

HOJA INFORMATIVA

Intención de Emitir un Permiso de Clase VI de Control de Inyección
Bluebonnet Sequestration Hub, LLC
Bluebonnet Sequestration Hub
Chambers and Liberty Counties, Texas

Proyecto de Almacenamiento de CO₂

Bluebonnet Sequestration Hub LLC ha solicitado a la Railroad Commission of Texas (RRC) un permiso de Control de Inyección Subterránea (UIC) de Clase VI para construir y operar seis (6) pozos de inyección de dióxido de carbono (CO₂) en su planta Bluebonnet Sequestration Hub. Los pozos de inyección propuestos se ubicarán en el noreste del condado de Chambers, aproximadamente a 6 kilómetros al oeste de Winnie, Texas. La ubicación de los pozos de inyección se muestra en la Tabla 1 a continuación.

Tabla 1: Pozo Identificación

Nombre y número del pozo	Latitud (NAD83)	Longitud (NAD83)
Bluebonnet CCS 1	29.812013	-94.436632
Bluebonnet CCS 2	29.804773	-94.464128
Bluebonnet CCS 3	29.853032	-94.49827
Bluebonnet CCS 5	29.812354	-94.436646
Bluebonnet CCS 6	29.817638	-94.464295
Bluebonnet CCS 7	29.853442	-94.49827

Bluebonnet Sequestration Hub LLC planea inyectar aproximadamente 1,31 millones de toneladas métricas (1,31 MMT) de dióxido de carbono en sus seis (6) pozos inyectores por año (MMTPA) durante 20 años. Bluebonnet Sequestration Hub LLC planea inyectar un total acumulado de 157,2 millones de toneladas métricas (MMT) en el pozo propuesto durante el período de inyección de 20 años del Proyecto de CCS de Bluebonnet.

El dióxido de carbono provendrá de plantas generadoras de energía industrial, refinerías e instalaciones de producción química, procesamiento de gas natural y licuefacción de gas natural cercanas a lo largo de la Costa del Golfo, desde el área de Beaumont/Port Arthur al este y hasta el área de Houston al oeste.

Bluebonnet Sequestration Hub LLC seleccionó las ubicaciones de los seis pozos de inyección propuestos basándose en su propia investigación geológica y utilizó datos específicos del sitio para garantizar que el dióxido de carbono se almacenara de forma segura en las formaciones de inyección propuestas. Las tres zonas de inyección propuestas de arriba a abajo son las formaciones Mioceno Inferior, Frio y Hackberry, perforadas a través de múltiples intervalos de inyección que varían en profundidad entre aproximadamente 5,200 y 8,800 pies debajo de la superficie del suelo. El yacimiento de inyección del Mioceno Inferior está sellado en la parte superior y aislado geológicamente por aproximadamente 800 pies de Zona de Confinamiento Compuesta del Mioceno de muy baja permeabilidad y Lutita del Mioceno Inferior. El yacimiento de inyección Frio (Oligoceno) está sellado en la parte superior y aislado geológicamente por aproximadamente 1.000 pies de Lutita Anahuac suprayacente. El yacimiento de inyección Hackberry (Oligoceno) está sellado en la parte superior y aislado geológicamente por aproximadamente 200 pies de lutita Frio suprayacente. El reservorio de inyección más superficial del Mioceno Inferior en el sitio de secuestro de Bluebonnet se encuentra aproximadamente a 3.500 pies debajo (más profundo que) la fuente subterránea de agua potable (USDW) más profunda en ese sitio.

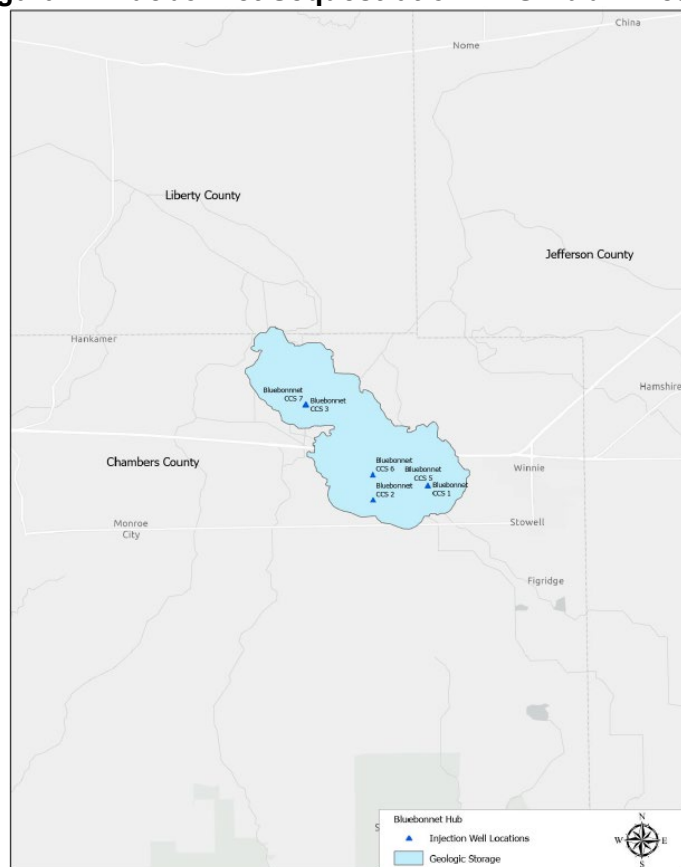
Antecedentes técnicos y detalles del proyecto de almacenamiento de carbono de Bluebonnet Sequestration:

La revisión de la solicitud de permiso por parte de la RRC determinó que la inyección propuesta cumpliría con las regulaciones UIC Clase VI. Por lo tanto, la RRC propone emitir permisos para el pozo de inyección propuesto. Las regulaciones de la RRC exigen que los permisos UIC Clase VI de la RRC para el almacenamiento de dióxido de carbono especifiquen las condiciones para la construcción, operación, monitoreo, reporte, taponamiento, cuidado del sitio posterior a la inyección y cierre del sitio del pozo de inyección Clase VI. Estas condiciones están diseñadas para prevenir el movimiento de fluidos hacia cualquier fuente subterránea de agua potable. Consulte el Capítulo 5, Subcapítulos A y B para conocer las disposiciones generales de los permisos UIC Clase VI. A continuación, se proporciona información sobre la actividad propuesta y las condiciones del permiso propuesto.

Área de Revisión y Acción Correctiva:

El Área de Revisión, o AoR (por sus siglas en inglés), es la región que rodea el proyecto de almacenamiento geológico donde las fuentes subterráneas de agua potable podrían estar en peligro debido a la actividad de inyección (por ejemplo, si hay pozos que no están sellados, completados o abandonados adecuadamente y que penetran la zona de confinamiento, lo que podría proporcionar un conducto para la migración de fluidos). El Área de Revisión para el pozo propuesto es de 22 millas cuadradas y fue delineada utilizando un modelo que predice el movimiento de la pluma de dióxido de carbono y el frente de presión, basado en la información disponible sobre las operaciones de inyección planificadas y las formaciones rocosas del subsuelo. El AoR se muestra en la Figura 1 a continuación.

Figura 1. Bluebonnet Sequestration CCS Hub - Área de revisión (AoR)



Según la búsqueda de registros de pozos y el estudio aeromagnético (localizador de pozos) de Bluebonnet Sequestration Hub LLC existen veintiséis (26) pozos preexistentes que penetran el sello superior o el intervalo de inyección dentro del Área de Revisión y que requieren medidas correctivas por parte de Bluebonnet Sequestration. Veinticinco (25) de estos pozos requieren medidas correctivas para aislar adecuadamente la zona de inyección de la zona de confinamiento y las zonas USDW. Bluebonnet Sequestration LLC ha reservado fondos y desarrollado un plan y un cronograma de trabajo por etapas para reingresar, taponar permanentemente y abandonar cada uno de estos pozos preexistentes con cemento moderno no reactivo al CO₂ y componentes de taponamiento de fondo de pozo de aleación resistente a la corrosión.

Bluebonnet Sequestration Hub LLC reevaluará el Área de Revisión mediante la evaluación de los datos de monitoreo y operación cada cinco (5) años durante la duración del proyecto para verificar que la columna de dióxido de carbono y el frente de presión se muevan según lo previsto. Si se detectan cambios significativos en las predicciones modeladas, Bluebonnet Sequestration Hub LLC revisará los planes específicos del proyecto descritos aquí y RRC modificará el permiso según 16 TAC §5.202(d)(2).

Fuentes Subterráneas de Agua Potable:

La unidad geológica más baja del Área de Revisión con potencial para constituir una fuente subterránea de agua potable es el Acuífero Chicot. La base del Acuífero Chicot USDW (fuente subterránea de agua potable, definida como aquella con 10,000 mg/litro o menos de sólidos disueltos totales) dentro del sitio del Centro de Secuestro de Bluebonnet se encuentra a una profundidad de aproximadamente 1,100 a 1,700 1.000 pies bajo la superficie del suelo. La Unidad de Asesoramiento de Aguas Subterráneas ha determinado que la base más profunda del USDW se encuentra a 1,150 pies bajo la superficie del suelo en el Área de Revisión del Centro de Secuestro de Bluebonnet.

Requisitos de Construcción de Pozos:

Bluebonnet Sequestration Hub LLC propone perforar seis (6) pozos de inyección de Clase VI para las instalaciones de Bluebonnet Sequestration Hub. Todos los aspectos del diseño propuesto para los pozos de inyección de Bluebonnet Sequestration Hub LLC cumplen con los criterios regulatorios estipulados en el Título 16 del Código Administrativo de Texas (TAC), Sección 5.203(e). Todos los pozos de Clase VI deben construirse con materiales y cementos que resistan la exposición al dióxido de carbono y a mezclas de dióxido de carbono y agua durante la vida útil del proyecto. Los pozos de Clase VI también deben estar entubados y cementados para evitar el movimiento de fluidos hacia o entre fuentes subterráneas de agua potable.

Los pozos de inyección de Bluebonnet Sequestration Hub LLC estarán equipados con un sistema automático de cierre superficial que cerrará el pozo si algún parámetro operativo permitido, como la presión de inyección, difiere de las limitaciones del permiso. Bluebonnet Sequestration Hub LLC no podrá comenzar la construcción, incluida la perforación, de ningún pozo nuevo hasta que se haya emitido y entre en vigor el permiso W-1 final.

Fluido de Inyección:

La RRC revisará si las características químicas y físicas del flujo de dióxido de carbono de cualquier fuente adicional propuesta cumplen con los requisitos del permiso. La RRC también revisará si la inyección de dióxido de carbono de cualquier fuente adicional en el futuro alteraría los requisitos del proyecto o del permiso y requeriría una modificación importante del permiso, incluyendo un aviso público.

Presión Máxima de Inyección:

Los pozos inyectoros del Centro de Secuestro Bluebonnet tienen presiones de inyección máximas permisibles de fondo y superficie, como se muestra en la Tabla 2 (abajo). Esta presión de inyección máxima permisible (que no debe excederse) en el fondo del pozo garantiza que la presión durante la inyección no genere fracturas en las zonas de inyección o confinamiento, ni provoque el movimiento vertical ascendente de los fluidos inyectados o de formación hacia una fuente subterránea de agua potable (USDW).

Tabla 2: Presiones de Inyección Máximas Permitidas

Nombre y número del pozo	Presión máxima de inyección en superficie (psig)	Presión máxima de inyección en el fondo del pozo (psig)
Bluebonnet CCS 1	2,500	5,876
Bluebonnet CCS 2		5,455
Bluebonnet CCS 3		5,570
Bluebonnet CCS 5	2,300	4,330
Bluebonnet CCS 6		4,250
Bluebonnet CCS 7		4,125

Requisitos de Monitoreo y Reporte:

El proyecto de permiso implementará un Plan de Pruebas y Monitoreo aprobado por la RRC. El titular del permiso deberá analizar trimestralmente el flujo de dióxido de carbono para obtener información sobre sus características químicas y físicas. Bluebonnet Sequestration Hub LLC también deberá demostrar la integridad del pozo antes del inicio de la inyección y periódicamente durante las operaciones de inyección. Bluebonnet Sequestration Hub LLC deberá realizar y aprobar una prueba de integridad mecánica de dos partes, de conformidad con el Título 16 del Código Administrativo de Texas (TAC), §5.203(h) y §5.206(f), antes de que la RRC autorice el inicio de la inyección.

Tras el inicio de la inyección, Bluebonnet Sequestration Hub LLC debe:

- Observar y registrar continuamente la presión, el caudal y el volumen de la inyección, así como la presión en el espacio anular (el espacio entre la tubería de revestimiento y la tubería de producción) para detectar fugas en la tubería de revestimiento, la tubería de producción o el empacador.
- Demostrar anualmente la integridad mecánica externa mediante un registro de temperatura o ruido u otro método aprobado para detectar cualquier movimiento de fluido detrás de la tubería de revestimiento.
- Realizar pruebas trimestrales en los pozos de inyección para detectar signos de corrosión, lo que permite obtener una indicación temprana de cualquier corrosión del material del pozo debido al contacto con dióxido de carbono en presencia de agua que pudiera comprometer el pozo.
- Monitorear el entorno cercano a los pozos para verificar que el proyecto y la columna de dióxido de carbono inyectado se comporten según lo previsto y que el dióxido de carbono no esté migrando fuera de la formación de inyección. Bluebonnet Sequestration Hub LLC realizará trimestralmente un monitoreo de la calidad del agua subterránea en pozos superficiales y profundos para detectar cambios geoquímicos que puedan resultar de la inyección, como la lixiviación o movilización de metales pesados y compuestos orgánicos, o el desplazamiento de fluidos que podrían afectar las fuentes subterráneas de agua potable.

- Realizar pruebas de reducción de presión al menos cada cinco años para verificar que la zona de inyección responda a la inyección según lo previsto.
- Monitorear el movimiento de la columna de dióxido de carbono y el frente de presión mediante métodos directos, como el monitoreo de fluidos de la zona de inyección y de las fuentes subterráneas de agua potable, y el monitoreo de la presión de la zona de inyección, así como mediante métodos indirectos, como el monitoreo de sismicidad y el registro de neutrones de pulso en pozos, para verificar que la columna de dióxido de carbono y el frente de presión se muevan según lo previsto o para proporcionar una indicación temprana en caso contrario.

Bluebonnet Sequestration Hub LLC deberá presentar los resultados de este monitoreo a la RRC semestralmente o dentro de los 30 días posteriores a la finalización de una prueba de integridad mecánica u otras pruebas requeridas.

Respuesta de Emergencia y Remediado:

Según lo exige el Título 16 del Código Administrativo de Texas (TAC), §5.203(n), Bluebonnet Sequestration Hub LLC ha preparado y presentado al RRC para su aprobación un Plan de Respuesta a Emergencias y Remediación (ERRP) específico para cada sitio, que identifica los recursos e infraestructura clave en el Área de Revisión que deben protegerse.

El Plan de Respuesta a Emergencias y Remediación describe las respuestas que se implementarán para abordar eventos adversos e identifica el personal, el equipo y otros recursos disponibles para apoyar la respuesta a emergencias y remediación. Las disposiciones del permiso sobre respuesta a emergencias y remediación facilitarán respuestas rápidas y evitarán o mitigarán daños a la salud pública y al medio ambiente, incluyendo las fuentes subterráneas de agua potable. El Plan de Respuesta a Emergencias y Remediación será una parte ejecutable del permiso.

Responsabilidad Financiera:

Bluebonnet Sequestration Hub LLC ha demostrado y mantendrá la responsabilidad financiera adecuada para implementar todas las medidas correctivas necesarias en los pozos del Área de Revisión, taponar los pozos de inyección, realizar el mantenimiento posterior a la inyección, cerrar el sitio y aplicar las medidas de respuesta de emergencia y correctivas necesarias. El costo total estimado para estas actividades, que estarán cubiertas por los mecanismos de garantía financiera aprobados, asciende a \$35,925,514 en dólares de 2025. Bluebonnet Sequestration Hub LLC utilizará una Carta de Crédito para cubrir los costos y demostrar su responsabilidad financiera.

Los borradores de los permisos exigen que el titular del permiso actualice anualmente las estimaciones de costos para las actividades cubiertas. Estas disposiciones garantizan la disponibilidad de recursos para realizar las actividades requeridas sin utilizar fondos públicos.

Taponamiento y Abandono:

Los proyectos de permisos incluyen un Plan de Taponamiento de Pozos de Inyección para su taponamiento con fines de protección ambiental al cesar las operaciones de inyección. Los pozos (pozo inyector y pozos de monitoreo circundantes) se taponarán con materiales aprobados, compatibles con mezclas de dióxido de carbono y agua, para garantizar que no sirvan como conductos para el movimiento de fluidos hacia fuentes subterráneas de agua potable.

Cuidado del Sitio Posterior a la Inyección y Cierre del Sitio:

Bluebonnet Sequestration Hub LLC deberá implementar un Plan de Cuidado y Cierre del Sitio Post-Inyección aprobado por la RRC. Tras el cese de la inyección, el titular del permiso deberá

continuar monitoreando la calidad del agua subterránea y la posición de la columna de dióxido de carbono y el frente de presión de forma similar a lo descrito en la sección "Requisitos de Monitoreo e Informes" anterior. Este monitoreo ayudará a confirmar las predicciones sobre el comportamiento de la columna de dióxido de carbono y el frente de presión (por ejemplo, que las presiones estén disminuyendo tras el cese de la inyección) y proporcionará una indicación temprana de cualquier posible riesgo para las fuentes subterráneas de agua potable. El titular del permiso continuará con este monitoreo del sitio post-inyección durante un período de 50 años tras el cese de la inyección. Al final del período de Cuidado del Sitio Post-Inyección, si los datos del sitio lo respaldan, la RRC podrá autorizar al titular del permiso a cerrar el sitio.

Luego de la autorización para proceder con las actividades de cierre del sitio, el titular del permiso tapará todos los pozos de monitoreo con materiales compatibles con el dióxido de carbono para garantizar que no puedan servir como conductos para el movimiento de fluidos y restaurará el sitio a su condición original.

Expediente Administrativo

El expediente administrativo completo, incluyendo todos los datos presentados por Bluebonnet Sequestration Hub LLC para respaldar su solicitud de permiso, está disponible para consulta pública en la Oficina del Distrito 03 de la RRC, en la siguiente dirección:

Comisión de Ferrocarriles de Texas
Oficina del Distrito 03
1919 N Loop West, Suite 620
Houston, TX 77008
Houston@rrc.texas.gov

El horario de la oficina es de 8:00 a. m. a 5:00 p. m., de lunes a viernes. Para consultar el expediente administrativo o para obtener más información, comuníquese con Peter Fisher (Director de la División de Petróleo y Gas de la RRC, Distrito 03) al teléfono 713-869-5001 y al fax 713-869-9621.

En la Web

Para más información sobre el proyecto y los Permisos Propuestos de UIC Clase VI:
<https://www.rrc.texas.gov/oil-and-gas/applications-and-permits/injection-storage-permits/co2-storage/co2-notice>