

TEMA 2b

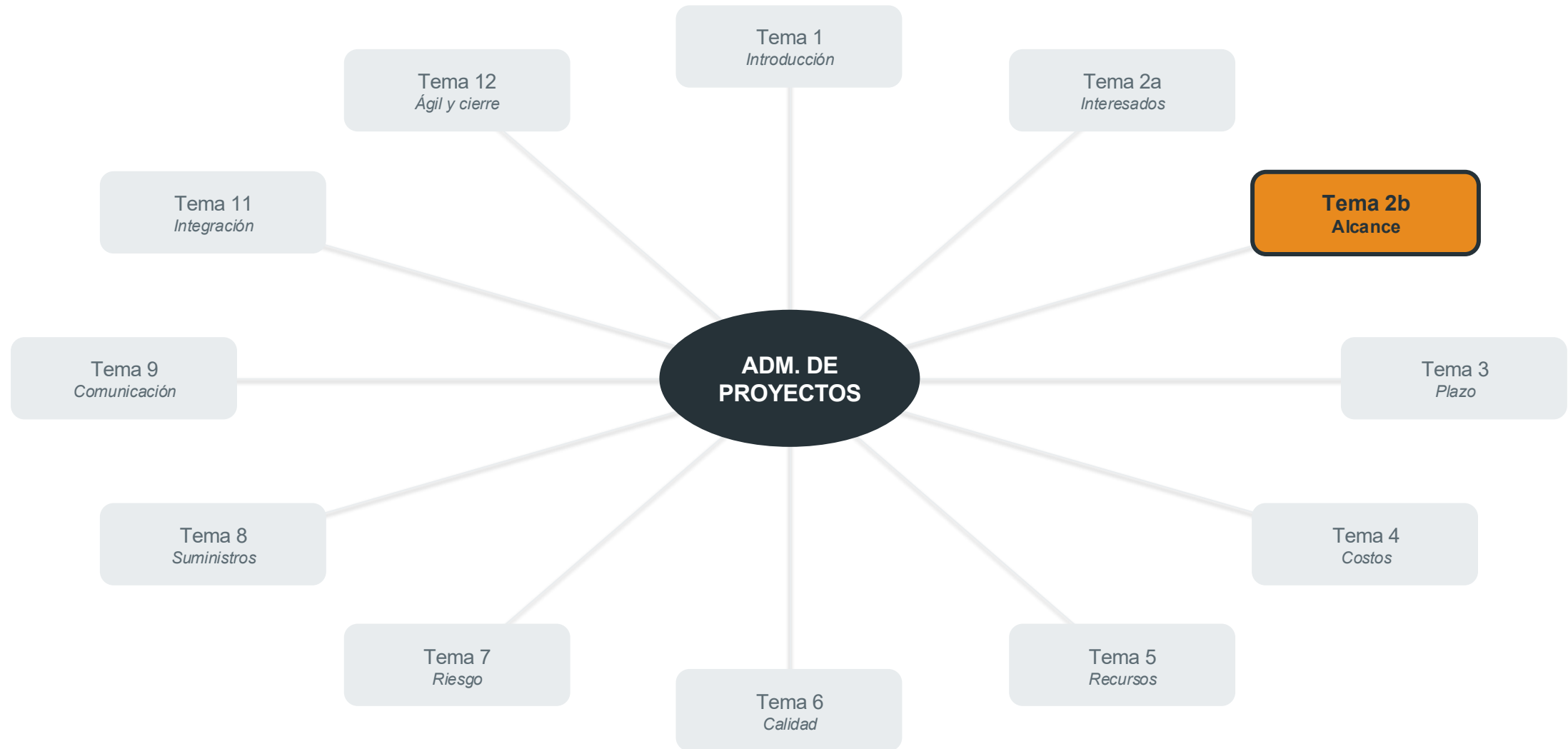
Gestión del Alcance en Proyectos Petroleros

Definir todo el trabajo requerido — y sólo el trabajo requerido — para completar el proyecto con éxito

2b



Recorrido de la cátedra





Agenda de la clase

1

Producto del proyecto vs. alcance del proyecto

2

Recopilar requisitos y definir el alcance

3

La Estructura de Desglose del Trabajo (EDT/WBS) y su diccionario

4

Validación y control del alcance

5

Caso aplicado: EDT de un proyecto de terminación de pozo



Gestión del Alcance del Proyecto

Definición

- ▶ Comprende los procesos necesarios para asegurar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido, y sólo el trabajo requerido, para completarlo satisfactoriamente.
- ▶ Se relaciona, ante todo, con definir y controlar qué está y qué no está incluido en el proyecto.



Producto vs. alcance del proyecto

Dos conceptos que conviene no confundir

- ▶ Alcance del producto: características y funciones que definen un producto, servicio o resultado. Su cumplimiento se mide contra los requisitos del producto.
- ▶ Alcance del proyecto: el trabajo que debe realizarse para entregar un producto, servicio o resultado con las características y funciones especificadas. Su cumplimiento se mide contra el plan de dirección del proyecto.

Ejemplo: el 'producto' de un proyecto de intervención de pozo es el pozo reacondicionado con determinado caudal; el 'alcance del proyecto' es todo el trabajo de ingeniería, logística, ejecución y control que hay que hacer para llegar a ese resultado.



Los seis procesos de la Gestión del Alcance

PMBOK 6ta ed. — Capítulo 5

- ▶ 5.1 Planificar la gestión del alcance: cómo se definirá, validará y controlará el alcance.
- ▶ 5.2 Recopilar requisitos: definir y documentar las necesidades, deseos y expectativas de los interesados que el proyecto debe satisfacer.
- ▶ 5.3 Definir el alcance: desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto.
- ▶ 5.4 Crear la EDT/WBS: subdividir los entregables y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y manejables.
- ▶ 5.5 Validar el alcance: formalizar la aceptación de los entregables completados.
- ▶ 5.6 Controlar el alcance: monitorear el estado del alcance del proyecto y del producto, y gestionar cambios a la línea base.



Recopilar requisitos

- ▶ Los requisitos incluyen necesidades, deseos y expectativas cuantificadas y documentadas de los interesados, y deben poder medirse y verificarse.
- ▶ Técnicas habituales: entrevistas, talleres facilitados, técnicas grupales de creatividad y toma de decisiones, cuestionarios y encuestas, benchmarking, prototipos.
- ▶ Salida clave: la Matriz de Trazabilidad de Requisitos, que vincula cada requisito con su origen (interesado), con los objetivos del proyecto y con los entregables que lo satisfacen — permitiendo verificar que ningún requisito se pierda durante la ejecución.



Matriz de trazabilidad de requisitos (ejemplo simplificado)

ID	Requisito	Origen	Entregable asociado
R-01	Capacidad de tratamiento ≥ 18.000 bbl/d	Gerencia de Producción	Planta de tratamiento ampliada
R-02	Emisiones dentro de límites de la DIA	Autoridad ambiental	Sistema de control de emisiones
R-03	Parada de planta ≤ 72 h para el empalme	Operaciones	Plan de comisionado



Definir el alcance: el Enunciado del Alcance del Proyecto

- ▶ Es la descripción detallada del proyecto y del producto, e incluye típicamente:
- ▶ Descripción del alcance del producto.
- ▶ Entregables del proyecto (deliverables).
- ▶ Criterios de aceptación de cada entregable.
- ▶ Exclusiones del proyecto: tan importantes como las inclusiones, para evitar el 'scope creep'.
- ▶ Restricciones y supuestos.



La Estructura de Desglose del Trabajo (EDT / WBS)

5.4 — *la columna vertebral del proyecto*

- ▶ Es la descomposición jerárquica del trabajo total a ejecutar por el equipo del proyecto, orientada a los entregables, para cumplir los objetivos del proyecto y crear los entregables requeridos.
- ▶ Cada nivel descendente representa una definición más detallada del trabajo del proyecto; el nivel más bajo se denomina 'paquete de trabajo', y es la unidad que se programa, estima, supervisa y controla.
- ▶ Beneficios: facilita la planificación, la programación y el presupuesto; permite establecer responsabilidades claras (vía la RAM); facilita el seguimiento y control; mejora la comunicación e integración de la información del proyecto.



Ejemplo de EDT — Terminación de pozo

Nivel 1 (proyecto) a Nivel 3 (paquetes de trabajo)



El nivel más bajo de cada rama (ej. 1.3.2 Bombeo / estimulación) es un paquete de trabajo: tiene responsable, duración y costo asignables.



El diccionario de la EDT

Complemento indispensable de la EDT

- ▶ Documento que describe, para cada componente de la EDT (habitualmente hasta el paquete de trabajo), información detallada sobre el entregable, la actividad y la programación.
- ▶ Contenido típico por paquete de trabajo: código de cuenta, descripción del trabajo, supuestos y restricciones, hitos, actividades asociadas, recursos requeridos, estimación de costo, criterios de aceptación, referencias técnicas.
- ▶ Sin diccionario de la EDT, la estructura queda como un simple organigrama de nombres, sin el detalle necesario para estimar, asignar responsables o controlar avance.



Buenas prácticas para construir una EDT

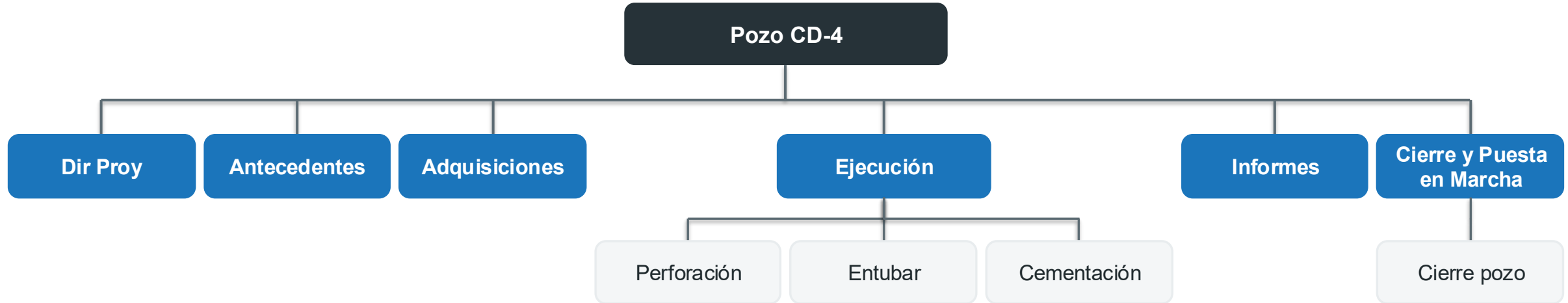
Errores comunes a evitar

- ▶ Aplicar la regla del 100%: la EDT debe incluir el 100% del trabajo definido por el alcance del proyecto, en todos sus niveles.
- ▶ Descomponer por entregables (sustantivos), no por actividades (verbos) — las actividades surgen después, al planificar el cronograma.
- ▶ Descomponer hasta el nivel en que sea posible estimar de forma confiable costo y duración (ni tan agregado que pierda control, ni tan detallado que sea inmanejable).
- ▶ Cada paquete de trabajo debe tener un único responsable claramente asignable.
- ▶ Validar la EDT con el equipo y los interesados clave antes de congelarla como línea base del alcance.



Ejemplo de EDT (II) — Pozo CD-4: vista general

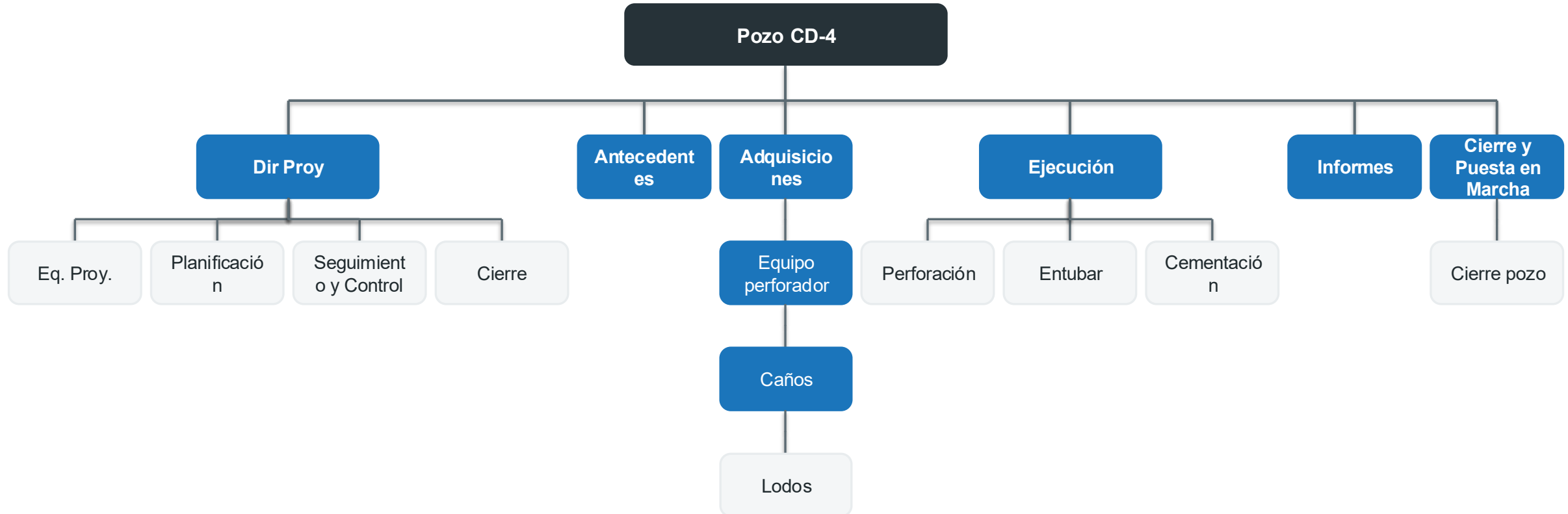
Vista colapsada (herramienta EDT — ramas replegadas)





Ejemplo de EDT (II) — Pozo CD-4: detalle expandido

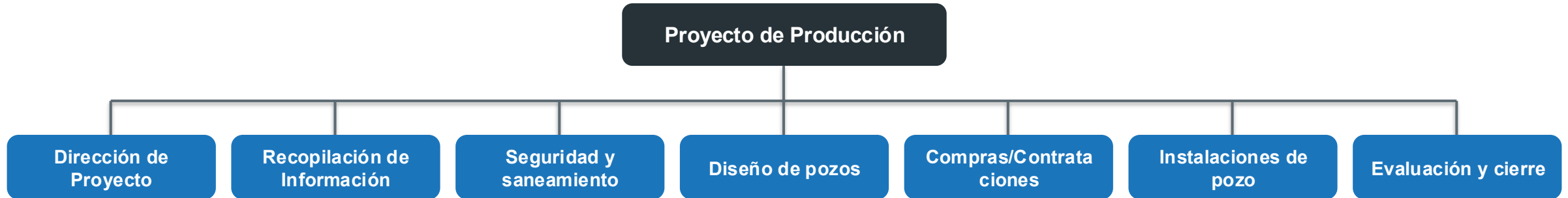
Vista expandida (todas las ramas desplegadas)





Ejemplo de EDT (III) — Proyecto de Producción: vista general

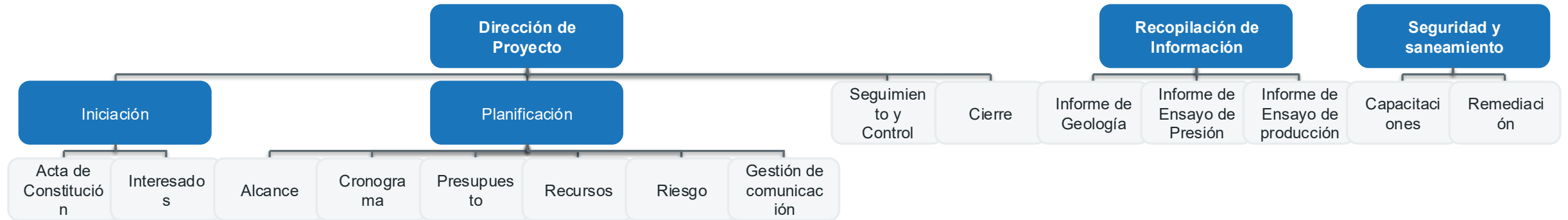
Estructura de primer nivel





Ejemplo de EDT (III) — rama: Dirección, Información y Seguridad

Detalle de las ramas 1 a 3





Ejemplo de EDT (III) — rama: Diseño de pozos y Compras/Contrataciones

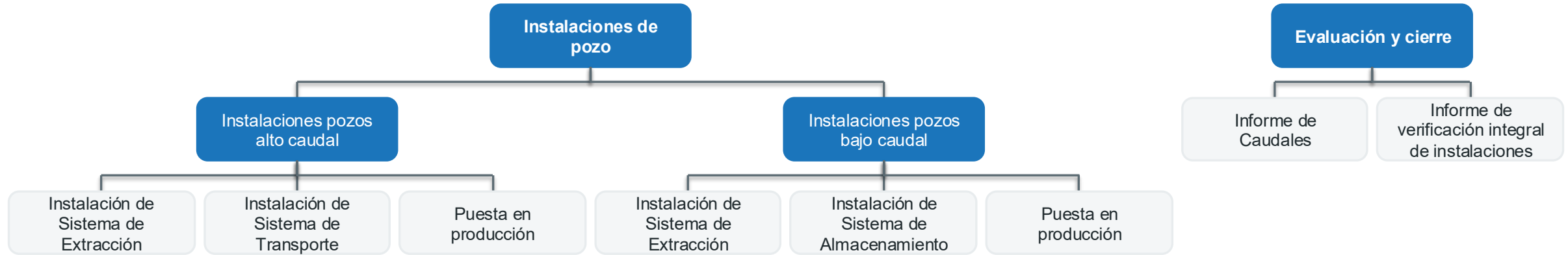
Detalle de las ramas 4 y 5





Ejemplo de EDT (III) — rama: Instalaciones de pozo y Evaluación/cierre

Detalle de las ramas 6 y 7





Ejemplo de EDT (IV) — Fractura Hidráulica: Dirección del proyecto

Estructura por área (1 de 3) — formato esquema por densidad de contenido

Dirección del proyecto

- **Iniciación**
 - Acta
 - Formación del equipo de trabajo
 - Interesados
- **Planificación**
 - Alcance
 - Cronograma
 - Recursos
 - Presupuesto
 - Calidad
 - Riesgos
 - Desarrollo del plan general
 - AFE
- **Ejecución**
 - Dirigir y Gestionar la Dirección del Proyecto
 - Adquisición del EqP
 - Desarrollo del Eqp
 - Gestión del EqP
- **Seguimiento y Control**
- **Cierre**
 - Administrativo
 - Contratos
 - Lecciones aprendidas

Ingeniería — Información, Ambiente y Análisis

- **Información**
 - Geológica
 - Producción
 - Workover
 - Reservorios
- **Ambiente**
 - Estudio Impacto Ambiental
 - Propuesta para Irrigación
- **Análisis**
 - Unidad de flujo
 - Presiones
 - Curvas de Kr
 - PVT
 - Petrofísica
 - Litología
 - Perfiles
 - Daños de formación
 - Características del pozo



Ejemplo de EDT (IV) — Fractura Hidráulica: Ingeniería y Adquisiciones

Estructura por área (2 de 3)

Ingeniería — Locación, Instalaciones, Diseño y Reparación

► Locación

- Acondicionamiento de locación para Fractura

► Instalaciones en boca de pozo

- Montaje y Desmontaje de AIB
- Operaciones Workover
- Ensayos de formación

► Disposición de agua de fractura

- Instalaciones para tratamiento de agua de fractura

► Diseño de fracturación

- Grano sostén
 - Tipo
 - Cantidad
- Presión
- Caudal
- Volumen de fluido
- Fluido fracturante
 - Selección del tipo
 - Cálculo de cantidades

► Reparación

- Entrega del programa

Adquisiciones

► Empresas

- Fracturación
- Salud
- Seguridad
- Catering
- Workover

► Permisos

- Dirección General de Irrigación
- Dirección de Protección Ambiental

Ejemplo de EDT (IV) — Fractura Hidráulica: Sistemas, Ejecución y Entrega



Estructura por área (3 de 3)

Sistemas integrados

- ▶ **Salud ocupacional**
 - Evaluación médica
 - Capacitación y divulgación de normas
- ▶ **Seguridad**
 - Incorporación de EPP
 - Capacitación
 - Manejo de sustancias químicas peligrosas
 - Indicación de Elementos de Alta presión
 - Bomberos
- ▶ **Medio ambiente**
 - Manejo de residuos
- ▶ **Calidad**
 - Producto
 - Proceso

Ejecución Fractura Hidráulica

- ▶ Condiciones de seguridad
- ▶ Playa para camiones de fractura
- ▶ Operación de desmontaje de AIB
- ▶ Operación con equipo workover
- ▶ Limpieza de tubing
- ▶ Operación de Fractura
- ▶ New Task
- ▶ Ensayo de pistoneo
- ▶ Operación de Montaje de AIB

Entrega

- ▶ Entrega de pozo ensayado y fracturado
- ▶ Realización de controles finales
- ▶ Realización de curvas de producción
- ▶ Informe Final



5.5 Validar el alcance

Aceptación formal de entregables

- ▶ Proceso de formalizar la aceptación de los entregables del proyecto que se han completado.
- ▶ Se diferencia del control de calidad: la validación del alcance se ocupa de la aceptación de los entregables por parte del cliente o patrocinador; el control de calidad se ocupa de la corrección de los entregables y del cumplimiento de los requisitos de calidad especificados para los mismos.
- ▶ Normalmente el control de calidad se realiza antes de la validación del alcance, aunque ambos procesos pueden efectuarse en paralelo.



5.6 Controlar el alcance

Gestionar el 'scope creep'

- ▶ Proceso de monitorear el estado del alcance del proyecto y del producto, y de gestionar cambios a la línea base del alcance.
- ▶ Implica: identificar cambios en el alcance y los factores que los ocasionan; evaluar, validar, aprobar y comunicar dichos cambios; e implementar acciones correctivas o preventivas para volver a alinear el desempeño con el plan.
- ▶ Todo cambio de alcance debe pasar por el proceso de Control Integrado de Cambios (Gestión de la Integración) antes de incorporarse a la línea base.



Alcance de un proyecto de laboratorio móvil de análisis de agua

- ▶ Alcance del producto: unidad móvil capaz de analizar 12 parámetros fisicoquímicos de agua de producción en yacimiento.
- ▶ Incluye: diseño e ingeniería del contenedor, instalación de instrumental, capacitación del personal, protocolo de calibración.
- ▶ Excluye explícitamente: la provisión de reactivos de consumo posterior a la puesta en marcha, y el transporte fuera del área operativa asignada.
- ▶ Entregables de nivel 1 de la EDT: Ingeniería, Adquisición de instrumental, Fabricación del contenedor, Puesta en marcha, Capacitación, Cierre.



Síntesis del Tema 2b

1

El alcance del proyecto y el alcance del producto son conceptos distintos y se miden contra referencias distintas.

2

La EDT descompone el trabajo por entregables hasta el nivel de paquete de trabajo; el diccionario de la EDT le da profundidad y contenido operativo.

3

Validar el alcance (aceptación) y controlar el alcance (gestión de cambios) son procesos complementarios pero distintos.

4

Todo cambio de alcance debe canalizarse por el control integrado de cambios para preservar la integridad de la línea base.



Referencias y bibliografía

- ▶ Project Management Institute (2017). Guía del PMBOK, 6ta ed. — Capítulo 5, Gestión del Alcance.
- ▶ Project Management Institute. Practice Standard for Work Breakdown Structures, 2da ed.
- ▶ Sarmiento-Rojas, J. A. (2020). Gestión de proyectos aplicada al PMBOK.