

Señor Director

DIRECCION DE NUEVAS CREACIONES

Superintendencia de Industria y Comercio

E. S. D.

Referencia: Expediente No. NC2016/0006164

Asunto: Solicitud de patente para: ***“PROCESO PARA LA PRODUCCIÓN DE PETROLEO MINERAL”***

Solicitante: BASF SE

Fecha de solicitud: 29 de diciembre de 2017

RESPUESTA A EXAMEN PRELIMINAR

Yo, ANDRÉS RINCÓN USCÁTEGUI, identificado como aparece al pie de mi firma, en mi condición de apoderado de la sociedad solicitante de la patente de la referencia, doy respuesta al Oficio No. 1220, notificado por fijación en lista el 30 de enero de 2017.

I. EN CUANTO A LA OBJECCIÓN FRENTE AL CAPÍTULO I O II (PCT)

Con el fin de atender las observaciones realizadas por la Examinadora de manera preliminar al examen de patentabilidad, el solicitante decide establecer que evidentemente las reivindicaciones 1 a 44 de la solicitud PCT original fueron utilizadas para entrar en la fase nacional en Colombia. En la fase internacional, las reivindicaciones de la solicitud PCT original fueron enmendadas por el solicitante a instancia del Informa Internacional Preliminar (International Preliminary Examination –IPE) y la intención del solicitante era entrar a fase nacional con las reivindicaciones 1 a 36 que habían sido enmendadas. Las reivindicaciones 20 a 26 PCT originales fueron eliminadas y las reivindicaciones 1, 29 (nuevo número) y 34 (nuevo número) fueron enmendadas para comprender adicionalmente un monómero ácido.

En concordancia con lo anterior, confirmamos que la solicitud corresponde a Capítulo II.

II. EN CUANTO A LA OBJECCIÓN FRENTE AL TÍTULO

Con el fin de atender las observaciones realizadas por la Examinadora de manera preliminar al examen de patentabilidad, el solicitante decide modificar el título para que éste sea modificado de la siguiente manera: **“PROCESO PARA LA PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO MINERAL MEDIANTE RECUPERACIÓN DE PETRÓLEO MEJORADO UTILIZANDO POLÍMEROS DE ASOCIACIÓN HIDRÓFOBA”**

III. MODIFICACIONES AL PLIEGO REIVINDICATORIO

Con el fin de atender las observaciones realizadas por la Examinadora de manera preliminar al examen de patentabilidad, el solicitante decide aportar un Capítulo Reivindicatorio Modificado conformado por 26 reivindicaciones en las que se han incluido las siguientes modificaciones:

1. En la reivindicación 1 se limitó los monómeros (A) a (met)acrilamida y los monómeros (C) a ácido acrílico y/o ácido 2-metilpropanosulfónico o sus sales.
2. Se limitó los monómeros (B) a las realizaciones más preferidas.
3. Se eliminaron las reivindicaciones a componentes adicionales para la formulación acuosa.

Estas modificaciones se ajustan al Artículo 34 de la Decisión 486 de 2000 y no constituyen una ampliación de la protección que correspondería a la divulgación contenida en la solicitud inicial.

II. PAGO DE **TASA** POR REIVINDICACIÓN ADICIONAL

Nos reservamos el derecho de realizar este pago más adelante en el trámite de la solicitud de patente.

III. EN CUANTO A LAS OBJECIONES DE SUPUESTA FALTA DE CLARIDAD

1. La Examinadora señala que las reivindicaciones de la 1 a la 10 no son claras, en resumen, por las siguientes razones:

- La reivindicación 1 tiene por objeto un proceso, sin embargo no muestra la secuencia de etapas técnicas por medio de las cuales se transforme una materia en un producto. Es así como las características reclamadas se enfocan únicamente en las características del copolímero que se emplea en el proceso, pero no se reivindican las etapas técnicas con sus condiciones técnicas tales como flujos, presiones, etc. La Examinadora sugiere realizar las aclaraciones respectivas o definir la invención por sus características esenciales, teniendo en cuenta no modificar o ampliar la materia ya divulgada.
- La estructura de la reivindicación 1 no permite identificar con claridad el objeto a proteger y las características que lo definen. Se recomienda presentar cada reivindicación conservando la estructura: “Preámbulo - enlace gramatical - parte característica”. En el presente caso el preámbulo hace referencia a un proceso, sin embargo, señala que “*Un proceso para producir petróleo mineral desde los depósitos subterráneos de petróleo mineral, mediante el cual una formulación acuosa que comprende al menos (...)*” (subrayado fuera de texto), de tal manera, las características reclamadas definen un producto y no un proceso.

– Se presenta el término “*al menos de*” (reivindicaciones 1, 9 y 10), el cual es impreciso y no permite distinguir la invención del estado de la técnica. Se sugiere eliminarlo o sustituirlo por términos precisos o rangos concretos.

– Se presentan como características técnicas esenciales términos generales, tales como: “*un copolímero (P) hidrosoluble de espesamiento*” (reivindicación 1), “*un macromonomero (B) monoetilénicamente insaturado*” (reivindicación 1), “*un grupo hidrófilo y un grupo hidrófobo*” (reivindicación. 1), “*macromonomeros (B1) y (B2) de las Fórmulas generales (B1) $H_2C=C(R_1)-R_s-O-(R_{30}MR'O)b-[(R_{40})c(RsO)d]-H$ (I) y (B2) $H_2C=C(R_1)-R_2-O-(R_{30})a-(R_{40})b-H$* ” (reivindicación. 1), “*sales*” (reivindicaciones. 4 y 5), “*una base*” (reivindicaciones. 9, 10), “*álcaliitensioactivo-polímero*” (reivindicación. 10), “*un tensioactivo*” (reivindicación. 10), los cuales aunque corresponden a términos ampliamente conocidos, abarcan una extensa gama de posibilidades; sugiriendo de forma imprecisa que la protección se extiende a otras posibles variaciones, la Examinadora propone realizar las modificaciones respectivas utilizando términos que describan de forma menos general, definir claramente los rangos y/o restringir los componentes reclamados a aquellos que tienen un efecto técnico demostrado.

– La reivindicación 1 no es concisa porque las definiciones de R_1 , R_2 , R_3 ... son grupos funcionales, la Examinadora sugiere restringir la solicitud a una razonable generalización del tipo de compuestos que ha sido probado, es decir, que se encuentran debidamente sustentados.

2. Respecto a la objeción elevada frente a que la reivindicación 1 tiene por objeto un proceso, sin embargo no muestra la secuencia de etapas técnicas por medio de las cuales se transforme una materia en un producto. Debo establecer, que dicha modificación ha sido modificada, y que en el nuevo capítulo reivindicatorio, sí se muestra el proceso con las debida secuencia de etapas técnicas. No obstante, respecto a la sugerencia de definir la invención por sus características técnicas esenciales, debo recalcar que el proceso no produce resultados satisfactorios para cualquier tipo de polímero de espesamiento utilizado en el proceso, sino sólo si se utilizan polímeros específicos. Por lo tanto, la naturaleza del polímero de espesamiento utilizado es una característica esencial del proceso. Si se utiliza otro polímero se obtienen otros resultados, en el peor de los casos, el proceso puede no funcionar en absoluto. Por todo lo anterior, considero superada la objeción en cuestión.

3. Respecto a la objeción elevada frente a que la reivindicación 1 no tiene la estructura correcta, considero que con las modificaciones realizadas, se supera la objeción en cuestión.

4. Respecto a la objeción elevada frente al uso de la expresión “*al menos de*” (reivindicaciones 1, 9 y 10), considero que la misma es perfectamente clara para la persona medianamente versada en la materia. Es importante resaltar que, no es posible utilizar medidas exactas sin limitar indebidamente el alcance de las reivindicaciones o hacer que las reivindicaciones sean poco claras. Por lo anterior, considero superada la objeción en cuestión.

5. Respecto a la objeción elevada frente a que se presentan como características técnicas esenciales términos generales, tales como: “un copolímero (P) hidrosoluble de espesamiento” (reivindicación 1), “un macromonomero (B) monoetilénicamente insaturado” (reivindicación 1), “un grupo hidrófilo y un grupo hidrófobo” (reivindicación. 1), “macromonomeros (B1) y (B2) de las Fórmulas generales (B1) $H_2C=C(R_1)-R_s-O-(R_{30}MR'O)b-[(R_{40})c(RsO)d]-H$ (I) y (B2) $H_2C=C(R_1)-R_2-O-(R_{30})a-(R_{40})b-H$ ” (reivindicación. 1), “sales” (reivindicaciones. 4 y 5), “una base” (reivindicaciones. 9, 10), “álcaliitensioactivo-polímero” (reivindicación. 10), “un tensioactivo” (reivindicación. 10), me permito establecer que en la nueva reivindicación 1 se limitó los monómeros (A) a (met)acrilamida y los monómeros (C) a ácido acrílico y/o ácido 2-acrilamido-2-metilpropanosulfónico o sus sales. Además, se limitó los monómeros (B) a las realizaciones más preferidas. Por último, las enmiendas presentadas se encuentran sustentadas en el capítulo descriptivo. Por todo lo anterior, considero superada la objeción en cuestión.

6. Respecto a la objeción elevada frente a que la reivindicación 1 no es concisa porque las definiciones de R1 , R2 , R3... son grupos funcionales y generales, me permito establecer que lo objetado por la Examinadora ha sido eliminado de la reivindicación 1. Por lo anterior considero superada la objeción en cuestión.

Por todo lo anterior, considero que el Capítulo Reivindicatorio Modificado adjunto cumple con todos los requisitos de claridad y concisión, ajustándose así a los lineamientos del Artículo 30 de la Decisión 486, ya que cualquier persona medianamente versada en la materia está en completa capacidad de reproducir la invención sin ambigüedad alguna.

III. PETICIÓN

Teniendo en cuenta que la presente solicitud cumple con los requisitos de los Artículos 26 y 27 de la Decisión 486 de 2000 y considerando que se ha dado respuesta a cada una de las observaciones de la Dirección de Nuevas Creaciones con respecto a otros aspectos que tienen que ver con la patentabilidad de la invención, solicito a su Despacho continuar con el trámite administrativo correspondiente.

IV. ANEXOS

1. Nuevo pliego reivindicatorio conformado por 26 reivindicaciones.

Señor Director,

ANDRÉS RINCÓN USCÁTEGUI

C.C. 79.780.910 de Bogotá

CAPÍTULO REIVINDICATORIO MODIFICADO

(Examen de Forma)

1. Un proceso para producir petróleo mineral desde los depósitos subterráneos de petróleo mineral que tienen una temperatura de 20 a 120° C, que comprende los siguientes pasos:

- preparar una formulación acuosa que comprende agua y un copolímero (P) hidrosoluble de espesamiento;

- inyectar la formulación acuosa en el depósito de petróleo mineral a través de al menos un pozo de inyección, y en virtud de la presión generada por la formulación acuosa inyectada, el petróleo mineral fluye en la dirección del pozo de producción; y

- extraer petróleo crudo del depósito a través de al menos un pozo de producción,

caracterizado porque dicho copolímero (P) hidrosoluble comprende al menos:

(A) 35 a 99.5 % en peso de (met)acrilamida,

(B) 0.01 a 15% en peso de una mezcla que comprende macromonómeros (B1) y (B2) de las fórmulas generales:

(B1) $H_2C=CH-O-(CH_2)_4-O-(-CH_2CH_2O)_a-(-CH_2CH(-CH_2CH_3)-O)_b-$
 $-[(-CH_2CH(-CH_2CH_3O))_c(-CH_2CH_2O)_d]-H$ (I) y

(B2) $H_2C=CH-O-(CH_2)_4-O-(-CH_2CH_2O)_a-(-CH_2CH(-CH_2CH_3)O)_b-H$ (II),

en donde cada una de las cantidades mencionadas de los monómeros se basan en la cantidad total de todos los monómeros en el copolímero (P), la proporción molar x de los macromonómeros (B1) en función de la suma total de (B1) y (B2) es 0.1 a 0.99, y en donde los índices se definen como se detalla a continuación:

a es un número de 10 a 35,

b es un número de 5 a 30,

c es un número de 0 a 2,

d es un número de 1 a 15,

(C) 0.1 a 69.99% en peso de ácido acrílico y/o ácido 2-acrilamido-2-metilpropanosulfónico o sus sales,

y en donde, además,

- el copolímero tiene un peso molecular promedio M_w de $1 \cdot 10^6$ g/mol a $30 \cdot 10^6$ g/mol,

- la cantidad de copolímero en la formulación acuosa es de 0.02 a 2 % en peso.

2. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la temperatura del depósito es de 35 a 120° C.
3. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la temperatura del depósito es de 40 a 100° C.
4. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la formulación acuosa comprende sales.

5. El proceso de acuerdo con la reivindicación 4, en donde la concentración de las sales es de 5000 ppm a 250 000 ppm, en función de la suma total de todos los componentes en la formulación.
6. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde la proporción molar x de los monómeros (B1) es de 0.4 a 0.95 en función la suma total de (B1) y (B2).
7. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que incluye la inyección álcali-polímero, y en donde la formulación acuosa usada para la inyección comprende adicionalmente al menos una base.
8. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que incluye la inundación con álcali-tensioactivo-polímero, y en donde la formulación acuosa usada para la inyección comprende adicionalmente al menos una base y al menos un tensioactivo.
9. El proceso de acuerdo con las reivindicaciones 7 u 8, en donde la formulación acuosa tiene un pH de 9 a 13.
10. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde el copolímero (P) es un copolímero (P1) que comprende:
 - 40 a 60 % en peso de (met)acrilamida, y
 - 0.1 a 5 % en peso de macromonómeros (B1) y (B2), en donde la proporción molar de los macromonómeros (B1), en función de la suma total de (B1) y (B2) es de 0.3 a 0.95 y en donde los índices en las fórmulas (I) y (II) se definen de la siguiente manera:
 - a es un número de 20 a 28,
 - b es un número de 10 a 25,
 - c es un número de 0 a 1.5,
 - d es un número de 1.5 a 10,
 y, además,
 - 40 a 60 % en peso de ácido 2-acrilamido-2-metilpropanosulfónico o sus sales, en donde cada una de las cantidades de monómeros se basa en las cantidades de todos los monómeros en el copolímero (P1).
11. El proceso de acuerdo con la reivindicación 10, en donde la formulación acuosa comprende sales en una concentración de 5000 ppm a 250 000 ppm, en función de la suma total de todos los componentes en la formulación.
12. El proceso de acuerdo con las reivindicaciones 10 o 11, en donde la temperatura de depósito es de 50° C a 120° C.
13. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde el copolímero (P) es un copolímero (P2) que comprende:
 - 50 a 85 % en peso de (met)acrilamida, y
 - 0.1 a 10 % en peso de macromonómeros (B1) y (B2), en donde la proporción molar de los macromonómeros (B1) en función de la suma total de (B1) y (B2) es de 0.3 a 0.95, y en donde cada uno de los índices en las fórmulas (I) y (II) se define de la siguiente manera:
 - a es un número de 20 a 28
 - b es un número de 10 a 25,
 - c es un número de 0 a 2,
 - d es un número de 1.5 a 10,
 y, además,
 - 5 al 45 % en peso de ácido acrílico o sus sales, en donde cada una de las cantidades de monómeros se basa en las cantidades de todos los monómeros en el copolímero (P2).
14. El proceso de acuerdo con la reivindicación 13, en donde la formulación acuosa comprende sales en una concentración de 2000 ppm a 60 000 ppm, en función de la suma

- total de todos los componentes en la formulación.
15. El proceso de acuerdo con las reivindicaciones 13 o 14, en donde la temperatura de depósito es de 35° C a 90° C.
 16. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde el copolímero (P) es un copolímero (P3) que comprende:
 - 30 a 85 % en peso de (met)acrilamida, y
 - 0,1 a 10% en peso de macromonómeros (B1) y (B2), en donde la proporción molar de los macromonómeros (B1), en función de la suma total de (B1) y (B2), es de 0.3 a 0.95, y en donde cada uno de los índices en las Fórmulas (I) y (II) se define de la siguiente manera:
 - a es un número de 20 a 28,
 - b es un número de 10 a 25,
 - c es un número de 0 a 2,
 - d es un número de 1.5 a 10,
 y, además,
 - 5 a 40 % en peso de un ácido acrílico o sus sales, y 5 a 40 % en peso de ácido 2-acrilamido-2-metilpropanosulfónico o sus sales, en donde cada una de las cantidades de los monómeros se basa en las cantidades de todos los monómeros en el copolímero (P3).
 17. El proceso de acuerdo con la reivindicación 16, en donde la formulación acuosa comprende sales en una concentración de 5000 ppm a 150 000 ppm, en función de la suma total de todos los componentes en la formulación.
 18. El proceso de acuerdo con las reivindicaciones 16 o 17, en donde la temperatura de depósito es de 40°C a 100° C.
 19. Un copolímero (P) hidrosoluble que comprende al menos
 - (A) 35 a 99,99 % en peso de (met)acrilamida;
 - (B) 0,01 a 15% en peso de una mezcla que comprende macromonómeros (B1) y (B2) de fórmula general

$$(B1) \quad H_2C=CH-O-(CH_2)_4-O-(-CH_2CH_2O)_a-(-CH_2CH(-CH_2CH_3)-O)_b-[-(-CH_2CH(-CH_2CH_3O)_c(-CH_2CH_2O)_d]-H \quad (I) \text{ y}$$

$$(B2) \quad H_2C=CH-O-(CH_2)_4-O-(-CH_2CH_2O)_a-(-CH_2CH(-CH_2CH_3)O)_b-H \quad (II),$$
 en donde cada una de las cantidades mencionadas de los monómeros se basan en la cantidad total de todos los monómeros en el copolímero (P), la proporción molar x de los macromonómeros (B1) en función de la suma total de (B1) y (B2) es 0.1 a 0.99, y en donde los índices se definen como se detalla a continuación:
 - a es un número de 10 a 35,
 - b es un número de 5 a 30,
 - c es un número de 0 a 2,
 - d es un número de 1 a 15
 - (C) 0.1 a 69.99% en peso de ácido acrílico y/o ácido 2-acrilamido-2-meilpropanosulfónico o sus sales,

y en donde el copolímero tiene un peso molecular promedio M_w de $1 \cdot 10^6$ g/mol a $30 \cdot 10^6$ g/mol.

20. El copolímero (P) de acuerdo con la reivindicación 19, que es un copolímero (P1) que comprende

- 40 a 60 % en peso de (met)acrilamida, y
- 0.1 a 5 % en peso de macromonómeros (B1) y (B2), en donde la proporción molar de los macromonómeros (B1), en función de la suma total de (B1) y (B2), es de 0.3 a 0.95, y en donde los índices en las fórmulas (I) y (II) se definen de la siguiente manera:
 - a es un número de 20 a 28,
 - b es un número de 10 a 30,
 - c es un número de 0 a 2,
 - d es un número de 1.5 a 10,
 y, además,
 - 40 al 60 % en peso de ácido 2-acrilamido-2-metilpropanosulfónico o sus sales, en donde cada una de las cantidades de monómeros se basa en las cantidades de todos los

monómeros en el copolímero (P1).

21. El copolímero (P) de acuerdo con la reivindicación 19, que es un copolímero (P2) que comprende
- 50 a 85 % en peso de (met)acrilamida, y
 - 0.1 a 10 % en peso de macromonómeros (B), en donde la proporción molar de los macromonómeros (B1), en función de la suma total de (B1) y (B2), es de 0.3 a 0.95, y en donde cada uno de los índices en las fórmulas (I) y (II) se define de la siguiente manera:
 - a es un número de 20 a 28,
 - b es un número de 10 a 25,
 - c es un número de 0 a 2,
 - d es un número de 1.5 a 10,y, además,
 - 5 al 45 % en peso de ácido acrílico o sus sales, en donde cada una de las cantidades de monómeros se basa en las cantidades de todos los monómeros en el copolímero (P2).
22. El copolímero (P) de acuerdo con la reivindicación 19, que es un copolímero (P3) que comprende:
- 30 a 85 % en peso de (met)acrilamida, y
 - 0.1 a 10 % en peso de macromonómeros (B), en donde la proporción molar de los macromonómeros (B1), en función de la suma total de (B1) y (B2), es de 0.3 a 0.95, y en donde cada uno de los índices en las fórmulas (I) y (II) se define de la siguiente manera:
 - a es un número de 20 a 28,
 - b es un número de 10 a 25,
 - c es un número de 0 a 2,
 - d es un número de 1.5 a 10,y, además,
 - 5 a 40 % en peso de ácido acrílico o sus sales, y 5 a 40 % en peso de ácido 2-acrilamido-2-metilpropanosulfónico o sus sales, en donde cada una de las cantidades de los monómeros se basa en las cantidades de todos los monómeros en el copolímero (P3).
23. Una formulación acuosa que comprende al menos un copolímero (P) hidrosoluble de espesamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 19 a 22, en donde la cantidad del copolímero en la formulación acuosa es de 0.02 a 2 % en peso.
24. Un proceso para preparar un copolímero (P) hidrosoluble de acuerdo con la reivindicación 19, que comprende al menos las etapas del proceso de:
- (a) proporcionar una solución monomérica acuosa que comprende al menos:
- agua,
 - 35 a 99,5 % en peso de (met)acrilamida,
 - 0,01 a 15 % en peso de una mezcla que comprende los macromonómeros (B1) y (B2) de las fórmulas generales:
- (B1)
$$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{O}-(\text{CH}_2)_4-\text{O}-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_a-(\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_2\text{CH}_3)-\text{O})_b-$$
$$-[(\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_2\text{CH}_3\text{O})_c(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_d]-\text{H} \quad (\text{I}) \text{ y}$$
- (B2)
$$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{O}-(\text{CH}_2)_4-\text{O}-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_a-(\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_2\text{CH}_3)\text{O})_b-\text{H} \quad (\text{II}),$$
- en donde cada una de las cantidades mencionadas de los monómeros se basan en la cantidad total de todos los monómeros en el copolímero (P), la proporción molar x de los macromonómeros (B1) en función de la suma total de (B1) y (B2) es 0,1 a 0,99, y en donde cada uno de los índices en las fórmulas (I) y (II) se define como se detalla en la reivindicación 19, y
- 0.1 a 69.99% en peso del ácido acrílico y/o ácido 2-acrilamido-2-metilpropanosulfónico o

sus sales,

en donde la concentración de todos los monómeros juntos es de 10 a 60 % en peso, en función de la solución monomérica acuosa,

(b) enfriar la solución monomérica acuosa a una temperatura inferior a +10° C,

(c) agregar al menos un iniciador térmico para la polimerización libre de radicales a la solución monomérica acuosa, en donde al menos uno de los iniciadores pueda ocasionar la polimerización libre de radicales a temperaturas inferiores a +10° C,

(d) polimerizar la mezcla monomérica en condiciones esencialmente adiabáticas, con el calentamiento de la mezcla bajo la influencia del calor de la polimerización formada y con la formación de un gel polimérico,

(e) triturar el gel polimérico formado,

(f) secar el gel polimérico.

25. El proceso de acuerdo con la reivindicación 24, en donde la solución monomérica acuosa además comprende un compuesto activo de superficie no polimerizable (T).

26. El proceso de acuerdo con las reivindicaciones 24 o 25, en donde la polimerización se realiza en un reactor cónico, en donde el reactor cónico es un reactor tubular (1) que tiene un diámetro D1 y se reduce de manera cónica (2) en el extremo inferior, en donde el diámetro al final de la reducción cónica es D2, la relación D1/D2 es de 2:1 a 25:1, y el ángulo α entre la pared en la sección cilíndrica (1) y la pared en la región de la reducción cónica (2) es superior a 120° e inferior a 180°, y el reactor además tiene un dispositivo de cierre (3) ubicado en el extremo inferior de la reducción cónica y al menos un dispositivo de alimentación (4) en el extremo superior del reactor, y
- las etapas (a) y (b) se realizan en equipos de mezclado y enfriamiento adecuados fuera del reactor cónico,

- la solución monomérica enfriada se transfiere desde allí hacia el reactor a través de la alimentación (4), y

- luego de la polimerización, al abrir el dispositivo de cierre (3) e inyectar al menos un gas a través del dispositivo de alimentación (4), el gel polimérico (5) formado se expulsa hacia afuera a través del dispositivo de cierre.
