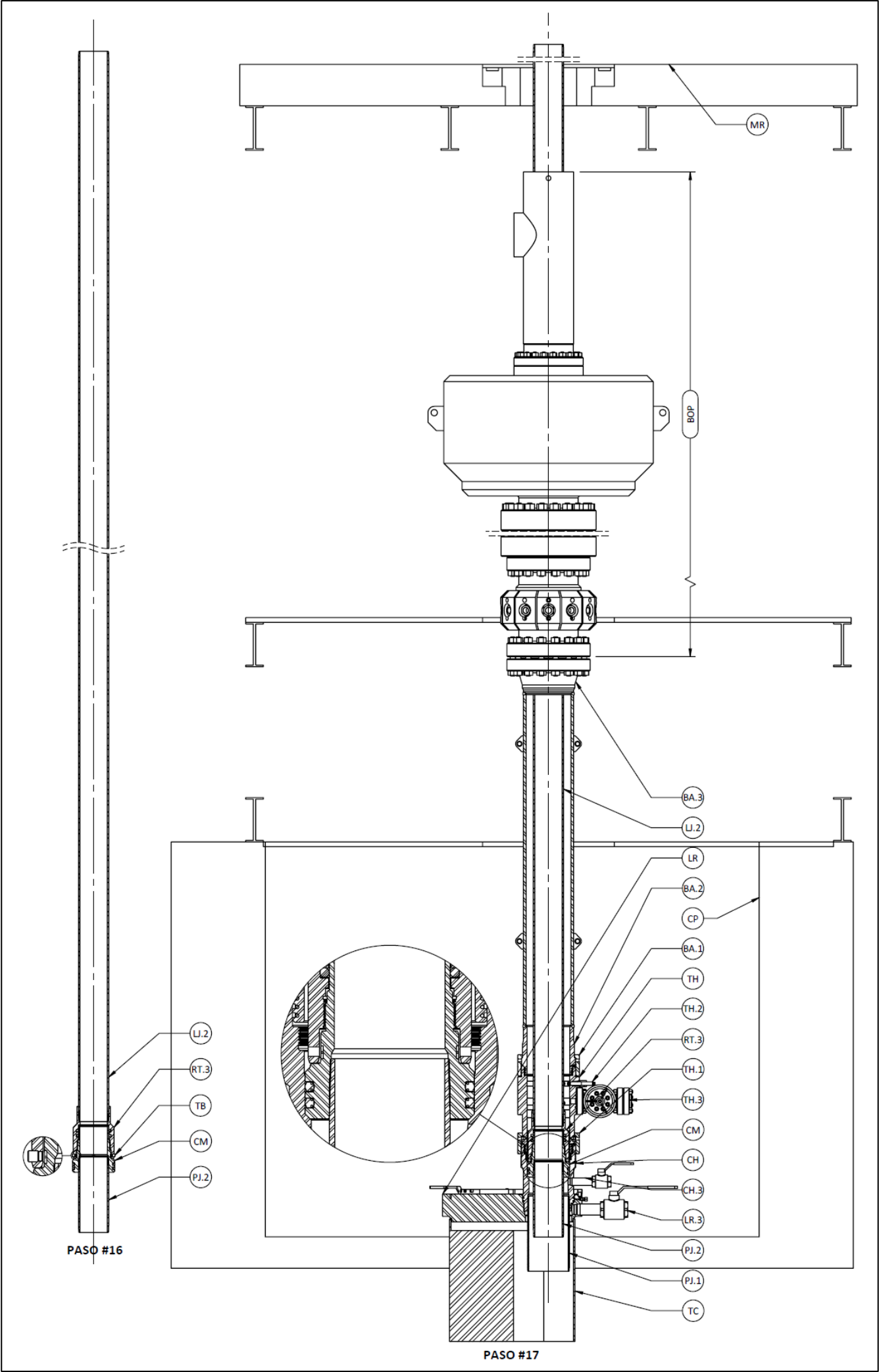


Figura 17. Colgador de Revestimiento de Producción (CM) y Herramienta de Corrida para Revestimiento de Producción (RT.2)

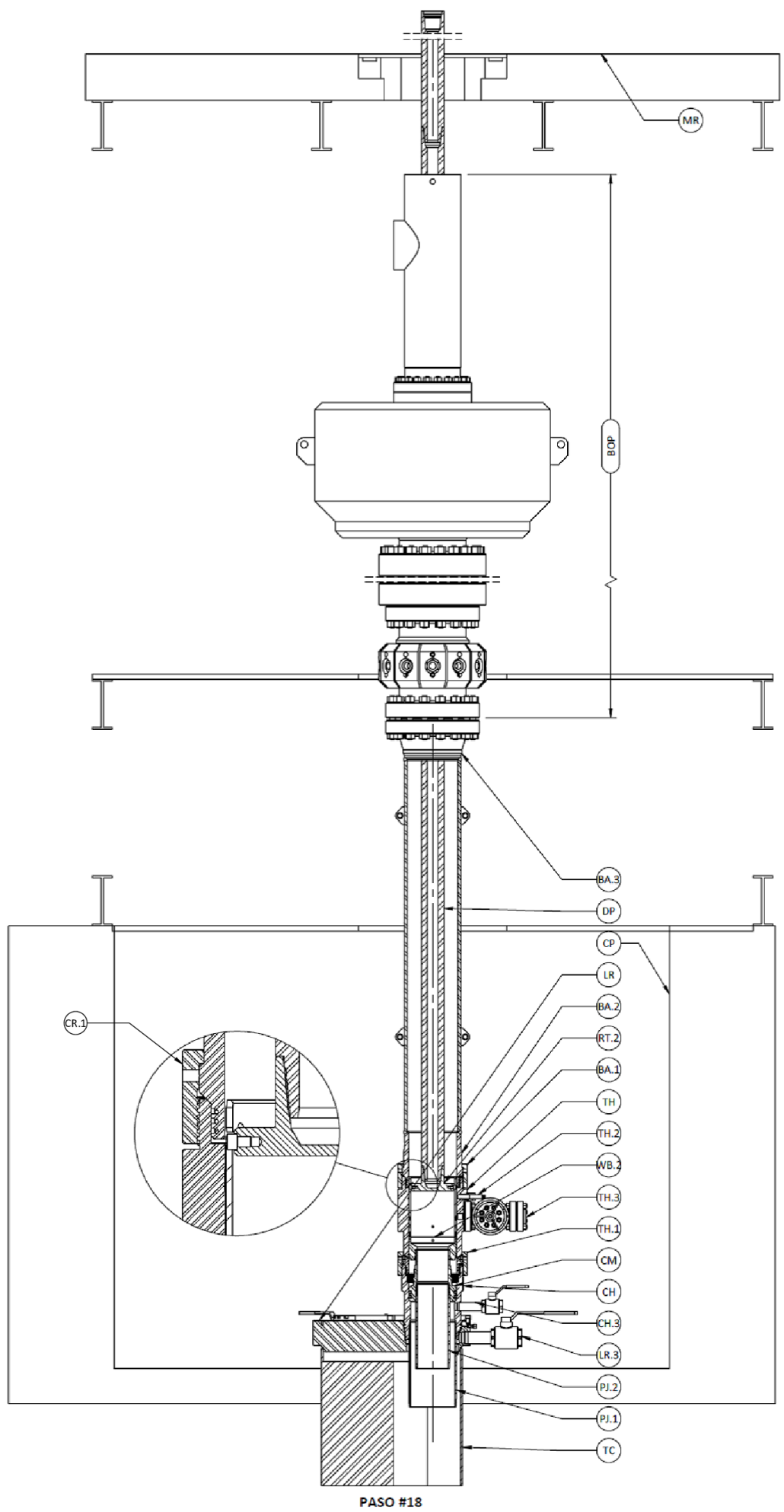


Figura 18. Buje Antidesgaste Corto (WB.2)

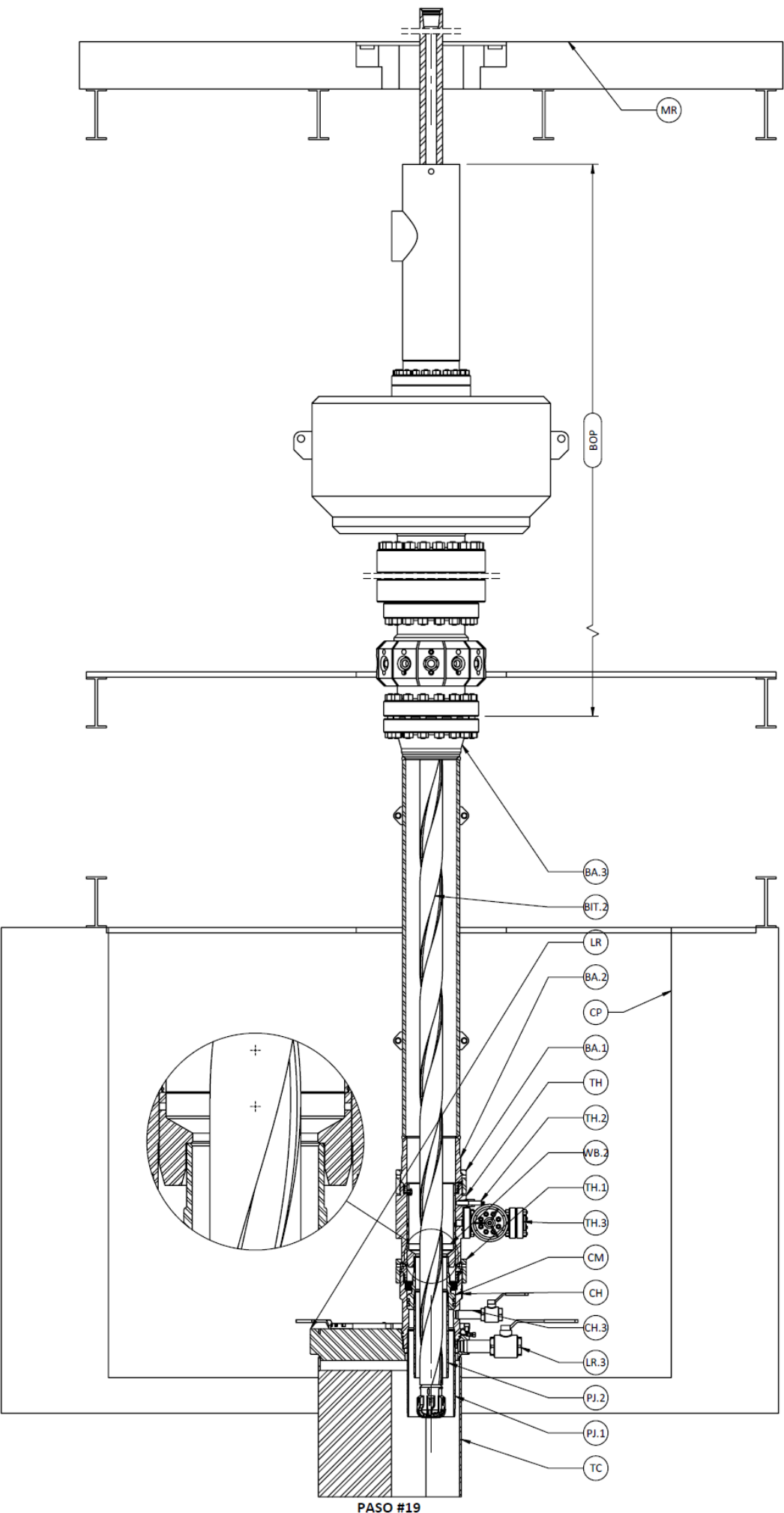


Figura 19. Broca de Revestimiento de Producción Corto (BIT.3)

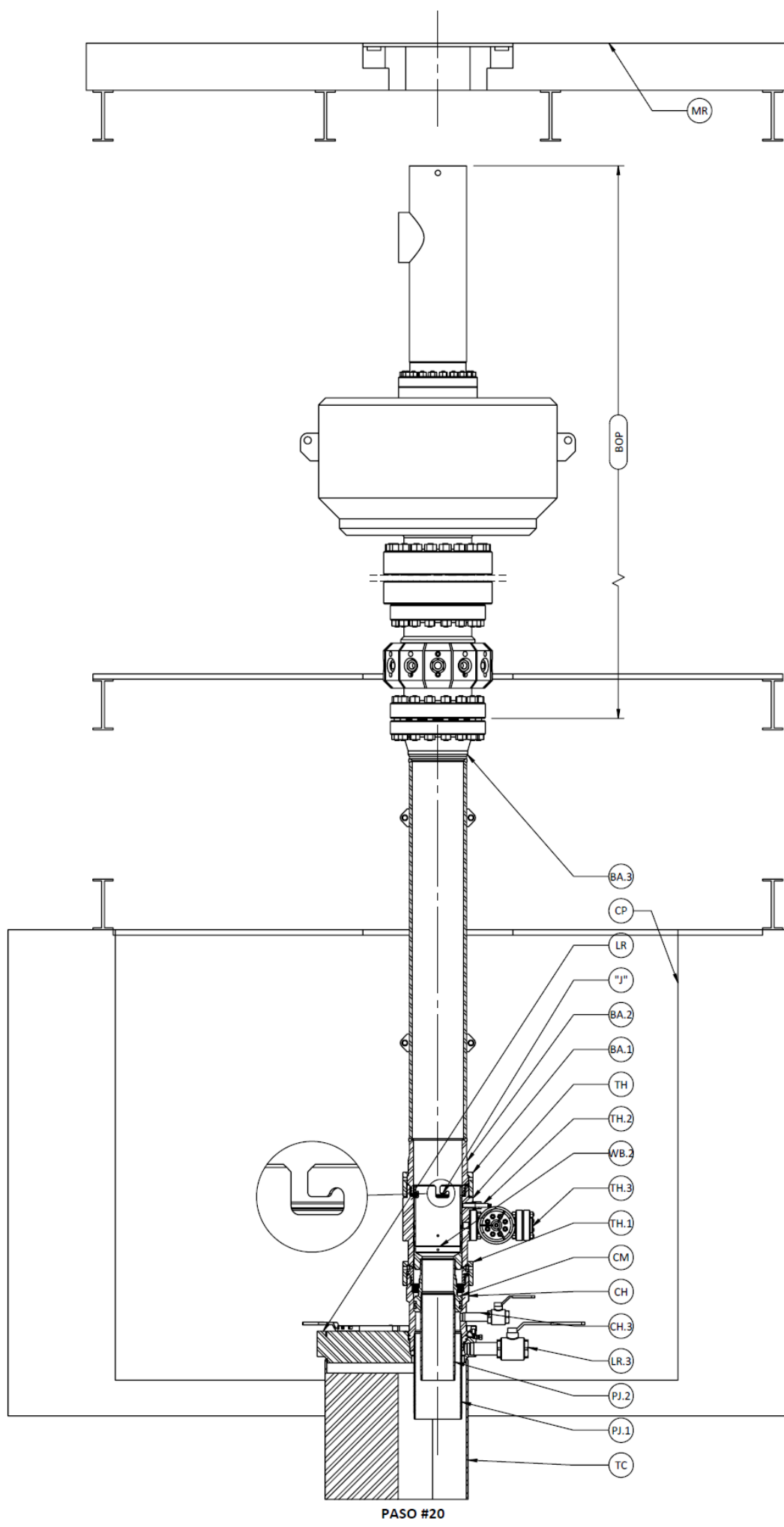


Figura 20. Buje Antidesgaste Corto (WB.2) y ranuras tipo "J"

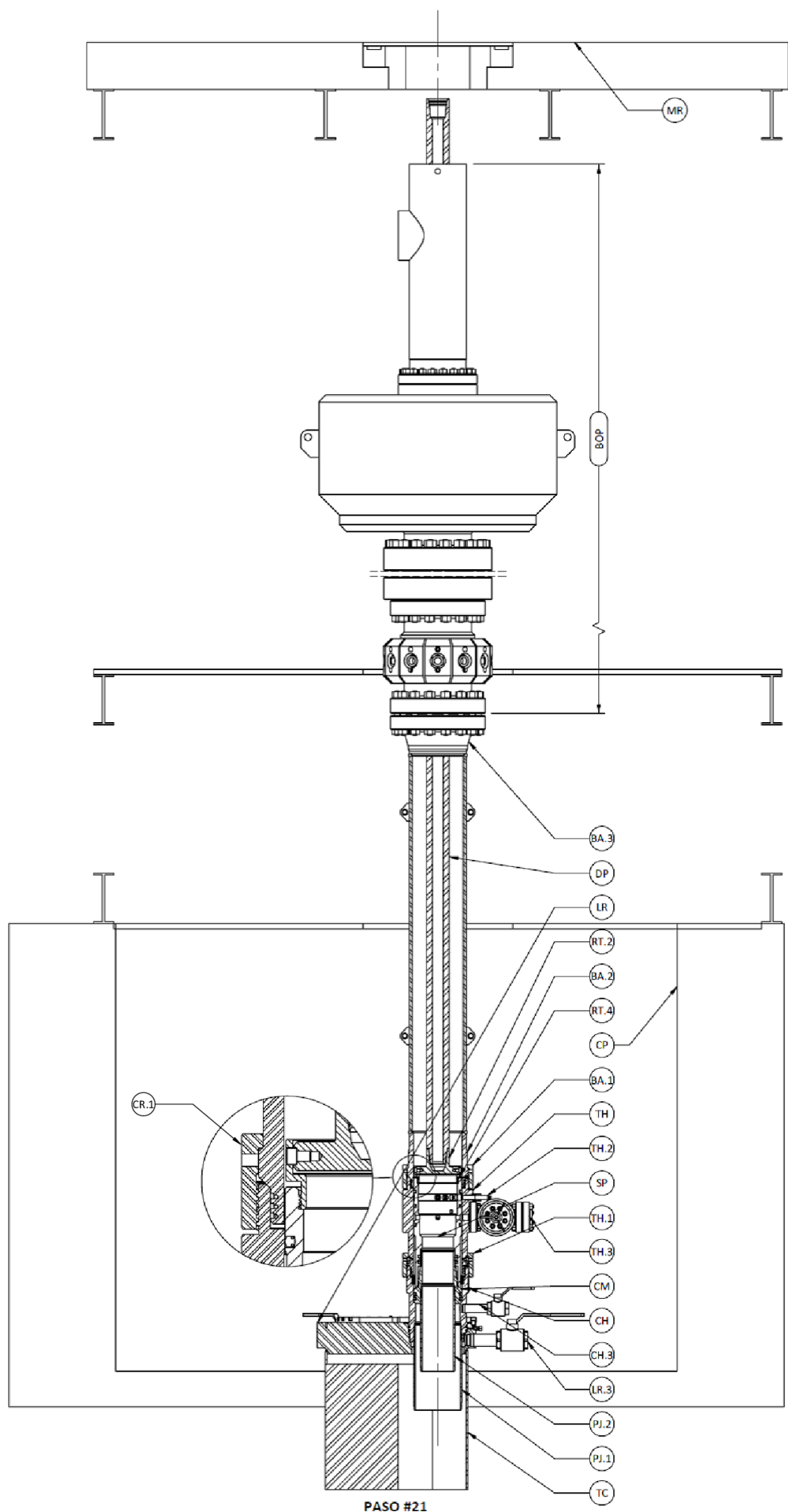


Figura 21. Buje Camisa (SP) y Herramienta de Bajada para Buje Camisa (RT.4)

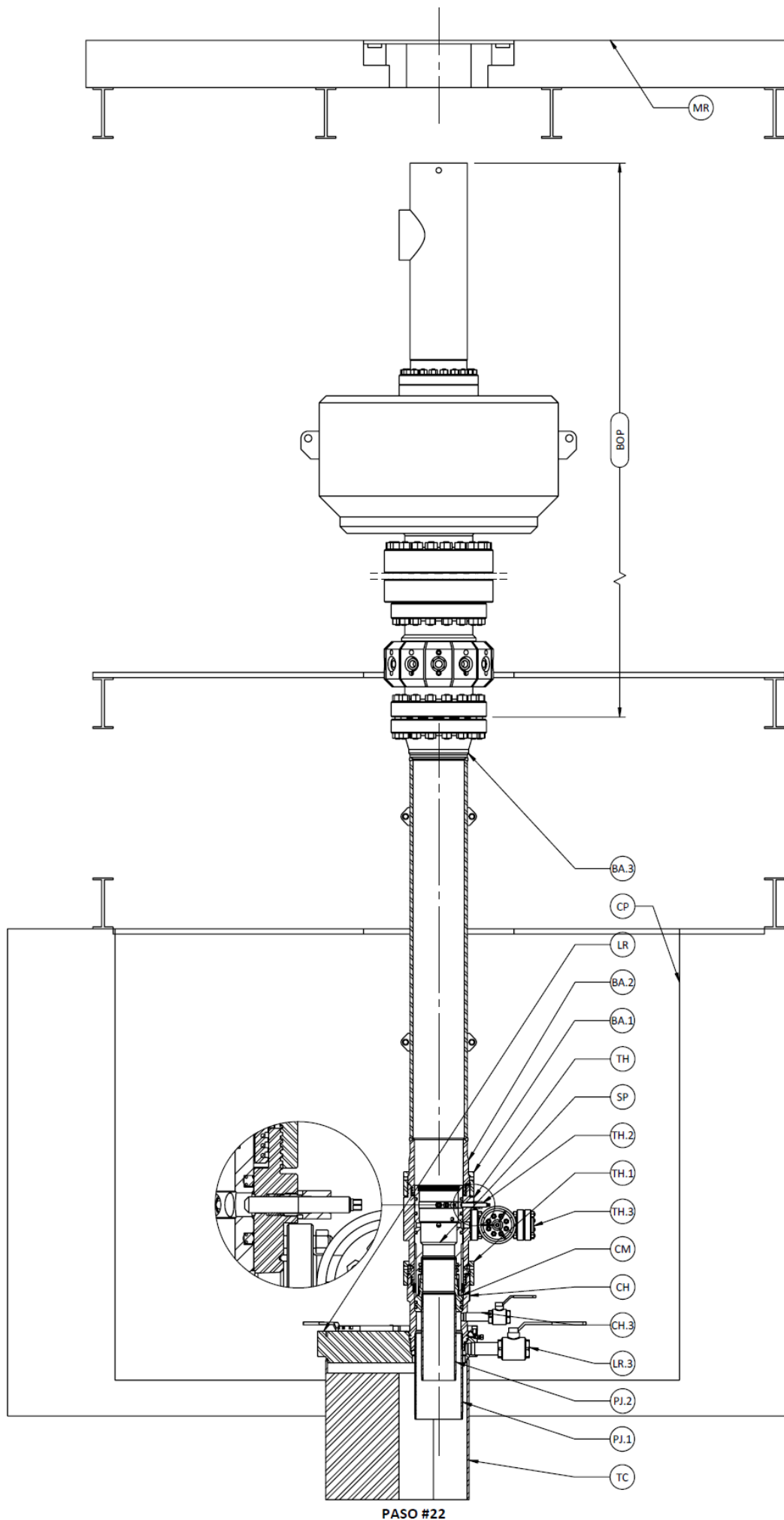


Figura 22. Buje Camisa (SP) y Tornillo de Bloqueo y Retención (TH.2)

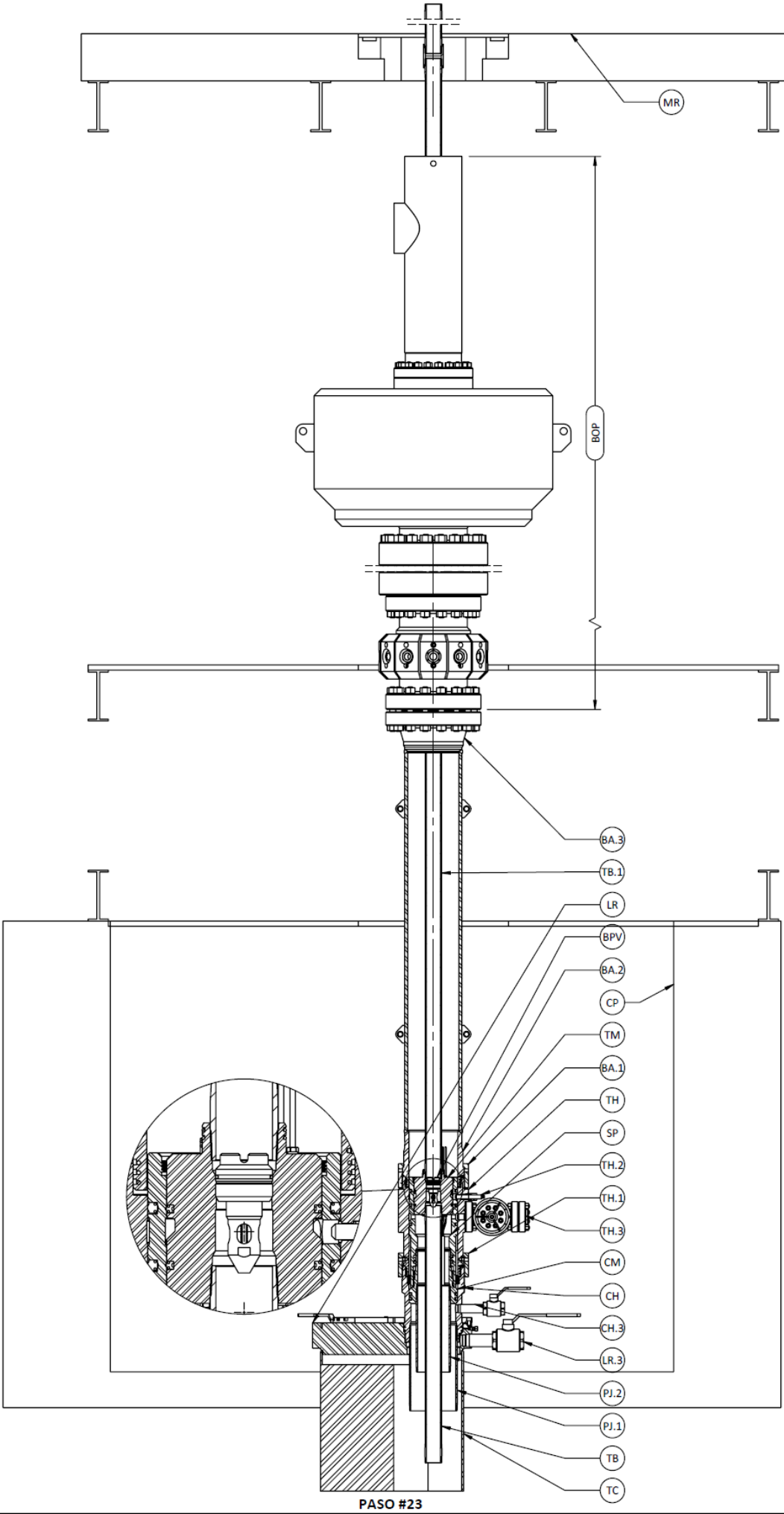


Figura 23. Colgador de Tubería de Producción (TM) y Válvula de Contra Presión (BPV)

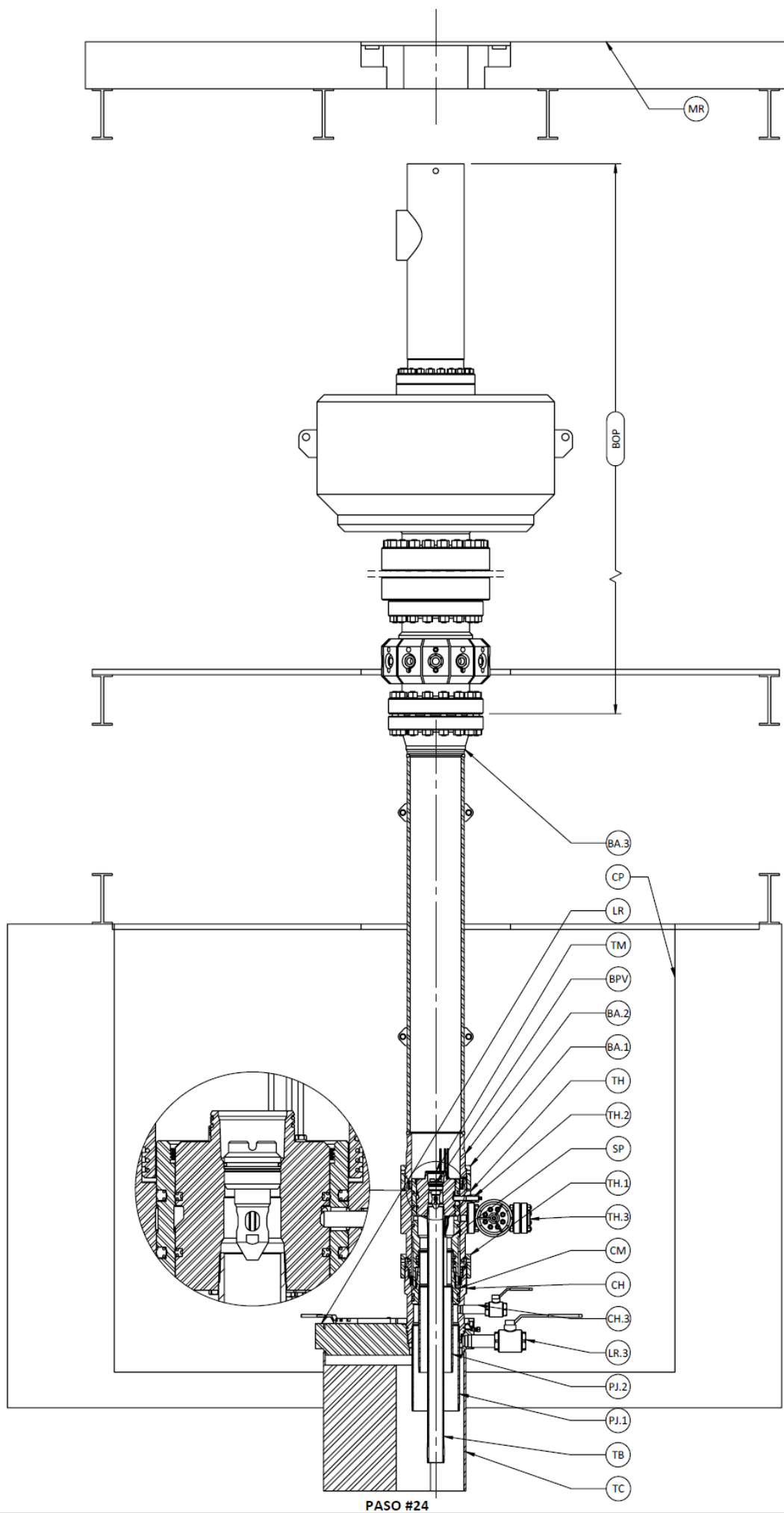


Figura 24. Colgador de Tubería de Producción (TM)

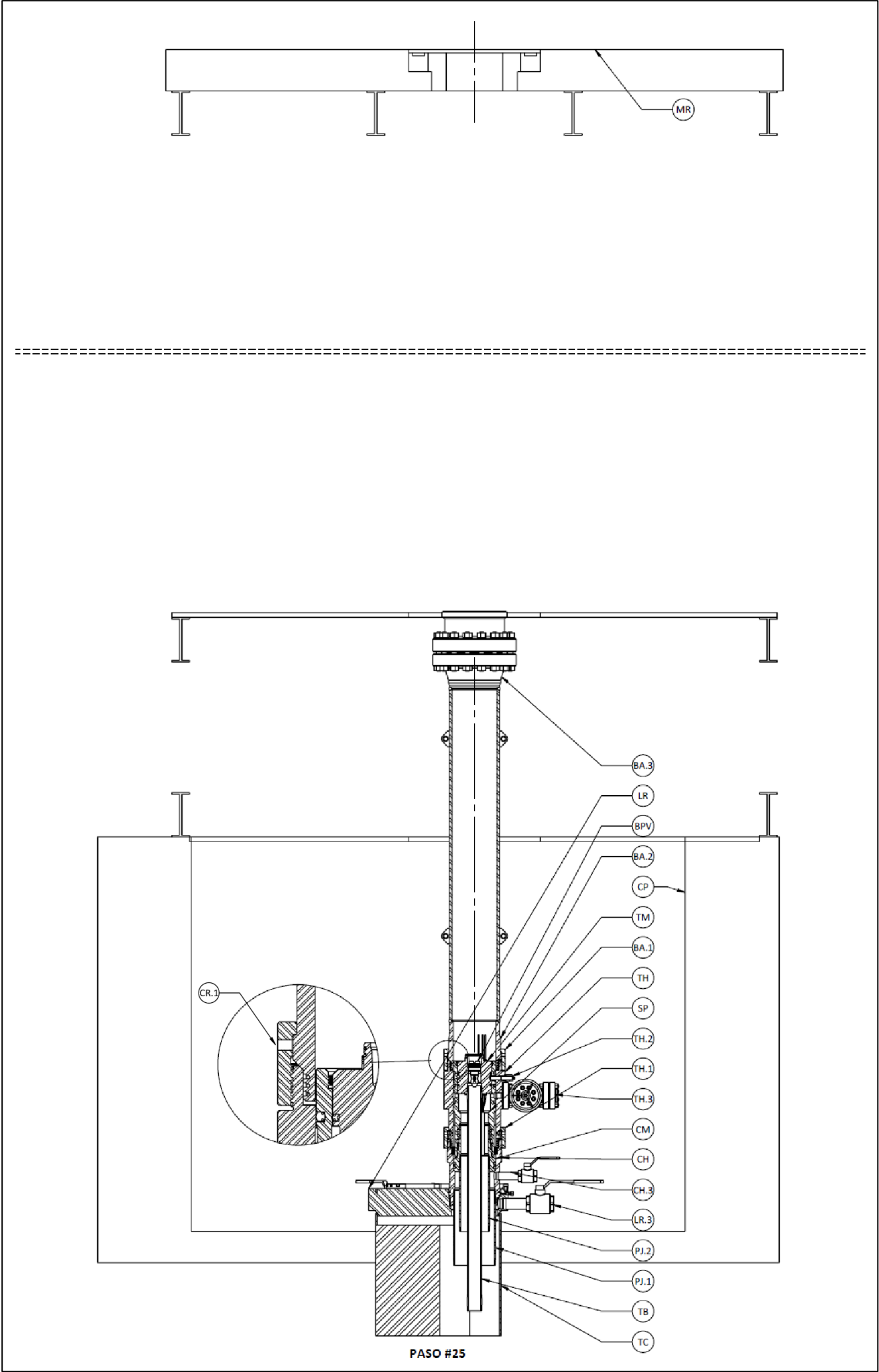


Figura 25. Retirar el Preventor de Reventones (BOP)

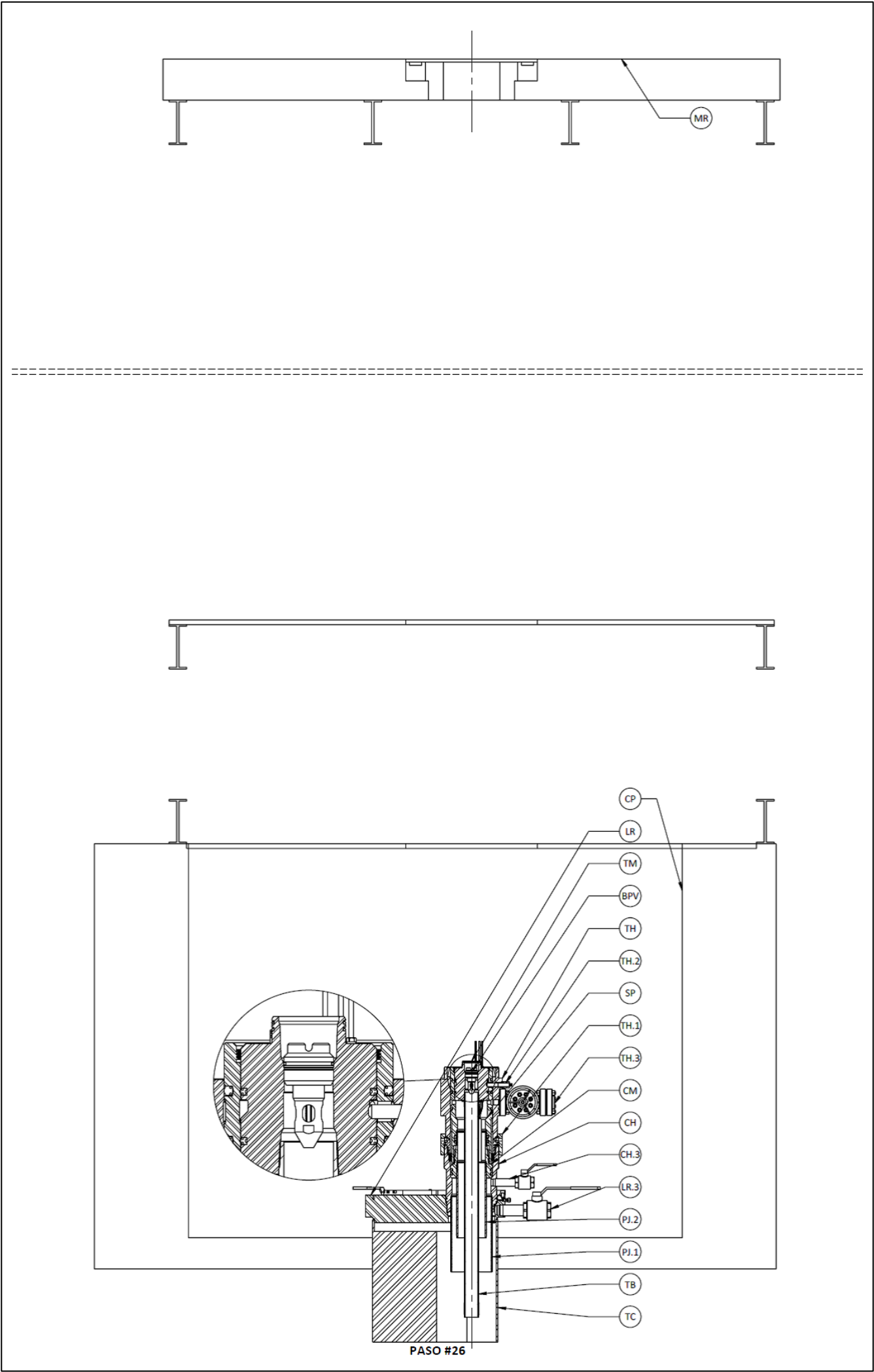


Figura 26. Retirar el Adaptador para Preventor de Reventones (BA)

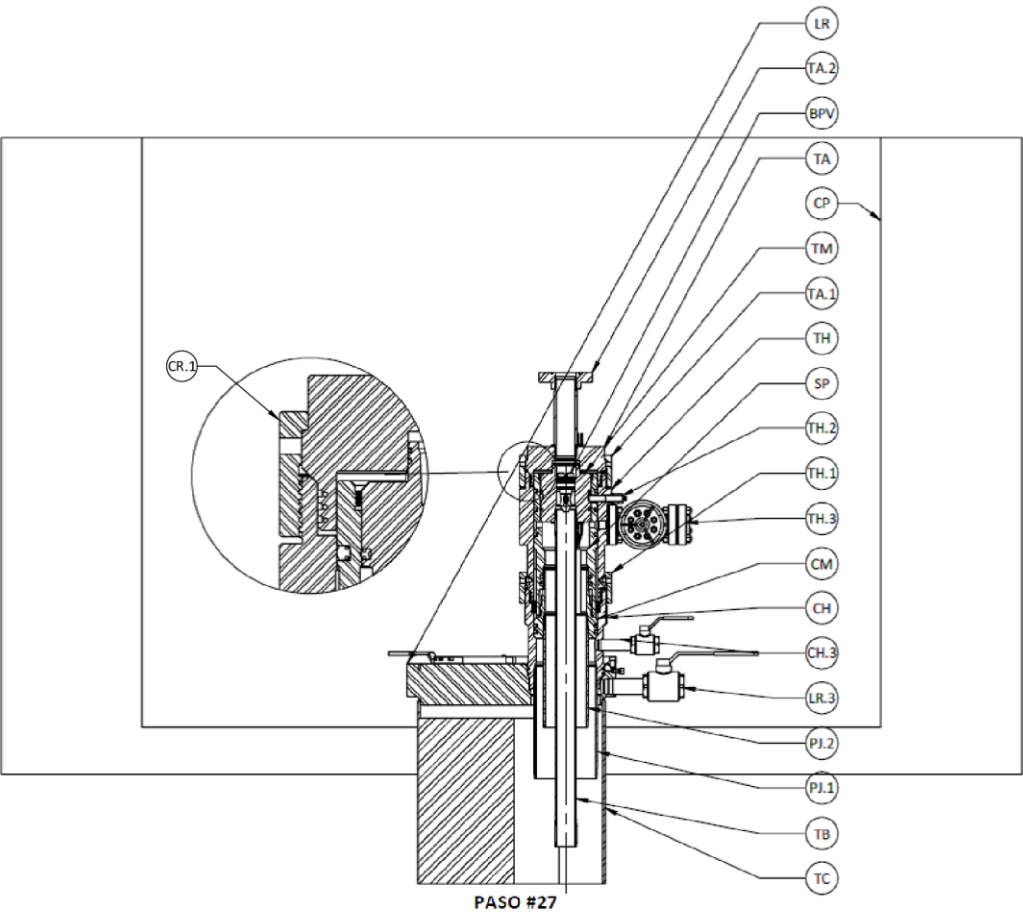
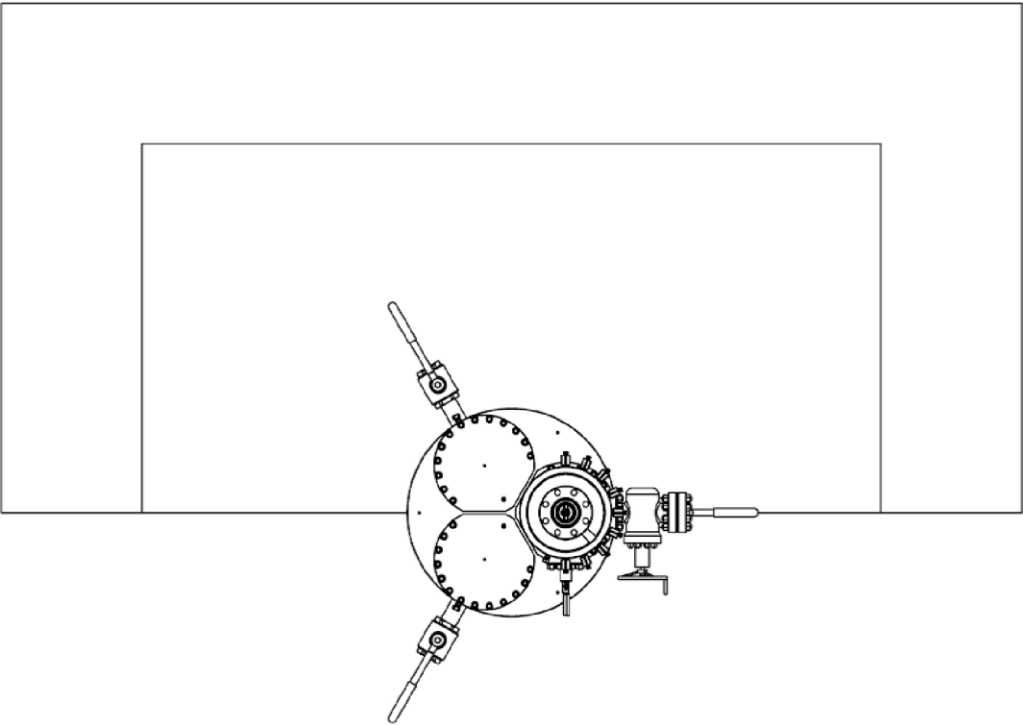


Figura 27. Adaptador de Cabeza de Tubería de Producción (TA)

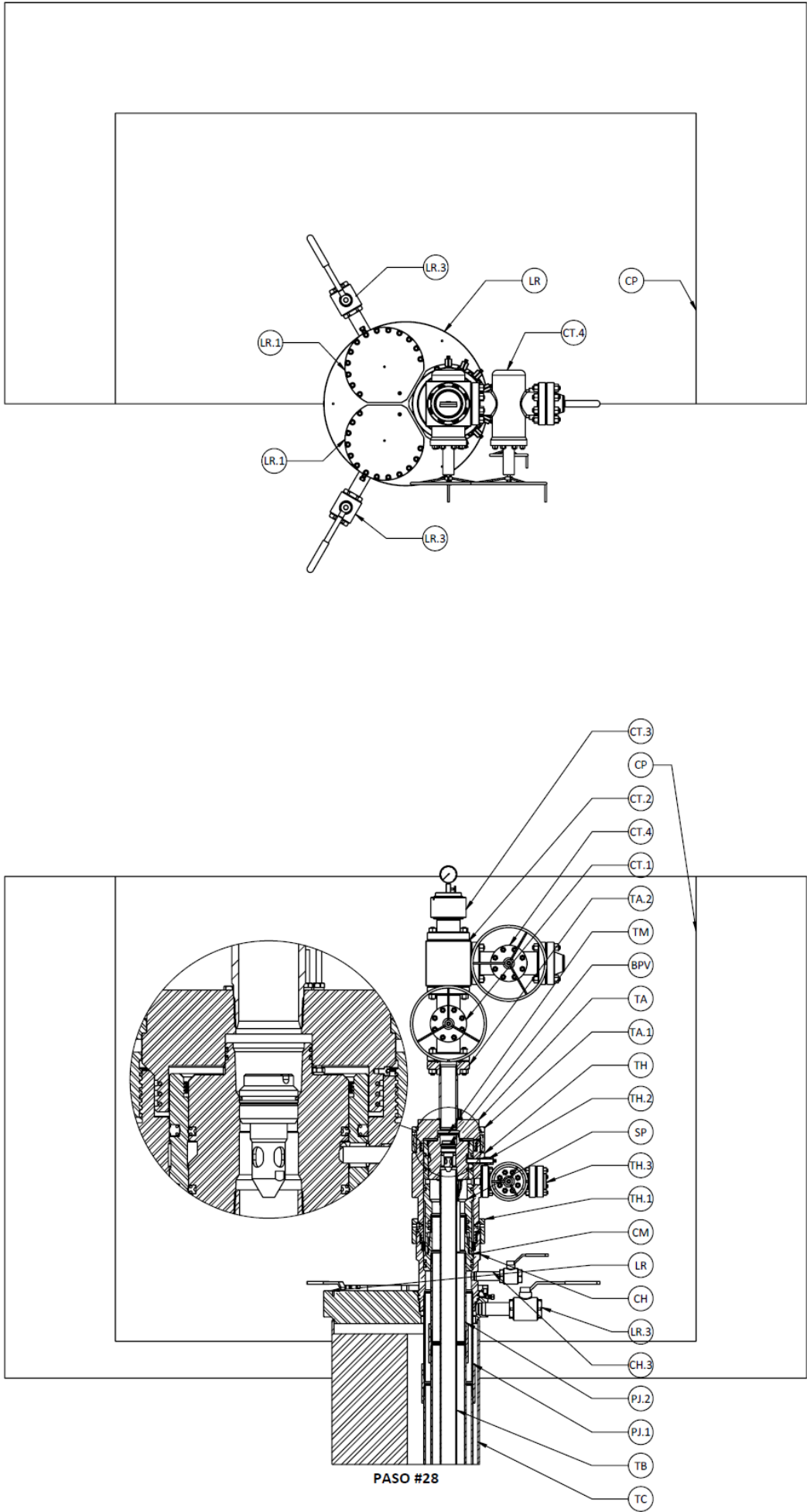


Figura 28. Árbol de Navidad (CT)

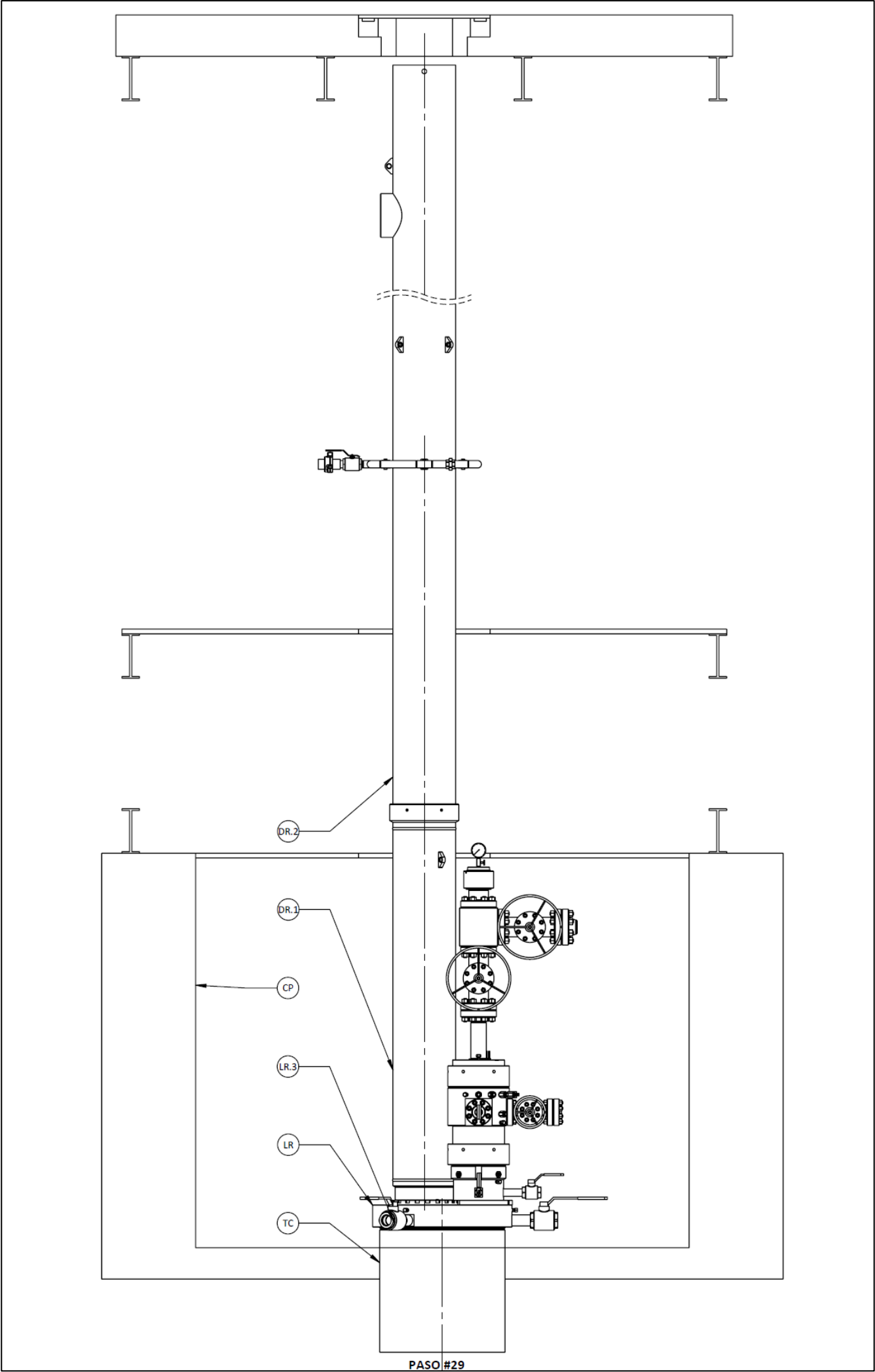


Figura 29. Direccional de Flujo de Perforación Inferior / Superior (DR.1) / (DR.2) – Cabezal 2

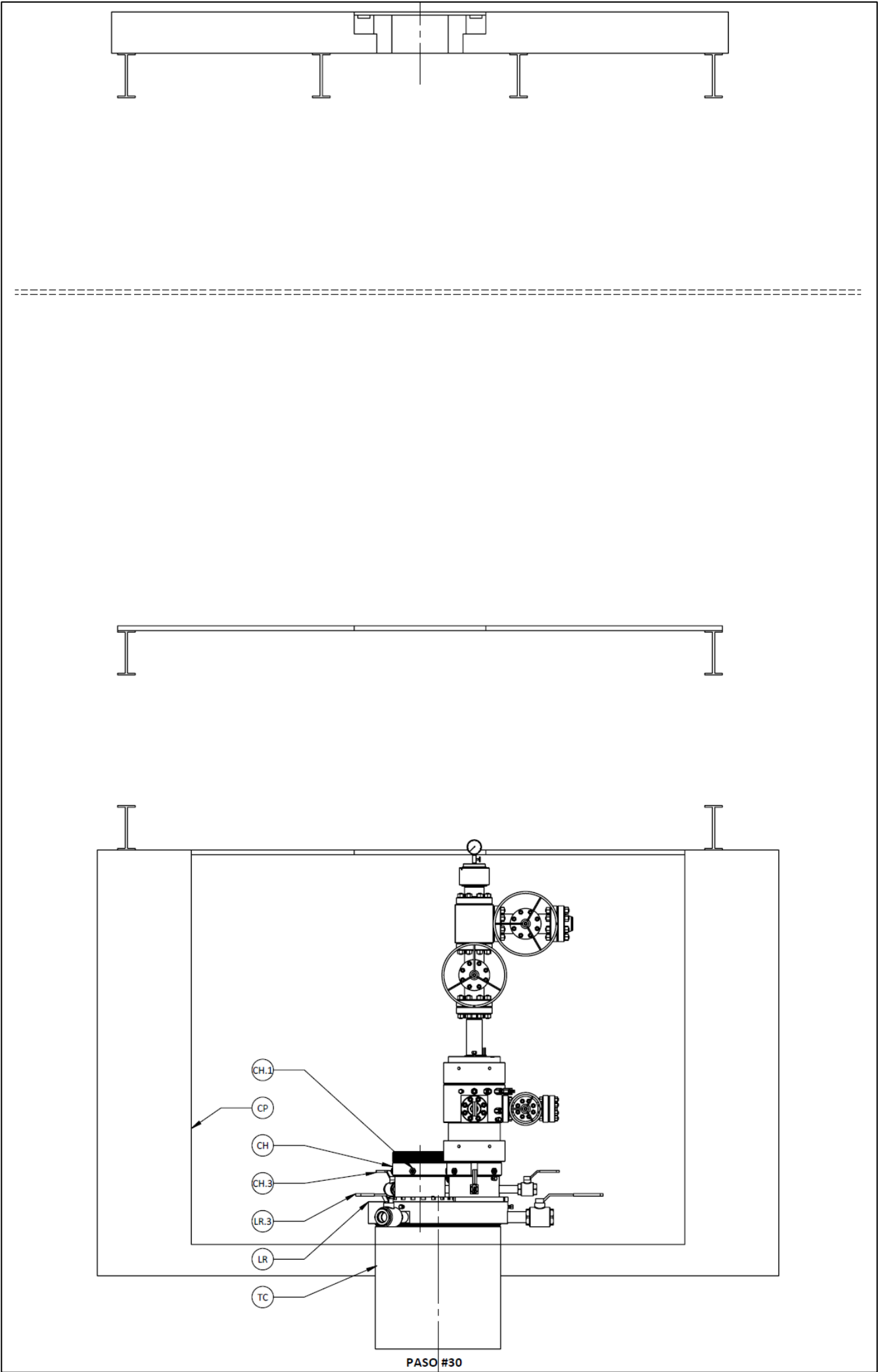


Figura 30. Sentamiento Cabezal Revestidor (CH) e Instalación Salidas Laterales (CH.3) – Cabezal 2

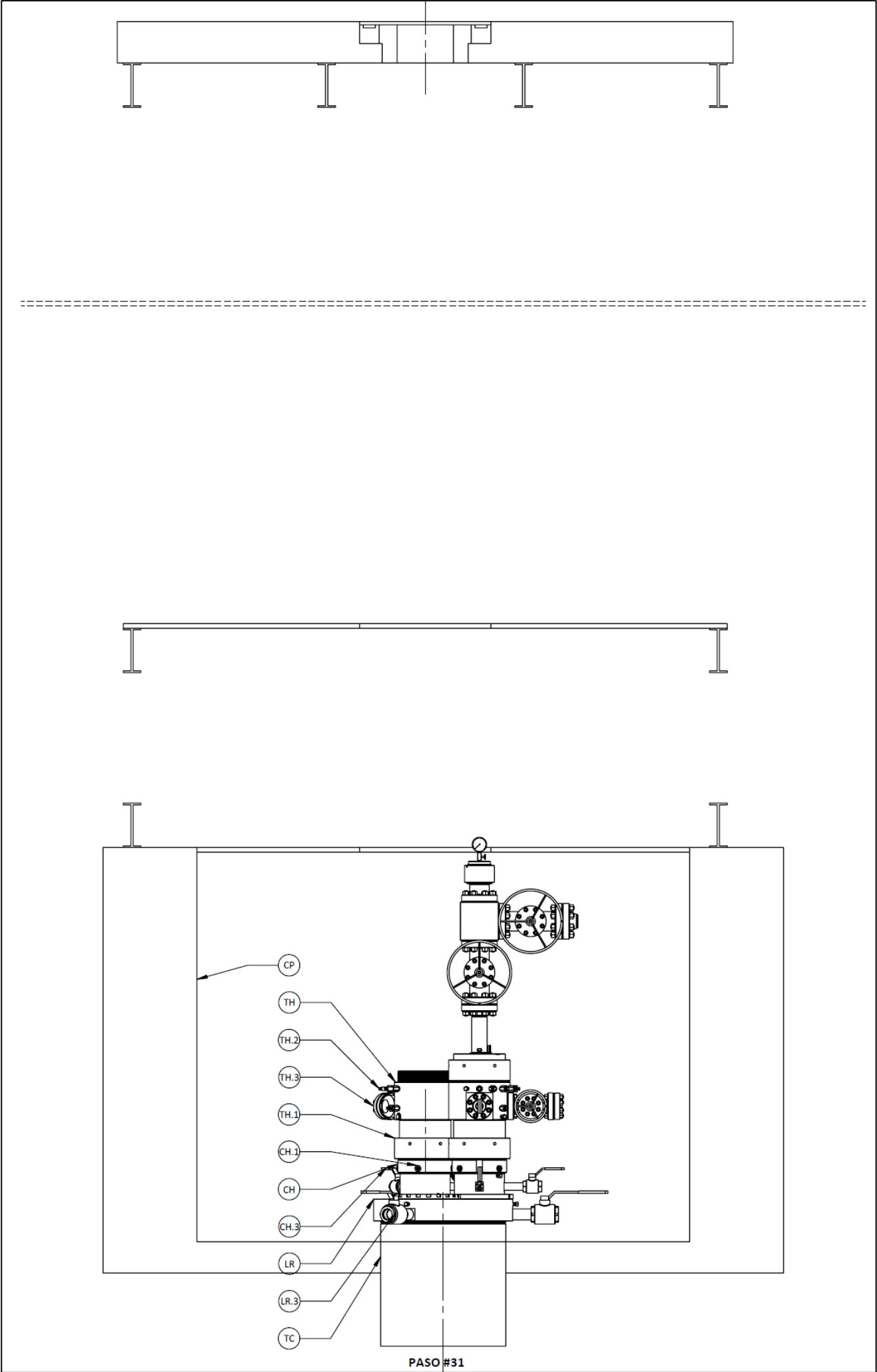


Figura 31. Cabezal Productor (TH) – Cabezal 2

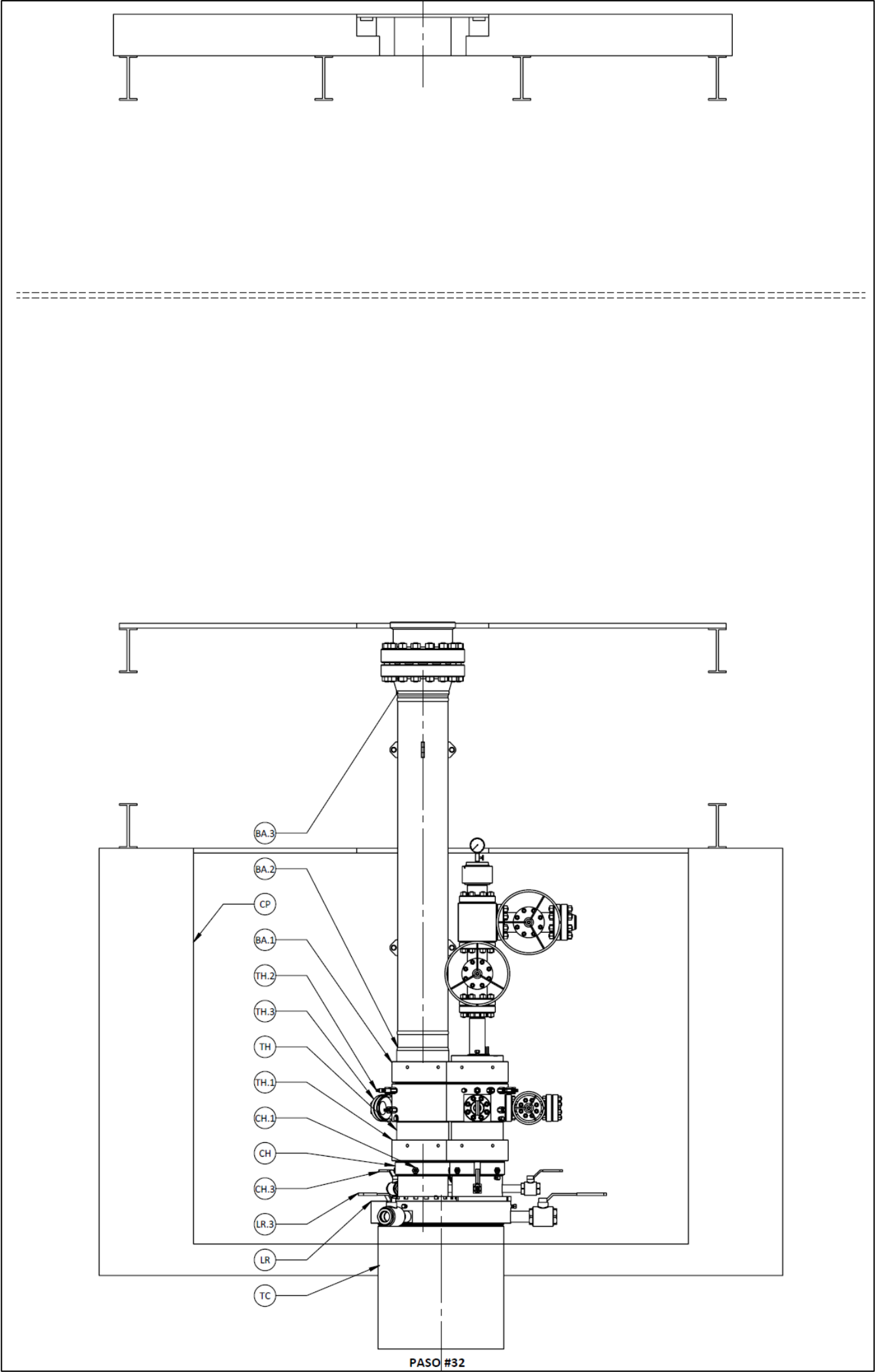


Figura 32. Adaptador para Preventor de Reventones (BA) – Cabezal 2

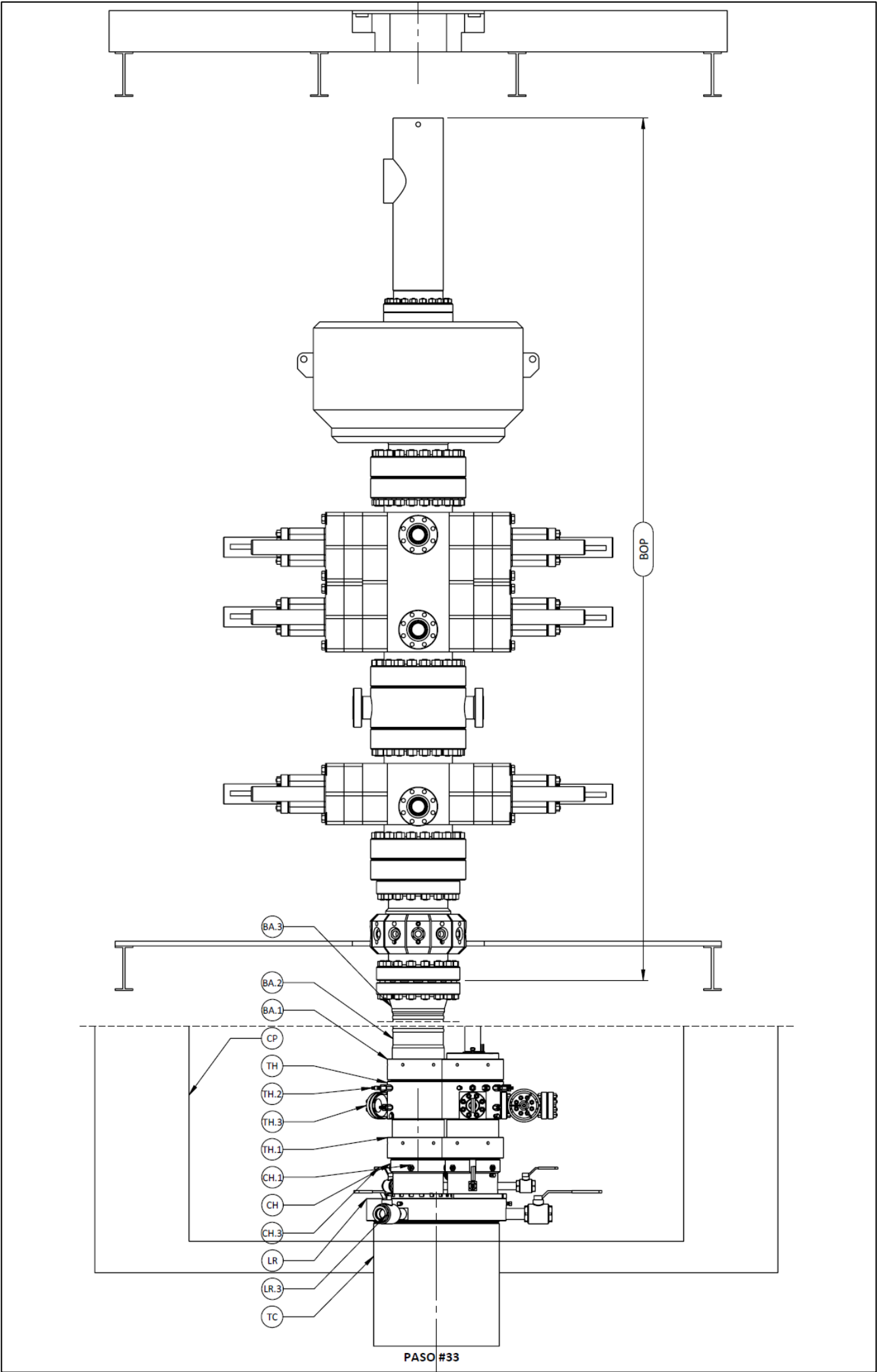


Figura 33. Preventor de Reventones (BOP) – Cabezal 2

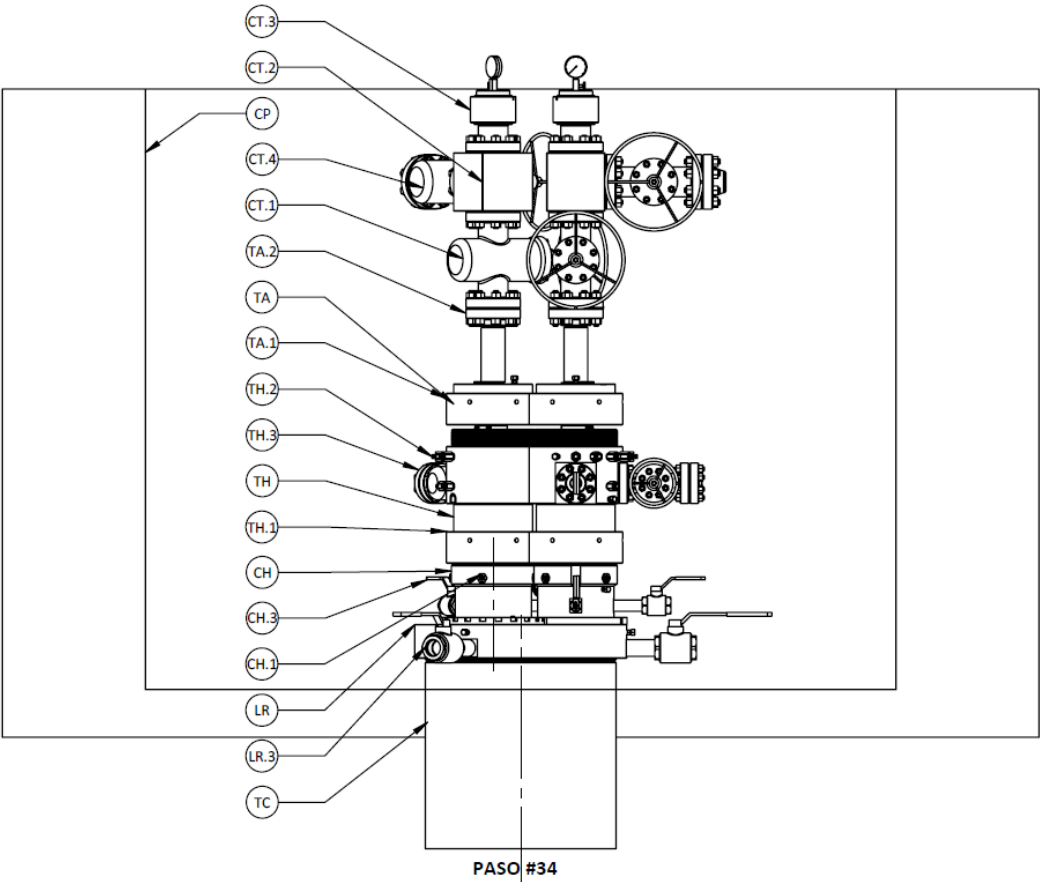
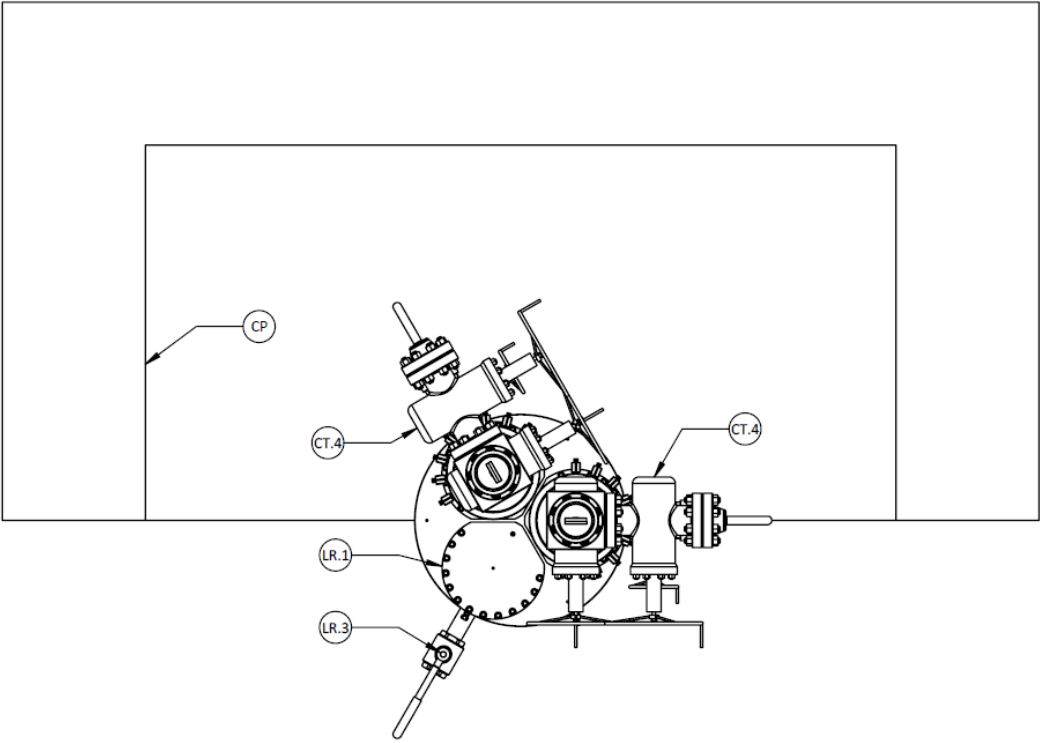


Figura 34. Árbol de Navidad (CT) – Cabezal 2

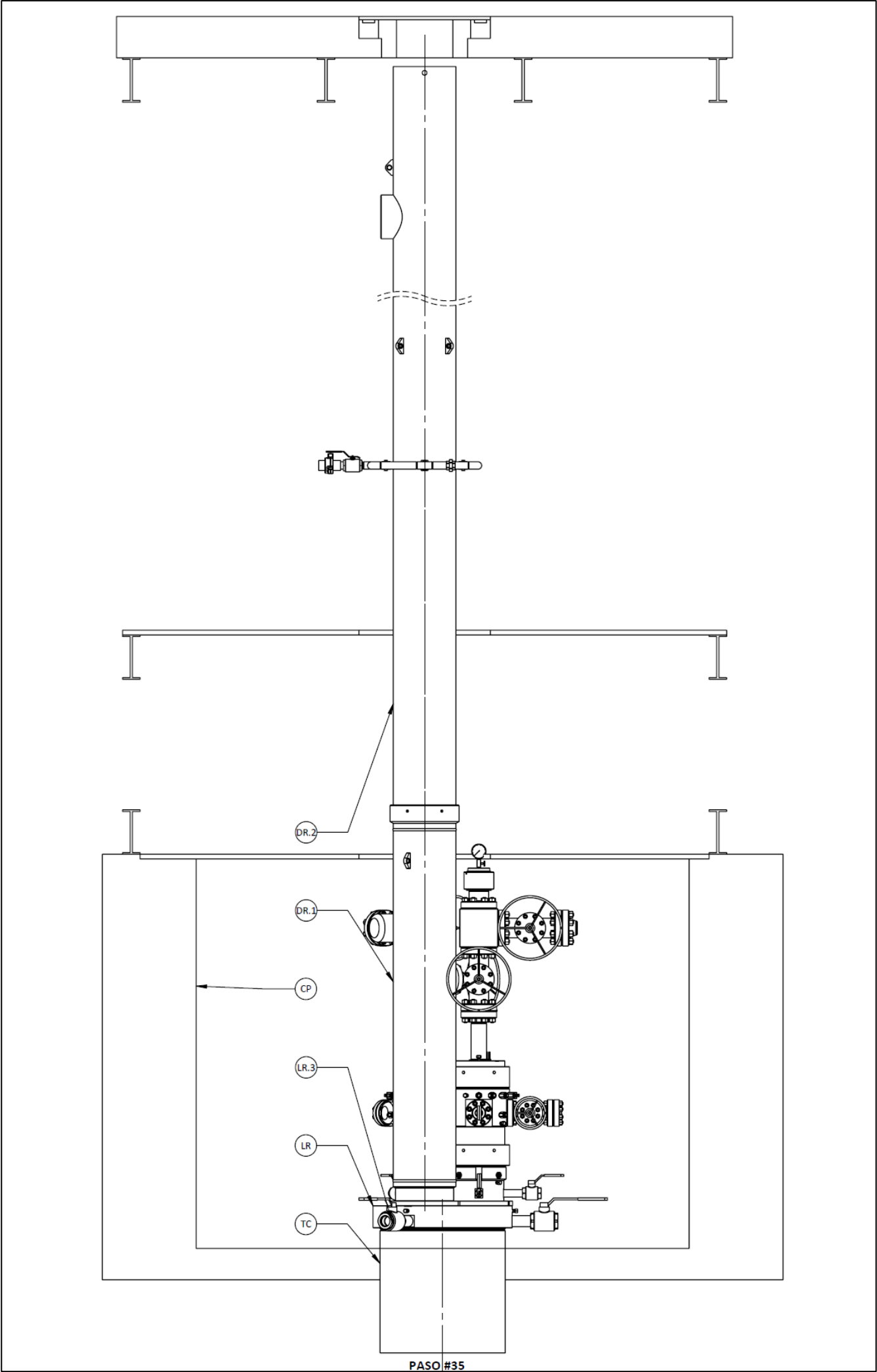


Figura 35. Direccionador de Flujo de Perforación Inferior / Superior (DR.1) / (DR.2) – Cabezal 3

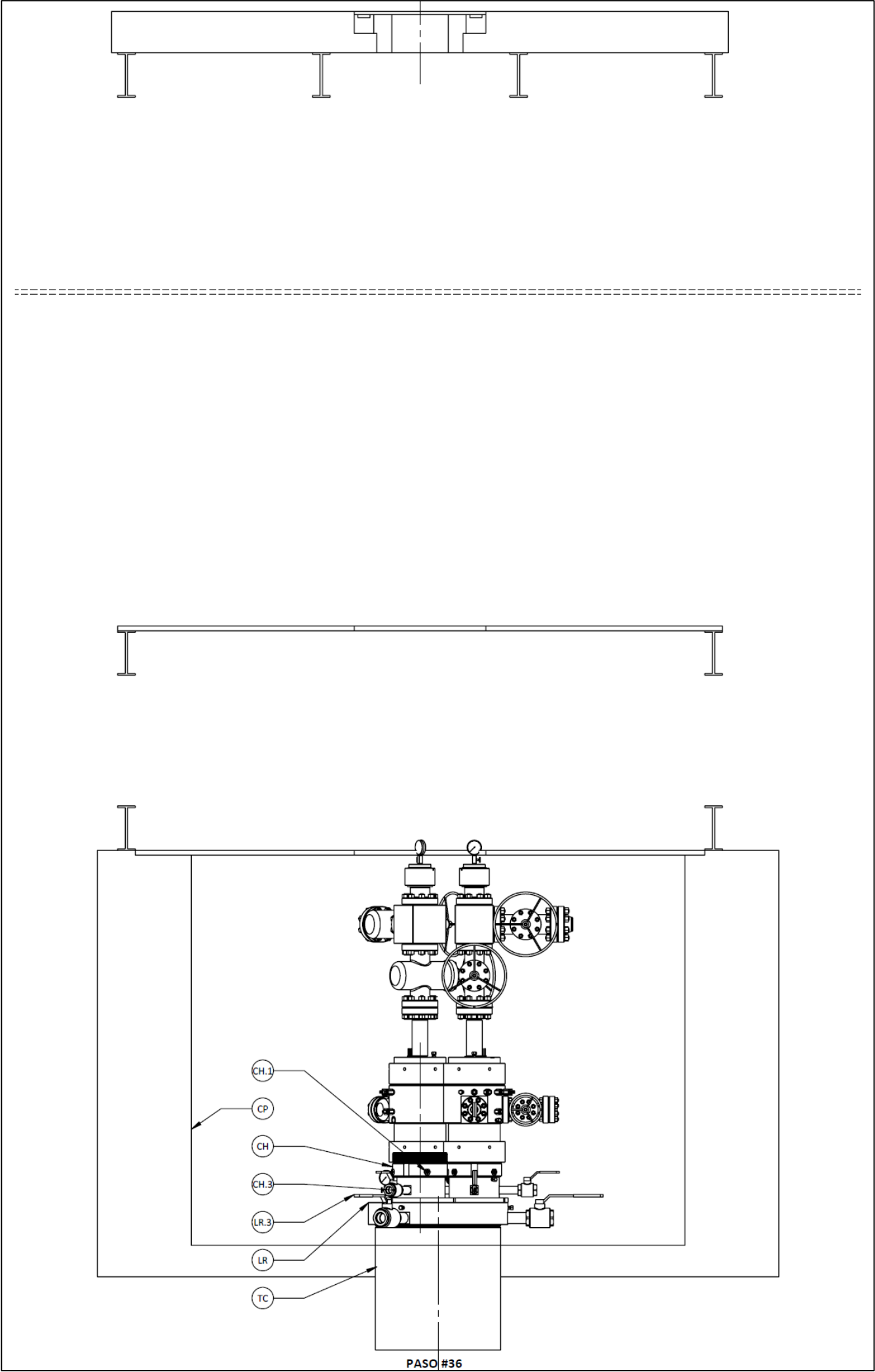


Figura 36. Sentamiento Cabezal Revestidor (CH) e Instalación Salidas Laterales (CH.3) – Cabezal 3

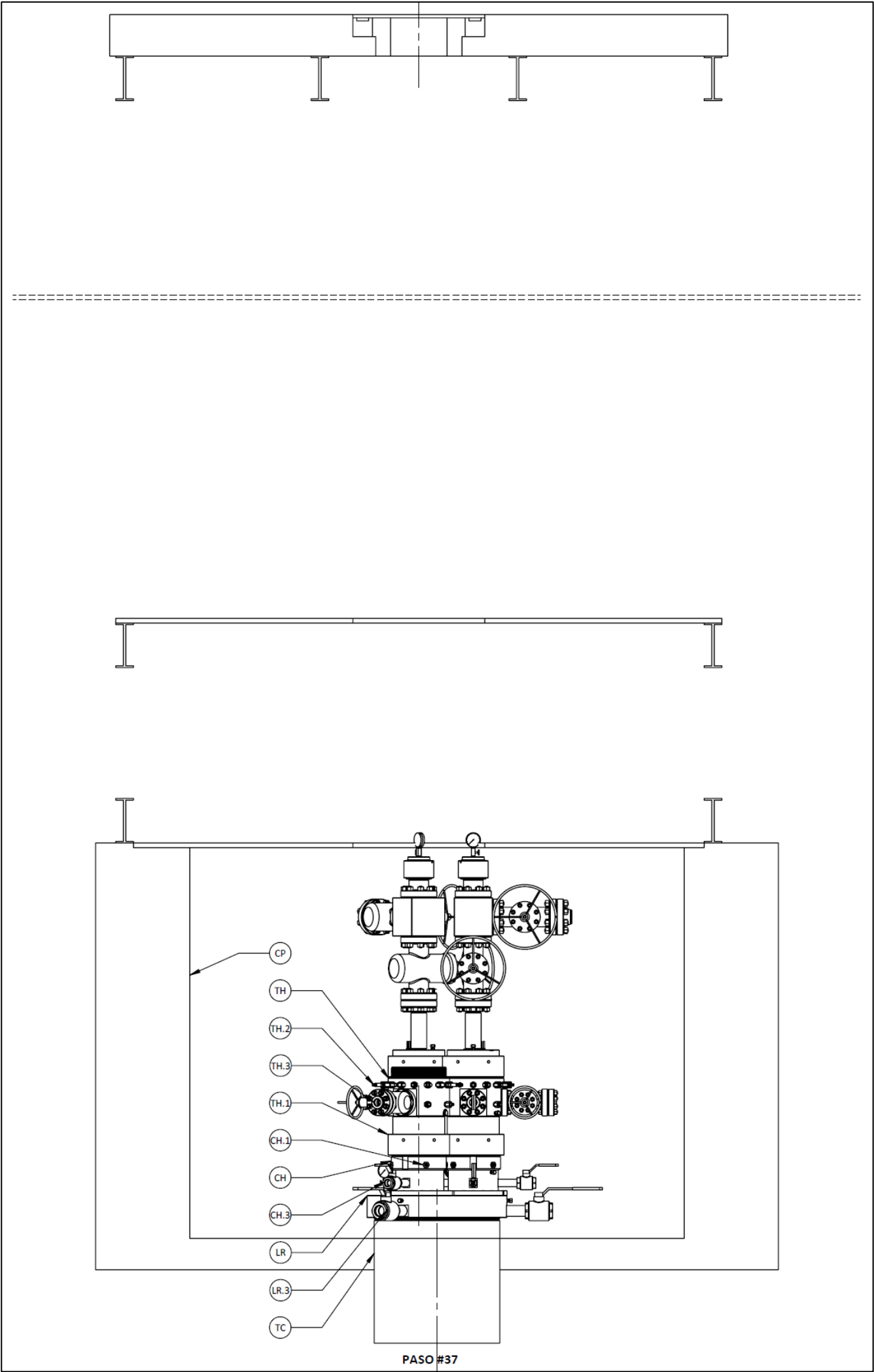


Figura 37. Cabezal Productor (TH) – Cabezal 3

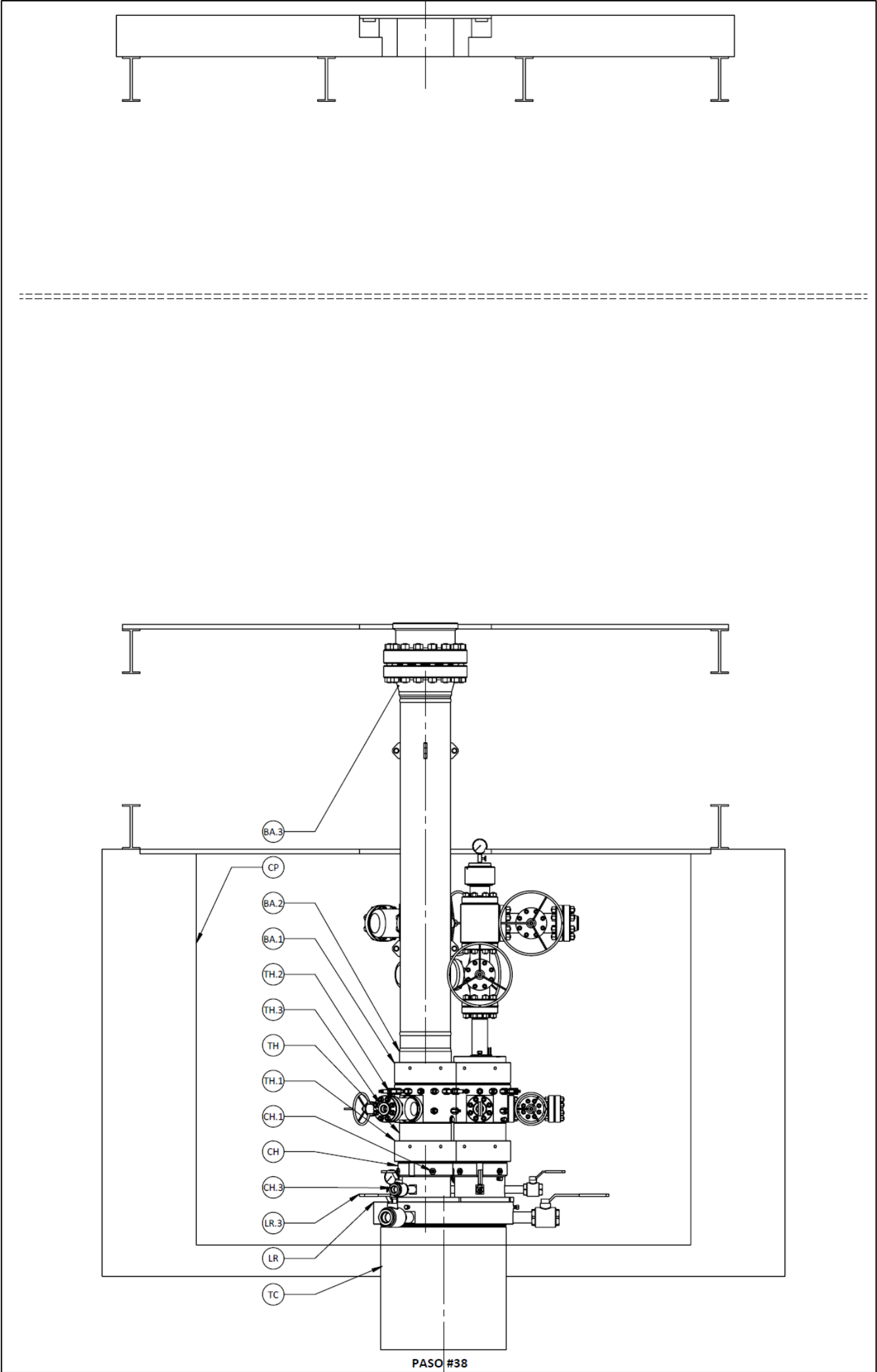


Figura 38. Adaptador para Preventor de Reventones (BA) – Cabezal 3

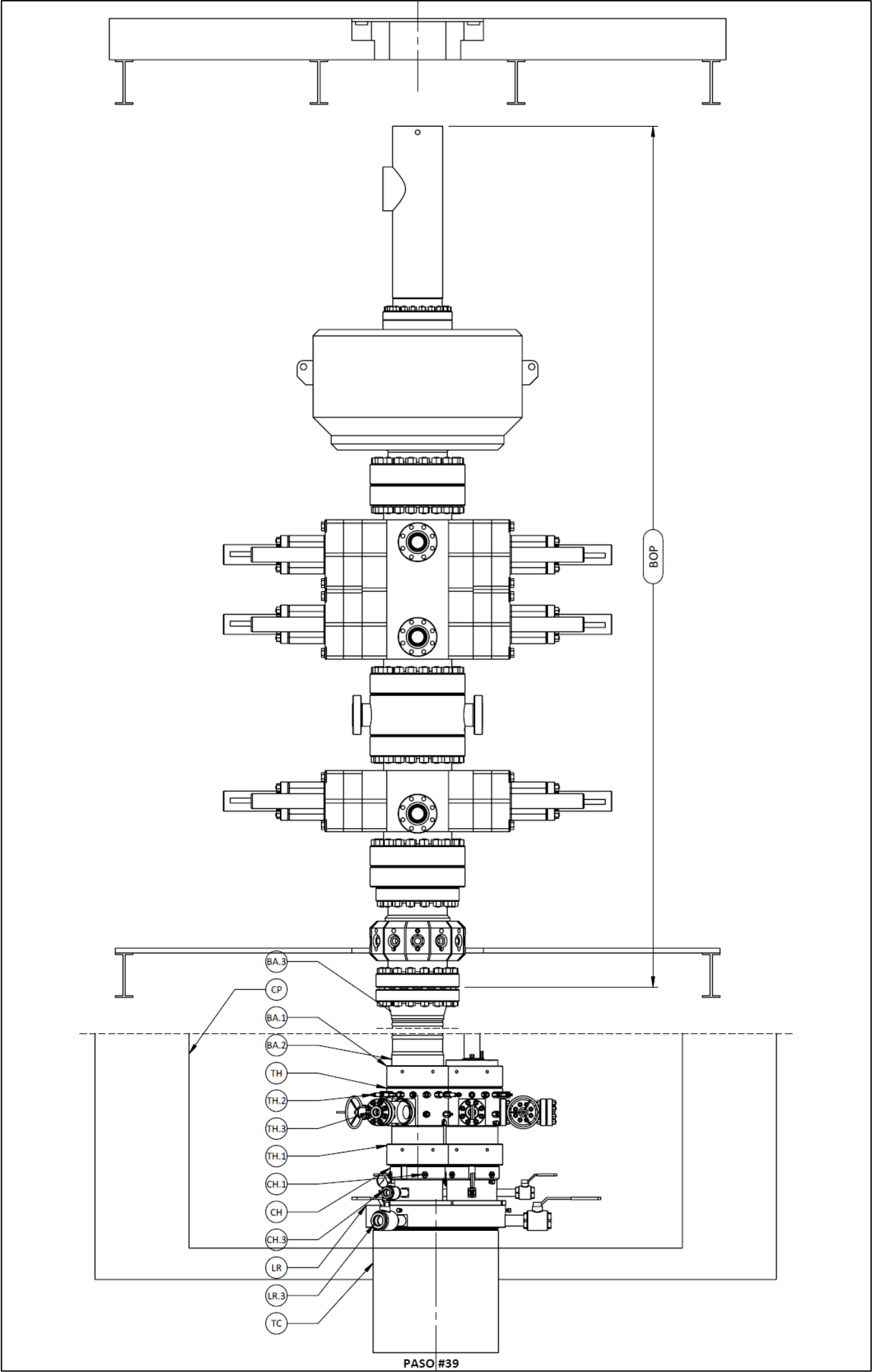


Figura 39. Preventor de Reventones (BOP) – Cabezal 3

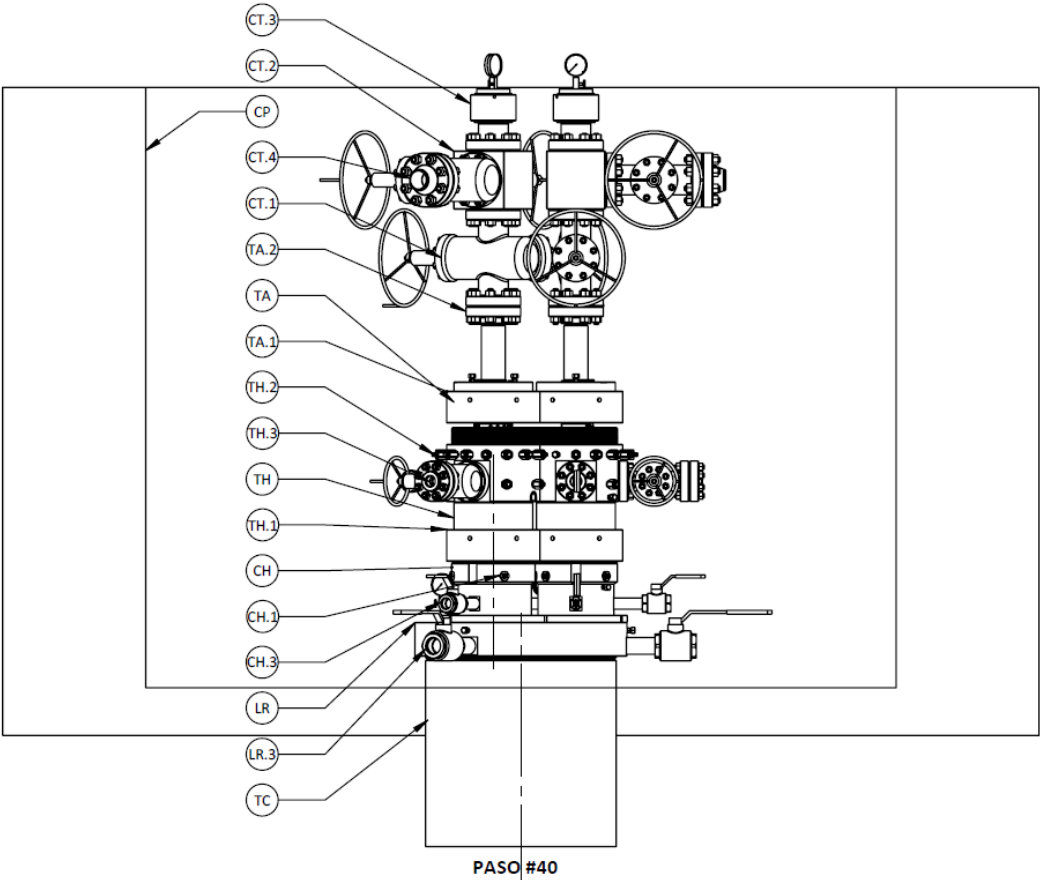
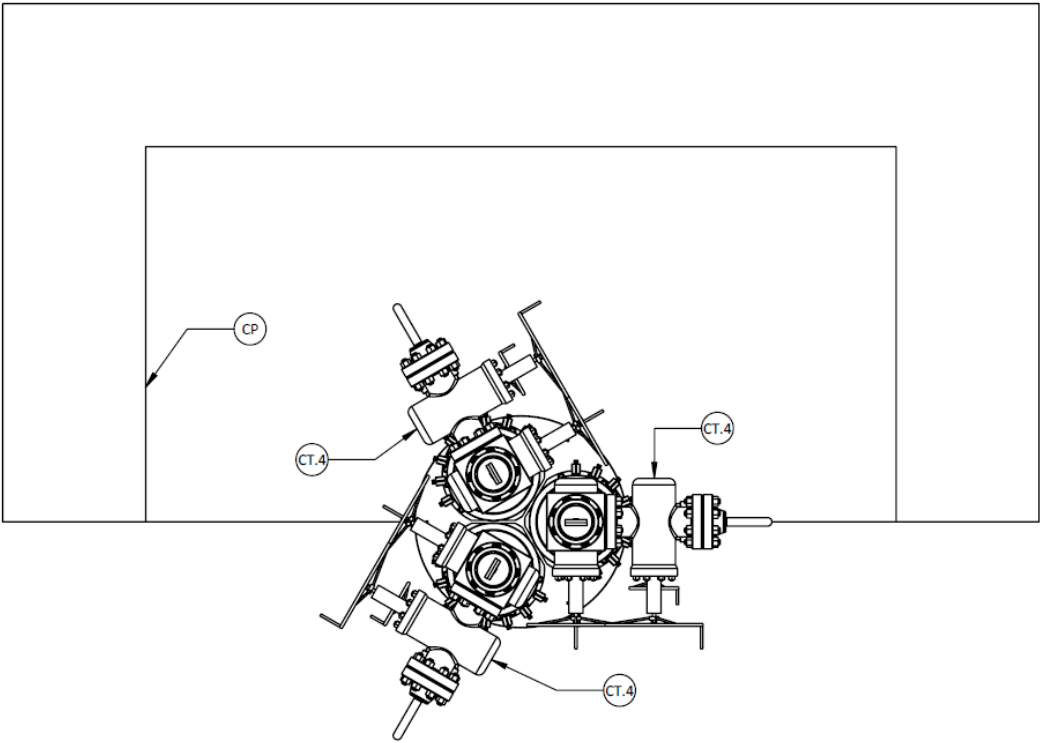


Figura 40. Árbol de Navidad (CT) – Cabezal 3