






PROCEDIMIENTO PARA DIRECCIONAMIENTO DE POZOS.


MX-OP-PR-31

REV-0

Mayo 14 del 2025

ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ
 <p>Nombre: Ricardo Pegueros Pérez Cargo: Residente de proyecto</p>	 <p>Nombre: José Eduardo Galaviz Martínez Cargo: Coordinador de Operaciones</p>	 <p>Nombre: José Juan Dominguez Sarmiento Cargo: Gerente de Operaciones.</p>
<p>Fecha: 09/05/2025</p>	<p>Fecha: 14/05/2025</p>	<p>Fecha: 14/05/2025</p>

El presente documento no puede ser copiado ni dado a conocer a terceros, sin autorización expresa del Representante de la Alta Dirección para el Sistema de Gestión.

 KLUANE DRILLING LTD.	GESTIÓN OPERATIVA		
	PROCEDIMIENTO PARA DIRECCIONAMIENTO DE POZOS		
Código: MX-PR-OP-31	Revisión: 0	Fecha Aprobación: 14/05/2025	Páginas: 2 de 6

1. OBJETIVO

Definir las pautas y parámetros de nuestras máquinas de perforación requeridos, que garanticen las trayectorias en el proceso de direccionamiento de los pozos de perforación, con uso de herramienta (DCB) que permita realizar las curvas necesarias para lograr los objetivos del cliente, asegurar los resultados óptimos de los pozos y el servicio brindado al cliente.

2. ALCANCE

Este procedimiento debe ser de conocimiento y aplicación para todos los residentes, supervisores de proyecto, perforistas y auxiliares de perforación de Kluane Services SA DE CV, en donde se realicen este tipo de servicios en campo.

3. RESPONSABLES

Residente de proyecto: Asegurar su difusión e implementación en campo, dar asesoría y conocer los programas de perforación de las distintas áreas y transmitírselos a los involucrados en dicho tema.

Supervisor de proyecto: Es responsable de verificar el cumplimiento de las acciones descritas en este documento y dar asesoría y respaldo a los perforistas antes, durante y después de la realización de un pozo direccionado.

Supervisor y prevencionistas HSE: Asesorar en la identificación de peligros, evaluación de riesgos y medidas de control para el buen entendimiento de los contenidos en este documento. Controlar que se cumplan las exigencias indicadas en el presente procedimiento.

Perforista y auxiliares de perforación: Son responsable de:

- Tener la información clara y entendida sobre la instalación de herramientas para desvío, cortes de curva que garanticen las profundidades estimadas.
- De llevar en todo momento el conteo del número de barras (tubos de perforación) que cuadre con los metros de profundidad de los pozos.
- Ejecutar y coordinar la correcta instalación de herramientas de desviación, así como los parámetros de avance para el corte de curva.
- Comunicar las mejoras al procedimiento de acuerdo con necesidades de terreno y establecidas por el cliente.


4. DEFINICIONES

Ancla: Dispositivo de acero de alta resistencia, que soporta y mantiene firme la cuña de desviación.

Azimut: Es la dirección de una línea que parte del norte en sentido de las agujas del reloj y es definida por un ángulo horizontal de una poligonal.

Curva: es una línea que cambia su dirección de manera paulatina, constante y sin formar ángulos.

Cuña: Herramienta de acero cuneiforme que se utiliza para modificar mecánicamente la trayectoria de un pozo, desplegando la herramienta en el fondo donde se realizara el desvío.

	GESTIÓN OPERATIVA		
	PROCEDIMIENTO PARA DIRECCIONAMIENTO DE POZOS		
Código: MX-PR-OP-31	Revisión: 0	Fecha Aprobación: 14/05/2025	Páginas: 3 de 6

DCB: Herramienta especial que se instala al frente de un pozo con la finalidad de ir desviando y direccionando el pozo hacia un punto en específico a una profundidad determinada y que tiene como objetivo validar estructuras potenciales.

Dogle: Flexión de la tubería durante el proceso de desvío con herramienta DCB, o causada de manera natural durante la perforación al pasar zonas de falla, arcillas o vacíos que cambian inesperadamente la dirección del pozo.

Inclinación: Angulo en la torre de perforación que proporciona el cliente para cada pozo.

Tapón: Dispositivo de varios materiales resistentes que dan soporte a toda la herramienta para la desviación de pozos, por lo general de acero.

Target: Estructura de recursos potenciales que se busca confirmar con el direccionamiento del pozo en perforación.

Tool Face; Se refiere a la posición donde queda posicionada e instalada la cuña para el desvío direccional del pozo.

5. DESARROLLO

DIRECCIONAMIENTO DE POZOS.

Existen dos maneras de hacer direccionamiento de pozos, con uso de herramienta metálica especial (convencional) y la otra con corte de curva la cual se hace con algunos parámetros de perforación específicos en una zona específica del pozo de manera inicial, posterior a ellos se ingresa una herramienta especial (DCB) la cual hace el direccionamiento necesario para llegar a los targets específicos.

Direccionamiento convencional;


Una vez se tenga el dato del cliente sobre el nuevo pozo (hijo) se hace una reunión previa con la empresa contratista que hace los direccionamientos para definir y validar la instalación de los elementos que ayudaran al redireccionamiento del pozo por iniciar, así como la programación de las herramientas a ingresar, los cuales son;

- Tapón
- Ancla
- Extensión
- Cuña convencional (cerrada)

Una vez realizada la reunión, se define la profundidad en que deberá iniciar el nuevo pozo, nuestro personal operativo realiza el conteo de barras, y realiza borrador donde se plasma cada componente a instalar, a manera de croquis con medidas para asegurar el corte del nuevo pozo en la profundidad acordada. Una vez validado por el supervisor y residente, se inicia con la instala el tapón metálico, se fija en la profundidad acordada, por medio de la rotación se activa y se valida su instalación dando golpes con la línea de perforación.

Se programa y escanea la cuña con un aparato de medición, por parte de la contratista que hace el direccionamiento, se registra el dato y tool fase, se instala ancla a la cuña y se introduce al pozo de perforación, esta maniobra debe hacerse a una velocidad constante evitando los paros y/o arranques bruscos que puedan accionar el ancla y hacer que la maniobra se repita.

El perforista debe llevar en todo momento la cuenta de la tubería para evitar accionar el ancla, una vez que este cerca al fondo del ancla, detiene el avance, le da la instrucción al técnico de direccionamiento para introducir la herramienta que corroborara los datos previamente escaneados, y determine el tool

	GESTIÓN OPERATIVA		
	PROCEDIMIENTO PARA DIRECCIONAMIENTO DE POZOS		
Código: MX-PR-OP-31	Revisión: 0	Fecha Aprobación: 14/05/2025	Páginas: 4 de 6

fase correcto, una vez corroborado, se baja para accionar por medio del tapón el candado del ancla, se corrobora para dar inicio al corte de rampa.

Se procede a armar barrena de 5' con broca Bull nose, se baja línea de NQ, cuidando no llegar al frente de golpe, para este punto el perforista basado en el croquis de la instalación de la cuña, ya tiene el dato de la profundidad en la que debe tocar el (pin) o punto de referencia, deberá colocar la medida de la distancia del pin al inicio de rampa sobre la tubería, esto para asegurar el inicio de corte de rampa con la precisión requerida, hace coincidir los puntos e inicia a cortar la rampa, esta se debe hacer solo con peso de herramienta y el torque variara según el tipo de roca, se finaliza el corte de rampa y se cuadra la corrida para dar paso al retiro de broca Bull nose.

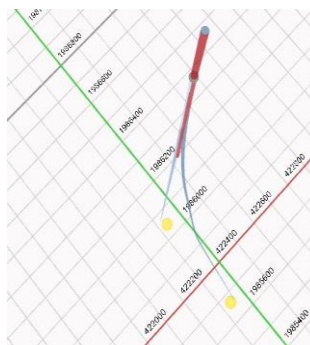
Se remplace broca y se inicia a cortar con recuperación de muestra, asegurando en lo posible la forma cóncava que deja la broca ciega (Bull nose) se perforan 12 mts y se retira herramienta, se hace prueba de orientación para corroborar desvío y programar el barril DCB para dar inicio al direccionamiento o curva, los datos del largo de curva lo determina el contratista que hace el direccionamiento, nosotros como empresa de perforación debemos garantizar un caudal de agua 95 lts, se hacen pruebas de packers y se introduce barril DCB, cabe mencionar que la muestra a recuperar se hace en diámetro BQ. Se hace el direccionamiento siempre y cuando las condiciones de la roca lo permita, puede presentarse cambios litológicos que obliguen a interrumpir el direccionamiento, en este caso, se baja con barril convencional se pasa la zona inestable y se retoma el direccionamiento al tener nuevamente roca competente, se finaliza curva, se retira barril DCB, se baja con barril convencional de 10' con broca y rima over size, se riman los metros de la cuerva y se continua con el pozo hasta llegar al target.


DIRECCIONAMIENTO DE POZOS CON USO DE CORTE DE CURVA.

Direccionamiento corte de curva;

A diferencia del método convencional, en este método se debe conocer el fondo del dogle o flexión donde se realizará el corte de curva, posicionarlo 2 metros arriba y se da inicio al corte de curva bajo los siguientes parámetros, 1" por minuto, con peso de herramienta; **Composición 01.-** con barril hexagonal, o composición de 2 barriles convencionales, broca nueva serie alta y r/Shell gastado o usado y; **Composición 02.-** Core Barrel convencional 10', loquing y adapter coupling nuevos, r/Shell usada y broca nueva serie alta.

Con esta técnica se busca hacer un corte paralelo al pozo anterior, pero aprovechando la flexión para ir cortando roca en forma de medialuna y hasta llegar al corte completo de muestra, una vez cortado la muestra completa deja claro que se corto en otra dirección, sin el uso de herramientas metálicas de ayuda hasta llegar al target.



 KLUANE DRILLING LTD.	GESTIÓN OPERATIVA		
	PROCEDIMIENTO PARA DIRECCIONAMIENTO DE POZOS		
Código: MX-PR-OP-31	Revisión: 0	Fecha Aprobación: 14/05/2025	Páginas: 5 de 6

6. SEGURIDAD

Riesgos Asociados

- Puntos de pellizco y atrapamiento.
- Golpeado por o en contra.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por rotación.
- Quemaduras por partes calientes.
- Cortes por objetos filosos o en movimiento.
- Eléctricos e hidráulicos.
- Liberación descontrolada de energía.
- Conexiones hidráulicas en mal estado o manipuladas de manera incorrecta.
- Aceites y combustibles: riesgo de derrames e incendios.
- Ruido y vibraciones: exposición prolongada que puede causar hipoacusia o fatiga.

Controles


- Dispositivos de seguridad
- Equipo de protección personal
- Programa de prevención de fatiga
- Manual de identificación de puntos de atrapamiento
- Señalizaciones de advertencia de riesgo
- Capacitación y entrenamiento
- Políticas
- No exponerse a líneas de fuego
- Elaboración de ATS
- Uso de Mag Grips

7. CONTROLES AMBIENTALES

- Puntos ecológicos para la generación de residuos peligrosos por derrame de sustancias químicas.
- Uso de geo membrana y/o hule protector debajo de la plataforma.
- Uso de papel absorbente.
- Uso de kit de control de derrames.
- Cárcamos de captación de agua.

8. DOCUMENTO DE REFERENCIA

MX-HSE-F-37 Análisis de trabajo seguro

	GESTIÓN OPERATIVA		
	PROCEDIMIENTO PARA DIRECCIONAMIENTO DE POZOS		
Código: MX-PR-OP-31	Revisión: 0	Fecha Aprobación: 14/05/2025	Páginas: 6 de 6

9. CONTROL DE CAMBIOS

Descripción del cambio	Responsable De Aprobación del Cambio	A Quien se le entrega el documento	Fecha Modificación	Rev.
Documento original	Victoria García Villalobos	Líderes de proceso	14/05/2025	0