

“EDT Y LA CALIDAD EN PROYECTOS DE INVERSIÓN E&P”

Gustavo Barona Morey
Miguel Ignacio Ordóñez Larrea
OPS&S Consulting

Sinopsis

En la fase de planificación de proyectos uno de los elementos fundamentales para lograr el éxito deseado es la definición clara, completa y correcta de los objetivos y alcance del proyecto. En este punto el proceso de creación de EDT es considerado como un factor clave de éxito, ya que nos permitirá determinar actividades y tareas necesarias para cumplir con ese alcance así como, asegurarnos que el proyecto no incluye actividades innecesarias para lograrlo.

La EDT busca obtener una clasificación organizada y codificada del alcance del proyecto, es un listado de actividades por realizar el mismo que debe ser ordenado, secuencial y lógico, cada actividad debe tener un elemento entregable así como un responsable y los recursos necesarios para ejecutarlo, el cual será medido con el nivel de calidad que se requiera y debe ser útil para el desarrollo del proyecto.

Adicionalmente permitirá visualizar claramente los atributos y propiedades que se desean controlar logrando así la satisfacción del cliente.

La concepción de la EDT es fundamental para comprender el proyecto y la aplicación de este método para cumplir con calidad en las variables de restricción del proyecto es lo que presentaremos en nuestra propuesta.

Introducción

Los proyectos de inversión de E&P son proyectos de mucha complejidad, a través de la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) se busca tener la capacidad de visualizarlos de una manera esquematizada y poder analizarlos con un nivel de detalle requerido y así comprenderlos y ejecutarlos de una manera óptima.

Llegar a definir claramente el objetivo, el alcance y las actividades que se deben realizar en un proyecto es uno de los pasos fundamentales para el éxito del mismo. La EDT es un proceso en el cual se plasma de una manera organizada lo que se quiere realizar en el proyecto (detalla el alcance del proyecto).

Las siglas EDT se descomponen en:

- **Estructura:** algo organizado manteniendo una secuencia.
- **Desglose:** División en partes, llegar a la descomposición mínima requerida.
- **Trabajo:** Esfuerzo físico o mental que sirve para la obtención de objetivos.

La EDT es una herramienta que agrupa en paquetes de trabajo las actividades que deben ser realizadas para el cumplimiento de los objetivos del proyecto, a través de la agrupación se busca tener un control más eficiente del trabajo que se realizará en el proyecto.

La correcta división del trabajo en paquetes ayuda a mantener una visión clara del proyecto, los niveles superiores de la EDT muestran las grandes áreas de trabajo que se deben realizar o sub-proyectos, a medida que la estructura se va descomponiendo en niveles inferiores, éstos muestran las actividades que deben ser realizadas para el cumplimiento de los niveles mayores de la estructura y son las que definen claramente el alcance, el costo y programación de las tareas de los diferentes proyectos. (Fuente PMBOK).

Mientras el nivel de desglose del trabajo sea mayor, se tendrá un mayor detalle del proyecto. El nivel de desglose de la EDT depende del proyecto y de la necesidad que se tenga para llegar a niveles de un detalle mayor para planificar y controlar el proyecto.

Las ventajas de manejar una EDT bien estructurada y completa son:

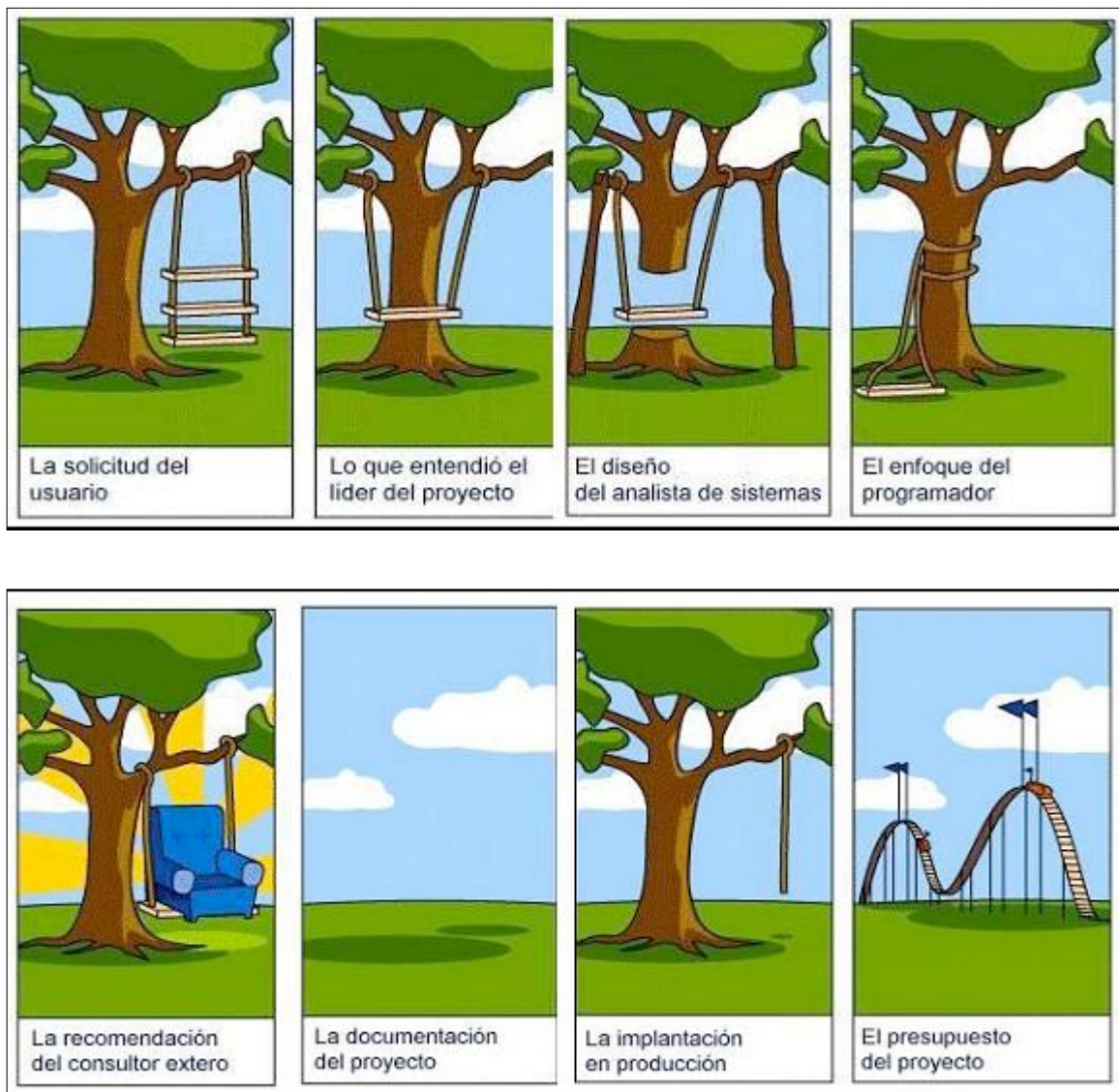
- Obtener una visión clara del trabajo y de esta manera cada miembro del equipo sabe lo que tiene que hacer.
- Es un primer paso para la estimación de recursos dentro del proyecto.
- Facilita la asignación de roles y funciones para los miembros del equipo.
- Ayuda a establecer un ambiente óptimo de comunicación.
- Facilita el control de cambios dentro del proyecto.

Desarrollo

Elaboración de la EDT

La elaboración de la EDT en un proyecto es una tarea para la cual se necesita primero conocer bien lo que se quiere realizar dentro del mismo, las actividades y como están relacionadas entre sí dentro del proyecto.

La elaboración de la EDT ayuda a tener una clara imagen del producto final del proyecto. Para esto hay que tener bien definido los objetivos del proyecto y el alcance del mismo, conocer esta información ayuda a que todo el equipo conozca claramente el producto final esperado, a continuación mostramos un ejemplo de lo que puede suceder en un proyecto cuando no se tiene claro los objetivos y alcance del mismo (Fuente PMI):

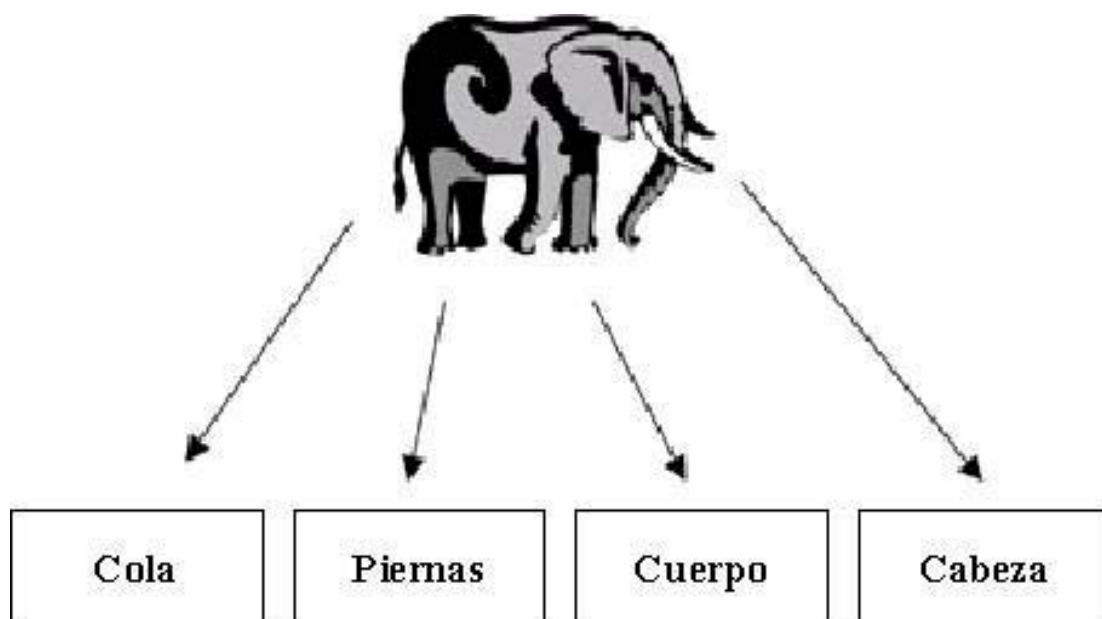


El primer paso es definir las actividades principales que se quieren descomponer o sub-proyectos siempre teniendo en cuenta el producto final, se debe analizar los entregables que se generaran de cada actividad que formaran parte de las entradas para la siguiente actividad. Analizar si todas las entradas y los entregables son realmente necesarios para el cumplimiento de los objetivos del proyecto. Tener en cuenta el grado de detalle, la calidad y las revisiones de cada entregable.

Siempre tener en mente el producto final del proyecto analizar como funcionan todas las actividades juntas para llegar al desarrollo del mismo.

La elaboración de la EDT se puede comparar con la descomposición del producto final del proyecto en las unidades más simples que lo conforman

El ejemplo del elefante es la manera más fácil de describir la EDT:



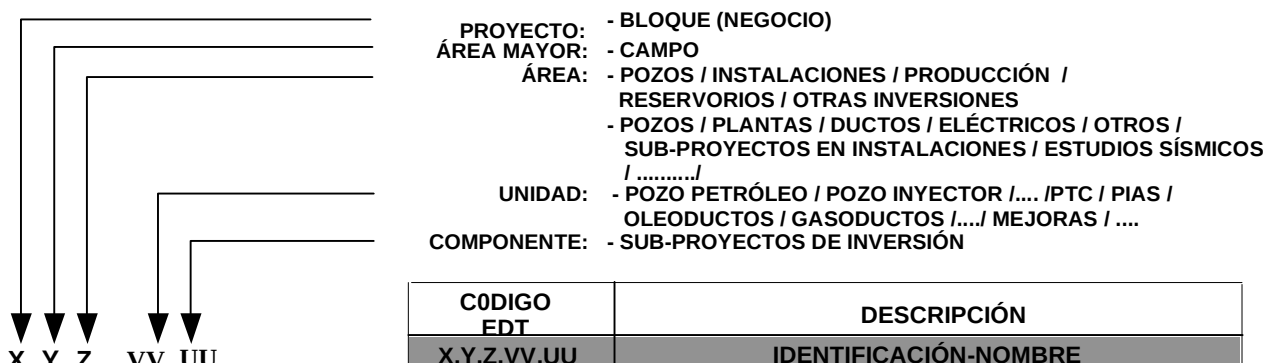
Esta es la manera en la que se debe desglosar un proyecto, luego se puede tomar cada una de estas divisiones principales y sub-dividirla con un mayor detalle por ejemplo la cabeza puede dividirse en: ojos, orejas, boca y colmillos, de la misma manera como se puede dividir un proyecto. La suma de todas estas sub-divisiones conformaran el proyecto en general.

A medida que se avanza en el desglose de cada sub-proyecto se debe tener claro que se están incluyendo todas las actividades que en conjunto forman parte del nivel superior dentro de la EDT. Este proceso es fundamental para programar, presupuestar y controlar en forma adecuada los Proyectos, establece un quiebre jerárquico de los proyectos sus unidades o subproyectos y sus actividades.

Se debe efectuar un desglose que permita un control adecuado de acuerdo a los objetivos o funcionalidades, permite establecer interdependencias en forma más clara y ordenada.

Codificación de la EDT

La EDT utiliza codificaciones para identificar el nivel jerárquico de las actividades dentro del proyecto. La manera más común para asignar los códigos es: (Aplicando la EDT a proyectos E&P).



Un detalle de lo antes mencionado:

NIVEL Y NO.	DENOMINACIÓN	DESCRIPCIÓN
1ro 1	Proyecto	Identifica al proyecto del cual sé esta elaborando la EDT.
2do 1.1	ÁREA MAYOR (CAMPO)	División geográfica del Proyecto que se necesita destacar como unidad de negocio.
3er 1.1.1	ÁREA	Corresponde a una agrupación por tipo de instalaciones. Para efectos de la EDT, se contempla las instalaciones de superficie (pozos, Plantas, Ductos, Baterías) Estudios de Reservoirio, Estudios Medio Ambientales cualquier Estudio Otras inversiones (Caminos, Campamentos etc. Escuelas, costos indirectos.)
4to 1.1.1. 11	TIPOS DE UNIDADES DE PROYECTO	Agrupar de manera ordenada el tipo de inversión física en el Campo, PTC, PCG, PIAS, Oleoductos, Gasoductos, Edificaciones, Pozos Inyectores, etc.
5to 1.1.1.1.11.01	COMPONENTE (UNIDADES DE PROYECTO)	Indica en orden consecutivo y cantidad del tipo de unidad de proyecto según lo especificado en los niveles anteriores.

La codificación de la EDT es diferente para cada proyecto, la EDT puede elaborarse para manejo de carteras de proyectos, cada proyecto con su codificación propia, lo que ayuda a la empresa a mantener organizada su cartera. Los niveles de detalle de la EDT dependen de cada proyecto lo que mostramos anteriormente es un ejemplo de cómo una EDT puede ser codificada.

Se debe tomar en cuenta que se debe mantener el mismo nivel de división para todas las actividades al momento de desglosar el proyecto, esto ayuda a mantener un control de las actividades que se encuentran en un mismo nivel y poder visualizarlas fácilmente.

A continuación detallamos un ejemplo gráfico de la implementación de la EDT en un proyecto de inversión E&P.

Detallamos la división del proyecto por: Proyecto, Área, Sector y Unidad. En la figura 1 se puede ver un nivel de detalle no muy extenso pero nos da una clara imagen de lo que se quiere realizar en el proyecto y como se compone cada actividad.

PROYECTO	AREA	SECTOR	UNIDAD
Proyecto	Operación	Almacenamiento	Línea
			Tanque
		Bombeo	Manifold de Succión
			Manifold de Descarga
			Bomba N° 1
			Bomba N° 2
	Control	Control	Caseta
			Electricidad
			Instrumentación
	A. Ficticia	Proyecto	Equipo de Proyecto
			Ingeniería
			Medio ambiente
			Permisos
		Transferencia	Administración
			Legales
			RRHH

Figura 1

A continuación en las figuras 2,3 y 4 se detalla un poco más el proyecto hasta llegar a desglosarlo por componentes. Se puede ver como el nivel de detalle del proyecto aumenta y la información de las actividades nos da una mayor comprensión del proyecto.

PROYECTO	AREA	SECTOR	UNIDAD	COMPONENTE
Proyecto	Operación	Almacenamiento	Línea	Soportes
				Tuberías
				Accesorios
			Tanque	Fundación
				Montaje
				Bridas
				Conexiones E&I
		Bombeo	Manifold de Succión	Fundación
				Tubería
				Accesorios
			Manifold de Desgarga	Fundación
				Tubería
				Accesorios
			Bomba N° 1	Fundación
				Montaje
				Conexiones E&I
			Bomba N° 2	Fundación
				Montaje
				Conexiones E&I

Figura 2

PROYECTO	AREA	SECTOR	UNIDAD	COMPONENTE
Proyecto	Control	Control	Caseta	Obras Civiles
				Terminaciones
				Instalaciones
			Electricidad	Tableros
				Dist. Exterior
				Dist. Interior
			Instrumentación	PLC
				CCM
				Conexiones

Figura 3

PROYECTO	AREA	SECTOR	UNIDAD	COMPONENTE
Proyecto	Área Ficticia	Proyecto	Equipo de Proyecto	Director de Proyecto
				Lider de Ingeniería
				Lider de Abastecimientos
				Lider de Construcción
				Lider de Puesta en Marcha
			Ingeniería	Ing. Conceptual
				Ing. Básica
			Medio Ambiente	EIA
				DIA
			Permisos	Expropiaciones
				Derechos de paso
		Transferencia	Administración y Finanzas	Administración y Finanzas
			Legales	Legales
			RRHH	RRHH

Figura 4

La presentación de la EDT en conjunto incluyendo los códigos ayuda a identificar y asignar los recursos necesarios a cada actividad de una manera simple y ordenada, obteniendo como resultado una base de datos del proyecto y un entendimiento muy claro de las actividades que se van a realizar en el proyecto, como se muestra en el **anexo 1**.

La EDT debe ser actualizada conforme existan cambios dentro del proyecto, la EDT debe reflejar perfectamente lo que se quiere realizar en el proyecto es decir, el alcance del mismo. Dentro de los procesos de cambio que existan en el proyecto se debe establecer una actualización de la EDT conforme las solicitudes de cambio que se generen sean aprobadas para su ejecución.

Cada actividad dentro de la EDT puede tener sus características individuales, una de ellas puede ser la calidad que se requiere para su ejecución. La calidad depende de cada proyecto y de cada actividad. Requerimientos específicos pueden ser detallados dentro de la EDT. Los requisitos de especificaciones técnicas que debe cumplir la actividad, normas que se deben cumplir, etc. Todos estos puntos antes detallados en alguna medida ayudan a la definición de los requerimientos de calidad de cada actividad.

La importancia de la EDT en la calidad

La EDT esta compuesta por todas las actividades dentro de un proyecto, cada una de estas actividades tiene sus entregables y responsables como lo mencionamos anteriormente. Esto facilitará el seguimiento y control de las actividades, con el objetivo de lograr que los mismos se cumplan en el plazo planificado, costo presupuestado y requerimientos técnicos y con esto lograr la calidad esperada en el proyecto. La calidad dentro de la EDT esta enfocada a la información que se generará en el proyecto. Los entregables para dar por finalizada cada actividad deben tener su medida de calidad, esta será basándose en los niveles técnicos necesarios, especificaciones, contenido de la información, cumplimiento de aprobaciones y normas, etc. El tipo de medición que se realice dependerá de cada proyecto, pero siempre tendrán el mismo enfoque en cuanto a calidad que es cumplir satisfactoriamente con las necesidades de los stakeholders al momento de entregar el producto final y durante todas las etapas del proyecto.

El PMBOK nos indica que los procesos de Gestión de la Calidad del Proyecto incluyen lo siguiente:

Planificación de Calidad: Identificar que normas de calidad son relevantes para el proyecto y determinar como satisfacerlas.

Realizar Aseguramiento de Calidad: Aplicar las actividades planificadas y sistemáticas relativas a la calidad, para asegurar que el proyecto utilice todos los procesos necesarios para cumplir con los requisitos.

Realizar control de calidad: Supervisar los resultados específicos del proyecto, para determinar si cumplen con las normas de calidad relevantes e identificar modos de eliminar las causas de un rendimiento insatisfactorio.

La planificación de calidad, busca definir los parámetros bajo los cuales se medirá la calidad dentro del proyecto, intentar obtener un mayor rendimiento de los recursos que se utilizaran en el proyecto ajustándose a normas de calidad requeridas para satisfacer las necesidades de los stakeholders. Muchos proyectos incurren en costos adicionales debido a que no se emplea una política de planificación de calidad desde el inicio del proyecto.

Aseguramiento de calidad (QA), busca identificar que se cumplan todos los procesos de calidad que fueron planificados con anterioridad dentro del proyecto. La práctica más común para aplicar el (QA) es realizar auditorías las cuales pueden ser aleatorias o planificadas.

Control de calidad, tiene como fin verificar que el producto final que se obtiene de los entregables cumpla con todas los requerimientos de calidad que se definieron al inicio del proyecto. En caso que entregables no cumplan con las expectativas, el control de calidad debe emitir recomendaciones para que todos los entregables del proyecto mantengan el nivel de calidad requerido para satisfacer las necesidades de los stakeholders.

Ejemplo Práctico

A continuación detallamos la EDT de una Planta de Generación Eléctrica donde podemos ver claramente la aplicación de lo antes mencionado e incluimos colores para que exista una visualización mejor del proyecto y sus actividades, en el **anexo 2** mostramos un nivel de detalle general para comprender las actividades principales dentro del proyecto.

Conforme el detalle de la información que se necesita para analizar el proyecto se puede abrir la EDT en un nivel adicional, como lo mostramos en los **anexo 3 y 4**.

En este proyecto con la siguiente apertura se tendrá el detalle total del proyecto al nivel requerido para efectuar el seguimiento y control de los entregables del proyecto, como se observa en los **anexos 5, 6 y 7**. (No se muestra todo el proyecto ya que es demasiado extenso y para efectos ilustrativos decidimos mostrar solo una parte de la estructura).

El diseño de la EDT ha sido desarrollado basándose en los procesos y distribución geográfica que tendrá la mencionada Planta. En el **anexo 8**, se muestra gráficamente dichos procesos.

Conclusiones

- A medida que la EDT es estructurada a un nivel de detalle mayor el director de proyecto puede llegar a tener un mayor control dentro del proyecto e identificar los problemas que se suscitan desde el nivel más bajo y buscar soluciones para que el proyecto continúe su ciclo de vida sin inconvenientes.
- La EDT es una herramienta para precisar el alcance del proyecto: identifica las unidades de proyecto y los resultados a obtener.
- La EDT identifica que hacer y quien lo hace.
- Toda actividad que forme parte del proyecto podrá ser rastreada en la EDT hasta su origen.
- Es un modelo simple que representa de manera fidedigna y total el Sistema Proyecto
- Es la base para el Sistema de Información del Proyecto.
- Sirve para el desarrollo de los Programas, Presupuesto, Control, Organización, Contratos, Diseño, etc., que se deriven de la realización del Proyecto.
- Permite el seguimiento y control del Avance Físico del Proyecto desde el punto de vista del Dueño del Proyecto, por cada Área o Sector en forma individual, y no desde el punto de vista del Ejecutor o Contratista.
- Permite el seguimiento y control de actividades para cumplir con las restricciones de plazo planificado, costo presupuestado y requerimientos técnicos y con esto llegar a obtener la calidad esperada del proyecto.
- Al ser una estructura desarrollada desde la perspectiva del Propietario, y no de quien lo materializará, es más fácil llevar las diferentes partes del Proyecto al activo fijo.
- Refleja el resultado de los cambios producidos, en Plazo y Costo, en cada una de las Áreas o Sectores, y el impacto de estos sobre el Proyecto en general.
- El uso de la EDT asegura que hayan sido incluidas, durante la etapa de planificación del Proyecto, todas y cada una de las Unidades y Componentes requeridas, y sólo las Unidades y Componentes requeridas, para el logro del Alcance del Proyecto.(Fuente PMBOK)
- Define que es lo que está incluido y que no en el Proyecto. (Fuente PMBOK)
- Proporciona a todas las partes interesadas (Stakeholders) una herramienta para verificar, en el Área o Sector de su interés, los trabajos que hayan sido considerados. (Fuente PMBOK)
- La EDT está orientada a su utilización en un sistema informático de manejo de base de datos.
- La realización de la EDT no entraña trabajos adicionales, puesto que las mediciones se realizan estableciendo parcialidades o sub totales que luego se agregan.
- La EDT ayuda a identificar los requerimientos de calidad necesarios para el cumplimiento de cada actividad ya que nos muestra de forma organizada y completa los entregables necesarios para el cumplimiento de las tareas dentro del proyecto. Con esta óptica completa uno puede definir el plan de calida a seguir en el proyecto.

Anexo 1

						OPS&S Consulting S.A.							
						ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE PROYECTO							
						PLANTA INDUSTRIAL							
P	A	S	U	C		Código	Descripción	Ingeniería	Compras y Contratos	Construcción	Puesta en marcha	Indirectos	Total
▼	▼	▼	▼	▼									
1.						1.	Planta Industrial	8.220	2.300	55.100	4.000	1.200	70.820
1.	1.					1.1.	Operación	3.320	1.250	30.600			35.170
1.	1.	1.				1.1.1.	Almacenamiento	2.320	650	19.500			22.470
1.	1.	1.	1.			1.1.1.1.	Línea	750	150	4700			5600
1.	1.	1.	1.	1.		1.1.1.1.1.	Soportes	200	50	500			750
1.	1.	1.	1.	1.	2.	1.1.1.1.2.	Tubería	450	50	3.000			3500
1.	1.	1.	1.	1.	3.	1.1.1.1.3.	Accesorios	100	50	1.200			1350
1.	1.	1.	1.	2.		1.1.1.2.	Tanque	1570	500	14800			16870
1.	1.	1.	1.	2.	1.	1.1.1.2.1.	Fundación	700	50	2.500			3250
1.	1.	1.	1.	2.	2.	1.1.1.2.2.	Montaje	500	200	10.000			10700
1.	1.	1.	1.	2.	3.	1.1.1.2.3.	Bridas	100	100	1.500			1700
1.	1.	1.	1.	2.	4.	1.1.1.2.4.	Conexiones E&I	270	150	800			1220
1.	1.	1.	2.			1.1.2.	Bombeo	1.000	600	11.100			12.700
1.	1.	1.	2.	1.		1.1.2.1.	Manifold de Succión	250	175	2700			3125
1.	1.	1.	2.	1.	1.	1.1.2.1.1.	Fundación	50	25	700			775
1.	1.	1.	2.	1.	2.	1.1.2.1.2.	Tubería	100	75	1.500			1675
1.	1.	1.	2.	1.	3.	1.1.2.1.3.	Accesorios	100	75	500			675
1.	1.	1.	2.	2.		1.1.2.2.	Manifold de Descarga	250	175	2700			3125
1.	1.	1.	2.	2.	1.	1.1.2.2.1.	Fundación	50	25	700			775
1.	1.	1.	2.	2.	2.	1.1.2.2.2.	Tubería	100	75	1.500			1675
1.	1.	1.	2.	2.	3.	1.1.2.2.3.	Accesorios	100	75	500			675

Anexo 2

ID EDT										Descripción	
1									1 1	PLANTA DE GENERACION ELÉCTRICA	
1	1								2 1.1	SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES	
1	1	1							3 1.1.1	EQUIPOS PRINCIPALES	
1	1	1	1						4 1.1.1.1	SISTEMA DE GENERACION MOT OGENERADOR	
1	1	1	2						4 1.1.1.2	SISTEMA DE GENERACION A VAPOR	
1	1	2							3 1.1.2	MATERIALES BOP	
1	1	2	1						4 1.1.2.1	SISTEMAS DE AREAS COMUNES	
1	1	2	2						4 1.1.2.2	SISTEMA DE GENERACION MOT OGENERADOR	
1	1	2	3						4 1.1.2.3	SISTEMA DE GENERACION A VAPOR	
1	2								2 1.2	INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN	
1	2	1							3 1.2.1	INGENIERIA DE DETALLE	
1	2	1	1						4 1.2.1.1	SISTEMA AREAS COMUNES	
1	2	1	2						4 1.2.1.2	SISTEMA DE GENERACION MOT OGENERADOR	
1	2	1	3						4 1.2.1.3	SISTEMA DE GENERACION A VAPOR	
1	2	2							3 1.2.2	CONSTRUCCION	
1	2	2	1						4 1.2.2.1	SISTEMAS DE AREAS COMUNES	
1	2	2	2						4 1.2.2.2	SISTEMA DE GENERACION MOT OGENERADOR	
1	2	2	3						4 1.2.2.3	SISTEMA DE GENERACION A VAPOR	
1	2	3							3 1.2.3	ARRANQUE Y PUESTA EN MARCHA	
1	2	3	1						4 1.2.3.1	ARRANQUE MOT OGENERADOR	
1	2	3	2						4 1.2.3.2	ARRANQUE TURBOGENERADORES	

										ID EDT	Descripción
1								1	1	PLANTA DE GENERACION ELÉCTRICA	
1	1							2	1.1	SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES	
1	1	1						3	1.1.1	EQUIPOS PRINCIPALES	
1	1	1	1					4	1.1.1.1	SISTEMA DE GENERACION MOTOGENERADOR	
1	1	1	1	1				5	1.1.1.1.1	ORDENES DE COMPRA	
1	1	1	1	2				5	1.1.1.1.2	PRESENTACION PLANOS EQUIPOS	
1	1	1	1	3				5	1.1.1.1.3	FABRICACION DE EQUIPOS	
1	1	1	1	4				5	1.1.1.1.4	PRUEBAS DE FABRICA	
1	1	1	1	5				5	1.1.1.1.5	DOCUMENTOS DE EMBARQUE	
1	1	1	1	6				5	1.1.1.1.6	TRANSPORTE Y LLEGADA DE EQUIPOS	
1	1	1	2					4	1.1.2	SISTEMA DE GENERACION A VAPOR	
1	1	1	2	1				5	1.1.2.1	ORDENES DE COMPRA	
1	1	1	2	2				5	1.1.2.2	PRESENTACION PLANOS EQUIPOS	
1	1	1	2	3				5	1.1.2.3	FABRICACION DE EQUIPOS	
1	1	1	2	4				5	1.1.2.4	PRUEBAS DE FABRICA	
1	1	1	2	5				5	1.1.2.5	DOCUMENTOS DE EMBARQUE	
1	1	1	2	6				5	1.1.2.6	TRANSPORTE Y LLEGADA DE EQUIPOS	
1	1	2						3	1.1.2	MATERIALES BOP	
1	1	2	1					4	1.1.2.1	SISTEMAS DE AREAS COMUNES	
1	1	2	1	1				5	1.1.2.1.1	MECANICA	
1	1	2	1	3				5	1.1.2.1.2	ELECTRICA	
1	1	2	1	4				5	1.1.2.1.3	CONTROL	
1	1	2	2					4	1.1.2.2	SISTEMA DE GENERACION MOTOGENERADOR	
1	1	2	2	1				5	1.1.2.2.1	CIVIL	
1	1	2	2	2				5	1.1.2.2.2	MECANICA	
1	1	2	2	3				5	1.1.2.2.3	TUBERIAS	
1	1	2	2	4				5	1.1.2.2.4	ELECTRICA	
1	1	2	2	5				5	1.1.2.2.5	INSTRUMENTACION	
1	1	2	3					4	1.1.2.3	SISTEMA DE GENERACION A VAPOR	
1	1	2	3	1				5	1.1.2.3.1	CIVIL	
1	1	2	3	2				5	1.1.2.3.2	MECANICA	
1	1	2	3	3				5	1.1.2.3.3	TUBERIAS	
1	1	2	3	4				5	1.1.2.3.4	ELECTRICA	
1	1	2	3	5				5	1.1.2.3.5	INSTRUMENTACION	

Anexo 4

1	2								2	1.2	INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
1	2	1							3	1.2.1	INGENIERIA DE DETALLE
1	2	1	1						4	1.2.1.1	SISTEMA AREAS COMUNES
1	2	1	1	1					5	1.2.1.1.1	PROCESOS
1	2	1	1	2					5	1.2.1.1.2	CIVIL
1	2	1	1	3					5	1.2.1.1.3	MECANICA
1	2	1	1	4					5	1.2.1.1.4	TUBERIA
1	2	1	1	5					5	1.2.1.1.5	ELECTRICA
1	2	1	1	6					5	1.2.1.1.6	INSTRUMENTACION
1	2	1	1	7					5	1.2.1.1.7	CONTROL
1	2	1	2						4	1.2.1.2	SISTEMA DE GENERACION MOTOGENERADOR
1	2	1	2	1					5	1.2.1.2.1	PROCESOS
1	2	1	2	2					5	1.2.1.2.2	CIVIL
1	2	1	2	3					5	1.2.1.2.3	MECANICA
1	2	1	2	4					5	1.2.1.2.4	TUBERIA
1	2	1	2	5					5	1.2.1.2.5	ELECTRICA
1	2	1	2	6					5	1.2.1.2.6	INSTRUMENTACION
1	2	1	3						4	1.2.1.3	SISTEMA DE GENERACION A VAPOR
1	2	1	3	1					5	1.2.1.3.1	PROCESOS
1	2	1	3	2					5	1.2.1.3.2	CIVIL
1	2	1	3	3					5	1.2.1.3.3	MECANICA
1	2	1	3	4					5	1.2.1.3.4	TUBERIA
1	2	1	3	5					5	1.2.1.3.5	ELECTRICA
1	2	1	3	6					5	1.2.1.3.6	INSTRUMENTACION

Anexo 5

ID EDT										Descripción	
1									1 1	PLANTA DE GENERACION ELÉCTRICA	
1	1								2 1.1	SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES	
1	1	1							3 1.1.1	EQUIPOS PRINCIPALES	
1	1	1	1						4 1.1.1.1	SISTEMA DE GENERACION MOTOGENERADOR	
1	1	1	1	1					5 1.1.1.1.1	ORDENES DE COMPRA	
1	1	1	1	1	1				6 1.1.1.1.1.1	Sistema Motogenerador 1	
1	1	1	1	1	2				5 1.1.1.1.2	PRESENTACION PLANOS EQUIPOS	
1	1	1	1	1	2	1			6 1.1.1.1.2.1	Sistema Motogenerador 1	
1	1	1	1	1	3				5 1.1.1.1.3	FABRICACION DE EQUIPOS	
1	1	1	1	1	3	1			6 1.1.1.1.3.1	Sistema Motogenerador 1	
1	1	1	1	1	4				5 1.1.1.1.4	PRUEBAS DE FABRICA	
1	1	1	1	1	4	1			6 1.1.1.1.4.1	Sistema Motogenerador 1	
1	1	1	1	1	5				5 1.1.1.1.5	DOCUMENTOS DE EMBARQUE	
1	1	1	1	1	5	1			6 1.1.1.1.5.1	Sistema Motogenerador 1	
1	1	1	1	1	6				5 1.1.1.1.6	TRANSPORTE Y LLEGADA DE EQUIPOS	
1	1	1	1	1	6	1			6 1.1.1.1.6.1	Sistema Motogenerador 1	
1	1	1	2						4 1.1.1.2	SISTEMA DE GENERACION A VAPOR	
1	1	1	2	1					5 1.1.1.2.1	ORDENES DE COMPRA	
1	1	1	2	1	1				6 1.1.1.2.1.1	Sistema de Condensadores	
1	1	1	2	1	2				6 1.1.1.2.1.2	Sistema de Turbinas	
1	1	1	2	1	3				6 1.1.1.2.1.3	Sistema de Calderas	

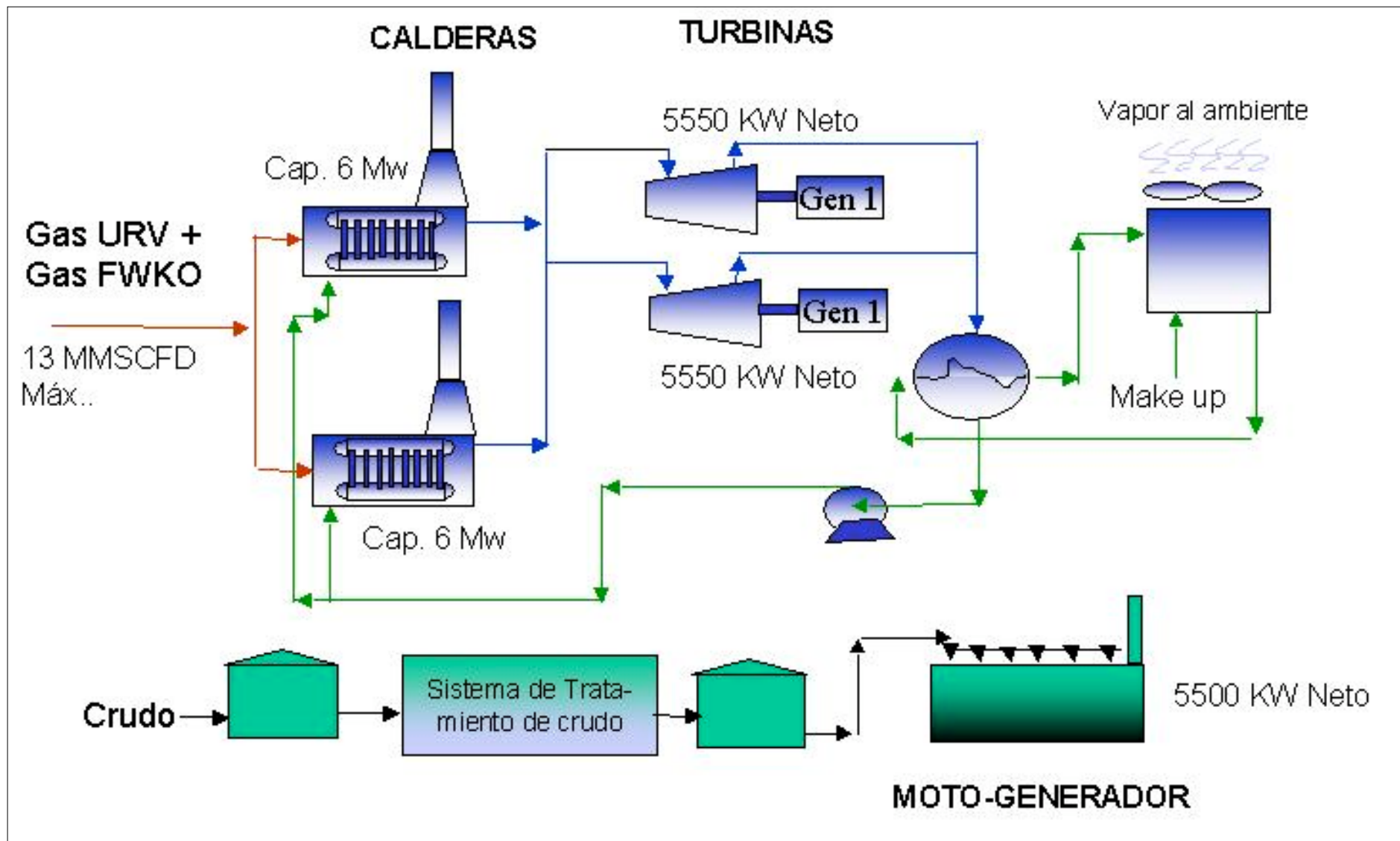
Anexo 6

1	1	2							3	1.1.2	MATERIALES BOP
1	1	2	1						4	1.1.2.1	SISTEMAS DE AREAS COMUNES
1	1	2	1	1					5	1.1.2.1.1	MECANICA
1	1	2	1	1	1				6	1.1.2.1.1.1	Sistema Contra Incendio
1	1	2	1	1	2				6	1.1.2.1.1.2	Aire Acondicionado
1	1	2	1	3					5	1.1.2.1.2	ELECTRICA
1	1	2	1	3	1				6	1.1.2.1.2.1	Transformador de Servicios Auxiliares
1	1	2	1	3	2				6	1.1.2.1.2.2	Celdas de Media Tensión
1	1	2	1	3	3				6	1.1.2.1.2.3	Tableros de Distribución, Control de Alumbrado y Servicios Auxiliares
1	1	2	1	3	4				6	1.1.2.1.2.4	Sistema de Malla a Tierra
1	1	2	1	3	5				6	1.1.2.1.2.5	UPS
1	1	2	1	3	6				6	1.1.2.1.2.6	Sistema de Baterías y Corriente Continua (DC-LV)
1	1	2	1	3	7				6	1.1.2.1.2.7	Cables de Baja Tensión
1	1	2	1	3	8				6	1.1.2.1.2.8	Centros de Control de Motores CCM
1	1	2	1	3	9				6	1.1.2.1.2.9	Sistema de Iluminación
1	1	2	1	3	10				6	1.1.2.1.2.10	Bulk Material Eléctrico
1	1	2	1	3	11				6	1.1.2.1.2.11	Red de Circuito Cerrado de TV- CCTV
1	1	2	1	3	12				6	1.1.2.1.2.12	Red de Voz y Datos
1	1	2	1	4					5	1.1.2.1.3	CONTROL
1	1	2	1	4	1				6	1.1.2.1.3.1	Sistema de Control
1	1	2	1	4	2				6	1.1.2.1.3.2	Cables de Instrumentación y Control
1	1	2	1	4	3				6	1.1.2.1.3.3	Sistema de Gerenciamiento

Anexo 7

1	2								2	1.2	INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
1	2	1							3	1.2.1	INGENIERIA DE DETALLE
1	2	1	1						4	1.2.1.1	SISTEMA AREAS COMUNES
1	2	1	1	1					5	1.2.1.1.1	PROCESOS
1	2	1	1	1	1				6	1.2.1.1.1.1	P&IDs (log. Básica Actualizada)
1	2	1	1	1	2				6	1.2.1.1.1.2	Criterios y Bases de Diseño
1	2	1	1	1	3				6	1.2.1.1.1.3	Listado de Tt-Is
1	2	1	1	1	4				6	1.2.1.1.1.4	Listado de Equipos
1	2	1	1	2					5	1.2.1.1.2	CIVIL
1	2	1	1	2	1				6	1.2.1.1.2.1	Plot Plan de la Planta
1	2	1	1	2	2				6	1.2.1.1.2.2	Piloteaje (Motor/Turbo generadores, Torre e artilam kento)
1	2	1	1	2	3				6	1.2.1.1.2.3	Especificaciones
1	2	1	1	2	4				6	1.2.1.1.2.4	Sistemas de Drenajes
1	2	1	1	2	5				6	1.2.1.1.2.5	Adecuación de Lote
1	2	1	1	2	6				6	1.2.1.1.2.6	API
1	2	1	1	2	7				6	1.2.1.1.2.7	Fundaciones Ccarril Eléctrico y Control (incluye Área de Transformadores)
1	2	1	1	2	8				6	1.2.1.1.2.8	Estructura Ccarril Eléctrico
1	2	1	1	2	9				6	1.2.1.1.2.9	Vías y Áreas de Parqueo
1	2	1	1	2	10				6	1.2.1.1.2.10	Bases Black Start
1	2	1	1	2	11				6	1.2.1.1.2.11	Acabados Arquitectónicos Ccarril Eléctrico y Control
1	2	1	1	2	12				6	1.2.1.1.2.12	Plataformas y Escaleras Exteriores (Tts, Plataf. Semubbs)
1	2	1	1	2	13				6	1.2.1.1.2.13	Sistema Contraluzado
1	2	1	1	2	14				6	1.2.1.1.2.14	Areglo general de fundaciones
1	2	1	1	2	15				6	1.2.1.1.2.15	Edificio Administrativo
1	2	1	1	3					5	1.2.1.1.3	MECANICA
1	2	1	1	3	1				6	1.2.1.1.3.1	Montajes de mantenimiento
1	2	1	1	3	2				6	1.2.1.1.3.2	Sistema Contraluzado
1	2	1	1	3	3				6	1.2.1.1.3.3	Sistema de Aire Acondicionado
1	2	1	1	3	4				6	1.2.1.1.3.4	Bombas (API, A. Negras)
1	2	1	1	3	5				6	1.2.1.1.3.5	Especificaciones Montaje de Equipos

Anexo 8



Bibliografía

- A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) 2.000 Edition Chapter 5: Project Scope Management.
- Guía de los fundamentos de la Dirección de proyectos (Guía del PMBOK), tercera edición, 2004 Project Managment Institute. Capítulo 5: Gestión del Alcance del Proyecto.
- OPS&S Consulting, Dirección Integrada de Proyecto Modulo Introductorio, Agosto 2005.

Curriculum:

Gustavo Barona Morey:

Ingeniero Comercial de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (Quito) con Diplomado en Administración y Dirección de Proyectos del Instituto Tecnológico de Monterrey (TEC). Cuenta con más de 7 años de experiencia como consultor de empresas, los cuales incluyen 2 años en la industria del petróleo y gas. Actualmente trabaja en OPS&S Consulting Internacional como consultor en Ecuador para proyectos de inversión en la industria energética.

Datos de Contacto:

E-mail: gbarona@ops.cl

Teléfono: 593-2-2985300 ext 5120

Miguel Ordóñez Larrea:

Ingeniero Industrial de la Universidad San Francisco de Quito. Cuenta con 4 años de experiencia como consultor de empresas. Actualmente trabaja en OPS&S Consulting Internacional como consultor en Ecuador para proyectos de inversión en la industria energética.

Datos de Contacto:

E-mail: mordonez@ops.cl

Teléfono: 593-2-2985300 ext 5123