 GESTIÓN INTEGRAL		Area:	<b>DRILLING INDUSTRY TRAINING</b>		
		Title:	Curriculum Curso <b>FUNDAMENTOS DE SARTA DE PERFORACIÓN</b> y Objetivos de Aprendizaje Relacionados		
Date	Revision	Code	Prepared by	Approved by	Page
13/5/2020	0	CFSP(Es)-XXXX-01	Guido Peli	Jacqueline Fernández	1 of 10

**JF CONSULTORES INTEGRALES ASOCIADOS & LOGÍSTICA PROTOCOLAR S.A.C.**




**GESTIÓN INTEGRAL**




**Curriculum Curso FUNDAMENTOS DE SARTA DE PERFORACIÓN y Objetivos de Aprendizaje Relacionados**



 <b>GESTIÓN INTEGRAL</b>		Area:	<b>DRILLING INDUSTRY TRAINING</b>		
		Title:	Curriculum Curso <b>FUNDAMENTOS DE SARTA DE PERFORACIÓN</b> y Objetivos de Aprendizaje Relacionados		
Date	Revision	Code	Prepared by	Approved by	Page
13/5/2020	0	CFSP(Es)-XXXX-01	Guido Peli	Jacqueline Fernández	2 of 10

## Contenido Programático General

- 1 . 0 Introducción. Visión general del curso
- 2 . 0 Contenido curricular
  - 2 . 1 Conocimientos Básicos
  - 2 . 2 Aspectos Específicos del BHA
  - 2 . 3 Descripción General de la Tubería de Perforación
  - 2 . 4 Ciencias de las Conexiones
  - 2 . 5 Mecanismos de Falla
  - 2 . 6 Diseño de Sarta de Perforación

 <b>GESTIÓN INTEGRAL</b>		Area:	<b>DRILLING INDUSTRY TRAINING</b>		
		Title:	Curriculum Curso <b>FUNDAMENTOS DE SARTA DE PERFORACIÓN</b> y Objetivos de Aprendizaje Relacionados		
Date	Revision	Code	Prepared by	Approved by	Page
13/5/2020	0	CFSP(Es)-XXXX-01	Guido Peli	Jacqueline Fernández	3 of 10

## 1 . 0 Introducción. Visión general del curso

El objetivo principal de este diseño Curricular, es presentar los fundamentos de la sarta de perforación, sus componentes principales y su función dentro del pozo, explicar tipos de pozos, desviación, calidad del hoyo y configuraciones de BHA para controlar la trayectoria, además de analizar tubería, conexiones, fallas, inspección y criterios básicos de diseño y verificación de la sarta.

El diseño Curricular aquí mostrado, se puede utilizar para operaciones terrestres y marinas.


Para la enseñanza impartida en este curso se utilizará como **METODOLOGÍA**, exposiciones en salones de clases, dirigidas por un instructor acreditado por I.A.D.C. las cuales serán complementadas con tareas dirigidas sobre tópicos específicos (Home Works).

**Duración del curso:** El curso ha sido diseñado para ser impartido en **24 horas académicas**, manteniendo la calidad del mismo.

**Para lograr la aprobación del curso** el cursante pasa si logra un **80% o más de puntaje en todas las preguntas restantes** en la evaluación de conocimiento.

**EMERGENCIA COVID-19:** Este curso utilizará como **METODOLOGÍA**, clases online, en vivo con acompañamiento práctico y teórico, dirigidas por un instructor avalado por JF GESTIÓN INTEGRAL, Proveedor de Capacitación acreditado por I.A.D.C. y especialista en el área con experiencia en campo, se utilizarán recursos audiovisuales y didácticos para una enseñanza eficaz.

IMPRESIÓN NO CONTROLADA

 <b>GESTIÓN INTEGRAL</b>		Area:	<b>DRILLING INDUSTRY TRAINING</b>		
		Title:	Curriculum Curso <b>FUNDAMENTOS DE SARTA DE PERFORACIÓN</b> y Objetivos de Aprendizaje Relacionados		
Date	Revision	Code	Prepared by	Approved by	Page
13/5/2020	0	CFSP(Es)-XXXX-01	Guido Peli	Jacqueline Fernández	4 of 10

Este tipo de curso es especialmente recomendado para el siguiente personal:

Contratista	Operadora	Empresa de Servicios	Estudiantes
Asistente de Perforador, Perforador / Driller, Toolpusher / Jefe de equipo, Supervisor de taladro	Company Man / Supervisor de pozo	Especialista de BHA	Estudiantes de ingeniería de petróleo, ingeniería mecánica aplicada a Oil & Gas
	Ingeniero de perforación junior	Técnico de herramientas de fondo	
Personal de piso con proyección técnica	Ingeniero de operaciones de perforación	Especialista de tubería de perforación	Técnicos de perforación en formación
	Ingeniero direccional en formación	Inspector de tubulares	Practicantes de operaciones de perforación
Supervisor HSEQ con enfoque en operaciones críticas	Supervisor de integridad de pozo	Técnico de conexiones roscadas	Personal trainee de empresas petroleras
Encargado de mantenimiento del equipo	Coordinador de logística técnica de perforación	Personal de mantenimiento de herramientas	Participantes de cursos básicos/intermedios de perforación
	Ingeniero de completación junior	Especialista en inspección NDT / END	Profesionales que migran hacia perforación
Personal de almacén técnico de tubulares y BHA	Representante técnico de la operadora	Técnico de pesca y martillos	Nuevos ingresos al área de taladros

\* Se utilizan nombres comunmente aceptados. Se podrían contemplar otros titulos


<p><b>GESTIÓN INTEGRAL</b></p>		Area:	<b>DRILLING INDUSTRY TRAINING</b>		
		Title:	Curriculum Curso <b>FUNDAMENTOS DE SARTA DE PERFORACIÓN</b> y Objetivos de Aprendizaje Relacionados		
Date	Revision	Code	Prepared by	Approved by	Page
13/5/2020	0	CFSP(Es)-XXXX-01	Guido Peli	Jacqueline Fernández	5 of 10

## 2 . 0 Contenido curricular

### 2 . 1 Conocimientos Básicos

Sub-Módulos	A I M	Tópicos El Instructor impartirá estos conocimientos:	Objetivos de Aprendizaje y Lineamientos para la Evaluación El Cursante será capaz de:
Introducción a los componentes de la sarta de perforación	A	Reconocimiento de los componentes principales de la sarta de perforación y de su función básica dentro del conjunto.	Identificar los componentes básicos de una sarta de perforación y describir la función general de cada uno.
Tipos de pozos		Comprensión de las diferencias básicas entre pozos verticales, direccionales, horizontales y de alcance extendido.	Diferenciar los principales tipos de pozos según su trayectoria y propósito operativo.
Causas de desviación	I	Identificación de los factores geológicos y operativos que pueden provocar desviaciones no planificadas del pozo.	Explicar cómo fracturas, fallas, formaciones laminadas y cambios de perforabilidad pueden afectar la trayectoria del pozo.
Calidad del pozo		Análisis de los principales problemas de calidad del pozo asociados a desviación, patas de perro, keyseats y escalones.	Reconocer condiciones que deterioran la calidad del pozo y relacionarlas con sus efectos sobre casing, cementación y sarta.
Componentes de BHA usados para controlar desviación		Comprensión del rol de collares, estabilizadores, rimadores y tubería Hevi-Wate en el control de desviación.	Seleccionar conceptualmente componentes de BHA adecuados para reducir desviación y mejorar estabilidad del pozo.
Ensamblajes de fondo		Integración de criterios básicos para configurar BHA según diámetro del pozo, tipo de pozo, formación y rigidez requerida.	Comparar configuraciones típicas de BHA y justificar su uso según las condiciones de perforación.
Técnicas de perforación con BHA: péndulo		Comprensión del efecto péndulo y de su aplicación para corregir o controlar la inclinación del pozo.	Explicar cuándo usar un BHA pendular y cómo influyen el WOB, la rigidez y el punto de tangencia.
Técnicas de perforación con BHA: packed hole		Análisis del uso de ensamblajes empacados para mantener trayectoria, reducir patas de perro y mejorar estabilización.	Distinguir entre configuraciones packed hole leves, medias y severas según la tendencia a pozo torcido.

IMPRESIÓN NO CONTROLADA

 <b>GESTIÓN INTEGRAL</b>		Area:	<b>DRILLING INDUSTRY TRAINING</b>		
		Title:	Curriculum Curso <b>FUNDAMENTOS DE SARTA DE PERFORACIÓN</b> y Objetivos de Aprendizaje Relacionados		
Date	Revision	Code	Prepared by	Approved by	Page
13/5/2020	0	CFSP(Es)-XXXC-01	Guido Peli	Jacqueline Fernández	6 of 10

**2 . 1 Conocimientos Básicos**


*(continúa)*

Sub-Módulos	A I M	Tópicos El Instructor impartirá estos conocimientos:	Objetivos de Aprendizaje y Lineamientos para la Evaluación El Cursante será capaz de:
Técnicas de perforación con BHA: construcción de ángulo	I	Comprensión de la configuración de BHA utilizada para incrementar intencionalmente la desviación del pozo.	Describir cómo un ensamblaje de construcción de ángulo permite orientar el pozo hacia un objetivo desplazado.
Sistema de perforación vertical		Reconocimiento del sistema de perforación vertical como herramienta para mantener una trayectoria vertical controlada.	Explicar la función del VDS (Vertical Drilling System / sistema de perforación vertical) y sus componentes principales.

**2 . 2 Aspectos Específicos del BHA**

Sub-Módulos	A I M	Tópicos El Instructor impartirá estos conocimientos:	Objetivos de Aprendizaje y Lineamientos para la Evaluación El Cursante será capaz de:
Estabilizadores	I	Comprensión de los tipos, características y aplicaciones de estabilizadores dentro del BHA.	Clasificar estabilizadores según diseño y aplicación en formaciones blandas, medias, duras o abrasivas.
Rimadores		Identificación de los tipos de rimadores y de su función en mantenimiento de calibre, reducción de torque y estabilización.	Explicar cuándo conviene usar rimadores de tres puntos, seis puntos o modelos especializados.
Collares de perforación		Comprensión de la función, tipos, mediciones y criterios de selección de los collares de perforación.	Determinar el rol del collar de perforación en el WOB, la rigidez del BHA y el control de trayectoria.
Martillos		Reconocimiento de los tipos de martillos y de su función para liberar componentes atascados en perforación o pesca.	Describir la aplicación de martillos mecánicos, hidráulicos e hidromecánicos según condiciones del pozo.
Hevi-Wate Drill Pipe / tubería de transición		Comprensión del uso de la tubería pesada como transición entre collares rígidos y tubería de perforación flexible.	Explicar cómo la HWDP reduce cambios bruscos de rigidez y ayuda a disminuir fallas por fatiga.
Sustitutos rotativos		Identificación de los principales subs usados para conectar componentes con roscas o dimensiones incompatibles.	Diferenciar bit subs, crossover subs, dual OD subs, lift subs y top drive subs según su función.

IMPRESIÓN NO CONTROLADA

 <b>GESTIÓN INTEGRAL</b>		Area:	<b>DRILLING INDUSTRY TRAINING</b>		
		Title:	Curriculum Curso <b>FUNDAMENTOS DE SARTA DE PERFORACIÓN</b> y Objetivos de Aprendizaje Relacionados		
Date	Revision	Code	Prepared by	Approved by	Page
13/5/2020	0	CFSP(Es)-XXXX-01	Guido Peli	Jacqueline Fernández	7 of 10

**2 . 2 Aspectos Específicos del BHA**


(continúa)

Sub-Módulos	A I M	Tópicos El Instructor impartirá estos conocimientos:	Objetivos de Aprendizaje y Lineamientos para la Evaluación El Cursante será capaz de:
Relación de resistencia a la flexión (BSR)	M	Análisis de la relación entre pin y caja para evaluar la resistencia de la conexión ante flexión y fatiga.	Interpretar el concepto de BSR y relacionarlo con la probabilidad de falla en conexiones del BHA.
Punto neutro		Comprensión de la ubicación del punto neutro y de su importancia para evitar compresión peligrosa en la tubería.	Explicar por qué el punto neutro debe mantenerse dentro del BHA y cómo se relaciona con el WOB.

**2 . 3 Descripción General de la Tubería de Perforación**

Sub-Módulos	A I M	Tópicos El Instructor impartirá estos conocimientos:	Objetivos de Aprendizaje y Lineamientos para la Evaluación El Cursante será capaz de:
Anatomía de la tubería de perforación	A	Reconocimiento de la estructura básica de la tubería de perforación, incluyendo cuerpo, recalques y tool joints.	Identificar las partes principales de una junta de tubería de perforación y su función dentro de la sarta.
Proceso de fabricación de la tubería de perforación	I	Comprensión de las etapas principales de fabricación, tratamiento térmico, soldadura e inspección de tubería.	Describir el flujo básico de fabricación de una junta de tubería desde el tubo base hasta la inspección final.
Especificaciones de tubería de perforación		Identificación de tamaños, pesos, grados, clases y propiedades mecánicas aplicables a tubería de perforación.	Interpretar especificaciones básicas de tubería, incluyendo peso nominal, grado, clase y resistencia mínima.
Identificación de tubería de perforación		Reconocimiento de los métodos de identificación API mediante marcas en el pin, ranuras y códigos de grado.	Leer marcas básicas de identificación en tubería y relacionarlas con fabricante, grado y peso.
Método de ranura y fresado para identificación de tubería		Comprensión del sistema de ranura y fresado usado para reconocer grado y peso de tubería.	Aplicar el método de ranura y fresado para distinguir tubería de peso estándar y peso extra.
Código de grado de tubería		Interpretación de códigos de tamaño, espesor de pared, peso nominal y número de identificación de tubería.	Consultar tablas de código para asociar OD, espesor, peso nominal y código correspondiente.

IMPRESIÓN NO CONTROLADA

 <b>GESTIÓN INTEGRAL</b>		Area:	<b>DRILLING INDUSTRY TRAINING</b>		
		Title:	Curriculum Curso <b>FUNDAMENTOS DE SARTA DE PERFORACIÓN</b> y Objetivos de Aprendizaje Relacionados		
Date	Revision	Code	Prepared by	Approved by	Page
13/5/2020	0	CFSP(Es)-XXXC-01	Guido Peli	Jacqueline Fernández	8 of 10


**2 . 4 Ciencias de las Conexiones**

Sub-Módulos	A I M	Tópicos El Instructor impartirá estos conocimientos:	Objetivos de Aprendizaje y Lineamientos para la Evaluación El Cursante será capaz de:
Conexiones roscadas	I	Comprensión de los tipos principales de conexiones roscadas usadas en la sarta de perforación.	Diferenciar conexiones API, doble hombro y wedge thread según diseño, compatibilidad y capacidad de torque.
Ciencia de las conexiones	M	Análisis de los factores que afectan la resistencia de una conexión, incluyendo hombro, torque, fatiga y zonas críticas.	Evaluar cómo el torque de apriete, las áreas críticas del pin/caja y la fatiga influyen en la integridad de la conexión.
Identificación de conexiones roscadas	I	Aplicación de criterios lógicos y dimensionales para identificar conexiones roscadas de tool joints.	Identificar conexiones mediante lógica de uso, medición de roscas por pulgada y verificación dimensional.
Tablas de conexiones roscadas	M	Interpretación de tablas dimensionales para comparar conexiones AOH, FH, H-90, XH, PAC, IF, REG y NC.	Utilizar tablas de conexiones para apoyar la identificación y compatibilidad de roscas.
Medición de la conexión		Aplicación de procedimientos de medición para determinar tipo de conexión, tamaño nominal y compatibilidad.	Medir conexiones pin y box usando identificador de tool joint, calibrador y criterios de verificación.

**2 . 5 Mecanismos de Falla**

Sub-Módulos	A I M	Tópicos El Instructor impartirá estos conocimientos:	Objetivos de Aprendizaje y Lineamientos para la Evaluación El Cursante será capaz de:
Mecanismos de falla	I	Comprensión general de las principales formas de falla de la sarta de perforación y sus causas operativas.	Reconocer fallas asociadas a fatiga, tensión, torsión, corrosión, estallido, colapso y malas prácticas.
Fatiga	M	Análisis del daño progresivo por ciclos de esfuerzo y de los factores que aceleran la fisuración por fatiga.	Explicar cómo los esfuerzos cíclicos, la flexión, la tensión y las irregularidades superficiales generan fallas por fatiga.
Tensión	I	Comprensión del comportamiento elástico de la tubería y de los límites de carga antes de la deformación permanente.	Describir la relación entre carga de gancho, límite elástico, resistencia a la tracción y deformación de la tubería.
Torsión		Análisis de los efectos del torque de apriete y de la torsión operativa sobre tubería y conexiones.	Explicar cómo el exceso de torque puede producir cajas expandidas, pins estirados o roturas por torsión.

IMPRESIÓN NO CONTROLADA

 <b>GESTIÓN INTEGRAL</b>		Area:	<b>DRILLING INDUSTRY TRAINING</b>		
		Title:	Curriculum Curso <b>FUNDAMENTOS DE SARTA DE PERFORACIÓN</b> y Objetivos de Aprendizaje Relacionados		
Date	Revision	Code	Prepared by	Approved by	Page
13/5/2020	0	CFSP(Es)-XXXC-01	Guido Peli	Jacqueline Fernández	9 of 10

**2 . 5 Mecanismos de Falla**

*(continúa)*

Sub-Módulos	A I M	Tópicos El Instructor impartirá estos conocimientos:	Objetivos de Aprendizaje y Lineamientos para la Evaluación El Cursante será capaz de:
Corrosión	I	Comprensión de los principales ambientes corrosivos y de sus efectos sobre la integridad de la sarta.	Relacionar H <sub>2</sub> S, CO <sub>2</sub> , sales, ácidos y picaduras con mecanismos de degradación de la tubería.
Estallido/colapso		Identificación de las condiciones de presión diferencial que pueden generar estallido o colapso en tubería.	Diferenciar falla por presión interna excesiva y falla por presión externa excesiva.
Malas prácticas de manipulación		Reconocimiento de daños inducidos por manejo inadecuado, cuñas, llaves, golpes, transporte y operación.	Identificar prácticas que producen muescas, cortes, abolladuras, tubería doblada y reducción de vida útil.
Reducción de fallas de sarta	M	Evaluación de prácticas operativas, materiales, ambiente, diseño e inspección para disminuir fallas.	Proponer medidas preventivas para reducir fatiga, corrosión, daños mecánicos y fallas operativas.
Métodos de inspección	I	Comprensión de los métodos de inspección no destructiva aplicables a tubería, BHA y conexiones.	Diferenciar VT, MT, EMI/MFL, UT y PT según principio de detección y tipo de defecto.
Daño de tubería de perforación	M	Análisis de defectos típicos, ubicaciones probables y causas asociadas en tubería y conexiones.	Diagnosticar daños de tubería a partir de su ubicación típica y de sus causas probables.

**2 . 6 Diseño de Sarta de Perforación**

Sub-Módulos	A I M	Tópicos El Instructor impartirá estos conocimientos:	Objetivos de Aprendizaje y Lineamientos para la Evaluación El Cursante será capaz de:
Diseño de sarta de perforación	M	Integración del proceso general de diseño de sarta para pozos verticales con base en parámetros operativos.	Organizar la secuencia de diseño desde datos del pozo hasta verificación y resolución de problemas.
Información del pozo	I	Recopilación de datos básicos del pozo necesarios para definir broca, BHA, tubería y contingencias de pesca.	Determinar la información mínima requerida del cliente para iniciar el diseño de una sarta.
Información del BHA	M	Cálculo de longitud, peso y configuración del BHA según WOB, collares, factor de seguridad y criterios de rigidez.	Calcular el peso requerido del BHA y ajustar el número de collares según múltiplos operativos.

IMPRESIÓN NO CONTROLADA

<p><b>GESTIÓN INTEGRAL</b></p>		Area:	<b>DRILLING INDUSTRY TRAINING</b>		
		Title:	Curriculum Curso <b>FUNDAMENTOS DE SARTA DE PERFORACIÓN</b> y Objetivos de Aprendizaje Relacionados		
Date	Revision	Code	Prepared by	Approved by	Page
13/5/2020	0	CFSP(Es)-XXXC-01	Guido Peli	Jacqueline Fernández	10 of 10

**2 . 6 Diseño de Sarta de Perforación**

*(continúa)*

Sub-Módulos	A I M	Tópicos El Instructor impartirá estos conocimientos:	Objetivos de Aprendizaje y Lineamientos para la Evaluación El Cursante será capaz de:
Información de tubería de perforación	M	Cálculo de la longitud requerida de tubería de perforación a partir de profundidad objetivo y longitud del BHA.	Determinar la cantidad aproximada de tubería necesaria para alcanzar la profundidad planificada.
Verificación		Validación del diseño mediante máxima tracción, sobretracción y longitud máxima admisible de tubería.	Verificar si la sarta diseñada cumple con los requerimientos de profundidad, resistencia y margen operativo.
Resolución de problemas		Evaluación de alternativas para corregir diseños insuficientes mediante cambios de BHA, grado, peso, clase o tamaño de tubería.	Recalcular configuraciones alternativas cuando la sarta no cumple con longitud, resistencia o peso requerido.