

**GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LA ESTRUCTURA DE DIVISIÓN DE
TRABAJO (EDT) APLICADO A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA DE
INTERÉS SOCIAL (VIS)**

JOHN ALEXANDER TABARES MELO



**UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
BOGOTÁ
2015**

GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LA ESTRUCTURA DE DIVISIÓN DE TRABAJO (EDT) APLICADO A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL (VIS)

JOHN ALEXANDER TABARES MELO

Proyecto presentado como requisito para optar al título de ingeniero civil

**Asesor disciplinar: Fredy Hernán Santos
Asesor metodológico: Bibiana Carolina Gómez**

**UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
BOGOTÁ
2 de junio de 2015**

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	9
GENERALIDADES.....	10
TITULO DEL PROYECTO.....	10
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN.....	10
SUBLÍNEA DE INVESTIGACIÓN.....	10
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	11
2. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN.....	12
2.1. GENERAL.....	12
2.2. ESPECÍFICOS.....	12
3. JUSTIFICACIÓN.....	13
4. ANTECEDENTES.....	14
5. MARCOS REFERENCIALES.....	16
5.1. MARCO TEÓRICO.....	16
5.2. MARCO CONCEPTUAL.....	23
5.3. MARCO JURÍDICO.....	26
6. DISEÑO METODOLÓGICO.....	28
6.1. ENFOQUE METODOLÓGICO.....	28
6.2. FASES.....	28
7. RESULTADOS.....	30
7.1. DESARROLLO DE LA GUÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA EDT ENFOCADA EN PROYECTOS DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL.....	30
I. Planificación total del proyecto.....	30
II. Definición de cada estructura:.....	33
7.1.1. Dueños, socios o inversionistas:.....	34
7.1.2. Constructor.....	62
7.1.3. Interventoría:.....	110
7.1.4. Supervisión técnica.....	138

CONCLUSIONES142

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ejemplo de EDT.....	20
Figura 2. Ilustración de la regla del 100%.....	23
Figura 3. Fases del proyecto.....	29
Figura 4. Estructura principal de un proyecto.....	31
Figura 5. Descripción de actividades principales de los dueños, socios o inversionistas.	35
Figura 6. EDT estudios preliminares.....	38
Figura 7. EDT Parte legal del proyecto.....	40
Figura 8. EDT Trámites.....	43
Figura 9. EDT Diseños.....	48
Figura 10. EDT Contratos.	54
Figura 11. EDT Presupuesto.....	57
Figura 12. EDT Comercial.....	60
Figura 13. EDT Constructor.....	63
Figura 14. EDT Planeación.....	64
Figura 15. EDT Estudios y diseños.....	66
Figura 16. EDT Programación.....	70
Figura 17. EDT Presupuesto constructor.....	74
Figura 18. EDT Compras y contratación.....	76
Figura 19. EDT Administración.....	78
Figura 20. EDT Ejecución de actividades.....	80
Figura 21. EDT Obras Preliminares.....	86
Figura 22. EDT Excavación y movimiento de tierras.....	88
Figura 23. EDT Cimentación.....	90
Figura 24. EDT Estructura.....	92
Figura 25. EDT Instalaciones hidrosanitarias.....	94
Figura 26. EDT Instalaciones eléctricas.....	96
Figura 27. EDT Mampostería.....	97
Figura 28. EDT Pañetes.....	99
Figura 29. EDT Enchapes.....	100
Figura 30. EDT Instalaciones de gas.....	101
Figura 31. EDT Impermeabilizaciones.....	103
Figura 32. EDT Pinturas.....	105
Figura 33. EDT Carpintería metálica.....	106
Figura 34. EDT Mobiliario.....	108
Figura 35. EDT Obras de urbanismo.....	109
Figura 36. EDT Interventoría.....	111

Figura 37. EDT Administrativo	113
Figura 38. EDT Control de contratos	115
Figura 39. EDT Interventoría técnica	118
Figura 40. Control de planos y especificaciones.....	120
Figura 41. EDT Control de ejecución de obra	125
Figura 42. Ensayos de laboratorio.	130
Figura 43. Control de programación	134
Figura 44. Interventoría financiera	136
Figura 45. EDT Supervisión técnica.....	139

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Ejemplo de diccionario de EDT	20
Tabla 2. Normatividad vigente	26
Tabla 3. Definición de actividades de alto nivel	31
Tabla 4. Diccionario de EDT del dueño o inversionista.....	36
Tabla 5. Diccionario EDT de estudios preliminares	38
Tabla 6. Diccionario EDT de la parte legal.....	40
Tabla 7. Diccionario EDT Trámites	44
Tabla 8. Diccionario EDT Diseños	49
Tabla 9. Diccionario EDT Contratos.....	55
Tabla 10. Diccionario EDT Presupuesto.	57
Tabla 11. Diccionario EDT comercial.....	61
Tabla 12. Diccionario EDT Construcción	63
Tabla 13. Diccionario EDT Planeación de construcción.	64
Tabla 14. Diccionario EDT estudios y diseños.....	67
Tabla 15. Diccionario EDT Programación del constructor.	71
Tabla 16. Diccionario EDT Presupuesto constructor	74
Tabla 17. Diccionario EDT Compras y contratación.	76
Tabla 18. Diccionario EDT Administración.....	78
Tabla 19. Diccionario EDT ejecución de actividades.	81
Tabla 20. Diccionario EDT obras preliminares.....	86
Tabla 21. Diccionario EDT excavación y movimiento de tierras.	88
Tabla 22. Diccionario EDT cimentación.	90
Tabla 23. Diccionario EDT estructura.	92
Tabla 24. Diccionario EDT instalaciones hidrosanitarias.	94
Tabla 25. Diccionario EDT instalaciones eléctricas	96
Tabla 26. Diccionario EDT Mampostería.	97
Tabla 27. Diccionario EDT pañetes.	99
Tabla 28. Diccionario EDT enchapes.....	100
Tabla 29. Diccionario EDT instalaciones de gas.....	101
Tabla 30. Diccionario EDT impermeabilizaciones.....	103
Tabla 31. Diccionario EDT pinturas.	105
Tabla 32. Diccionario EDT Carpintería metálica.	106
Tabla 33. Diccionario EDT mobiliario.....	108
Tabla 34. Diccionario EDT obras de urbanismo.....	109
Tabla 35. Diccionario EDT interventoría	111
Tabla 36. Diccionario EDT de control administrativo	113

Tabla 37. Diccionario EDT Control de contratos.	116
Tabla 38. Diccionario EDT Interventoría técnica.	119
Tabla 39. Diccionario EDT Control de planos y especificaciones.	121
Tabla 40. Diccionario EDT Control de ejecución de obra.	126
Tabla 41. Diccionario EDT. Ensayos de laboratorio.	131
Tabla 42. Diccionario EDT Control de programación.	134
Tabla 43. Diccionario EDT Interventoría Financiera.	136
Tabla 44. Diccionario EDT Supervisión técnica.	139

INTRODUCCIÓN.

Cada vez que se desea comenzar a realizar un proyecto de construcción las personas o empresas que se asocian buscan a profesionales que conozcan del tema, que manejen los distintos aspectos que conforma el cumplir con los requisitos que pide la ley para poder desarrollar un proyecto y más si es de interés social, a pesar de ello, cada profesional es dado a comenzar a desarrollar las labores que conoce de antemano poniendo todo su conocimiento a favor del proyecto y con empeño busca distintas formas de cumplir la meta trazada, sin embargo, siempre se omite algo.

Construir es complejo, pero si se cuenta con la experiencia previa se convierte en una tarea rutinaria que cumple con unos aspectos fundamentales, a pesar de ello siempre es recomendable realizar un estudio previo de cada paso que se debe hacer y cada actividad que con ello conlleva a efectuar un análisis profundo de las distintas variables. Es desde este punto que es importante contar con un buen tiempo de planificación, en donde se pueda comenzar a plasmar en una hoja de ruta lo que se quiere, con quién se debe contar para ello y cómo realizarlo. En este punto es que el construir un EDT se convierte en una herramienta fundamental de planeación, debido a que se pueden planear actividades macro y llevarlas a un punto tal en que se pueda desglosar a su mínima expresión.

Ahora bien, decirlo es sencillo, la gran mayoría de los profesionales que tienen vasta experiencia en este campo pensarán el por qué se debe realizar esta clase de trabajo si ya se conocen los pasos, sin embargo, el no planificar de una manera correcta todo lo que se va a hacer puede traer sorpresas al recibir resultados poco favorables. El EDT permite que el planificador del proyecto revise cada aspecto del proyecto, asigne tareas a un equipo de trabajo y revise con qué recursos debe contar para que en el desarrollo del mismo no tenga problemas de esta índole.

Con lo presentado anteriormente, se considera que el presente proyecto puede convertirse en una herramienta para el profesional de la construcción, en especial para aquel que se dedica a la planificación desde el punto de vista de la gerencia, la dirección de un proyecto y hasta para el propio profesional que en campo debe hacer que todo lo que se encuentra en el papel se convierta en una realidad tangible.

GENERALIDADES.

TITULO DEL PROYECTO

Este trabajo de investigación se plantea como la opción de una “Guía para la elaboración de una estructura de división de trabajo (EDT) aplicado a la construcción de vivienda de interés social (VIS)”

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN.

El presente trabajo está enfocado en la línea de Estructuras y gestión de proyectos, debido a que su enfoque comprende la investigación dentro de la planeación de proyectos de infraestructura.

SUBLÍNEA DE INVESTIGACIÓN.

Dentro de la línea de la Gestión de proyectos, se cuenta con muchas teorías adoptadas de otros campos de investigación que son aplicables a la ingeniería civil, áreas como la administración de empresas o la ingeniería industrial, poseen teorías relacionadas con la planificación estratégica para la distribución correcta de la fuerza de trabajo, sin embargo, el presente proyecto desea traer esta información y enfocarla en la línea de la gerencia de empresas de construcción, para la cual esta monografía sirve como manual que sintetice la investigación ya realizada por otros investigadores en distintos campos de acción.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Al momento de la concepción de un proyecto de construcción, ya sea de vivienda o de infraestructura, es necesario conocer las distintas etapas en las que éste se debe ejecutar y con qué variables se va a tener que sortear a fin de culminar con éxito la obra que se va a construir, para ello es necesario contar con una buena planificación; en esta fase se evalúa cada una de las variables típicas como lo son: el lugar en donde se va a construir, qué es lo que se va a construir, con qué recursos se cuenta para ejecutar el proyecto, el factor más importante y quizá primario, cuál va a ser el cliente final que va a disfrutar la obra que se pretende efectuar.

Esto conlleva a que se cuente con profesionales de distintas ramas de la construcción tales como: topógrafos, arquitectos, ingenieros calculistas, geotecnistas, de redes y personal profesional del campo de la administración. Contando con este personal, se comienza a estructurar la pre-factibilidad del proyecto, todos los diseños correspondientes y el trámite de licencias ante las autoridades competentes, sin embargo, por la falta de un documento guía se corre el riesgo de obviar algún paso.

Debido a ese riesgo se debe responder la siguiente, la cual es fundamental para el desarrollo del presente trabajo de investigación y que permitirá analizar cada aspecto que convierte a la presente guía en una herramienta supremamente importante para la persona o la empresa que desee planificar bien sus procesos a fin de minimizar los riesgos que conllevan a ejecutarlo. ¿Qué elementos se debe tener en cuenta, desde el punto de vista del planificador del proyecto, para realizar la construcción de un proyecto de interés social que abarque todas las actividades a ejecutar en las distintas ramas como la gerencia, la administración, la contratación y la construcción?

2. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN.

2.1. GENERAL.

Crear una guía que contenga las herramientas básicas para la elaboración de una estructura de división de trabajo (EDT) aplicado para la construcción de proyectos de vivienda de interés social.

2.2. ESPECÍFICOS.

- Identificar tareas en la planificación del proyecto.
- Determinar la estructura de división de trabajo general del proyecto involucrando las áreas técnicas y administrativas.
- Establecer la interacción que debe tener el EDT con el presupuesto y la programación del proyecto

3. JUSTIFICACIÓN.

La estructura de división de trabajo es una herramienta que aunque conocida por muchos es poco utilizada de la forma correcta en las gerencias de planificación de los proyectos, de ahí que parte la necesidad de presentarla como el desglose de actividades que interactúan entre las distintas áreas, tanto administrativas como técnicas, y que sirve para identificar aquellas actividades que aunque son comunes, poca atención se les presta en la etapa de planificación y arroja grandes dificultades en la etapa de ejecución.

Para ello se plantea realizar una guía que contenga la descripción de las etapas que se deben tener en cuenta en la creación del EDT enfocado en la construcción de viviendas de interés social y que sirva a la gerencia a identificar cada posible variable, cada actividad y cada etapa para el éxito de su proyecto. Este documento, también pretende presentar de una manera sencilla la interacción que tienen cada una de ellas en las líneas de presupuesto y programación, dado que la necesidad no es solo conocer qué pasos se deben efectuar durante la ejecución de la obra sino que sirva para el control de cada etapa.

Ya en la parte de construcción, la guía va a ser muy útil para el director de obra en la etapa de planificación de actividades debido a que va a encontrar qué parámetros debe tener en cuenta y qué actividades debe desarrollar a fin que el proceso constructivo tenga la armonía adecuada tanto con el programa de ejecución como con el presupuesto establecido.

Se pretende que sea un documento que sea de fácil acceso distribuido en etapas, así las personas que lo consulten no tengan la necesidad de mirar todo el compendio de actividades sino que se puedan centrar en aquellas que son propias de su área de injerencia; esto hace que se resalte la importancia de involucrar variables de trámites propios que se deben efectuar y reglamentación vigente para proyectos de este tipo.

4. ANTECEDENTES

Desde el inicio de la humanidad el ser humano ha visto la necesidad de construir un lugar para habitar, se ha visto obligado a manipular toda clase de herramientas, materiales y espacios, ha requerido escoger el lugar en donde va a desarrollar su construcción y contar con un equipo de personas con las cuales pueda llevar a cabo su obra.

Teniendo en cuenta estas necesidades y según la trazabilidad en la historia sobre toda clase de construcciones, que cada vez son más complejas y con la rigurosidad de hoy en día de suplir la necesidad de vivienda de un mayor número de personas, han surgido técnicas de trabajo en el campo de la planeación de proyectos que buscan optimizar los recursos, llámese mano de obra, materiales o productos, debido a las mismas necesidades del mercado. Con esto, se observa que a través de la historia cada construcción ha tenido una jerarquía en la distribución del uso de la mano de obra y en la actualidad las nuevas tecnologías han permitido un logro, no solo de optimización de recursos sino en la satisfacción de las necesidades según el mercado.

Los primeros datos que se tiene de las construcciones romanas, en especial de la construcción del Coliseo, demuestra que ésta se llevó a cabo en el año 80 d.C por el emperador Vespasiano¹ en donde se utilizaron más de 300 toneladas de metal y más de 100.000 m³ de hormigón. Para ello, se tuvo un ejército de personas que estaban distribuidas en diferentes frentes de trabajo y que gracias a esa organización lograron culminar la obra en 8 años. Dentro de su equipo de trabajo se encontraba como cabeza principal el emperador, seguido por los senadores y un grupo de asesores expertos en construcción quienes realizaron todo el diseño. Luego de ellos se encontraban ya los capataces que manejaban frentes de trabajo tales como canteras, transporte y posterior ubicación final de cada elemento; seguido a éstos se encontraban los artesanos quienes dieron figura a cada elemento y por último los esclavos, quienes tenían la tarea de ubicar cada material en la forma adecuada.

La historia más reciente nos presenta que una vez en Europa se dio la revolución industrial, las distintas empresas recién creadas se dieron a la tarea de satisfacer las distintas necesidades que se presentaba en cada localidad, para ello comenzaron a trabajar en un sinnúmero de actividades, todas ellas nuevas, en las

¹ • Arqhys Arquitectura. Historia del coliseo romano. Consultado en <http://www.arqhys.com/construccion/coliseo-historia.html> el día 1 de octubre de 2014.

cuales empleaban personal aún no calificado para el desarrollo de distintas actividades con el fin de emplear un número reducido de personas que realizaran distintas actividades y cumplieran con metas establecidas por los patronos, sin embargo, a pesar de la efectividad mostrada hasta ese momento los empresarios no contaban con herramientas que los llevaran a analizar la forma de optimizar la mano de obra. Es en este punto de la historia aparece Henry Fayol² (1841-1925) un ingeniero y teórico de la administración quien en su análisis de la administración de las empresas dedujo los problemas clásicos que se presentaban y las posibles soluciones que se podían implementar a fin de dar más competitividad a la labor realizada. Para ello presentó sus estudios acerca del modelo de administración, en donde prestaba buena atención de su estudio a la división del trabajo³ el cual consiste en la especialización de la mano de obra en una actividad determinada. En este punto él buscó hacer que cada trabajador tuviera un rol determinado dentro de la actividad para la cual fue contratado y así se realizaran equipos de trabajo, en donde cada uno tuviera una responsabilidad distinta pero todos trabajaran en función de una misma meta o un mismo producto.

Ahora, en este tiempo en donde las construcciones están mucho más organizadas y controladas que en la edad media o en la época de la revolución industrial, se cuenta con distintas herramientas guía para la planificación de cada una de las actividades que se van a ejecutar, también con software que facilita las tareas tales como la programación de los proyectos y la realización de presupuestos, que si bien en teoría estos dos elementos deberían ir de la mano, se evidencia una carencia generalizada en la coordinación de los programas de ejecución con respecto a los presupuestos. Con la división de trabajo establecida y con las distintas teorías que existen hoy en día se pretende realizar un manual que sirva para cualquier profesional del mundo de la construcción a planificar su proyecto desde conocer con qué personal va a desarrollar su obra como con cuáles materiales disponer para la ejecución del mismo.

² Biografías y vidas. Henry Fayol. <http://www.biografiasyvidas.com/biografia/f/fayol.htm>. Consultado el día 02 de octubre de 2014

³ PÉREZ, Mary. Administración industrial y general. Universidad Tecnológica de Monterrey. 2001.

5. MARCOS REFERENCIALES.

5.1. MARCO TEÓRICO

Esta guía pretende presentar un procedimiento estándar o una hoja de ruta que contenga los pasos necesarios para la elaboración de una EDT, así como también contar con un documento que sirva como preámbulo para la creación del presupuesto general y la programación del proyecto. Para ello se tendrá en cuenta algunas de las teorías que se han escrito relacionadas con este enfoque. Por ello, se revisaron las siguientes teorías que evidencian relación con este estudio y sirven como guía en la ejecución de la estructura de la división del trabajo.

La primera de ellas está basada en la estructura que maneja la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá para poder acceder al servicio⁴, este sirve como guía en cuanto a procesos y seguimiento, sin embargo, aunque no está enfocado en esta línea directa de la construcción aplica como guía en la etapa de pre-proyecto en lo concerniente a la factibilidad del servicio y todos los pasos que conllevan a la aprobación tanto del servicio provisional como para el servicio definitivo de la obra.

La segunda teoría tiene que ver directamente con el padre de la administración actual, Henry Fayol, el cual es mencionado por Mary Pérez en su estudio de Administración industrial y general⁵ en la cual presenta los conceptos básicos que estipuló Fayol para el análisis de los rendimientos y las utilidades obtenidas gracias a la redistribución del trabajo especializando a cada persona en una actividad en particular. En este mismo estudio, se evidencia la importancia de jerarquizar cada proceso y clasificar cada actividad de tal manera que la persona que desempeñara esa actividad fuera idónea, cumpliendo con unas cualidades específicas

La tercera teoría que plantea Diego Rodríguez Lezaca de la Universidad de Los Andes⁶, la cual define la estructura de división del trabajo como la recopilación de actividades requeridas para la ejecución de un proyecto basado en un orden cronológico y de actividades. Estas actividades para el autor significan una

⁴ Empresa de Acueducto de Bogotá. Manual de trámites Bogotá. Consultado en <http://www.acueducto.com.co/wpsv61/wps/portal/!ut/p/c5> el día 01 de octubre de 2014.

⁵ PÉREZ, Mary. Administración industrial y general. Universidad Tecnológica de Monterrey. 2001.

⁶ RODRÍGUEZ LEZACA, Diego. Estructura de división de trabajo unificada para la construcción en Santafé de Bogotá. Universidad de los Andes. 1998.

agrupación según la relación que tengan por su gran cantidad, con el objeto de mantener un manejo adecuado del proceso.

A través de este proceso se logra conocer los puntos claves y las oportunidades de mejora de cada actividad y es a partir de esta visión que se puede estandarizar una estructura de división de trabajo para la construcción de viviendas en Bogotá. Es funcional puesto que el proyecto plantea la revisión de estructuras como soporte para poder desarrollar el manual.

Dentro del marco del trabajo propuesto, a fin de obtener una guía que contenga las actividades estándar del mercado, la investigación desarrollada por Rodríguez⁷ funciona en lo concerniente al proceso propio de la construcción, las unidades de medida que se manejan y el orden de cada proceso constructivo.

Como cuarto teoría, se toma la monografía desarrollada por Diego Velandía y Gonzalo García llamada: “Guía Project management institute PMI para un proyecto de vivienda de interés social”⁸, el cual sirve como referente conceptual en la especificación de estructura para este tema. Presenta, dentro de sus características, la descripción legal al que corresponde este estudio, señalando las normas y los requisitos que rigen para la construcción de obras civiles. De igual forma, involucra parámetros que se manejan en la actualidad en lo concerniente a la gestión de proyectos de donde se toma como referente la descripción general de las áreas del conocimiento de la dirección de proyectos y los procesos.

La monografía se relaciona con el presente desarrollo, teniendo en cuenta que se enfocó en la planeación y dirección de proyectos de vivienda de interés social.

Otro proyecto guía que sirve como base para el desarrollo de la teoría y la forma en que se debe abarcar el tema de la creación de una EDT que, aunque no tiene que ver con el mundo de la construcción, si sirve como ejemplo para abordar el tema y descripción de variables se encuentra en el trabajo denominado: “Una aplicación de la estructura de división de trabajo en proyectos de educación continua en la Universidad Autónoma del estado de Hidalgo”⁹. Dentro del mismo, se encuentra la descripción de lo que es un proyecto, el ciclo de vida, la historia de la EDT, los niveles y las plantillas propias, las cuales adaptadas al presente manual

⁷ Ibid.,

⁸ VELANDIA LINARES, Diego. GARCÍA MELO, Gonzalo. Guía Project management institute PMI para un proyecto de vivienda de interés social. Universidad La Gran Colombia. 2014

⁹ DÍAZ JUAREZ, Fernando. Una aplicación de la estructura de división de trabajo en proyectos de educación continua en la Universidad Autónoma del estado de Hidalgo. Universidad Autónoma del estado de Hidalgo. Abril de 2006.

funcionarían de guía, además que se analizan los riesgos al momento de crear una EDT y la administración de la misma.

Ahora, para lo concerniente a la distribución de las actividades de la etapa constructiva es necesario tanto comparar todas aquellas que la conforman y, aunque se cuenta con las programaciones de obra empíricas de distintos proyectos que se ejecutan en la actualidad por distintas constructoras, una guía de procedimientos constructivos que nos presenta cada tarea en forma secuencial es el documento desarrollado por Oscar Gutiérrez¹⁰ el cual presenta cada actividad desde lo que son las obras preliminares, cimentación, estructura, carpinterías y acabados, cada una con la respectiva descripción en donde se puede extraer cada proceso dentro de la actividad general.

No se puede olvidar que dentro del alcance que se pretende con el manual, se encuentran las tareas de la gerencia, por lo tanto, se debe involucrar todos los conceptos básicos de la misma, recalcando definiciones básicas de los que son los proyectos de construcción para arquitectos e ingenieros y los sistemas de información que se tienen en este nivel; para ello Villazón¹¹ en su artículo indexado para la universidad de los Andes presenta cada definición y propone a través de distintos autores la recopilación de información básica para el desarrollo de un proyecto de construcción y presentando distintos software para la implementación de controles de la documentación que tiene el gerente o el director del proyecto.

Ahora, las teorías anteriormente mencionadas ya presentan el EDT y la composición de la misma desde distintos puntos de vista, pero para poder llegar a estructurarla e implementarla se debe tener bien claro lo que ella es, el enfoque que se le debe entregar y lo más importante de todo, el alcance de la misma que debe tener en cualquier clase de proyecto, por esta razón se toma como referencia principal del presente trabajo el libro de Josh Nankivel llamado "Su entrenador de la EDT"¹². De este libro parte la forma en que se debe comenzar a estructurar la EDT, la planificación que conlleva la creación de este documento, la importancia y su posterior aplicación resaltando los siguientes puntos.

¹⁰ GUTIÉRREZ JUNCO, Oscar Javier. Procedimientos constructivos básicos. Bogotá. 2006

¹¹ VILLAZÓN, R.E. Sistema de información para el apoyo a la docencia y gerencia de conocimiento en proyectos de construcción. Universidad de los Andes. Bogotá.

¹² NANKIVEL, Josh. Su entrenador de la EDT. 2010.

a. ¿Qué es una EDT?

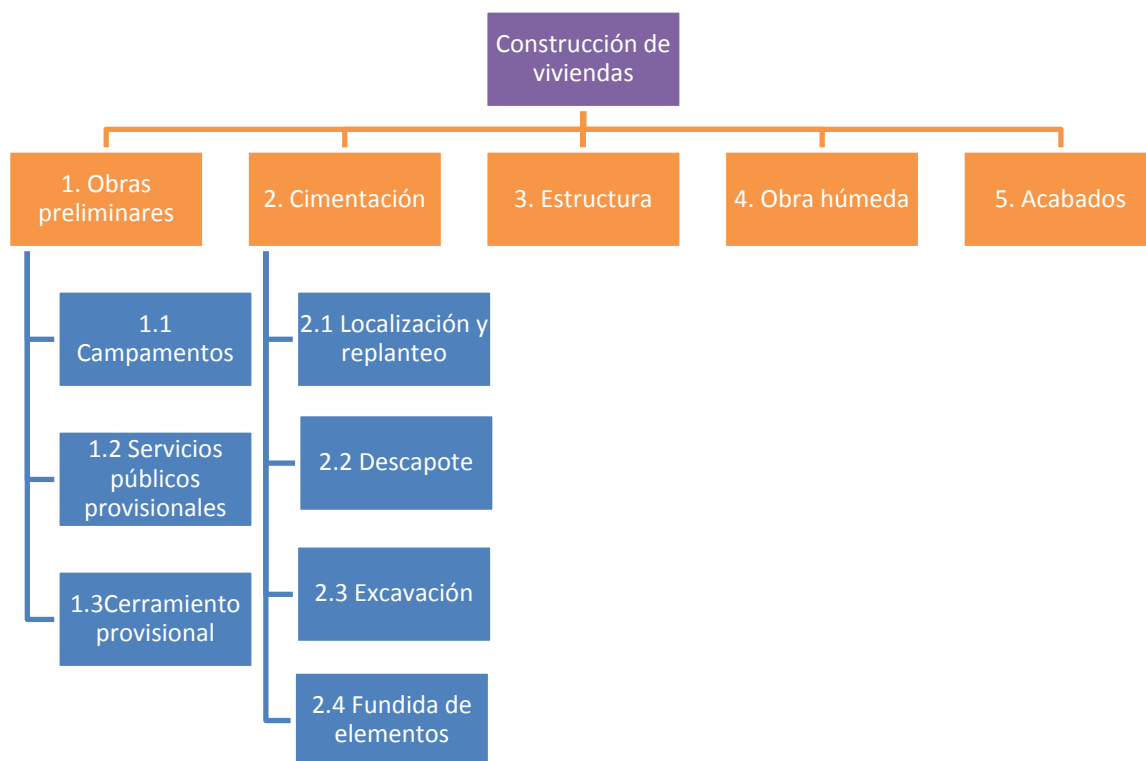
Tal como lo muestra Josh Nankivel, la EDT es un tipo especial de esquema que se utiliza para planificar y ejecutar un proyecto¹³. La EDT como tal a pesar de tener el aspecto de un organigrama no se puede tratar como tal, ya que con éste lo que se pretende es presentar las actividades que son como tal los entregables del proyecto presentado en distintos niveles con el fin de poder con éste asignar tareas o responsabilidades dentro de un equipo de trabajo.

b. Componentes de una EDT.

Ya dentro de la estructuración de la EDT es importante contar con dos cosas, la primera de ellas es un gráfico, al estilo de un mapa conceptual o de un mapa mental, el cual va a contener las actividades principales seguido de aquellas tareas de segundo orden que la componen con el fin de presentar un entregable de la siguiente manera:

¹³ Ibid., p. 17

Figura 1. Ejemplo de EDT.



El segundo componente que debe tener una EDT es el diccionario, dado que como se observa en el ejemplo anterior (figura1) en la EDT solo se nombran actividades la descripción de las mismas se deben realizar en un cuadro aparte de la siguiente manera:

Tabla 1. Ejemplo de diccionario de EDT

Componentes de la EDT	Título del componente	Descripción del componente
1	Obras preliminares	Actividades necesarias antes de comenzar la construcción
1,1	Campamentos	Instalaciones que durarán solo el tiempo de ejecución del proyecto
1,2	Servicios públicos provisionales	Son los servicios necesarios para el desarrollo del proyecto que sirve para el funcionamiento de equipos, mezcla de materiales, casino y baterías de baños.
1,3	Cerramiento provisional	Es el que delimita la obra

2	Cimentación	Proceso de consolidación del terreno, en donde se va a cimentar el edificio
2,1	Localización y replanteo	Lugar en donde va a quedar la estructura
2,2	Descapote	Retiro de material vegetal
2,3	Excavación	Retiro de material sobrante de acuerdo a estudio de suelos, diseño estructura y diseño arquitectónico
2,4	Fundida de elementos	Armado y fundida de elementos en concreto que permitirán la construcción de la superestructura
3	Estructura	Elementos en concreto que van desde el nivel cero del proyecto hasta la altura determinada por el diseño arquitectónico del mismo.
4	Obra Húmeda	Toda la conformación de materiales arcillosos que se trabajan con morteros.
5	Acabados	Son todos los materiales que dan la presentación final del inmueble en construcción.

c. ¿Qué se necesita para comenzar a construir una EDT?

Uno de los puntos más importantes es éste debido a que es desde aquí en donde se define el alcance de la EDT, para ello es importante que el participante tenga bien en claro cuál va a ser el objetivo general del proyecto. Una vez se ha identificado esto, se entra a definir cuáles son las actividades que van a constituir la columna vertebral del proyecto¹⁴. Una vez se tengan estos datos se debe comenzar a revisar quienes van a ser los participantes del proyecto, ya que son ellos los que entran a ejecutar cada una de las actividades y por ende la pueden delimitar. Un punto muy importante de recordar es que el éxito de una EDT tiene mucho que ver con las sugerencias y los aportes de las personas que intervinieron en su construcción, debido a que aunque aparentemente es un solo esquema éste se debe desarrollar de tal manera en que todos los entregables se encuentren involucrados¹⁵

d. ¿Cómo se estructura una EDT?

¹⁴ Ibid., p. 38.

¹⁵ Ibid., p. 39.

Tal como se ha venido presentando en los anteriores puntos, la EDT se conforma por entregables o actividades que si bien no están condicionadas en el tiempo (para ello se requiere una programación de actividades), tampoco están condicionadas por el costo de las mismas (para ello existe el presupuesto del proyecto), si están condicionadas por el producto general que se pretende entregar. Para la presente guía como se pretende entregar la forma en que se puede realizar una EDT enfocada en la construcción de viviendas de interés social enmarcada dentro de las leyes colombianas se debe tener en cuenta los distintos componentes que afectan al producto como tal, la parte legal de los proyectos, la parte ambiental, las personas a las cuales se va a afectar y el producto como tal que vendría siendo el proceso constructivo que se va a llevar a cabo.

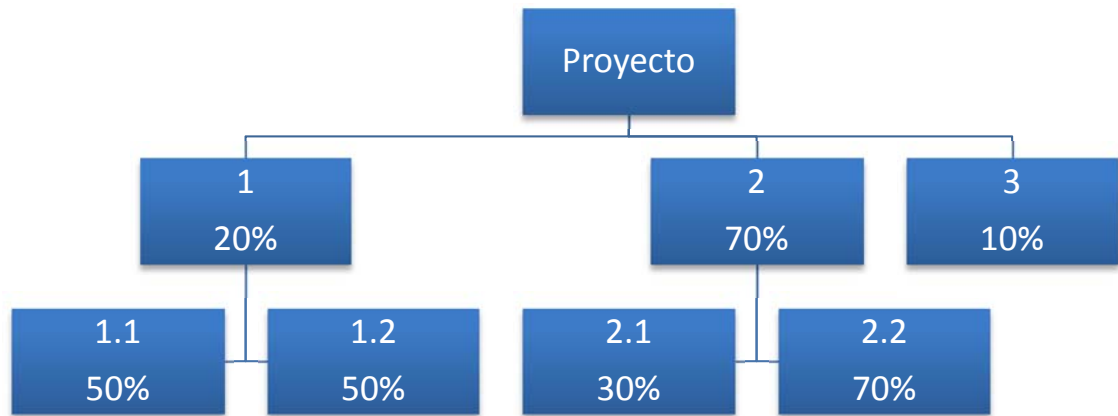
En este punto, al momento en que se esté estructurando la EDT se debe tener en cuenta que hay actividades que afectan al cliente interno, que pueden ser otros departamentos dentro de una misma empresa y que no pueden realizar ninguna actividad hasta que el otro departamento encargado le entregue la información necesaria, y también se encuentra el cliente externo, el cual vendría siendo el más importante dado que es el que va a disfrutar del producto¹⁶.

Dentro de la EDT se debe tener en cuenta la regla del 100% que tiene que ver básicamente con que la sumatoria de las actividades por nivel debe cumplir el 100% del proyecto¹⁷. En otras palabras el proyecto en su conjunto general siempre debe reflejar el alcance total en la unión de cada una de sus actividades de la siguiente manera:

¹⁶ Ibid., p. 46.

¹⁷ Ibid., p. 47.

Figura 2. Ilustración de la regla del 100%.



Tomado del libro de Josh Nankivel. Su entrenador de la EDT.

5.2. MARCO CONCEPTUAL.

Es necesario tener en cuenta los siguientes conceptos, que son requisito básico para el análisis en estudio. Teniendo en cuenta que está basada en la estructura de la división del trabajo está enfocada en la construcción de viviendas de interés social.

Proyecto de planeación estratégica: Es la forma de organizar las actividades que son tramitadas a través de terceros dentro de la construcción de la obra, por lo cual se hace necesario una planificación para que los contratistas no se salgan de los lineamientos establecidos internamente y según la regulación legal¹⁸.

Gerencia de Proyectos: Es vista como la aplicación de las habilidades gerenciales dentro de un proyecto para cumplir los requerimientos de la obra. Sus características son la planificación, ejecución, seguimiento, control y cierre. Esto está a cargo del director quien es el encargado de llevar la obra al éxito esperado¹⁹.

¹⁸ VELANDIA LINARES, Diego. GARCÍA MELO, Gonzalo. Guía Project management institute PMI para un proyecto de vivienda de interés social. Universidad La Gran Colombia. 2014. p.12

¹⁹ Ibid., p. 12

Estructura de desglose de trabajo: Es la descomposición jerárquica que se espera sea cumplida por el equipo de trabajo, con el único fin de alcanzar los objetivos del proyecto, teniendo en cuenta el cumplimiento de las funciones y los procesos establecidos²⁰.

Actividad: Especificación de la labor encomendada dentro del proyecto²¹.

Presupuesto: Costo estimado para la ejecución de un proyecto según cronograma y desglose actividades²².

Recurso: Partes fundamentales para la ejecución del proyecto, tales como recurso humano, tecnológico y económico²³.

Vivienda de Interés Social: Tipo de vivienda dirigida a personas de sectores vulnerables de la sociedad, las cuales son creadas con el fin de suplir la necesidad de vivienda de las personas que no cuentan con al menos cuatro salarios mínimos y que hacen parte de los modelos creados por las cajas de compensación familiar a los cuales se accede por subsidio de vivienda²⁴. En este punto es importante caracterizar las viviendas de interés social dentro del marco jurídico que las reglamenta tal como aparece en el siguiente cuadro extraído del decreto 2060 de 2004²⁵.

Vivienda de interés prioritaria: Es un tipo de vivienda cuyo valor máximo será de setenta salarios mínimos legales mensuales vigentes (70 SMLMV). De conformidad con lo previsto en el parágrafo 1 del artículo 117 de la Ley 1450 de 2011, las entidades territoriales que financien vivienda en los municipios de categorías 3, 4,5 Y 6 de la Ley 617 de 2000, sólo podrán hacerlo en Vivienda de Interés Social Prioritaria²⁶.

Predio: Terreno o lote individualizado, de propiedad privada o bien fiscal, identificado con un folio de matrícula inmobiliaria²⁷.

Plan de ordenamiento territorial: Es un instrumento técnico y normativo de planeación y gestión de largo plazo; es el conjunto de acciones y políticas, administrativas y de planeación física, que orientarán el desarrollo del territorio

²⁰ Ibid., p. 12

²¹ Ibid., p. 13

²² Ibid., p. 17

²³ Ibid., p. 18

²⁴ Ibid., p. 21

²⁵ Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial. Decreto 2060. Bogotá. 24 de junio de 2004

²⁶ Ministerio de vivienda, ciudad y territorio. Decreto 0075. 23 de enero de 2013. p. 5

²⁷. Ibid., p. 5

municipal por los próximos años y que regularán la utilización, ocupación y transformación del espacio físico urbano y rural.²⁸

Gerencia de proyecto de construcción: Es la gestión de dirección, administración y control de los intereses de una persona o grupo de personas para la iniciación y el desarrollo de un proyecto inmobiliario.²⁹

Empresa prestadora de servicios públicos: El término de empresa de servicios públicos domiciliarios, lo reserva la Ley 142 de 1994 para las sociedades por acciones –sean éstas públicas, mixtas o privadas- que participen en la prestación de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado, aseo, energía eléctrica, distribución de gas combustible, telefonía pública básica conmutada y la telefonía local móvil o la realización de una o varias de las actividades complementarias³⁰.

²⁸ Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial. Información práctica para la formulación de planes de ordenamiento territorial. Julio de 2004.

²⁹ Sociedad Colombia de Arquitectos. Gerencia de proyecto. Consultado en <http://www.construdata.com/Bancoconocimiento/R/Reglamento/SCA/Reglamento%209.htm> el día 01 de noviembre de 2014

³⁰ Corte Constitucional de Colombia. Sentencia C-741/03. Consultada en <http://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2003/c-741-03.htm> el día 14 de noviembre de 2014.

5.3. MARCO JURÍDICO.

Para la construcción del marco jurídico se tiene en cuenta la reglamentación que hace relación a las obras civiles y construcción de vivienda de interés social según la normatividad Colombiana.

Tabla 2. Normatividad vigente

DECRETO, LEY O RESOLUCIÓN	CONTIENE
Ley 489 de 1998	Estatuto Básico de Organización y Funcionamiento de la Administración Pública. Artículos 32, 33, 34 y 35.
Ley 80 de 1993	Estatuto General de Contratación de la Administración.
Ley 136 de 1994	Modernización de la Organización y Funcionamiento De los municipios. Artículos 27 y 144.
Ley 190 de 1995	Sistema Nacional Ambiental. Artículo 69, 72, 74 Y 77.
Acuerdo 20 de 1995	Del Concejo de Bogotá, por el cual se adopta el Código de Construcción del Distrito Capital.
Resolución 1391 de 2003	Del Departamento Administrativo del medio Ambiente. Por el cual se establecen los formatos de solicitud de Trámites administrativos ambientales.
Resolución 2400 de 1979.	Del Ministerio de Trabajo por la cual se establecen algunas Disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.

<p>Decreto 0075 del 23 de enero de 2013.</p>	<p>Del ministerio de vivienda, ciudad y territorio. Por el cual se reglamentan el cumplimiento de los porcentajes de suelo destinado a programas de Vivienda de Interés Social para predios sujetos a los tratamientos urbanísticos de desarrollo y renovación urbana y se dictan otras disposiciones.</p>
<p>Decreto 2060 de 2004.</p>	<p>Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial. Por el cual se establecen normas mínimas para vivienda de interés social urbana.</p>

6. DISEÑO METODOLÓGICO

6.1. ENFOQUE METODOLÓGICO.

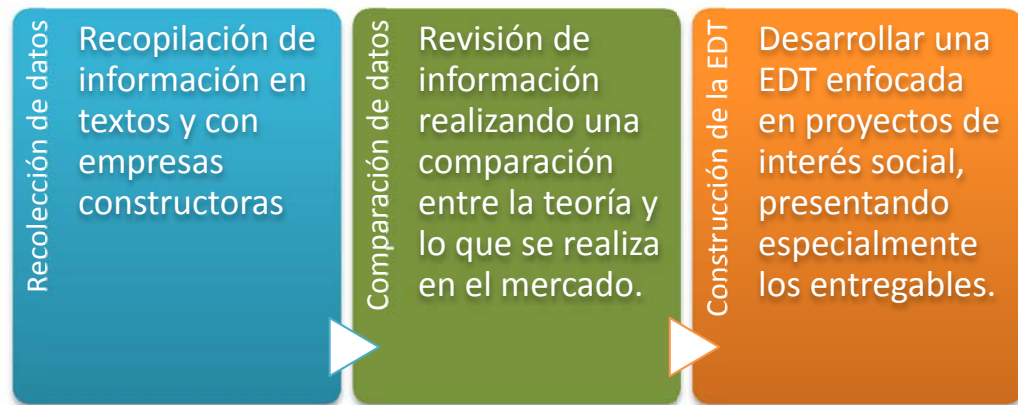
Debido a que el presente trabajo pretende abarcar todas las variables típicas que se pueden presentar en un proyecto de viviendas de interés social que se desarrolle bajo los parámetros establecidos por las leyes colombianas vigentes, se requiere de la colaboración de distintas personas que se desempeñen en labores gerenciales, técnicas y financieras específicamente en construcción, de ahí que el presente trabajo tenga un enfoque cualitativo, dado que lo que se pretende es entrar a describir cada uno de los procesos típicos en el desarrollo de un proyecto típico y no se pretende llegar a evaluar en forma estadística cuantas empresas se dedican a realizar una planificación adecuada ad portas de iniciar el proceso de construcción. De la misma forma, el tipo de investigación es descriptivo, siempre buscando resaltar las cualidades del producto analizado y de cada una de sus variables.

Ahora, viendo la necesidad que se tiene para el inicio del proceso de recolección de datos y evaluando que la forma en que se realiza el proceso en cada empresa constructora es distinta, se requiere comenzar a comparar cada plan, comparándolo con la eficacia que se tiene al momento de su desarrollo y teniendo en cuenta la información teórica con que ya se cuenta en el medio, que si bien en muchos de sus procesos está desactualizada debido al dinamismo de la construcción en los últimos años, sirve como referencia por los parámetros en ella establecidos por la experiencia de cada uno de los actores.

6.2. FASES.

El desarrollo del presente trabajo se ha planteado de la siguiente forma con el fin de lograr abarcar el mayor campo del conocimiento posible:

Figura 3. Fases del proyecto



- I. Recolección de datos: A pesar que se conoce muy bien el proceso que se debe llevar a cabo por distintos actores lo que se pretende en esta etapa es presentar qué información existe en el mercado acerca de la elaboración de una EDT, la forma en que se está aplicando y los resultados alcanzados. Es muy importante ver que para el éxito del presente trabajo se requiere no solo contar con los procesos que se realizan por la experiencia previa con que cuentan algunas personas sino que también se requiere comparar los artículos que hay en el mercado que hacen referencia al tema y en la medida de lo posible recopilar información de lo que se está haciendo con este tema a nivel internacional.
- II. Comparación de datos: Una vez con la información necesaria se debe centrar el trabajo investigativo en comparar los procesos actuales, los procedimientos con que se actúa en el mercado de la construcción y evaluar si éstos llegan a ser lo suficientemente efectivos para el desarrollo y posterior control de procesos dentro de un proyecto de construcción o se requiere realizar los ajustes necesarios para la implementación de la actual guía.
- III. Construcción de la EDT: Como la finalidad principal del presente trabajo es presentar una guía de cómo se debe hacer una EDT y la aplicación de la misma en proyectos de viviendas de interés social el trabajo debe contener el desarrollo de la misma, la descripción de las distintas variables y cómo cada actividad debe ser un complemento para poder llegar al objetivo general el cual como tal es el proyecto que se trazó desde el comienzo.

7. RESULTADOS

7.1. DESARROLLO DE LA GUÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA EDT ENFOCADA EN PROYECTOS DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL.

A fin ya de entrar en materia y comenzar a ver todas las actividades y todos los entregables que conforman un proyecto de interés social se plantea realizar la estructura de desglose de trabajo (EDT) partiendo desde lo más general hasta que se llegue a lo particular de cada tarea.

I. Planificación total del proyecto.

Es muy importante delimitar lo que se va a desarrollar desde el comienzo, contar con una meta clara, un objetivo que no permita ambigüedades, el cual tenga como tal un comienzo y un fin, por tal razón, al momento en que se decide comenzar a realizar una planificación detallada y ordenada de los procesos que se deben llevar a cabo³¹ se debe contar con este componente. Luego de esto se definen las principales actividades y se definen los componentes de cada uno de ellos, de la siguiente manera:

³¹ NANKIVEL, Josh. Su entrenador de la EDT. 2010. p 20

Figura 4. Estructura principal de un proyecto.



Teniendo en cuenta que cada una de las empresas aquí nombradas tiene sus propias responsabilidades frente al proyecto de construcción del proyecto de viviendas VIS, se requiere definir a cada uno de ellos de acuerdo con el rol que pretenden desarrollar. Vale la pena aclarar que aunque en la figura 4 parezca un organigrama de trabajo o de jerarquías, éste no lo es, ya que se ubican cada uno de ellos en la misma línea cumpliendo así la regla del 100% nombrada en el marco conceptual. Ahora definimos a cada uno de ellos.

Tabla 3. Definición de actividades de alto nivel

Componentes de la EDT	Título del componente	Descripción del componente
1	Dueños, socios o inversionistas	Al momento en que se establece un plan de negocio siempre hay una o varias personas que, interesadas en la oportunidad que se ofrece, ingresan en un grupo de inversión. Los inversionistas como tal son aquellos que teniendo algún tipo de capital o de conocimiento particular invierten sus recursos a fin de obtener un dividendo. En ello pueden participar como dueños de proyecto, quienes serían los que arriesgan su capital sin necesidad de contar con terceros, o como inversionistas en dónde desde el comienzo deben participar dentro de un grupo de personas que buscan llegar al mismo fin, obtener una

		utilidad sea con un porcentaje de participación igual o diferente, según sea el caso ³² .
2	Constructor	Es el profesional, ingeniero civil, arquitecto o constructor en arquitectura e ingeniería, bajo cuya responsabilidad se adelanta la construcción de la edificación ³³ .
3	Interventoría	Es el profesional, ingeniero civil, arquitecto o constructor en arquitectura e ingeniería, que representa al propietario durante la construcción de la edificación y bajo cuya responsabilidad se verifica que ésta se adelanta de acuerdo con todas las reglamentaciones correspondientes y siguiendo los planos, diseños y especificaciones realizados por los diseñadores. Véase supervisión técnica. La Interventoría incluye igualmente actividades de cuantificación de obra y puede extenderse a tareas administrativas ³⁴ .

³² MUÑOZ Cosme, Alfonso. El proyecto de arquitectura: concepto, proceso y representación. Editorial Reverte. 2008.

³³ Reglamento colombiano de construcción sismo-resistente NSR – 10. Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial. Enero 2010. Pp A-127.

³⁴ Ibid., p. A-129.

4	Supervisión técnica	Actividad enmarcada en la norma sismo-resistente NSR-10 en el título I en donde todo proyecto de construcción que tenga más de 3000 m2 de construcción debe contar con una empresa que se encargue del desarrollo de esta actividad. Se deben cumplir unos requisitos mínimos que se encuentran dentro de la norma, en especial en cuanto a los profesionales que pueden realizar la supervisión y los informes que se debe entregar una vez ésta ya se haya completado. Aunque las funciones son muy parecidas a las del interventor, éste último no es obligatorio que participe en las obras mientras que el supervisor sí.
5	Veeduría	Es el mecanismo democrático de representación que le permite a los ciudadanos o a las diferentes organizaciones comunitarias, ejercer vigilancia sobre la gestión pública, respecto a las autoridades, administrativas, políticas, judiciales, electorales, legislativas y órganos de control, así como de las entidades públicas o privadas, organizaciones no gubernamentales de carácter nacional o internacional que operen en el país, encargadas de la ejecución de un programa, proyecto, contrato o de la prestación de un servicio público ³⁵ .

II. Definición de cada estructura:

Para poder entrar a realizar un EDT de cada uno de los grandes participantes del proyecto tenemos que tener bien en claro que no podemos mencionar a todos y describir los entregables de cada uno dentro de un único mapa debido a que el alcance es demasiado grande y se perdería lo interesante del trabajo al tener

³⁵ Ley 850 de 2003, por el cual se reglamentan las veedurías ciudadanas. Congreso de Colombia. 2003

demasiados datos en dimensiones muy grandes y que nadie le haría el seguimiento debido. Por esta razón a continuación tomamos a cada uno y le realizamos su respectivo análisis de entregables.

7.1.1. Dueños, socios o inversionistas:

Dado que son los actores principales en la jerarquía de las responsabilidades debido a que son los que tienen el recurso y son los que dirigen esos mismos a conveniencia a fin de poder entregar el mejor producto su EDT podría comenzar con las siguientes actividades.

Figura 5. Descripción de actividades principales de los dueños, socios o inversionistas.



Tabla 4. Diccionario de EDT del dueño o inversionista

Componentes de la EDT	Título del componente	Descripción del componente
1,1	Actividades de comprobación	Son aquellas actividades que presentan el estado actual del lugar en donde se piensa desarrollar el proyecto, la oportunidad que tiene frente a la demanda de la zona.
1,1,1	Lote	Sección de tierra o parcela en donde se va a desarrollar la construcción del proyecto. Se encuentra como una actividad debido a que es el punto de partida para la verificación de otras actividades importantes.
1,1,2	Estudios preliminares	Son aquellos que hacen parte del proyecto como tal, no tienen la profundidad que van a tener los estudios definitivos del proyecto, pero sirven para dar un panorama global de lo que se puede construir en la zona cumpliendo con las leyes vigentes ³⁶ .
1,1,3	Estudio de títulos	Contiene los datos del lote como tal, incluye certificados de tradición y libertad, estado de impuestos y muestra si se tiene algún problema o querrela sobre el mismo.
1,1,4	Pre-factibilidad	Con la información que se tiene se puede proyectar el valor del proyecto en su forma más global posible, tomando como referencia los índices del sector y las posibilidades que se brinda.
1,2	Actividades de planeación	Contiene todas aquellas actividades que, una vez se decide realizar el proyecto se ponen en ejecución. La planeación como tal en este punto tiene que ver más con definir cuál va a ser el producto y no en cómo se va a realizar.

³⁶ PUYANA, Germán. Control integral de la edificación. Editorial Escala Ltda. 1984. p 33

1,2,1	Parte legal	Para el desarrollo de cualquier proyecto se debe cumplir con los requisitos mínimos expedido por las autoridades, todos ellos se deben cumplir en forma tal que el proyecto se pueda ejecutar y no corra el riesgo de incurrir en sanciones.
1,2,2	Diseños	Es el resultado de plasmar en varios planos el producto que se desea sacar al mercado, éste debe contener la información necesaria para poder construir con sus respectivos detalles ³⁷ .
1,2,3	Contratos	Como en todas las actividades, esta parte es el formalismo de los acuerdos a los que se ha llegado con cada actor a fin de lograr llevar a cabo la construcción del proyecto. En este punto se habla solo de contratos generales, los contratos de ejecución ya hacen parte del EDT del constructor.
1,2,4	Presupuesto	Ya desde la definición del producto se definen los valores que se van a manejar en la construcción del proyecto. Se sacan las estimaciones de las cantidades que se van a consumir manejando un nivel de detalle muy alto ³⁸ .
1,2,5	Comercial	Se refiere a la actividad como tal de la venta del producto, dentro de la misma se encuentra plasmado cada uno de los entregables a fin que al momento en que se tenga todo el producto se asegure la eficacia del mismo.

Dentro de la EDT anteriormente mencionada se cuenta con más actividades que son clave de tener en cuenta al momento de tener que repartir responsabilidades dentro del equipo de trabajo, para ello es indispensable contar con otros esquemas que brinden una mayor definición de cada actividad siguiendo con los parámetros establecidos desde un comienzo para el desarrollo de la EDT.

³⁷ Ibid., p. 73

³⁸ Ibid., p. 41

Figura 6. EDT estudios preliminares

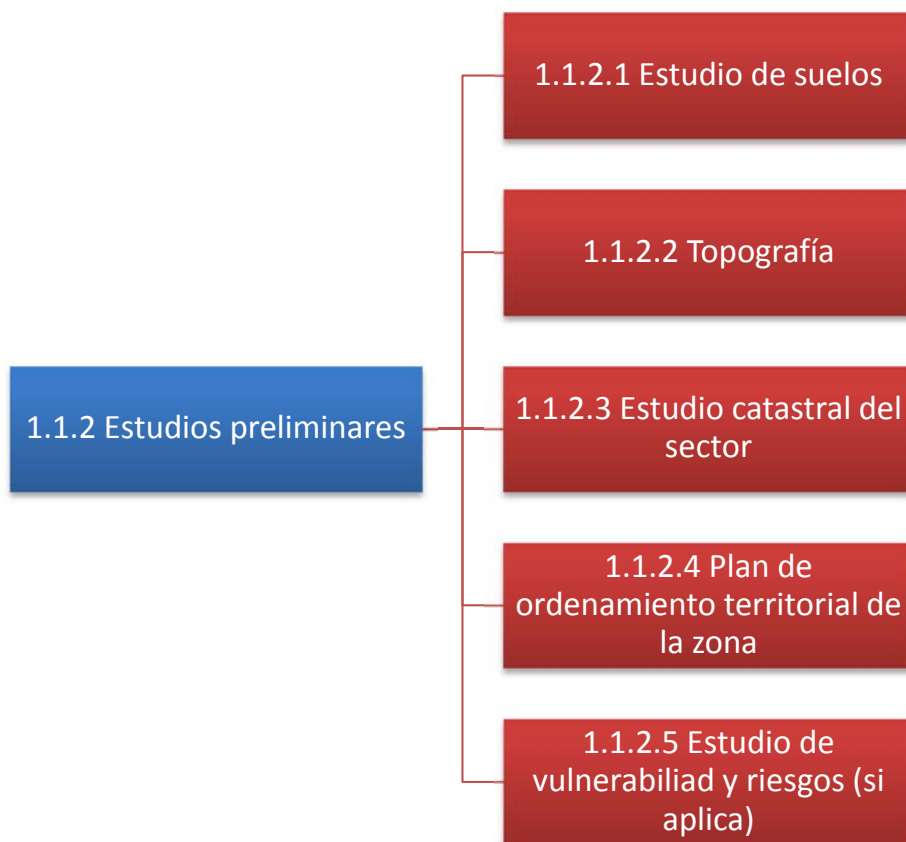


Tabla 5. Diccionario EDT de estudios preliminares

Componentes de la EDT		Título del componente	Descripción del componente
1,1,2,1		Estudio de suelos	Es el estudio que se realiza al suelo para definir parámetros importantes como capacidad portante, consolidación, granulometría, nivel freático entre otros ³⁹ .
1,1,2,2		Topografía	En esta actividad se realiza el levantamiento de la zona, se toman las medidas del lote y se establecen las cotas que se registran dentro del mismo.

³⁹ Ibid., p. 59

1,1,2,3		Estudio catastral del sector	Aquí se define el sector en donde se va a realizar la construcción del proyecto, la disponibilidad de los distintos servicios y la placa catastral del lote.
1,1,2,4		Plan de ordenamiento territorial de la zona	Éste nos sirve para revisar el uso del suelo, las posibilidades de crecimiento que se tiene proyectada para la zona, el impacto que se puede presentar y el atractivo con que se puede trabajar tanto para el diseño arquitectónico como para las ventas del proyecto.
1,1,2,5		Estudio de vulnerabilidad y riesgos	Si el lote se encuentra en una zona con gran pendiente se debe revisar los estudios de vulnerabilidad que se hayan realizado en la zona por procesos de remoción en masa. Éste contiene el seguimiento detallado a posibles desplazamientos de terreno, obras de mitigación que se requieren o que se han construido y la posibilidad de construcción del lote.

Ahora, continuando con la construcción de un EDT detallado de las actividades se entra a revisar las actividades de las cuales comprende la parte legal del proyecto, cada una de ellas con una responsabilidad ben especifica dentro de las leyes vigentes colombianas para la construcción de viviendas de interés social en todo el territorio nacional. Recordemos pues que dentro del EDT solo se nombran las actividades que conforman una actividad principal y es en el diccionario propio que se definen las pautas que al final guiarán a la persona que realice el control a ubicarse dentro del mismo contexto y le permitirá desempeñar su actividad completamente.

Figura 7. EDT Parte legal del proyecto

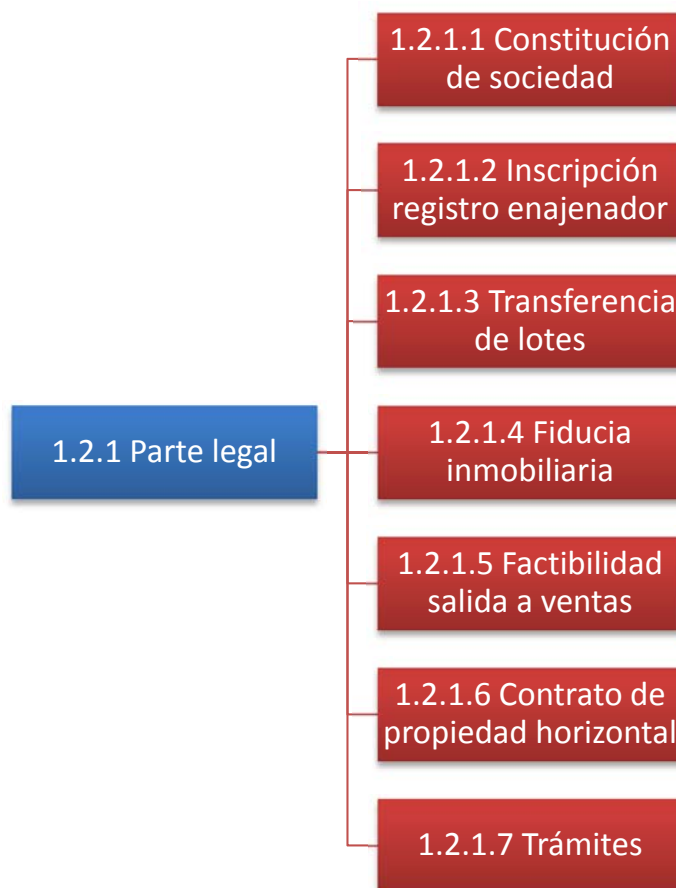


Tabla 6. Diccionario EDT de la parte legal

Componentes de la EDT	Título del componente	Descripción del componente
1,2,1,1	Constitución de sociedad	Es donde se establece la participación de los socios del proyecto, dando un alcance claro de cada uno en el proyecto y las responsabilidades que adquieren frente al resto de socios. Éstos se encuentran amparados en la ley 1014 de 2006 ⁴⁰ .

⁴⁰ Congreso de la República de Colombia. Ley 1014 de 2006. Artículo 22.

1,2,1,2	Inscripción registro enajenador	Es la inscripción de una persona natural o jurídica para dedicarse a las actividades de enajenación de inmuebles destinados a vivienda del que trata el Artículo 2 del Decreto Ley 2610 de 1979, en proyectos de cinco o más unidades ⁴¹ .
1,2,1,3	Transferencia de lotes	Debido a que la mayoría de veces los lotes en donde se construyen este tipo de proyectos hacen parte de un lote mucho más grande o son muchos lotes pequeños los que se encuentran involucrados, todos ellos durante el proceso de construcción deben quedar a nombre del titular del proyecto, sea persona natural o jurídica.
1,2,1,4	Fiducia inmobiliaria	Es la entidad financiera que se encarga de suministrar el capital al proyecto partiendo desde un capital menor de riesgo que tenga el dueño del proyecto, administrando también el dinero de los futuros dueños de los inmuebles. Esta figura siempre la ejerce una entidad privada, registrada debidamente ante la ley ⁴² .
1,2,1,5	Factibilidad salida a ventas	Con la factibilidad salida a ventas se define el recurso que se va a utilizar la venta del producto; es una bolsa distinta a la que se va a utilizar para el proceso constructivo del mismo debido a que en este el capital de riesgo es mucho menor.
1,2,1,6	Contrato de propiedad horizontal	Durante el periodo que dure la construcción del proyecto se debe legalizar quien o quienes van a ser los dueños del mismo. Muchas veces no son todos los socios o inversionistas sino que se designa a una sola persona que

⁴¹ Secretaria Distrital del Hábitat. Registro enajenador de inmuebles destinados a vivienda. 30 de abril de 2014

⁴² CAMACOL. Fiducia inmobiliaria y construcción. Noviembre de 2012.

		quede en representación total del grupo ⁴³ .
1,2,1,7	Trámites	Aquí se definen todos los permisos necesarios que se requieren tanto para la construcción de la sala de ventas como para la construcción general del proyecto. Es en este punto donde se puede establecer a la luz de las leyes vigentes hasta dónde puede llegar el proyecto.

Ahora, dado que las actividades aquí expuestas ameritan realizar un EDT mucho más específico, en especial en lo referente a los trámites necesarios que se deben realizar para cumplir con la actividad, se exponen a continuación. De las demás actividades aquí expuestas no es necesario realizar EDT particular para ellas a menos que el planeador del proyecto vea la necesidad de enumerar aquellas actividades que se requieren surtir para completarla.

⁴³ Congreso de Colombia. Ley 675 de 2001, por medio del cual se expide el régimen de propiedad horizontal.

Figura 8. EDT Trámites

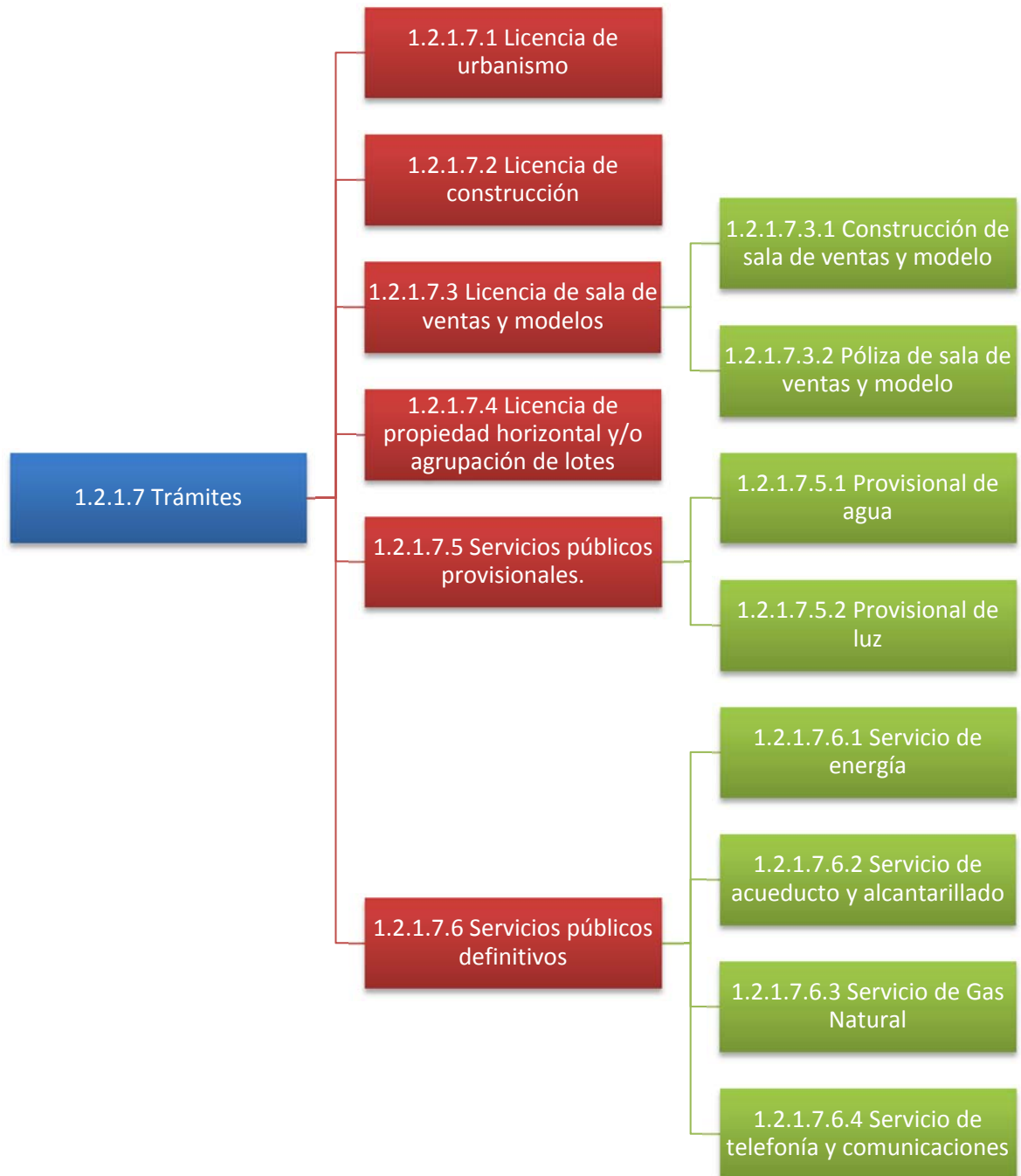


Tabla 7. Diccionario EDT Trámites

Componentes de la EDT	Título del componente	Descripción del componente
1,2,1,7,1	Licencia de urbanismo	Es la autorización previa para adelantar obras de urbanización y parcelación de predios, de construcción y demolición de edificaciones, de intervención y ocupación del espacio público, y para realizar el loteo o subdivisión de predios, expedida por el curador urbano o la autoridad municipal competente, en cumplimiento de las normas urbanísticas y de edificación adoptadas en el Plan de Ordenamiento Territorial, en los instrumentos que lo desarrollen o complementen, en los Planes Especiales de Manejo y Protección (PEMP) y en las leyes y demás disposiciones que expida el Gobierno Nacional ⁴⁴ .
1,2,1,7,2	Licencia de construcción	Es la autorización previa para desarrollar edificaciones, áreas de circulación y zonas comunales en uno o varios predios, de conformidad con lo previsto en el Plan de Ordenamiento Territorial, los instrumentos que lo desarrollen y complementen, los Planes Especiales de Manejo y Protección de Bienes de Interés Cultural, y demás normatividad que regule la materia. En las licencias de construcción se concretarán de manera específica los usos, edificabilidad, volumetría, accesibilidad y demás aspectos

⁴⁴ Curaduría urbana 2. Definición y clases de licencias urbanísticas. Consultado el día 31 de marzo de 2015 en <http://curaduria2bogota.com.co/servicios/licencias/definicion-y-clases-de-licencias-urbanisticas/>

		técnicos aprobados para la respectiva edificación ⁴⁵ .
1,2,1,7,3	Licencia de sala de ventas y modelos	En la mayoría de los casos es una licencia temporal en la cual se habilita un predio que está destinado para la cesión pública. A pesar de ello en dicha licencia se especifica el tipo de terreno en donde se va a encontrar ubicado y se especifica la forma en que debe entregarse una vez ha cumplido su tiempo de vigencia ⁴⁶ .
1,2,1,7,3,1	Construcción de sala de ventas y modelo	Es la construcción de un inmueble en un sitio indicado, el cual en la gran mayoría de las veces no va a ser permanente sino que tiene un carácter temporal.
1,2,1,7,3,2	Póliza de sala de ventas y modelo	Debido a que la construcción de estos sitios por lo general se hace con recursos de las fiducias se debe expedir las pólizas respectivas para su operación y etapa de construcción.
1,2,1,7,4	Licencia de propiedad horizontal y/o agrupación de lotes	Es la autorización previa para agrupar uno o varios predios, ubicados en suelo rural, urbano o de expansión urbana, de conformidad con lo dispuesto en el Plan de Ordenamiento Territorial, los instrumentos que lo desarrollen y complementen y demás normatividad vigente aplicable a las anteriores clases de suelo.

⁴⁵ Curaduría urbana 2. Definición y clases de licencias urbanísticas. Consultado el día 31 de marzo de 2015 en <http://curaduria2bogota.com.co/servicios/licencias/licencia-de-construccion/>

⁴⁶ Presidente de la República de Colombia. Decreto 1469 de 2010.

1,2,1,7,5	Servicios públicos provisionales	Es todo lo referente a los servicios esenciales estipulados por la ley. Para poder acceder a los mismos se requiere realizar distintos trámites dependiendo la empresa prestadora del servicio.
1,2,1,7,5,1	Provisional de agua	Es el servicio conocido en la ciudad de Bogotá como TPO de acueducto el cual vende el servicio para urbanizadores a precios especiales debido a los consumos que se espera que produzca el proyecto en su etapa constructiva ⁴⁷ .
1,2,1,7,5,2	Provisional de luz	Es el servicio que provee luz de media tensión al proyecto. Al momento de realizarse el trámite la empresa prestadora del servicio exige ciertos documentos y se instala un medidor provisional el cual funcionará solo durante la etapa de construcción del mismo.
1,2,1,7,6	Servicios públicos definitivos	Son aquellos recursos esenciales los cuales se deben entregar al propietario de cada inmueble y que se encuentran en la legislación o normatividad vigente.
1,2,1,7,6,1	Servicio de energía	Es el transporte de energía eléctrica desde las redes regionales de transmisión hasta el domicilio del usuario final, incluida su conexión y medición ⁴⁸ .
1,2,1,7,6,2	Servicio de acueducto y alcantarillado	Es el servicio de suministro de agua y puesta en servicio de recolectores de aguas servidas y aguas lluvias el cual se presta por medio de una empresa establecida para tal fin y facultada por el gobierno local.

⁴⁷ EAAB. Empresa de acueducto y alcantarillado de Bogotá. Resolución 0755 de septiembre de 2014. Consultado el día 31 de marzo de 2015 en http://www.acueducto.com.co/wps/html/resources/empresa/2014/RES_0755_DE_2014.pdf

⁴⁸ Comisión de regulación de energía y gas. Resolución 108 de julio de 1997. Consultado el día 31 de marzo de 2015 en <http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/Indice01/Resoluci%C3%B3n-1997-CR108-97>

1,2,1,7,6,3	Servicio de gas natural	Es el conjunto de actividades ordenadas a la distribución de gas combustible, por tubería u otro medio, desde un sitio de acopio de grandes volúmenes o desde un gasoducto central hasta la instalación de un consumidor final, incluyendo su conexión y medición ⁴⁹ .
1,2,1,7,6,4	Servicio de telefonía y telecomunicaciones	Es el servicio que brinda la facilidad de comunicación entre distintos puntos en tiempo real, puede ser virtual o por medios físicos. También aplica que las empresas prestadoras de este servicio deben estar licenciadas para tal fin de acuerdo a la regulación del sector.

Continuando con la construcción del EDT se debe abordar lo concerniente a los diseños, punto esencial del proyecto ya que es el punto en donde se debe definir el producto, se debe fijar el mismo y con el cual se puede realizar el debido desarrollo del presupuesto del proyecto. Aunque el tema a abordar son los diseños como tal, siempre es aconsejable dejar una actividad para que se realice la coordinación de los mismos, actividad que la gran mayoría de las veces la realiza el propio arquitecto diseñador, pero que al ser bien coordinada es recomendable que la realice un tercero que tenga la experiencia suficiente en construcción de esta clase de diseños.

Se recuerda lo siguiente, los EDT que se realicen no son estáticos, aunque la idea es que si han sido bien realizados no deben variar mucho en la etapa de ejecución se puede encontrar que en el tiempo requieren una variación por el cambio de especificación en el producto, porque se debe incluir una actividad más debido a cambios de legislación o bien sea por petición de la gerencia que encontró que hay una nueva forma de ejecutar algún proceso.

⁴⁹ Ibid,.

Figura 9. EDT Diseños

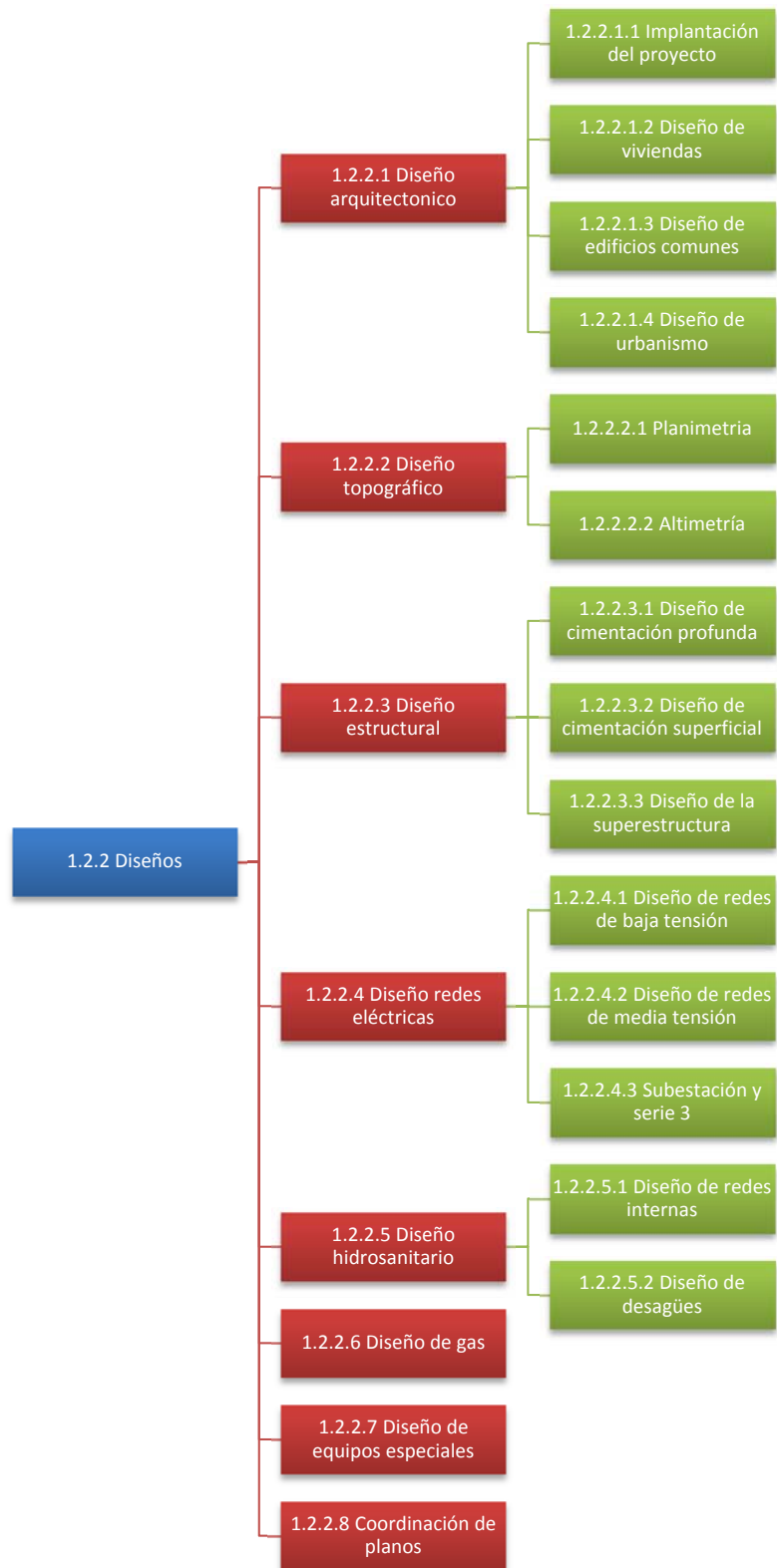


Tabla 8. Diccionario EDT Diseños

Componentes de la EDT	Título del componente	Descripción del componente
1,2,2,1	Diseño arquitectónico	Es el resultado del proceso que realiza un diseñador a partir del análisis del problema espacial, funcional y estético que debe resolver y culmina con la representación gráfica de la obra concebida para ello ⁵⁰ .
1,2,2,1,1	Implantación del proyecto	Es donde al momento en que se cuenta con la ubicación del lote se establece la distribución de cada unidad, de cada elemento y en donde se escoge la ubicación definitiva de los edificios comunes y las viviendas ⁵¹ .
1,2,2,1,2	Diseño de viviendas	Contiene las información necesaria de los elementos que va a tener cada vivienda, espacios, alturas, ubicación de accesorios y detalles que son de vital importancia al momento en que se plantee tanto el presupuesto de construcción como la forma en que se van a acometer cada una de las actividades.
1,2,2,1,3	Diseño de edificios comunes	Se destaca en él que debe cumplir con las normas urbanísticas vigentes en cuanto a zonas de cesión, de esparcimiento, áreas mínimas y la dotación con la cual deben contar para el disfrute de la copropiedad. Este diseño debe contener tanto planos de plantas, fachadas, detalles como especificaciones de cada elemento.
1,2,2,1,4	Diseño de urbanismo	El urbanismo es toda aquella zona del lote que no posee una estructura habitacional pero que hace parte del conjunto como tal. En él se encuentra ubicado el parqueadero, los parques, senderos peatonales, zonas verdes y

⁵⁰ PUYANA, Germán. Control integral de la edificación. p 73

⁵¹ Ibid., p. 92.

		todas aquellas zonas que se encuentren al aire libre.
1,2,2,2	Diseño topográfico	No solo basta con tener el levantamiento preliminar del lote, al momento en que se debe realizar la implantación arquitectónica del mismo, se debe contar con los detalles que da el estudio planímetro y altimétrico del sector. Estos elementos son muy importantes que los contenga el diseño topográfico del proyecto ⁵² .
1,2,2,2,1	Planimetría	Es la representación mediante un esquema del lote. Presenta los linderos del mismo, la posición geográfica y las coordenadas georeferenciadas con el sistema geográfico entregado por el IGAC ⁵³ .
1,2,2,2,2	Altimetría	Representa a través de curvas de nivel y de cotas específicas las ondulaciones que puede presentar el lote. En él se encuentran las distintas pendientes y sirve para mostrar si por el lote hay que realizar obras complementarias o de mitigación ⁵⁴ .
1,2,2,3	Diseño estructural	En él se presentan todos los elementos que aportan estabilidad a cada edificación ⁵⁵ . Se debe diseñar con la norma NSR-10 o con la normatividad que se encuentre vigente. Dentro de él se contemplan tanto el peso muerto que debe resistir la estructura, el peso vivo y las fuerzas externas que debe soportar la estructura como tal.

⁵² TORRES. Álvaro. VILLATE, Eduardo. Topografía. Editorial Norma. 1968.

⁵³ Ibid., p. 215.

⁵⁴ Ibid., p. 126.

⁵⁵ PUYANA, Germán. Control integral de la edificación. p 97

1,2,2,3,1	Diseño de cimentación profunda	Dependiendo al estudio de suelos y las recomendaciones que se encuentren definidas en él se debe realizar una cimentación profunda o no. En caso que haya que construirla se refiere específicamente a todo elemento estructural que sirve para aportar estabilidad en el terreno a fin de soportar las fuerzas de la edificación que se vaya a construir. Se entiende por cimentación profunda a toda obra estructural que implique se encuentre por debajo del nivel de excavación del lote en más de 1,50m.
1,2,2,3,2	Diseño de cimentación superficial	Por lo general se refiere a las zapatas de la edificación. Para la construcción de la misma no es necesario contar con un equipo de excavación mecánica ya que, dado que es una excavación superficial (de menos de 1 metro de profundidad) se puede realizar una excavación manual. Estos elementos deben estar diseñados por un profesional en la materia y por lo general van aprobados por el geotecnista.
1,2,2,3,3	Diseño de la superestructura	La superestructura se refiere específicamente a todos aquellos elementos que conforman la edificación y que se encuentran por encima del nivel cero de la edificación.
1,2,2,4	Diseño de redes eléctricas	Corresponde al análisis de las necesidades, el diseño y el cálculo de las obras eléctricas que se debe llevar a cabo a fin de brindar bienestar a las personas. En él se debe establecer la totalidad de carga eléctrica del proyecto, con los detalles y las respectivas memorias de cálculo ⁵⁶ .

⁵⁶ Ibid., p. 121

1,2,2,4,1	Diseño de redes de baja tensión	Son todas aquellas redes que tienen un consumo bajo. Se refiere específicamente a la conducción de energía eléctrica hasta los aparatos ⁵⁷ .
1,2,2,4,2	Diseño de redes de media tensión	Se refiere específicamente a la red de conducción eléctrica superior a los 50KVA de consumo. Esta red por lo general va hasta la subestación y de allí se distribuye en una menor intensidad hasta el usuario final.
1,2,2,4,3	Subestación y serie 3	La subestación eléctrica del proyecto es la que se encarga de la regulación de la energía que llega desde la red exterior del proyecto y se encarga de la repartición de la misma dentro del mismo ⁵⁸ . En ella se encuentran los diferentes diagramas con los cuales trabajan las empresas prestadoras del servicio para la construcción de la red definitiva.
1,2,2,5	Diseño hidrosanitario	Comprende el análisis de las necesidades, el diseño, y el cálculo de las instalaciones y de equipos para el suministro de agua potable, evacuación de aguas servidas, pluviales y drenajes del proyecto que se esté desarrollando ⁵⁹ .
1,2,2,5,1	Diseño de redes internas	Son las redes que se encargan del suministro del líquido vital a cada vivienda y a cada zona en donde se necesite. En ella se encuentran definidos tanto los accesorios, medidas y dimensiones de la red. Siempre debe contar con las respectivas memorias de cálculo ⁶⁰ .

⁵⁷ Ibid., p. 127.

⁵⁸ Ibid., p. 127,

⁵⁹ Ibid., p. 111.

⁶⁰ Ibid., p. 114

1,2,2,5,2	Diseño de desagües	Es la red que se encarga de la evacuación de las aguas que no sirven para el consumo humano sin previo tratamiento ⁶¹ . En él se encuentra tanto el diseño de la red como de los equipos necesarios para llevar esta agua hasta la red de alcantarillado o el vertedero autorizado a usar por el proyecto.
1,2,2,6	Diseño de gas	Contiene las especificaciones necesarias para la conducción del combustible hasta el usuario final. Contiene tanto las acometidas como las especificaciones de la tubería a utilizar siempre teniendo en cuenta los factores de seguridad que se deben tener en cuenta para el suministro del servicio de gas natural doméstico.
1,2,2,7	Diseño de equipos especiales	Son todos aquellos equipos que no son comunes para todos los proyectos desarrollados dentro del marco de la ley. En él se encuentran especificados equipos como los ascensores, sistema de extracción de gases, purificadores y plantas de tratamiento de aguas.
1,2,2,8	Coordinación de planos	Debido a que son distintas las empresas que se encargan de los distintos diseños y cada cual busca la forma en que funcione la parte del proyecto que es de su responsabilidad, se debe contar con un departamento que revise cada uno de los diseño y los superponga a fin de analizar si son diseños construibles o se le deben realizar los ajustes necesarios para poderlo llevar a la parte física ⁶² .

Ya continuando con el detalle de las actividades que debe desarrollarse desde el punto de vista de la gerencia del proyecto, dueños o socios se encuentra la

⁶¹ Ibid., p. 114

⁶² Ibid., p. 146.

contratación. En este punto no se tocan esas contrataciones que son de menor cuantía dado que al dueño del proyecto no le va a importar quién va a suministrar este o aquel material, se evalúa a profundidad quien va a ser el encargado de cada una de las partes del proyecto. Cada uno de los responsables deben cumplir con su responsabilidad ante la ley y ante la sociedad que se estableció para el desarrollo del proyecto, por esa razón es también dentro de la contratación que se establece el rol particular en caso que uno de los socios o dueños vaya a participar activamente en el proyecto como constructor, diseñador o interventor del mismo.

Figura 10. EDT Contratos.

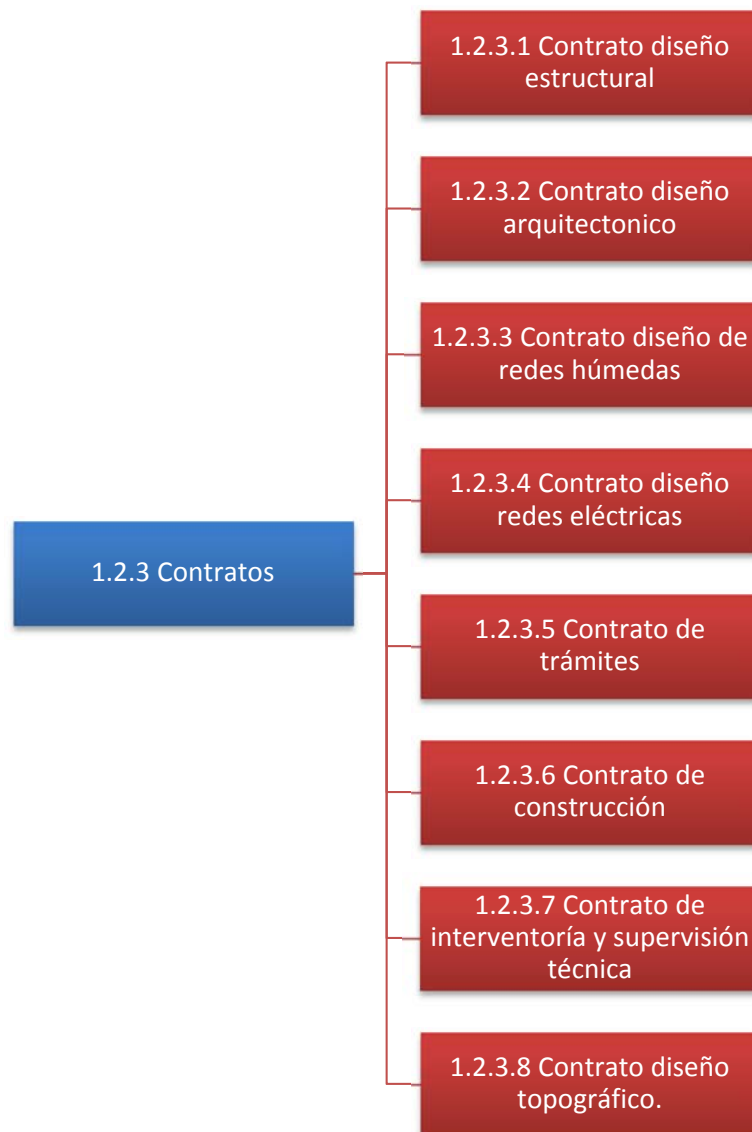


Tabla 9. Diccionario EDT Contratos

Componentes de la EDT	Título del componente	Descripción del componente
1.2.3.1	Contrato diseño estructural	En este punto se define el alcance de la empresa contratada en el anteproyecto, presentación de diseño y seguimiento durante la etapa constructiva del proyecto ⁶³ .
1.2.3.2	Contrato diseño arquitectónico	Se define el alcance de la empresa diseñadora, adicional que se determina el seguimiento que se le debe dar al proyecto durante la etapa constructiva ⁶⁴ .
1.2.3.3	Contrato diseño redes húmedas	Se define el alcance pero ya no solo en la presentación del proyecto y el seguimiento en la etapa constructiva, sino que muchas veces se le da alcance para realizar algunos trámites ante las empresas prestadoras del servicio.
1.2.3.4	Contrato diseño redes eléctricas	Al igual que en el diseño de redes húmedas, debe realizar no solo la presentación del proyecto sino que se determina el alcance que debe tener al momento de la construcción del proyecto.
1.2.3.5	Contrato de trámites	Se establece la responsabilidad de la empresa que va a desarrollar el contrato, cómo lo debe hacer y el seguimiento permanente que debe presentar en la ejecución del proyecto y entrega final.

⁶³ Ibid., p. 101

⁶⁴ Ibid., p. 73.

1.2.3.6	Contrato de construcción	En este punto no solo se establece la responsabilidad que tiene frente al proyecto en cuanto a la calidad de toda la obra sino que también se presenta tanto la responsabilidad que tiene el dueño de entregarle la documentación adecuada para el desarrollo del proyecto sino que también se establece cómo debe ser cada entregable y la interacción de éste con los demás componentes de la organización que es el proyecto ⁶⁵ .
1.2.3.7	Contrato de interventoría y supervisión técnica	Se establece la clase de interventoría que se desea para el proyecto en donde entre otras cosas se establecen los entregables, los informes que deben entregar y la clase de acompañamiento a realizar en el desarrollo de la obra. En este punto es muy importante hacer que lo que se establezca en el contrato vaya acorde con las leyes vigentes, en especial a lo referente en la supervisión técnica. Se aclara que la supervisión técnica no necesariamente la realiza el interventor, la ley establece que la debe hacer un tercero que no tenga ninguna clase de vínculo laboral con el constructor ⁶⁶ .
1.2.3.8	Contrato de diseño topográfico	Este diseño no es tan profundo como los otros, pero esto no le quita la importancia que tiene para el proyecto. En los contratos se establece que la empresa que desarrolló este diseño también realice la topografía total del proyecto y realice entregas mensuales acerca de avances en la ejecución de obra.

Una vez avanzado en este tema, se construye la EDT del presupuesto que se requiere manejar desde la gerencia del proyecto. Si bien debe ser algo detallado

⁶⁵ Ibid., p. 237.

⁶⁶ Concepto basado en la referencia dada por la NSR-10 Capítulo I. Supervisión técnica.

conociendo los precios que se manejan en el mercado, también es un presupuesto que va a manejar las variables que puede presentar la factibilidad del proyecto. En este punto para poderlo desarrollar muchas empresas se dedican a realizar cotizaciones con grandes empresas con la posibilidad que sean ellos los que entren a trabajar directamente con el equipo del constructor si se ajustan a la necesidad de este mismo. Vale la pena recalcar que esta actividad se encuentra más enfocada en poder contratar una empresa que se encargue de la construcción del proyecto, por eso más adelante vamos a encontrar otro EDT de presupuesto pero ya enfocado en las necesidades del constructor de la obra.

Figura 11. EDT Presupuesto

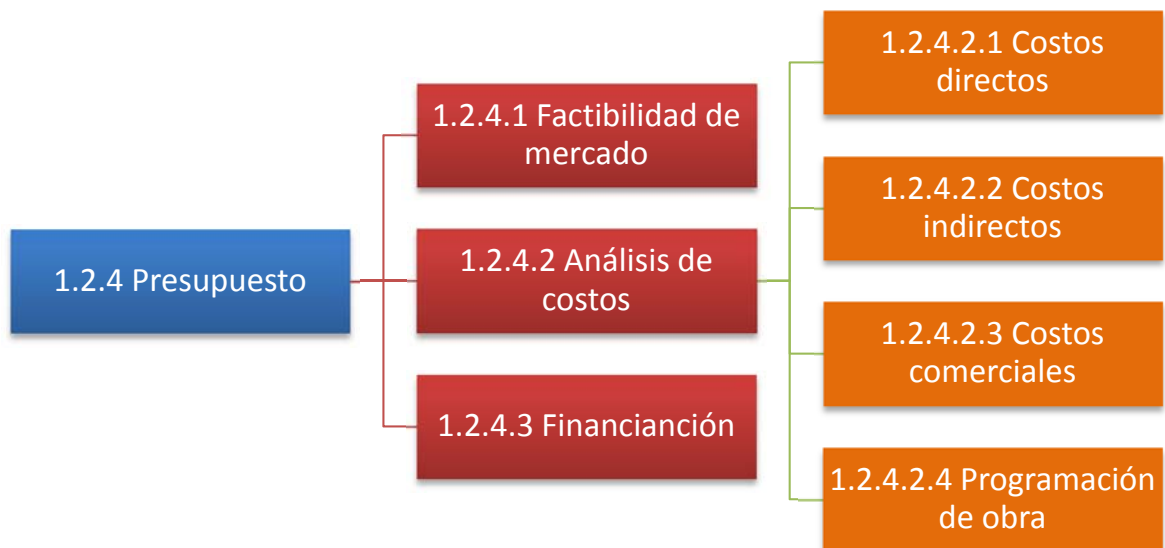


Tabla 10. Diccionario EDT Presupuesto.

Componentes de la EDT	Título del componente	Descripción del componente
1.2.4.1	Factibilidad de mercado	En este punto se debe realizar el análisis de potencial de demanda del proyecto, clase de viviendas que se puede construir en el sector y las posibilidades de lucro. De los anteriores puntos se debe enfocar

		especialmente en la oferta y la demanda que existe en el sector ⁶⁷ .
1.2.4.2	Análisis de costos	Se debe tener en cuenta para el desarrollo de esta actividad todos los precios del mercado tanto para la construcción del proyecto como para la venta del mismo. Asimismo se debe tener en cuenta tiempos de ejecución en cada etapa, lo cual va a mostrar el probable éxito del proyecto ⁶⁸ .
1.2.4.2.1	Costos directos	Tiene que ver con todo lo referente a la construcción del mismo, comenzando con el lote, los materiales, la mano de obra y los equipos con que se debe contar para llevar a cabo la obra. También incluye el valor del personal que va a trabajar como personal de administración
1.2.4.2.2	Costos indirectos	Son aquellos que tienen que ver con las licencias, servicios públicos, equipo que se debe comprar y se convierte en un activo de la empresa pero que se puede usar en otros proyectos futuros, gastos pre-operación, gastos de ventas y demás que no tienen que ver directamente con la construcción del proyecto. Igualmente todo el personal de soporte de la gerencia, el administrador general, contaduría, tesorería, vigilancia y demás.
1.2.4.2.3	Costos comerciales	Se debe involucrar todos los gastos de propaganda, prensa, avisos en internet, mantenimiento de sala de ventas, personal que trabaja en la parte comercial exclusivamente ⁶⁹ .

⁶⁷ Ibid., p. 41.

⁶⁸ Ibid., p. 44.

⁶⁹ Ibid., p. 53.

1.2.4.2.4	Programación de obra	Éste no tiene nada que ver con definir cuál es el software que se debe utilizar para calcular los tiempos de operación. En este punto se define el tiempo de duración del proyecto, se estima tiempos para contratación de personal, tiempos de expedición de licencias y flujo de caja necesario para cumplir con las necesidades ⁷⁰ .
1.2.4.3	Financiación	Definición de la entidad financiera con la cual se debe contar para el flujo de fondos del proyecto. Se analiza tasas de interés, facilidades de pago y alcances dentro del proyecto como lo es la posibilidad de ofrecer préstamos a los posibles compradores.

Para la definición de las tareas que se deben adelantar en la parte comercial del proyecto es importante tener en cuenta que dependiendo el tipo de construcción que se vaya a desarrollar y el público al que se desee vender el mismo es la clase de alcance que se dé en el EDT. Mientras que hay proyectos del gobierno en donde ellos mismos se encargan de vender los inmuebles mediante algún programa, hay otro tipo de proyectos en donde si se requieren equipos robustos en la parte de ventas para satisfacer muy bien las necesidades creadas para el éxito del mismo. A continuación se presenta un ejemplo de un EDT para un proyecto convencional en donde la promoción del mismo corre por parte de la empresa privada.

⁷⁰ Ibid., p. 161.

Figura 12. EDT Comercial

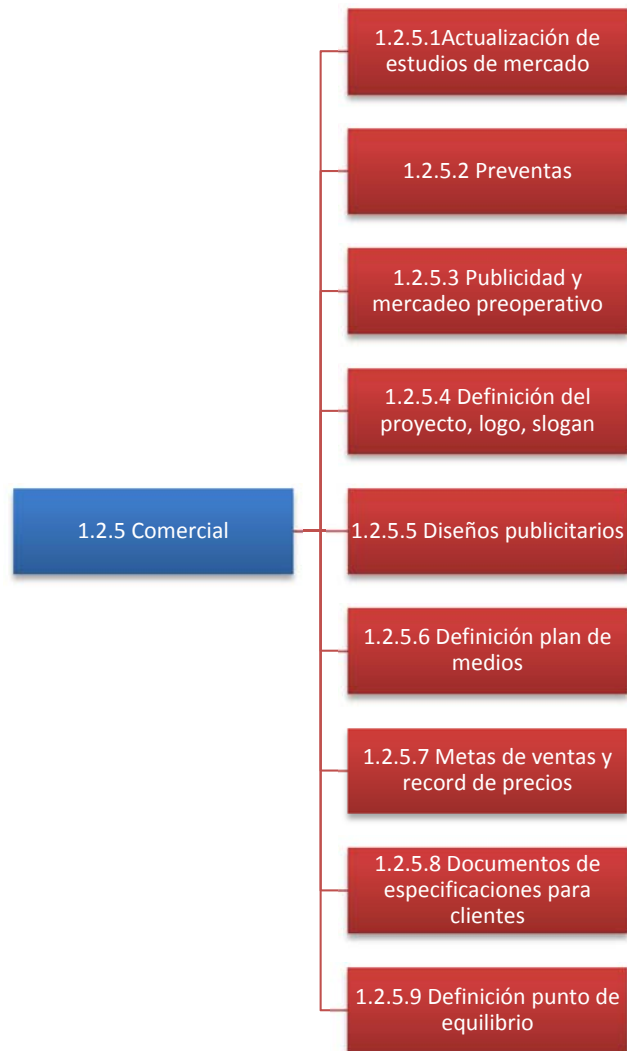


Tabla 11. Diccionario EDT comercial

Componentes de la EDT	Título del componente	Descripción del componente
1.2.5.1	Actualización de estudios de mercado	Partiendo como base que la sociedad debe cumplir con una experiencia mínima para construir un proyecto de este tipo, se debe actualizar la información que se tiene acerca del mercado en la zona, en otras palabras, se debe evaluar el potencial económico que hay en la zona y la posibilidad de atracción de clientes de otras zonas del lugar en donde se va a construir.
1.2.5.2	Pre-ventas	Es el punto en donde se presenta el producto a la comunidad en general, no se ofrecen precios, solo se presenta el producto, incluyendo cantidad de inmuebles, áreas construidas y todos los demás beneficios con que se cuenta.
1.2.5.3	Publicidad y mercadeo pre-operativo	Aquí ya se entra a definir la forma en que se va a vender el producto, si se tiene buena acogida en el sector y el impacto que se espera que éste de con el fin de definir el nivel de la publicidad a utilizar.
1.2.5.4	Definición del proyecto, logo, slogan	Se define la estrategia que se va a adoptar, presentando el brochure del proyecto con los render y la frase que va a acompañar al proyecto hasta el momento en que éste finalice.
1.2.5.5	Diseños publicitarios	Se refiere a la presentación del producto por medio de cuadros, fotografías, maquetas y puntos de atracción para clientes potenciarlos.
1.2.5.6	Definición del plan de medios	Al momento en que se presenta el producto se realiza la propaganda necesaria para la venta del producto, es aquí en donde se debe evaluar por qué medios se va a promocionar el proyecto.

1.2.5.7	Metas de ventas y récord de precios	Se define el precio base de ventas de los inmuebles dependiendo a los distintos tipos de viviendas que se tengan, el metro cuadrado construido, los precios del sector y el tiempo en el cual se vaya a desarrollar la etapa de ventas.
1.2.5.8	Documentos de especificaciones para clientes	Se presentan los documentos que se van a entregar a los posibles clientes, información del proyecto, requisitos para participar del mismo y tiempos probables de entrega de los inmuebles.
1.2.5.9	Definición de punto de equilibrio.	Es en este punto en donde se define la cantidad de etapas en las cuales se va a desarrollar el proyecto, si es un proyecto pequeño y que vende poco se busca que el punto de equilibrio sean pocas unidades habitacionales a fin de mostrar prontamente el inicio de la construcción.

7.1.2. Constructor

Se creería que es el factor más importante dentro de la ejecución del proyecto debido a que es el que tiene la responsabilidad de llevar a la realidad todo cuanto ya se ha planeado desde la gerencia del proyecto, aunque éste por lo general entra a participar desde el momento en que ya se ha agotado la fase de planificación del proyecto por parte del dueño o de los inversionistas, también debe tener una etapa de planificación, en la cual el EDT va a parecer muy similar al ya hecho por los otros actores del proyecto general. A continuación se presenta entonces el EDT que, aunque es más extenso debido a su desarrollo debe interactuar constantemente con los demás componentes cumpliendo la regla del 100%

Figura 13. EDT Constructor

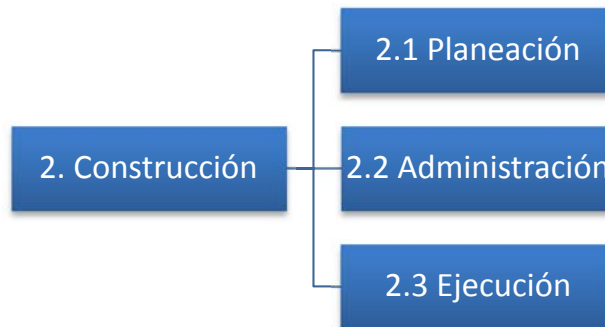


Tabla 12. Diccionario EDT Construcción

Componentes de la EDT	Título del componente	Descripción del componente
2,1	Planeación	Tiene que ver con todas las actividades que se deben desarrollar para comenzar a construir, se aparta del concepto de planeación del punto de vista de la gerencia debido a que la gerencia mira todo más global, aquí el constructor debe observar qué necesita para cumplir con el contrato asignado.
2,2	Administración	Para cumplir con todos los requisitos establecidos con la gerencia del proyecto, el constructor debe contar con una administración que abarque tanto el control propio de la empresa como del proyecto como tal, en cuanto a los contratistas con los que va a contar y los insumos que debe suministrar para lograr construir
2,3	Ejecución	La parte más importante del constructor es su producto como tal y en esta actividad se debe definir todos los insumos que hacen parte del mismo para lograr cumplir con la meta. Aquí de debe involucrar cada actividad que sea entregable.

Para entrar a construir y trabajar en el producto como tal, el constructor debe contar con una fase previa en donde pueda verificar la documentación que se le entregó para entrar a trabajar, donde verifique las cantidades y saque su propio presupuesto, que es con el cual va a salir a contratar cada una de las actividades que requiera que un tercero sea el que las ejecute sin perder su carácter de constructor responsable. Esta etapa como tal es la de planeación y por eso, a continuación desglosamos todas las actividades que comprenden este capítulo.

Figura 14. EDT Planeación.

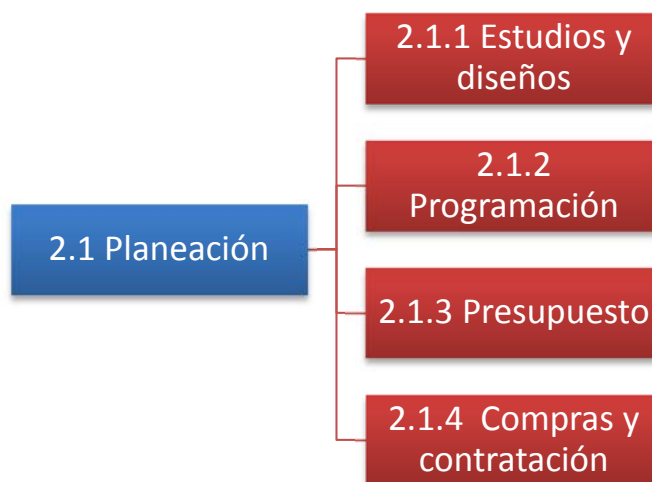


Tabla 13. Diccionario EDT Planeación de construcción.

Componentes de la EDT	Título del componente	Descripción del componente
2,1,1	Estudios y diseños	En esta fase se debe entrar a revisar los estudios con los que se cuenta, si estos son suficientes para comenzar a construir y si éstos cuentan con sus respectivas licencias. También se incluye la revisión de los diseños y el sacar las cantidades de obra.

2,1,2	Programación	Debido a que al momento en que aceptó las condiciones del proyecto también se debió aceptar los plazos estipulados por la gerencia, el constructor debe establecer sus propios tiempos para las distintas actividades a ejecutar, todas ellas deben estar involucradas en este capítulo.
2,1,3	Presupuesto	A pesar que el proyecto como tal cuenta con un presupuesto por parte del a gerencia, el constructor debe contar con su propio presupuesto, el cual debe tener sus propias cantidades de obra, precios de mercado y definición de qué actividades hacen parte de sus costos directos y cuáles de sus costos indirectos.
2,1,4	Compras y contratación	Una vez definidas las actividades anteriormente mencionadas se debe entrara a definir qué actividades se van a contratar, bajo qué modalidad y qué materiales se van a comprar, todos ellos cumpliendo con las especificaciones ya establecidas en los diseños cumpliendo la normatividad vigente para cada uno.

Ahora bien, se recuerda que todo el trabajo de estudios y diseños está a cargo desde el comienzo en la gerencia del proyecto, dueños, socios o inversionistas. Ellos definen el producto, presentan las especificaciones y contratan a un constructor con la experiencia necesaria para llevar del papel a la realidad lo que se encuentra ya plasmado. Sin embargo, en esta etapa el constructor debe verificar que la documentación que le ha sido entregada es suficiente para comenzar a realizar las labores, para ello debe realizar un inventario detallado de todo y sacar sus propias memorias de cantidades, esto le dará la oportunidad de verificar qué es lo que necesita y a quien necesita para cumplir con la meta total.

A continuación se enuncia las actividades que comprenden a este capítulo relacionado con el constructor:

Figura 15. EDT Estudios y diseños.

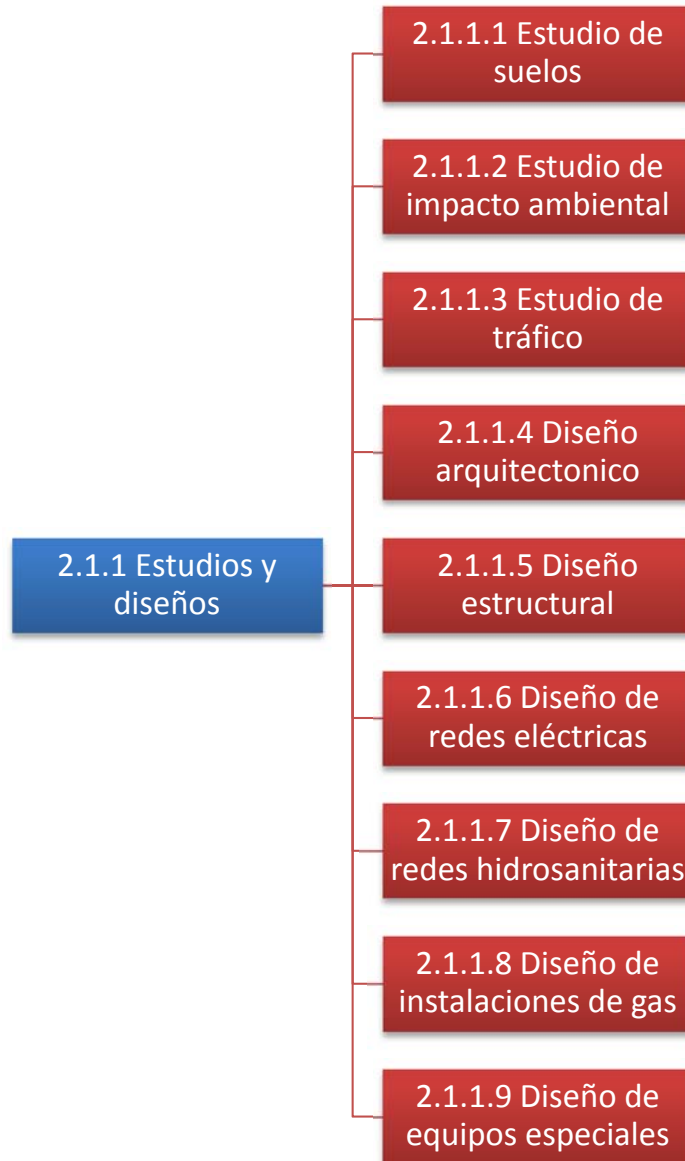


Tabla 14. Diccionario EDT estudios y diseños.

Componentes de la EDT	Título del componente	Descripción del componente
2,1,1,1	Estudio de suelos	En este punto sirven para verificar la maquinaria a utilizar, los posibles problemas que pueden encontrar al momento de realizar la excavación para la cimentación y si llega a ver presencia de roca, brinda la oportunidad de prever la forma en que se debe perforar o retirar.
2,1,1,2	Estudio de impacto ambiental	La gran mayoría de los lotes pueden contener árboles, vallados, escorrentías naturales y otros potenciales riesgos de ser contaminados al momento en que se comiencen las actividades constructivas. Con este estudio se puede observar qué medidas especiales hay que tomar para cuidar el medio ambiente y cumplir con los permisos otorgados por las autoridades responsables.
2,1,1,3	Estudio de tráfico	Este estudio es básico al momento de definir las zonas por donde puede llegar el material al proyecto, por dónde deben circular todos los vehículos pesados y la señalización necesaria a utilizar en la zona del proyecto.
2,1,1,4	Diseño arquitectónico	Con éste se debe comenzar a sacar cantidades, evaluar especificaciones de materiales y también la logística que se debe implementar para la ubicación de materiales en el proyecto una vez se encuentre en ejecución. De igual forma se debe verificar que se encuentre completo el diseño con los respectivos detalles constructivos.

2,1,1,5	Diseño estructural	Este diseño es fundamental para definir el equipo que se debe utilizar en la obra, el proceso constructivo que se debe llevar a cabo y el material con el que se va a ejecutar.
2,1,1,6	Diseño de redes eléctricas	Se debe verificar las especificaciones de este diseño y contratar a una empresa que certifique que la obra se realiza de acuerdo a los planos aprobados por la empresa prestadora del servicio.
2,1,1,7	Diseño de redes hidrosanitarias	Para esta actividad es necesaria observar las consideraciones especiales en cuanto a pendientes de tuberías, materiales a utilizar y equipos definitivos a instalar para el funcionamiento de las redes.
2,1,1,8	Diseño de instalaciones de gas	Estas instalaciones deben cumplir con unos requerimientos especiales que da la norma acerca de la misma, es por eso, que se debe evaluar el diseño y la manera en que se va a construir a fin de cumplir con esa normatividad.
2,1,1,9	Diseño de equipos especiales	Equipos como ascensores, ventilación mecánica, calderas para agua caliente y equipos de recirculación pueden hacer parte del proyecto. Se debe verificar si éstos se encuentran ahí y cuáles son las especificaciones de los mismos debido a que muchas veces son equipos importados y que se demora bastante su llegada al proyecto, también pueden tener unas exigencias especiales de su fabricante y éstas no se encuentren dentro de los diseños entregados.

Entrando ahora en el capítulo de la programación de obra, el constructor utilizando el software que más le guste debe realizar un cronograma de las distintas actividades que debe desempeñar en el proyecto, cronograma que se debe ajustar a las necesidades de la gerencia del proyecto y que debe ser revisado y avalado la

gran cantidad de las veces por la interventoría. En este cronograma de debe presentar tanto las actividades como la duración de cada una de ellas, pero para realizarlo es importante tener en cuenta algunas de las actividades en las que se divide el capítulo de programación del constructor, por eso, a continuación se muestra un ejemplo de este EDT.

Figura 16. EDT Programación

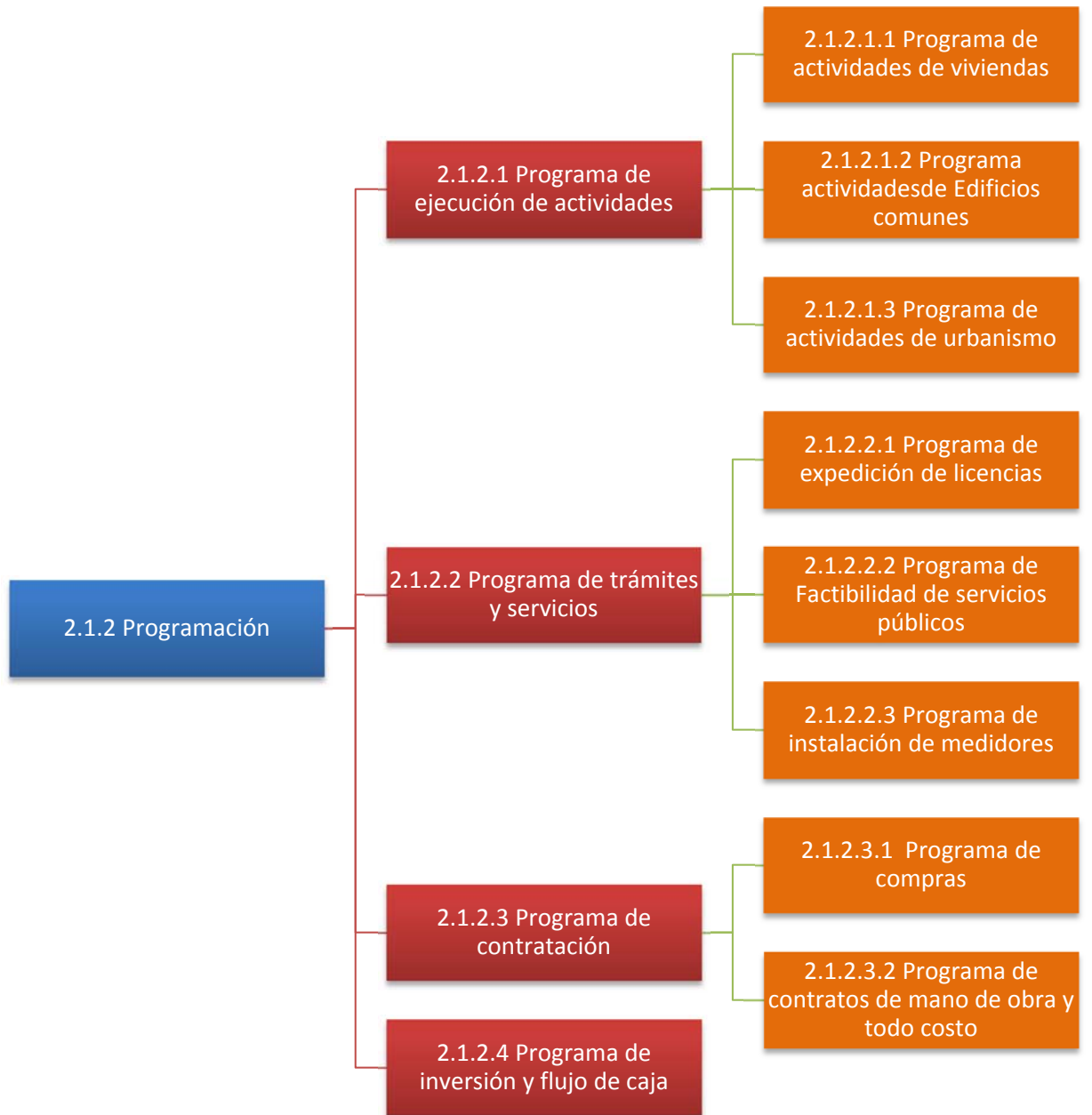


Tabla 15. Diccionario EDT Programación del constructor.

Componentes de la EDT	Título del componente	Descripción del componente
2,1,2,1	Programa de ejecución de actividades	Este programa contiene todas las actividades que se deben efectuar a lo largo del proyecto, no son actividades de trámites o de expedición de papeles, por tanto, se debe tener en cuenta cada variable posible a fin que sea ejecutable dentro de los tiempos establecidos por la gerencia.
2,1,2,1,1	Programa de actividades de vivienda	Para realizarlo es indispensable contar con los rendimientos de mano de obra, plazo de ejecución, disponibilidad de cuadrillas y equipo. En él solo deben estar contempladas las actividades que afecten a las viviendas desde el momento del replanteo hasta la entrega a propietario.
2,1,2,1,2	Programa de actividades de edificios comunes	Este cronograma va a contener todas las actividades que se deben ejecutar para la construcción de edificios como porterías, salón comunal, subestación, cuarto de basuras y todo aquel edificio que se deba entregar a la copropiedad.
2,1,2,1,3	Programa de actividades de urbanismo	Contiene todas las actividades de las zonas de sesión del proyecto, zonas verdes, parqueaderos descubiertos. Este programa debe estar sujeto a las fechas de entregas que tenga el programa de vivienda.
2,1,2,2	Programa de trámites y servicios	Es el cronograma que presenta todos los trámites que se deben gestionar durante el proceso constructivo, igualmente debe contener los tiempos de verificación que toman las empresas prestadoras de servicios públicos hasta la instalación de los medidores.

2,1,2,2,1	Programa de expedición de licencias	En este punto se deben tratar temas de licencias que no sean responsabilidad de la gerencia del proyecto, tales como licencias ambientales, plan de manejo de tráfico entre otros temas.
2,1,2,2,2	Programa de factibilidad de servicios públicos	Debe contener las actividades desde la solicitud de la prestación del servicio en la zona hasta la autorización y las visitas necesarias de los funcionarios de dichas empresas para la instalación de medidores. Estos tiempos deben estar ajustados tanto a la programación de entrega de viviendas como a los tiempos típicos que se tiene en trámites con estas empresas.
2,1,2,2,3	Programa de instalación de medidores	Como muchos de los medidores no se pueden comprar a empresas distintas que no sea la que presta el servicio en la zona, se debe tener en cuenta estas variables, tiempos de homologación y tiempos de instalación.
2,1,2,3	Programa de contratación	En él se encuentran consignadas todas las actividades que deben ser ejecutadas por terceros, es importante tener en cuenta que estos tiempos dependen directamente de la fecha de inicio de cada actividad en el programa de ejecución, por tanto, siempre está iniciando antes de comenzar a ejecutar el proyecto.
2,1,2,3,1	Programa de compras	Se refiere específicamente a la compra de todos los insumos y materiales necesarios del proyecto. Este programa debe estar ligado tanto al programa de contratación de mano de obra como al programa de ejecución de actividades.

2,1,2,3,2	Programa de contratos de mano de obra y todo costo	Es el programa que contiene todos los contratos de ejecución de actividades, son ellos los que efectúan la obra y se encuentran divididos por especialidades. Este cronograma debe estar ligado con el programa de ejecución de actividades.
2,1,2,4	Programa de inversión y flujo de caja	Con este programa se verifica el flujo de caja con que debe tener el proyecto en toda su duración. Se establecen plazos a compromisos financieros y de paso se entrega a la fiducia para poder cumplir siempre con los compromisos. Este programa es vital para la salud económica del proyecto

Dentro de las actividades que se deben ejecutar una vez se cuenta con la información necesaria y se tiene un proceso constructivo establecido es la verificación del presupuesto entregado. En este punto, asumiendo que el constructor es un tercero contratado por el proyecto, se debe entrar a verificar todas las cantidades entregadas, analizar los precios que en él se encuentran expresados y realizar los ajustes pertinentes para salir a contratar. Todas aquellas actividades son de actualización, pero para ello se debe tener en cuenta cada una de las actividades que conforman la etapa de presupuesto para un constructor, es por esa razón que se realiza el desglose de esta etapa de la siguiente manera:

Figura 17. EDT Presupuesto constructor.

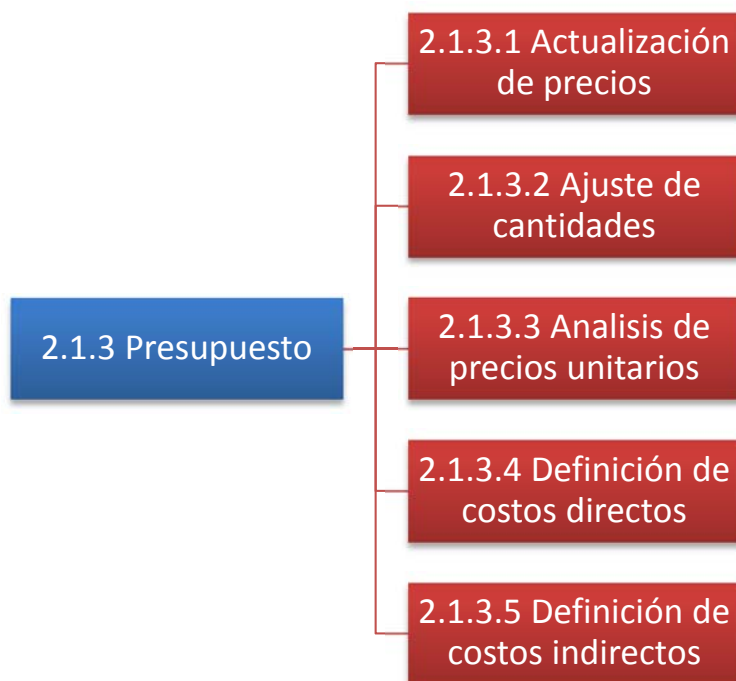


Tabla 16. Diccionario EDT Presupuesto constructor

Componentes de la EDT	Título del componente	Descripción del componente
2,1,3,1	Actualización de precios	Es revisar los precios que se manejan en el mercado debido a la fluctuación que se tiene constantemente con los mismos y con los cambios de precio por cambio de año.
2,1,3,2	Ajuste de cantidades	Durante el proceso en que se adjudica la obra y el inicio de la misma, muchas veces el cliente cambia algunas definiciones del producto o actualiza planos que hace que cambien algunas cantidades. Es importante actualizar esto antes de salir a contratar.

2,1,3,3	Análisis de precios unitarios	Muchas veces en las adjudicaciones algunas actividades se cotizan por índices de mercado, sin embargo, es necesario que se realice un minucioso estudio de precios unitarios a fin que durante el proceso de construcción se pueda minimizar el riesgo de sobrecostos.
2,1,3,4	Definición de costos directos	Al momento en que ya se tiene definida el producto final a construir se debe definir qué actividades se van a involucrar dentro de los costos directos y qué actividades no.
2,1,3,5	Definición de costos indirectos	Involucrar todas aquellas actividades que hacen parte de la administración general del contrato, con las áreas de soporte de la empresa constructora y los trámites que se debe realizar durante el tiempo de construcción.

Si bien, una vez ya se tiene definido el presupuesto final del proyecto, se debe entrar a contratar cada actividad y se debe realizar cada compra conforme al cronograma de las distintas actividades que ya se tiene establecido. Para continuar con el desarrollo del EDT del constructor se entra en la etapa de las compras y la contratación, definiendo esta etapa como una de las actividades cruciales pero que se debe desarrollar con mucho cuidado tanto porque se debe involucrar todas las actividades para construir como porque se debe definir el alcance de cada tercero.

A continuación se presenta el EDT Propuesto como ejemplo para todas las compras y contrataciones necesarias:

Figura 18. EDT Compras y contratación.

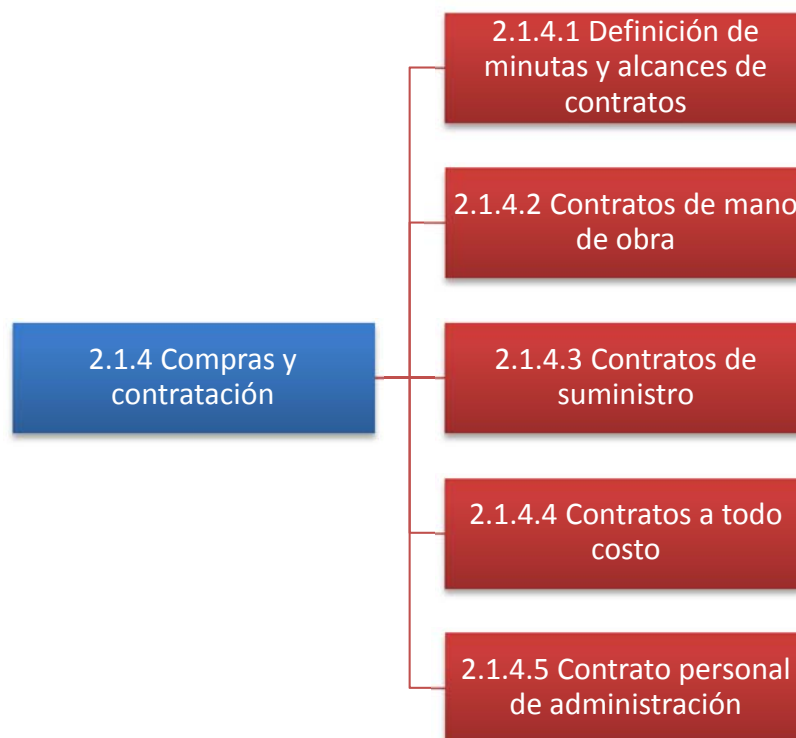


Tabla 17. Diccionario EDT Compras y contratación.

Componentes de la EDT	Título del componente	Descripción del componente
2,1,4,1	Definición de minutas y alcances de contratos	Se debe definir una minuta de contrato que cubra todas las necesidades del proyecto en cuanto a normatividad vigente, amparo de pólizas, obligaciones de las partes y alcance de los trabajos a realizar.
2,1,4,2	Contratos de mano de obra	Son aquellos en los que solo se contrata la mano de obra a emplear en función de una actividad. Este no es un contrato laboral con una persona determinada sino que es un contrato en función de una actividad. Este contrato es a término fijo, con un precio fijo, sea por precio unitario fijo o precio global como lo hayan concertado las partes.

2,1,4,3	Contratos de suministro	Con este contrato se definen las cantidades de material que se le va a comprar a una empresa determinada. En él se define la unidad de medida que se va a emplear para el pago del mismo y el precio unitario.
2,1,4,4	Contratos a todo costo	Cuando son actividades especializadas en donde queda más sencillo contratar una empresa que realice la obra e incluya el material que va a utilizar para la misma se contrata bajo esta modalidad. La mayoría de las veces, por ejemplo, las actividades más contratadas bajo esta modalidad son las instalaciones eléctricas y las hidrosanitarias.
2,1,4,5	Contrato personal de administración	En este punto si se refiere a contratos laborales, ya que se refiere al personal con el que se va a administrar toda la obra; comprende entre los mismos a director de obra, residente, auxiliar, maestro, dependiendo del organigrama planteado.

Luego de la contratación en sus distintos niveles se debe entrar a analizar la administración que requiere el constructor para controlar todos los contratos, así como para lograr contar con un orden adecuado de las finanzas que está manejando a fin que el proyecto se realice de una manera transparente, cumpliendo con las normas actuales de la legislación colombiana y con los departamentos de soporte, para ello, a través de la siguiente EDT se presenta las principales actividades que debe contener el capítulo de administración en la fase de construcción.

Figura 19. EDT Administración.



Tabla 18. Diccionario EDT Administración.

Componentes de la EDT	Título del componente	Descripción del componente
2,2,1	Legalización de contratos	Una vez se ha terminado la fase de contratación se debe entrar a legalizar el mismo, para ello se debe contar con las firmas de las partes involucradas, así como también expedir las pólizas y, en caso que se haya pactado que el contrato para iniciar tenga anticipo, debe contar con el acta y la cuenta de cobro pertinente.
2,2,2	Control de pólizas	Aunque desde el comienzo de la contratación se definieron unos tiempos de ejecución y las pólizas de los contratos amparan los valores y los tiempos estipulados, se debe contar con un control completo de los mismos durante la etapa constructiva.

2,2,3	Control contable y financiero	Se requiere mantener un control tanto de los bienes que se tienen para la construcción como del flujo de caja para cumplir con los compromisos tanto con los contratistas como con las autoridades en cuanto a impuestos y demás pagos ya establecidos. Estas son las actividades que se deben tener en cuenta en este capítulo.
2,2,4	Revisión legal	Constantemente se debe verificar que se está actuando conforma a la ley, es por esta razón, que se deben revisar los procedimientos y se debe mantener dentro del equipo de trabajo de un abogado que advierta al momento en que se esté en riesgo por alguna condición legal.

Una vez se cuenta con una distribución de actividades y una planeación correcta de todas las actividades, con tiempos, recursos, contratistas, se debe entrara a revisar todas y cada una de las actividades que dé deben entrar a construir, para ello el hacer un EDT de cada una de estas actividades es fundamental al momento de querer analizar que el programa contiene todas las actividades, el presupuesto está analizando todas las variables y se tiene contratado el proyecto en una forma correcta.

Ahora bien, se presenta a continuación un ejemplo de las actividades que puede contener un EDT de ejecución de actividades, buscando abarcar todas ellas en un orden fácil de controlar.

Figura 20. EDT Ejecución de actividades



Tabla 19. Diccionario EDT ejecución de actividades.

Componentes de la EDT	Título del componente	Descripción del componente
2,3,1	Obras preliminares	Son todas aquellas obras de adecuación para los trabajos que se van a realizar en la obra, son obras temporales, cuya permanencia máximo va a ser la duración del proyecto.
2,3,2	Replanteo	Es el levantamiento, en la gran mayoría de los casos se recomienda sea realizado con comisión topográfica, de la zona en donde se va a trabajar, en donde se ubican los linderos del lote, ubicación de las terrazas y de cada zona que se encuentre en los planos de implantación.
2,3,3	Excavación y movimiento de tierras	Esta actividad se debe realizar basado en los planos de cimentación entregados por el calculista cumpliendo con las recomendaciones del estudio de suelos, en especial para lo referente de manejo de aguas de nivel freático, taludes y proceso constructivo. En esta actividad lo que se busca es el retiro del material y llegar a las cotas de los planos de cimentación del proyecto.
2,3,4	Cimentación	Es la construcción de los fundamentos de la estructura, ésta va a soportar todo el peso de la edificación, por tanto, se debe realizar tal como se encuentra en los planos del diseñador estructural y cumpliendo las recomendaciones del geotecnista.

2,3,5	Estructura	Como tal es el alma de las edificaciones ya que van a soportar las distintas solicitaciones. Al momento de ejecutarse es importante tener en cuenta cumplir con todas las recomendaciones del calculista del proyecto. Se debe usar los materiales que se encuentran especificados en los planos.
2,3,6	Instalaciones hidrosanitarias	Son aquellas redes que se encargan tanto del suministro como de la evacuación del agua en la edificación. Se debe construir conforme a las especificaciones teniendo especial cuidado en su ubicación y las pendientes que se utilicen. Siempre se debe usar como referencia tanto los planos hidrosanitarios como los planos arquitectónicos.
2,3,7	Instalaciones eléctricas	Se refiere a la construcción de la red de transmisión de energía eléctrica hasta el usuario final. Para realizar esta actividad se debe tener en cuenta la ubicación de los puntos con los planos arquitectónicos y las especificaciones que contienen los planos eléctricos. Esta obra se debe entregar a la empresa que se haya contratado para la certificación RETIE y RETILAP.
2,3,8	Mampostería	En esta actividad se construyen los muros de las edificaciones, estos muros pueden ser divisorios o muros estructurales. Esto lo define el sistema constructivo que hayan especificado los diseñadores. Se aclara que en la mampostería siempre estamos hablando de muros que se construyen con elementos de materiales arcillosos como lo son los bloques y los ladrillos.

2,3,9	Pañetes	Para la realización de esta actividad es fundamental la utilización del mortero y consiste en brindar un acabado a los muros y techo (de acuerdo a lo especificación en el diseño arquitectónico) teniendo una superficie lisa adecuada para la aplicación de pinturas o estuco como acabado final.
2,3,10	Enchapes	Consiste en la instalación de materiales cerámicos en muros y pisos de acuerdo al diseño arquitectónico del proyecto. Éstos deben cumplir con unas especificaciones particulares y es una actividad que lo debe realizar un contratista con la experiencia necesaria.
2,3,11	Instalaciones de gas	Estas instalaciones se construyen basadas en las normas vigentes debido al nivel de seguridad que debe tener para el usuario final. Para ello es necesario que el diseño cumpla con los requerimientos básicos de la empresa prestadora del servicio dado que es ésta quien recibe estas redes para la aprobación del servicio final e instalación de medidores.
2,3,12	Impermeabilizaciones	El material que se use en esta actividad es fundamental debido a que debe contener las aguas en una zona específica. Por lo general esta actividad se realiza sobre tanques, sobre las cubiertas y en las fachadas de las edificaciones.
2,3,13	Pinturas	Es una material que se aplica sobre una superficie específica de acuerdo al diseño arquitectónico y sirve para dar el acabado final al elemento. En algunas ocasiones también cumple la función para protección del mismo elemento, en

		especial si estamos hablando de elementos metálicos.
2,3,14	Carpintería metálica	Para la instalación de estos elementos, que en su mayoría son fabricados en lugares distintos al proyecto, debe cumplir con unas medidas específicas. Estas medidas deben cumplir las especificaciones del diseño arquitectónico.
2,3,15	Carpintería de madera	Por lo general se refiere a la instalación de muebles y puertas que no van a estar en contacto directo con las zonas exteriores. Estos elementos son de especial cuidado y deben cumplir con las especificaciones dadas por el arquitecto del proyecto.
2,3,16	Mesones	Son elementos en piedra natural o sintética que se instala en las cocinas. Su función particular es dar un acabado a la zona donde se encuentre instalada y se debe tener en cuenta los elementos que se utilicen para soportarla.
2,3,17	Mobiliario	Se refiere a todos los elementos que conforman el urbanismo del proyecto. Son elementos prefabricados como lo es bancas, parques, estacionamiento de bicicletas entre otros elementos que se encuentran dentro de los planos arquitectónicos.

2,3,18	Citofonía	Es la red que sirve para la comunicación entre la portería del proyecto y cada uno de los inmuebles construidos. No es de obligatoria construcción en caso que no se tengan en cuenta dentro de las especificaciones que haya escogido la gerencia del proyecto.
2,3,19	Obras de urbanismo	Son todas las actividades que se construye en las zonas de sesión y que sirve para dar espacios libres para el uso de la copropiedad. Tiene sus propias especificaciones.
2,3,20	Equipos especiales	Son equipos mecánicos que se necesitan para funcionamiento especiales de redes tanto hidráulicas como de aire. Éstas poseen sus propias especificaciones que se den tener en cuenta al momento del proceso constructivo.
2,3,21	Aseo	Es la parte fundamental de los acabados de la obra en construcción y que posee varias fases ya que debe interactuar con las distintas actividades hasta el proceso de entrega al usuario final.

Es importante al momento de definir cada una de las actividades o capítulos que conforman la etapa de ejecución de actividades no solo definir las como lo que se hizo en el cuadro anterior, se debe entrar a cada una de ellas y describir los elementos que se necesitan para llevarlas a cabo. Es importante recordar que el EDT y su diccionario sirva como herramienta para la persona que lo revise, no se puede convertir en una estructura de definiciones obvias, por esa razón a continuación se presenta cada EDT presentando esos elementos.

Figura 21. EDT Obras Preliminares

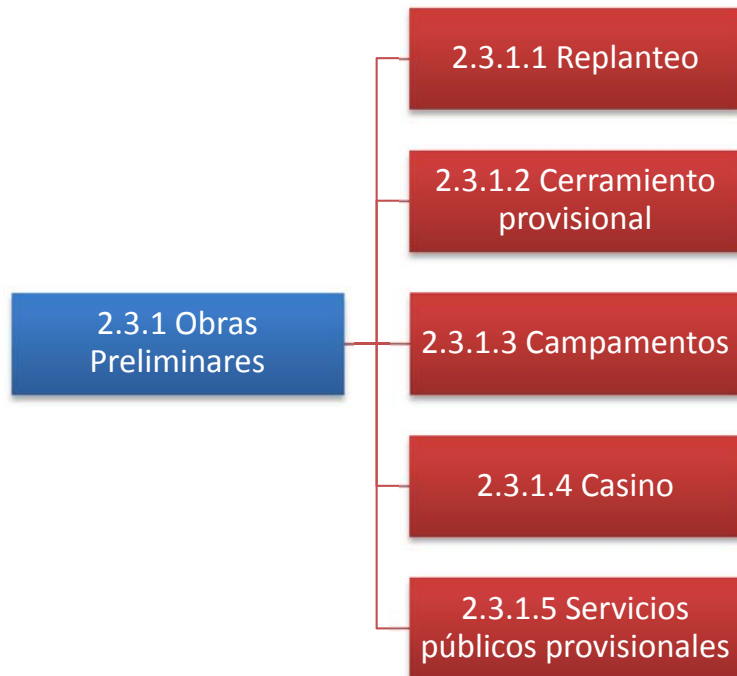


Tabla 20. Diccionario EDT obras preliminares.

Componentes de la EDT	Título del componente	Descripción del componente
2,3,1,1	Replanteo	Esta actividad consiste en la ubicación de cada una de las estructuras provisionales con que va a contar el proyecto. También se debe tener en cuenta que éstas deben quedar dentro del lote definitivo, por tanto, de ben ubicar las estructuras definitivas que quedan cerca a las definitivas.
2,3,1,2	Cerramiento provisional	Sirve para la seguridad del personal y para el control del material. El material que se use para este fin debe ser definido por el constructor y aprobado por la gerencia del proyecto.

2,3,1,3	Campamentos	Es la estructura en donde van a quedar las oficinas del interventor y del constructor, también es el lugar en donde se va a almacenar las herramientas y el material que se va a ir consumiendo a medida que avanza la obra.
2,3,1,4	Casino	Este lugar no es obligatorio que lo tenga el proyecto, sin embargo, en caso que se haya definido que lo tenga debe quedar ubicado en un lugar donde no haya posibilidad de contaminación.
2,3,1,5	Servicios públicos provisionales	Son aquellos servicios que van a estar en funcionamiento durante la construcción del proyecto. Éstos hacen parte de un régimen especial de las empresas prestadoras del servicio, por eso cuentan con precios especiales.

Ahora, para comenzar a tratar cada una de las actividades que se realizan en el proceso constructivo del proyecto se comienza a revisar las actividades que comprenden la excavación y el movimiento de tierras. Cada una de las actividades que se comienzan a enunciar a continuación se puede desglosar más dependiendo el nivel que se quiera manejar en el EDT.

A continuación se presenta el EDT de excavación y movimiento de tierras:

Figura 22. EDT Excavación y movimiento de tierras

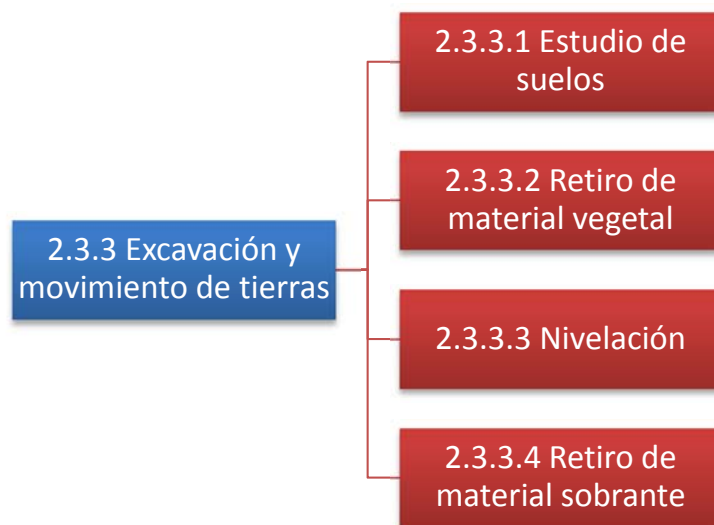


Tabla 21. Diccionario EDT excavación y movimiento de tierras.

Componentes de la EDT	Título del componente	Descripción del componente
2,3,3,1	Estudio de suelos	En este punto se debe revisar y realizar cada actividad teniendo en cuenta todas las recomendaciones expuestas en este estudio. En él se encuentra también tipo de terreno y nivel freático. Es en este último que se debe tener en cuenta el estudio para saber con qué tipo de maquinaria se va a trabajar.
2,3,3,2	Retiro de material vegetal	Esta actividad también se conoce como el descapote del área que se va a intervenir y consiste en retirar todo el material que no funciona como suelo de fundación, también se incluye el movimiento de árboles y demás elementos orgánicos que se encuentren allí.

2,3,3,3	Nivelación	Una vez se tiene el suelo de fundación y durante el mismo proceso de movimiento de tierras se debe contar con la nivelación por parte de un topógrafo con tarjeta profesional vigente. Es con él que se verifican los niveles existentes y se compara con los niveles de diseño para conocer las excavaciones o los rellenos que se deben efectuar.
2,3,3,4	Retiro de material sobrante	Ya cuando se cuenta con los niveles definitivos del proyecto el retiro del material comprende la excavación hasta encontrar el nivel establecido tanto en el diseño arquitectónico como en el estudio de suelos como el nivel adecuado para cimentar la estructura de cada vivienda.

Una vez se han definido los niveles del proyecto se debe entrar a construir la cimentación. En esta etapa es importante que la empresa constructora defina la forma en que va a desarrollar las actividades, para ello, es muy importante que en el EDT presente las necesidades que tiene para cada actividad que la comprende. A continuación se presenta un ejemplo del EDT de cimentación.

Figura 23. EDT Cimentación

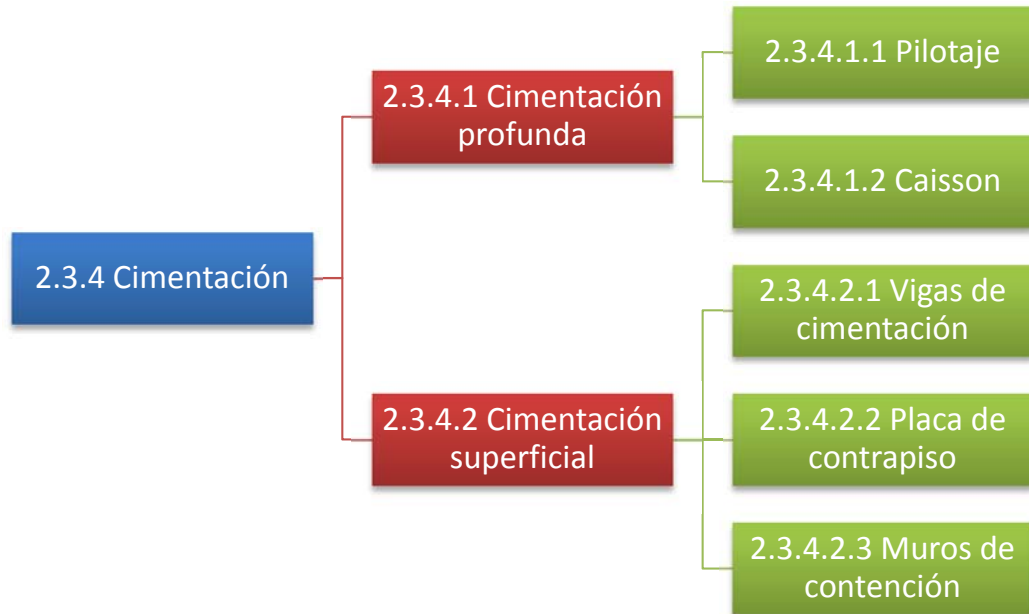


Tabla 22. Diccionario EDT cimentación.

Componentes de la EDT	Título del componente	Descripción del componente
2,3,4,1	Cimentación profunda	Esta actividad debe estar definida por el geotecnista y consiste en realizar un mejoramiento del terreno cuando la capacidad portante de éste es malo. La técnica y la profundidad a la cual se deba desarrollar esta actividad y los elementos a utilizar deben ser definidos por el mismo profesional.
2,3,4,1,1	Pilotaje	Consiste en elementos de un diámetro inferior a 1m y que se debe construir con equipo especializado.
2,3,4,1,2	Caisson	Es un tipo de cimentación menos tecnificada y consiste en la construcción de elementos en concreto reforzado. Estos elementos en su gran mayoría tienen un

		diámetro superior a 1m y su excavación es manual.
2,3,4,2	Cimentación superficial	Aunque exista la presencia de una cimentación profunda, la cimentación superficial consiste en el amarre de cada uno de los elementos estructurales que entran en contacto directo con el terreno natural y que deben soportar todo el peso de la vivienda.
2,3,4,2,1	Vigas de cimentación	Son los elementos horizontales que aportan un amarre entre los distintos elementos verticales que soportan el peso de la estructura. Si existe cimentación profunda, estos elementos realizan la interacción entre la superestructura y la cimentación profunda.
2,3,4,2,2	Placa de contrapiso	Aunque también sirve como acabado, este elemento estructural también hace parte de la cimentación y debe resistir altas presiones. Su construcción en muchas ocasiones es delicada, por eso se debe planear bien la forma en que se va a construir.
2,3,4,2,3	Muros de contención	Este elemento se debe construir con las recomendaciones necesarias por el geotecnista y por el diseñador estructural, en caso de que aplique su construcción en el proyecto.

Ya definidos los elementos que conforman la actividad de cimentación para un proyecto típico se debe entrar a definir las actividades que conforman la estructura, para ello, aunque es distinta la manera en que se construye un edificio a una casa, se pretende presentar a continuación todos aquellos elementos que conforman esta actividad como ejemplo para un proyecto en estructura convencional.

Figura 24. EDT Estructura

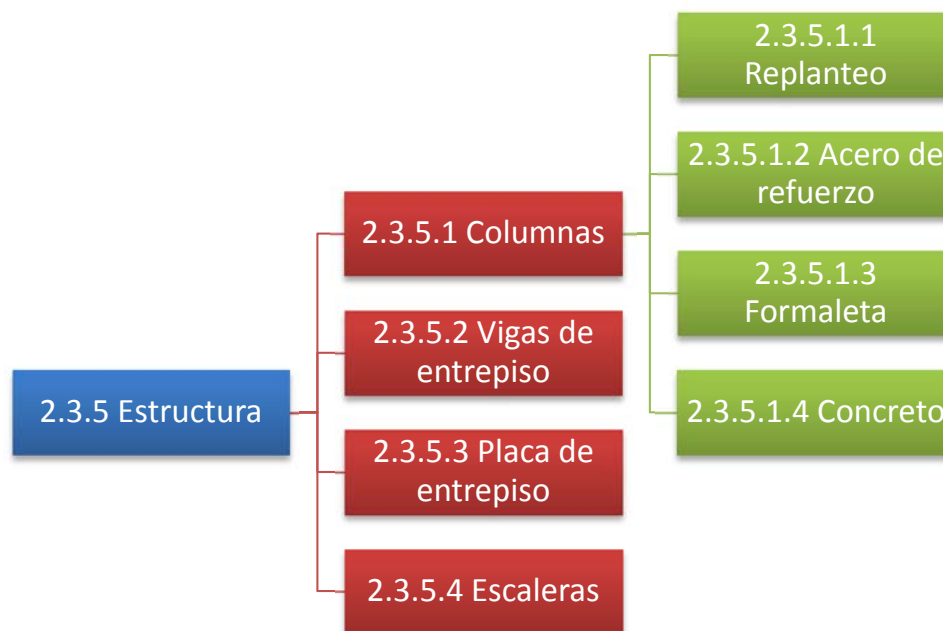


Tabla 23. Diccionario EDT estructura.

Componentes de la EDT	Título del componente	Descripción del componente
2,3,5,1	Columnas	Son los elementos verticales de la edificación que van a soportar el peso de los pisos superiores, por tanto, se debe cumplir con las especificaciones y recomendaciones dadas por el diseñador estructural para su construcción.
2,3,5,1,1	Replanteo	Se trata de la ubicación de las columnas cumpliendo con las medidas establecidas en los planos arquitectónicos y estructurales.
2,3,5,1,2	Acero de refuerzo	Como es elemento estructural, se debe contar con el acero suficiente para su construcción, cumpliendo con las medidas, geometría, resistencia y diámetro.
2,3,5,1,3	Formaleta	Dependiendo al método constructivo empleado se debe verificar si se va usar formaleta de madera o formaleta metálica.

2,3,5,1,4	Concreto	Éste debe cumplir con la resistencia de diseño entregada en las especificaciones del estructural. Puede ser fabricado in situ o premezclado, sin embargo, se debe realizar la toma de las muestras especificada para validar sus características.
2,3,5,2	Vigas de entrepiso	Para la construcción de este elemento horizontal se debe contar con la formaleta adecuada, dependiendo del proceso estipulado. Se debe verificar el cumplimiento de sus medidas y la geometría del mismo, para ello es indispensable el uso de la formaleta adecuada.
2,3,5,3	Placa de entrepiso	Viene representando el recubrimiento y terminado, por esta razón se debe cumplir con los criterios de geometría, espesor, resistencia del concreto aplicado y ubicación con respecto a las columnas sobre la cual va a estar apoyada.
2,3,5,4	Escaleras	Su construcción exige que se tenga una formaleta distinta a la que se emplea para la construcción de la placa de entrepiso o las columnas. También exige que cumpla con los anclajes a la estructura ya construida.

Dentro de toda edificación es importante contar con las instalaciones necesarias para contar con los servicios públicos en lugares diseñados para ello, por esta razón se entrega a continuación un ejemplo de el EDT de las instalaciones hidrosanitarias.

Figura 25. EDT Instalaciones hidrosanitarias

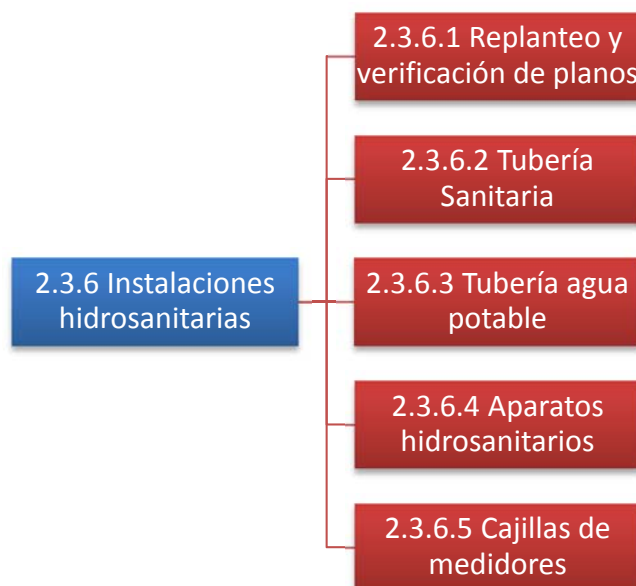


Tabla 24. Diccionario EDT instalaciones hidrosanitarias.

Componentes de la EDT	Título del componente	Descripción del componente
2,3,6,1	Replanteo y verificación de planos	En esta actividad se debe emplear el conocimiento que se tenga acerca del desarrollo de la actividad y se deben ubicar los puntos de manera tal en que se pueda comenzar a armar la tubería con sus accesorios en un lugar distinto de la zona en construcción para agilizar el proceso.
2,3,6,2	Tubería sanitaria	Por ella se va a transportar todas las aguas servidas desde un punto de la vivienda hasta un punto de recolección comunal, sea un colector sobre la vía aledaña al proyecto o una planta de potabilización. Durante el proceso de construcción debe contar con pruebas de estanqueidad.

2,3,6,3	Tubería agua potable	Se debe verificar que la instalación cumple con la normatividad vigente de la RAS 2000 en cuanto a diámetros y realizar las pruebas necesarias para garantizar la hermeticidad de la red. Los materiales que se empleen durante la construcción deben contar con los certificados de calidad.
2,3,6,4	Aparatos hidrosanitarios	Se ubican específicamente en los baños y la cocina de cada inmueble y ellos representan en gran medida ya la parte final del proceso de construcción de las instalaciones. Ellos deben cumplir con las especificaciones dadas por el diseñador arquitectónico del proyecto.
2,3,6,5	Cajilla de medidores	Es donde va a quedar ubicado el medidor del servicio público. Debe cumplir con las especificaciones de la empresa prestadora del servicio para la zona y esta cajilla debe quedar ubicada en un lugar externo al inmueble al que está al servicio.

Continuando con el desarrollo del EDT de las instalaciones se debe abordar las instalaciones eléctricas, las cuales deben cumplir con la normatividad de RETIE y RETILAP según sea el caso. Ya conociendo esto desde antes, a continuación se presenta el ejemplo de cómo es un EDT de esta actividad.

Figura 26. EDT Instalaciones eléctricas

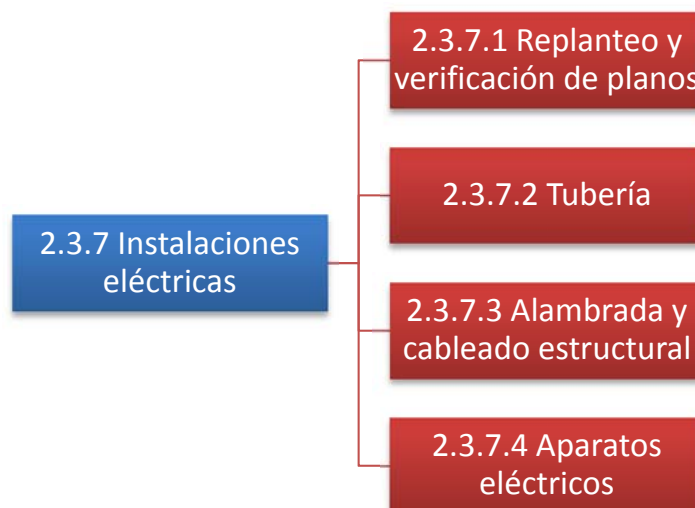


Tabla 25. Diccionario EDT instalaciones eléctricas

Componentes de la EDT	Título del componente	Descripción del componente
2,3,7,1	Replanteo y verificación de datos	Se debe verificar que se cuente con todos los planos válidos para construcción y que cumplan con la norma vigente, de igual forma se debe verificar que tenga las especificaciones de los materiales a usar.
2,3,7,2	Tubería	Se comienza a instalar en el proceso de estructura y debe tener la capacidad para aislar el calor y evitar el acceso de humedad a la red.
2,3,7,3	Alambrada y cableado estructural	Es el transmisor de la energía eléctrica y de los datos para el caso de las instalaciones de telecomunicaciones. Éstos tienen distintos calibres y materiales, por tanto, se debe realizar una verificación del cumplimiento de las especificaciones.

2,3,7,4	Aparatos eléctricos	Es el acabado de las redes y es donde el usuario final hace el consumo y el aprovechamiento de la red. Las especificaciones de los aparatos se encuentra en los planos o cartillas arquitectónicas del proyecto.
---------	---------------------	--

Figura 27. EDT Mampostería

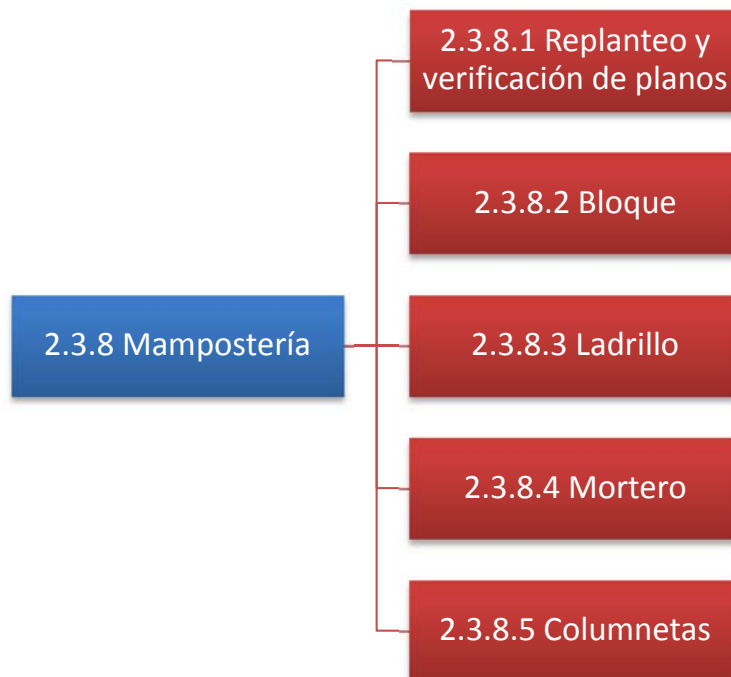


Tabla 26. Diccionario EDT Mampostería.

Componentes de la EDT	Título del componente	Descripción del componente
2,3,8,1	Replanteo y verificación de planos	Se debe realizar el levantamiento del lugar en donde se van a construir los muros. Las medidas se deben tomar de los planos arquitectónicos
2,3,8,2	Bloque	Dependiendo las especificaciones del proyecto este elemento se debe usar para la construcción de los muros divisorios internos.

2,3,8,3	Ladrillo	Usualmente se usan en las fachadas y no solo sirven para dividir un espacio del otro sino que también sirven de acabado. Estas unidades deben cumplir con los requisitos de diseño en cuanto a resistencia a compresión y geometría.
2,3,8,4	Mortero	Normalmente es fabricado en obra y tiene una resistencia especificada por el diseñador estructural. Para ello es importante contar con la dosificación adecuada y ésta la entrega un laboratorio certificado una vez cuenta con los materiales que se van a usar para ello.
2,3,8,5	Columnetas	Este elemento sirve para el confinamiento de los muros y se deben construir dependiendo al cumplimiento de la NSR-10.

A fin de completar el EDT que comprende las actividades de la obra húmeda típica a continuación se presenta el ejemplo de la actividad de pañetes. Se aclara que dependiendo al producto que se ha pretendido entregar desde el comienzo esta actividad aplica o no, sin embargo, para efectos de la presente guía se asume su necesidad.

Figura 28. EDT Pañetes

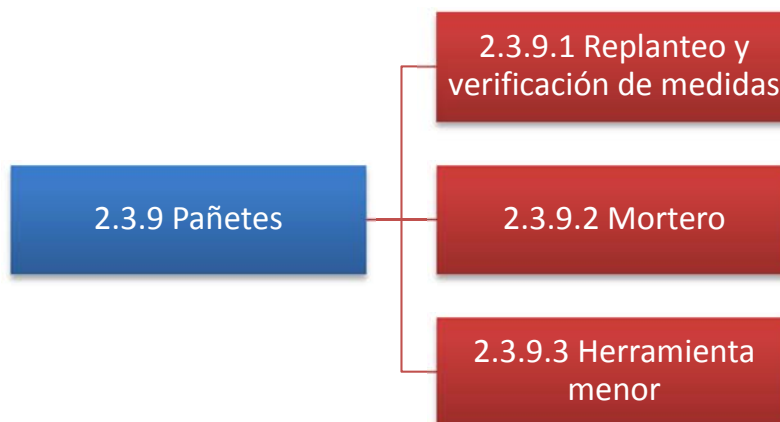


Tabla 27. Diccionario EDT pañetes.

Componentes de la EDT	Título del componente	Descripción del componente
2,3,9,1	Replanteo y verificación de medidas	Es una actividad de chequeo, la cual depende de la calidad de la mampostería.
2,3,9,2	Mortero	Es el elemento usado tanto para la actividad de mampostería como para los pañetes. En este segundo caso sirve más para brindar un acabado por tanto su resistencia no es tan importante.
2,3,9,3	Herramienta menor	Se refiere a la herramienta que se usa para la construcción de los pañetes tales como: Llana, boquillera, palustre, pala, etc.

Una de las actividades que cierra el ciclo de la obra húmeda es la construcción de los enchapes, depende al igual que los pañetes de las especificaciones con las que se vaya a construir el proyecto, sin embargo, se toma aquí como ejemplo que se debe tener en cuenta en la construcción del EDT. A continuación un ejemplo de las actividades que ella contiene.

Figura 29. EDT Enchapes

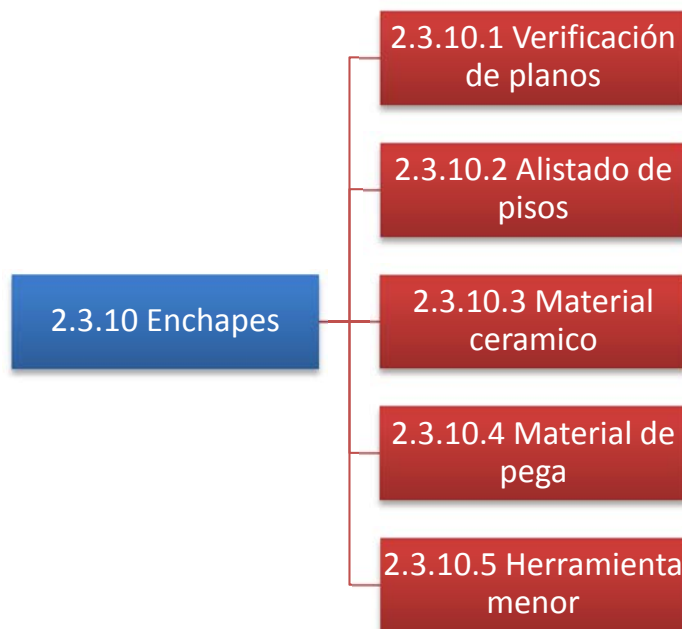


Tabla 28. Diccionario EDT enchapes.

Componentes de la EDT	Título del componente	Descripción del componente
2,3,10,1	Verificación de planos	Actividad en donde se debe verificar los espacios que van con este acabado y las especificaciones del mismo.
2,3,10,2	Alistado de pisos	Consiste en la nivelación y la impermeabilización de la zona en donde se va a instalar. La impermeabilización solo aplica para lugares húmedos.
2,3,10,3	Material cerámico	Es el material como tal que se va a instalar. Debe cumplir con las especificaciones del arquitecto en cuanto a fabricación, tonalidad, material, geometría, entre otros.
2,3,10,4	Material de pega	Este material lo escoge directamente el constructor debido a la variedad de productos que se encuentran en el mercado, marcas y clases.

2,3,10,5	Herramienta menor	Se refiere a la herramienta que se va a utilizar para la instalación del material cerámico.
----------	-------------------	---

Un punto que falta tocar dentro de las instalaciones de las viviendas son las instalaciones de gas, las cuales, dependiendo de la empresa prestadora del servicio, tienen una reglamentación muy estricta en cuanto a ubicación de puntos, aislamientos y zonas de seguridad, por tal motivo, se ha dejado independiente de las demás instalaciones pero dentro del ciclo que se está evaluando en esta etapa del EDT. A continuación se presenta las actividades que comprenden el capítulo de las instalaciones de gas.

Figura 30. EDT Instalaciones de gas

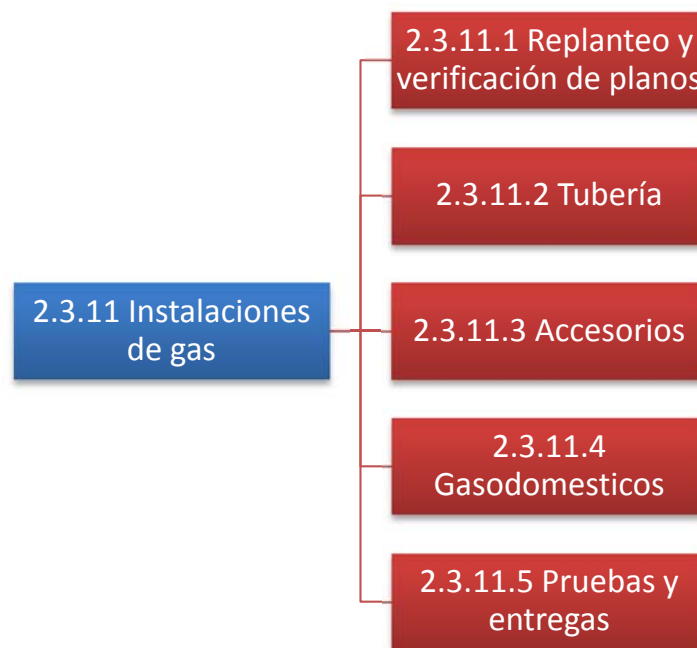


Tabla 29. Diccionario EDT instalaciones de gas.

Componentes de la EDT	Título del componente	Descripción del componente
2,3,11,1	Replanteo y verificación de planos	Esta etapa es muy importante debido a que la red no puede cruzar la red eléctrica y se debe contar con una

		ventilación básica para la seguridad de los usuarios.
2,3,11,2	Tubería	La tubería a utilizar debe contar con las certificaciones pertinentes y debe ser para uso de gas. Ésta debe cumplir con las especificaciones del diseñador y la aprobación de la empresa prestadora del servicio.
2,3,11,3	Accesorios	Los accesorios son los elementos que permiten acoplar la tubería y hacer que ésta pueda cumplir con la geometría del inmueble hasta la llegada de ubicación del punto. También debe ser aprobada por la empresa prestadora del servicio.
2,3,11,4	Gasodomestico	Es el aparato que utiliza el usuario final. En él se comprenden las estufas, hornos, calentadores, entre otros.
2,3,11,5	Pruebas y entregas	Para que la empresa prestadora del servicio apruebe la red, instale medidores y entregue el producto, se le debe entregar la red con todas las pruebas que exige la norma. Para ello se debe contar con manómetros certificados.

Una vez terminadas las actividades de la obra húmeda se debe entrar en la actividad de las impermeabilizaciones, las cuales al momento de ejecutarse deben cumplir con unas especificaciones que ya el proyecto debe escoger y avalar para que el producto funcione por un tiempo prudencial.

A continuación se presenta el EDT de la actividad de impermeabilizaciones.

Figura 31. EDT Impermeabilizaciones

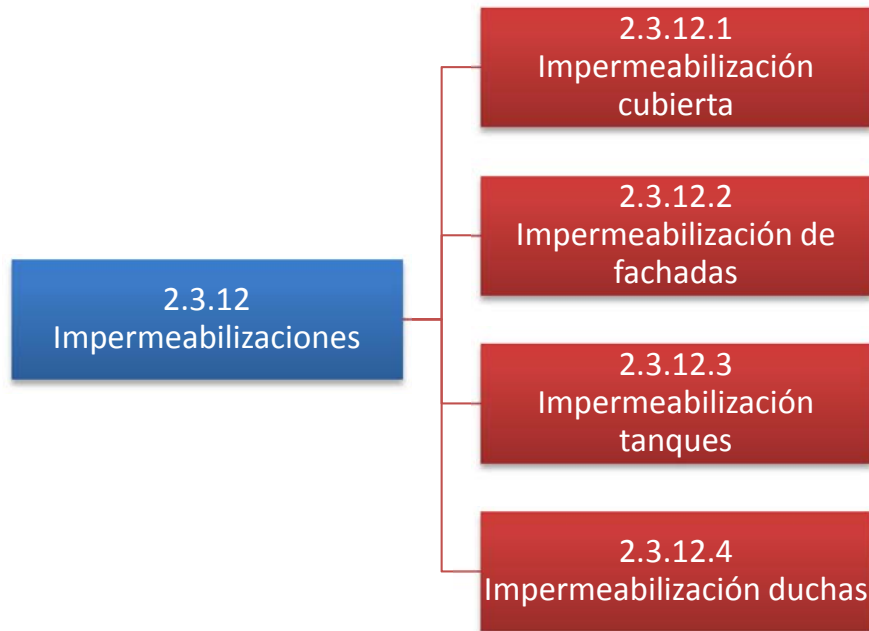


Tabla 30. Diccionario EDT impermeabilizaciones

Componentes de la EDT	Título del componente	Descripción del componente
2,3,12,1	Impermeabilización cubierta	Una vez se han terminado las actividades de cubierta y se ha dado la pendiente a la placa se aplica el producto impermeabilizante, el cual en su mayoría de las veces es un manto con protección solar.
2,3,12,2	Impermeabilización de fachadas	Esta actividad se debe realizar una vez se ha realizado el lavado de las mismas. En este proceso debe intervenir una empresa que conozca tanto del producto a aplicar como al tratamiento que se le deba dar al ladrillo.

2,3,12,3	Impermeabilización tanques	La gran mayoría de tanque se construyen en concreto de baja permeabilidad y se encuentran por debajo del nivel cero del proyecto, por esta razón deben contar con un producto que lo impermeabilice y evite la contaminación con agentes externos. Este producto debe contar con las certificaciones que no produce problemas para el ser humano.
2,3,12,4	Impermeabilización duchas	Dependiendo del producto terminado esta actividad puede ser parte del proceso de enchapes o puede ser aparte como en este ejemplo. El producto se aplica directamente a los muros y al piso, y es especial para esta clase de zonas.

Ya para entrar en la parte de los acabados del proceso de ejecución del constructor se toma como primera actividad la pintura. Recordemos que aunque el EDT no requiera una secuencia de actividad por proceso ya que todas se encuentran en el mismo nivel, si es importante que al momento en que se esté realizando un ejercicio similar al que se está exponiendo en la presente guía, se establezcan etapas lógicas que permitan desarrollar la estructura de desglose de trabajo de una manera ordenada. Mientras para uno la primera actividad de los acabados puede ser la carpintería para otra persona que esté realizando el proceso de clasificación de actividades puede ser cualquier otra actividad.

Ahora, a continuación se entra a desglosar la actividad de pintura:

Figura 32. EDT Pinturas

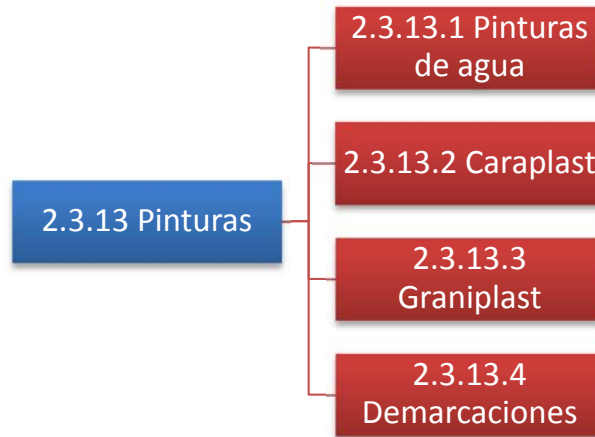


Tabla 31. Diccionario EDT pinturas.

Componentes de la EDT	Título del componente	Descripción del componente
2,3,13,1	Pinturas de agua	Este producto se suele utilizar para muros interiores y exteriores debido a que permite ser lavado y aseado en varias ocasiones, al igual que su aplicación es sencilla sobre distintas superficies.
2,3,13,2	Caraplast	Es un producto plástico que su terminado es más texturizado. Se nombra en este EDT por su gran acogida que tiene en este momento en proyectos de interés social.
2,3,13,3	Graniplast	Su aplicación es en muros exteriores debido a que permite dar una apariencia y una textura distinta, de igual forma sirve como producto para impermeabilizar muros.
2,3,13,4	Demarcaciones	Aunque esta actividad es típica en parqueaderos, se incluye en este EDT debido a que el aplicador puede ser el mismo contratista que realice las demás actividades. Por lo general se utilizan pinturas acrílicas o bituminosas.

Otra actividad que comprende la etapa de los acabados es la carpintería metálica, la cual comienza a mostrar aspectos del proyecto en cuanto a la seguridad de los inmuebles y al acabado como tal. A continuación se presenta un ejemplo de lo que puede ser el EDT de carpintería metálica de un proyecto típico.

Figura 33. EDT Carpintería metálica

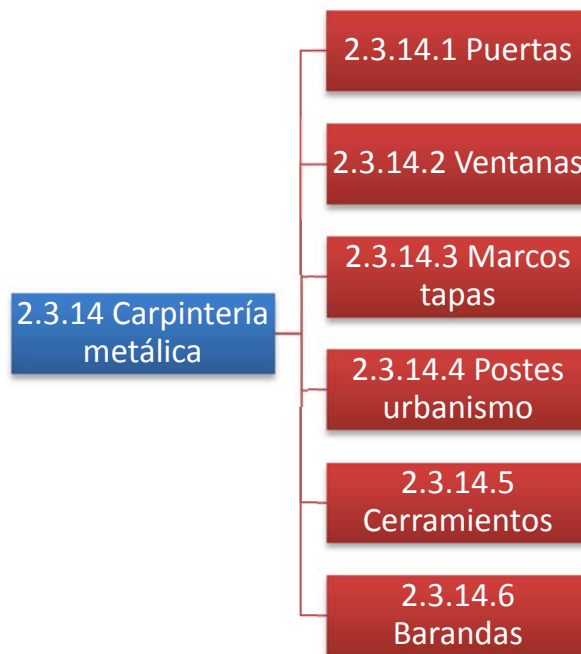


Tabla 32. Diccionario EDT Carpintería metálica.

Componentes de la EDT	Título del componente	Descripción del componente
2,3,14,1	Puertas	Podrían ser puertas principales de acceso a los inmuebles, puertas al conjunto residencial, puertas al cuarto de basuras o a la subestación. Para este último caso su material debe ser especial debido a que debe ser corta-fuego avalada por la empresa prestadora del servicio.
2,3,14,2	Ventanas	Aunque las ventanas podrían ser de material metálico o de aluminio, se incluye en este EDT y depende de las especificaciones del diseñador del proyecto tanto su geometría como su material.

2,3,14,3	Marcos y tapas	En el tema del urbanismo, para algunas cajas de paso se utiliza este material y para pozos, dependiendo la especificación y la normatividad vigente en la zona de construcción.
2,3,14,4	Postes	Solo para aquellos elementos que se encuentran dentro del conjunto aplica, debido a que es un elemento arquitectónico de gran acogida entre los diseñadores.
2,3,14,5	Cerramientos	Gracias al terminado que se le puede dar y a la seguridad que ofrece es usado para los cerramientos definitivos de los proyectos.
2,3,14,6	Barandas	Éstas se instalan en el punto fijo de las viviendas y sirven para la seguridad del usuario final como apoyo, también como elemento decorativo.

Debido a que las viviendas de interés social no cuentan con tantos acabados como las viviendas de los estratos superiores, no se ahonda en los EDT de esta etapa. Ahora, vale la pena resaltar las actividades que comprenden el urbanismo interno del proyecto, el cual hace parte de la zona de sesión que debe entregar la constructora a la copropiedad y que debe cumplir con una normatividad en cuanto a metros cuadrados de zonas verdes, cantidad de parqueaderos vehiculares, parqueaderos de visitantes, las zonas de esparcimiento y recreación.

A continuación se presenta un ejemplo del EDT del mobiliario.

Figura 34. EDT Mobiliario

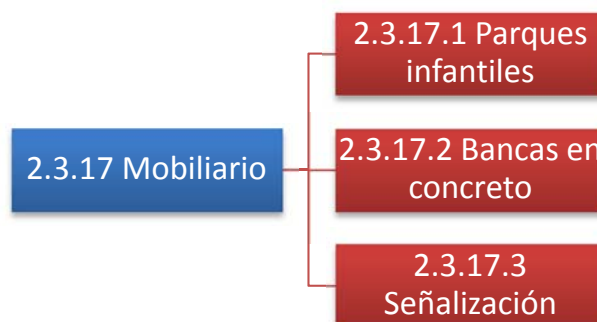


Tabla 33. Diccionario EDT mobiliario.

Componentes de la EDT	Título del componente	Descripción del componente
2,3,17,1	Parques infantiles	El parque cuenta con una zona específica en donde debe ser instalado, de igual manera cuenta con unas especificaciones tanto de material como de geometría que debe cumplir.
2,3,17,2	Bancas en concreto	Se deben instalar en los senderos peatonales del conjunto de viviendas, éstos son prefabricados y su diseño lo especifica el arquitecto del proyecto.
2,3,17,3	Señalización	El material y el diseño es propio del diseñador del proyecto, con ella se nombra a cada una de las estructuras, también debe contarse con un diseño para la nomenclatura.

Dentro de las obras que se deben realizar en las zonas de sesión de la copropiedad también se encuentran otras actividades que van a ser descritas en el siguiente EDT. Cada una de ellas cuenta con una especificación diferente, todas ellas dependiendo del lugar en donde se desarrolle la construcción del proyecto.

A continuación se realiza un ejemplo del EDT correspondiente a las demás obras de urbanismo.

Figura 35. EDT Obras de urbanismo.

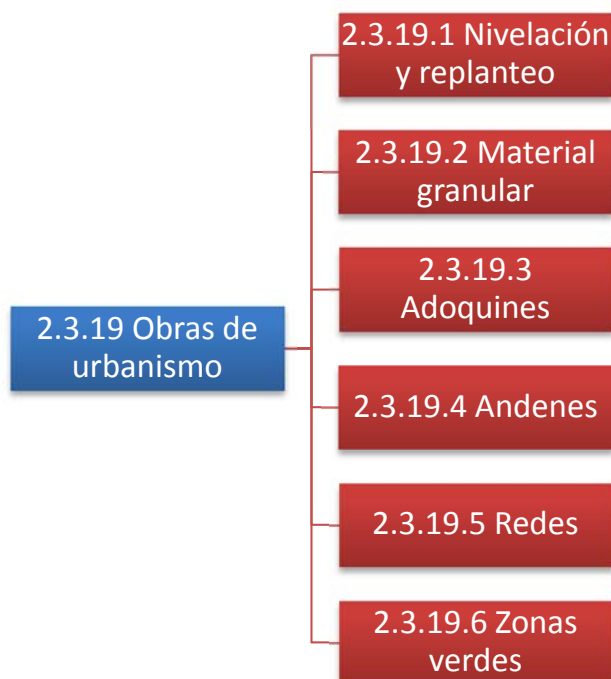


Tabla 34. Diccionario EDT obras de urbanismo.

Componentes de la EDT	Título del componente	Descripción del componente
2,3,19,1	Nivelación y replanteo	Esta actividad se encarga de ubicar todos los elementos que conforman las zonas comunes, los andenes, parqueaderos, mobiliarios y demás. Las cotas deben ser las que se encuentran en los distintos planos del proyecto previa coordinación de la gerencia.
2,3,19,2	Material granular	Es el material de relleno y de mejoramiento sobre el cual va a ir el parqueadero, los andenes y demás estructuras ya especificadas.
2,3,19,3	Adoquines	En caso que este material haga parte del acabado final de los andenes y del parqueadero se debe tener en cuenta el material en el cual se deben instalar y la forma en que se debe hacer.

2,3,19,4	Andenes	Deben brindar movilidad peatonal al usuario del proyecto, comodidad y debe contar con una zona en donde haga que el desplazamiento dentro del conjunto sea ágil y seguro.
2,3,19,5	Redes	Éste podría ser todo un capítulo que comprende las redes contraincendio, aguas lluvias, aguas servidas, eléctrica, de comunicación. Su construcción debe quedar por debajo del nivel de acabado de las zonas comunes, por ello, se debe realizar su construcción con la excavación necesaria.
2,3,19,6	Zonas verdes	Comprende ya el acabado final y el embellecimiento de todas las zonas. Se trata de todas las plantas, árboles y césped que se va a utilizar e instalar en las zonas de sesión.

7.1.3. Interventoría:

Aunque en este momento el modelo de interventoría no es obligatorio para las obras privadas, muchos dueños de proyectos contratan a estas empresas a fin de asegurarse que el proceso que se desarrolla es el correcto, también para contar con la experiencia de profesionales en el campo de la construcción que procure siempre mantener un estándar alto del producto que se va a entregar, es por ello que se involucra a continuación el alcance del mismo en distintos niveles, todo ello en forma integral.

Figura 36. EDT Interventoría

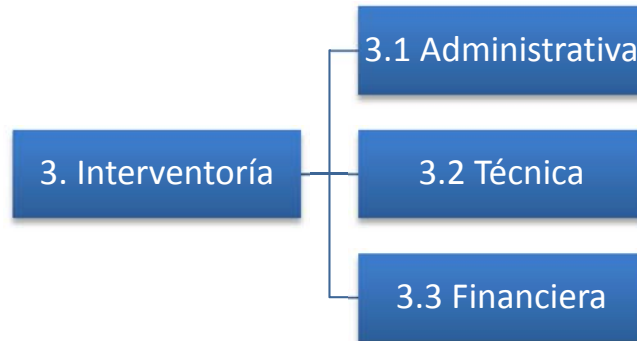


Tabla 35. Diccionario EDT interventoría

Componentes de la EDT	Título del componente	Descripción del componente
3.1	Administrativa	Se refiere a todo el control administrativo del proyecto. Dependiendo el alcance que tenga la interventoría puede contener actividades de la fase de anteproyecto o comenzar a realizarse desde la ejecución del mismo. El control administrativo se refiere al trámite de licencias, establecimiento de presupuesto, términos de referencia, contratación, compras y demás.
3.2	Técnica	Es el control que se hace a todo el proceso de ejecución de obra, comprende todas las actividades desde el momento de la localización del proyecto, excavaciones, cimentación, estructura y demás actividades constructivas hasta la entrega final a propietario. Legalmente, en esta actividad debe responder penalmente por la calidad del producto que se está construyendo

		debido a que es el ente dentro de la organización que certifica la calidad del producto en sus distintas etapas.
3.3	Financiera	Corresponde a todo el control referente al flujo de caja del proyecto en cuanto a préstamos, pagos y demás actividades que tengan que ver con la parte económica del proyecto.

Para establecer el EDT de la parte administrativa es importante tener en cuenta que el alcance que se le puede dar a cada empresa es distinta de acuerdo a las necesidades manifestadas por el cliente, teniendo en cuenta esto y reconociendo que el proceso de interventoría en los procesos aún no es una obligación establecida por la ley, se presenta un EDT con las actividades típicas que se presentan en un contrato de desarrollo de una interventoría con alcance completo.

Figura 37. EDT Administrativo



Tabla 36. Diccionario EDT de control administrativo

Componentes de la EDT	Título del componente	Descripción del componente
3.1.1	Control de contratos	Dentro de esta actividad debe controlar que las actividades que se realicen tengan este documento debidamente legalizado, contando con todos los pasos previstos por la gerencia del proyecto, pasos como convocatorias, revisión de propuestas y contar con un acta en donde quede formalizado la adjudicación de alguna actividad.

3.1.2	Control de pólizas	Revisar que los contratos tengan las pólizas establecidas y acordadas con el dueño del proyecto, protegiendo así a la obra ante cualquier riesgo de incumplimiento por parte del contratista.
3.1.3	Control de requisitos contractuales	Todo proyecto debe cumplir con unas normas básicas establecidas en las correspondientes leyes vigentes del lugar donde se desarrolle el proyecto y por tanto debe estar al tanto de cuales son esas leyes y hacerlas cumplir.
3.1.4	Control de actas y cortes de obra	Es la revisión de toda la facturación que se produce en el proyecto, en donde se vela que los contratistas cobran y se les paga la medida justa de la obra ejecutada.
3.1.5	Control de compras e insumos	Es el control que se lleva a cabo a todos los materiales que se compran en el proyecto y que tienen como fin ser parte de la construcción del mismo.
3.1.6	Control de costos	Por lo general, en forma mensual debe presentar el balance financiero del proyecto en donde avala todos los gastos que se han presentado en un periodo determinado de tiempo, lo compara con el presupuesto establecido desde el comienzo del proyecto y establece valores acordados previamente con los contratistas de los precios reales de las actividades. También es de su responsabilidad verificar todas las obras adicionales que no fueron contempladas al inicio de la ejecución de la obra y mostrar cómo éstas afectan el valor final del proyecto.

3.1.7	Control servicios públicos y trámites	Dentro de los trámites que debe hacer la gerencia y el constructor se debe realizar el seguimiento a este tema siempre observando la entrega oportuna de los mismos para el aprovechamiento del cliente final.
-------	---------------------------------------	--

Ahora, con el fin de brindar mayor detalle de las actividades que se realizan dentro de la parte del control administrativo de la interventoría, a continuación se realiza el EDT de control de contratos, en donde se presenta cada actividad como un todo que al momento de ejecutarse de la manera correcta lleva a cumplir con la meta trazada.

Figura 38. EDT Control de contratos



Tabla 37. Diccionario EDT Control de contratos.

Componentes de la EDT	Título del componente	Descripción del componente
3.1.1.1	Términos de referencia	Se debe desarrollar todo el control acerca del alcance que debe tener la propuesta por parte de cada convocado, teniendo en cuenta cada posible variable que pueda surgir en el transcurso de ejecución de la actividad.
3.1.1.2	Proceso licitatorio	En la recepción de propuestas, con el fin de participar activamente de la adjudicación de los contratos, debe revisar cada propuesta, revisando si cumple con el alcance estipulado al momento de haberse emitido los términos de referencia y con la experiencia específica.
3.1.1.3	Adjudicación	Debe avalar que el proceso es transparente hasta este momento y manifestar cuales contratistas cumplen con las exigencias del proceso, para ello debe estar de acuerdo con la propuesta del contratista que quede elegido para desarrollar la actividad especificada.
3.1.1.4	Legalización de contratos	Corresponde al control de todas las firmas responsables y al proceso que debe llevar el contratista adjudicado. Se aclara que también debe avalar la minuta del contrato que se firme en donde queda estipulado y legalizado el alcance que tiene el contratista en el desarrollo de la actividad.

3.1.1.5	Seguimiento a pólizas	Es el control que debe hacer al cumplimiento de las especificaciones consignadas en el contrato y que deben estar acorde tanto en tiempo de cobertura como en el monto del mismo.
3.1.1.6	Seguimiento actas	Las actas aquí descritas se refieren a trámites administrativos. No comparar con las actas de avance de obra. Se aclara que cada uno de estos documentos solo se revisa ya que es responsabilidad del constructor el presentarlos para el aval del interventor.
3.1.1.6.1	Acta de inicio de obra	Este control se refiere al acta emitida por el constructor en donde queda registrada el día en que se comienza a ejecutar el contrato y las condiciones particulares de entrega de actividades y demás que debe tener en cuenta el contratista.
3.1.1.6.2	Acta de recibo de actividades	Es el documento con el cual tanto contratante, contratista e interventoría avalan que la totalidad de las actividades estipuladas en el contrato se realizaron con la calidad esperada.
3.1.1.6.3	Acta de liquidación de contratos	Este documento presenta el paz y salvo que tiene el contratista para cerrar el contrato y reclamar la retención en garantía que se realizó a través de cada corte.
3.1.1.7	Liquidación de contratos	En este punto se avala que el contrato a cumplido con todos los requisitos y por tanto se puede devolver la retención en garantía y se procede a

		cerrar el centro de costos dentro del programa con el que se realice el control de presupuesto.
--	--	---

Dentro del alcance más común que tiene la interventoría al momento de la ejecución de los proyectos de construcción es la parte técnica de la obra. Aquí es donde realiza la supervisión técnica de toda la ejecución de las actividades y en dónde garantiza que la calidad del proyecto es óptimo y cumple con lo estipulado desde la parte de la planeación del proyecto, diseños y venta del mismo.

Por lo visto hasta el momento, entramos a analizar cada una de las actividades típicas que debe desarrollar y se presentan a continuación:

Figura 39. EDT Interventoría técnica

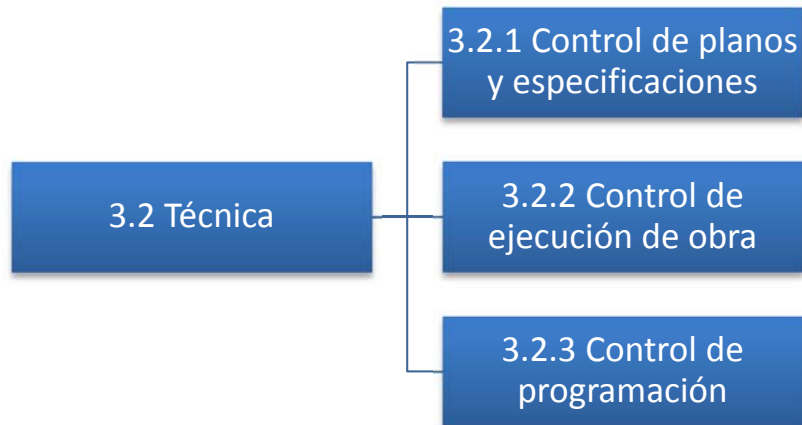


Tabla 38. Diccionario EDT Interventoría técnica.

Componentes de la EDT	Título del componente	Descripción del componente
3,2,1	Control de planos y especificaciones	Se refiere a la verificación de los planos con los que se cuenta para comenzar y realizar cada una de las actividades del proyecto. En este punto se incluye la validación de planos de construcción, especificación de materiales y detalles constructivos. Dependiendo del alcance de la empresa que desarrolle la interventoría incluye o no la coordinación de los diseños.
3,2,2	Control de ejecución de obra	Al momento en que el constructor comienza a ejecutar las actividades propias del proyecto, debe verificar que éste cumple con las condiciones mínimas para realizarlas, asimismo en este punto debe dejar constancia de la aprobación para la ejecución de cada actividad.
3,2,3	Control de programación	Como todo proyecto de construcción éste tiene un comienzo y un fin. Para definir esto tanto la gerencia como el constructor deben definir el cronograma y la interventoría debe cuidar con que se cumpla. En el control de programación no solo se controlan los tiempos de ejecución de actividades sino que también se controla el flujo de caja que se propuso desde el comienzo.

Dentro de la actividad de control de planos y especificaciones tenemos unas actividades que son primordiales para poder desarrollar el proyecto, cada una de ellas permite que la ejecución del proyecto cuente con un nivel de calidad superior y cada uno de ellos, como la gran mayoría de actividades, debe contar con el registro específico de aprobación. A continuación se enumeran las actividades que hacen parte del control de planos y especificaciones:

Figura 40. Control de planos y especificaciones

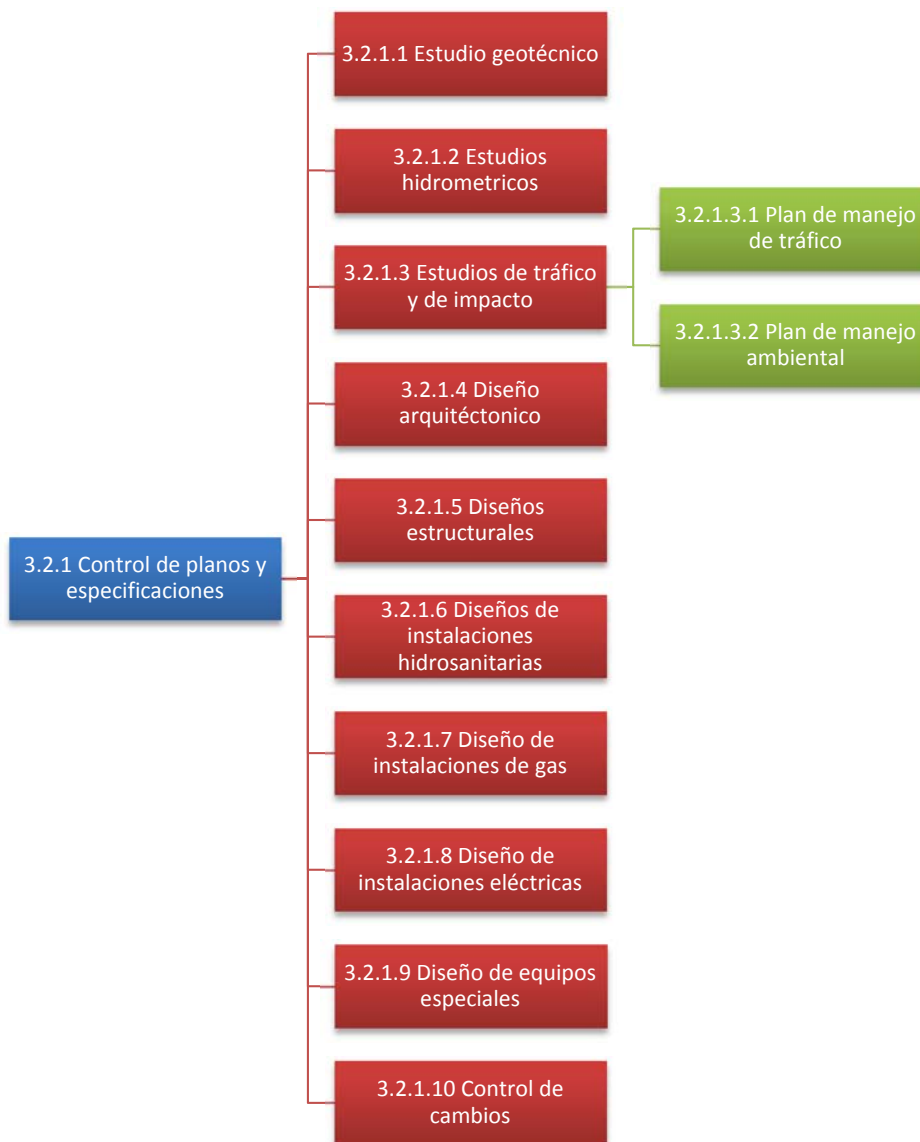


Tabla 39. Diccionario EDT Control de planos y especificaciones.

Componentes de la EDT	Título del componente	Descripción del componente
3,2,1,1	Estudio geotécnico	Comprende el reconocimiento de campo, la investigación del subsuelo, los análisis y recomendaciones de ingeniería necesarios para el diseño y construcción de las obras en contacto con el suelo, de tal forma que se garantice un comportamiento adecuado de la edificación, protegiendo ante todo la integridad de las personas ante cualquier fenómeno externo, además de proteger vías, instalaciones de servicios públicos, predios y construcciones vecinas ⁷¹ .
3,2,1,2	Estudios hidrométricos	Indica las escorrentías naturales del sector, cálculo de precipitaciones, mapas de amenaza de inundación de la zona y probables obras de mitigación que haya que hacer a fin de hacer viable el proyecto ⁷² .
3,2,1,3	Estudios de tráfico y de impacto	Son los estudios que se deben realizar que afecten a la comunidad y al entorno que rodea la zona en donde se va a adelantar el proyecto.

⁷¹ Ibid., p. H-3

⁷² BLANCO Chávez, Miguel. Metodología de estudio hidrológico para elaborar mapas de amenazas por inundación. Consultado el día 5 de abril de 2015 en <http://hercules.cedex.es/hidraulica/prohimet/GU06/Taller2/Blanco.pdf>

3,2,1,3,1	Plan de manejo de tráfico	En él se encuentran definidos todos los parámetros de movilidad del sector que se deben tener en cuenta en la medida que se requiera descargar o retirar material del lugar que se va a afectar por la construcción del proyecto. Este documento en la mayoría de las veces debe ser radicado ante las entidades que regulan el tránsito en el sector y en las alcaldías locales.
3,2,1,3,2	Plan de manejo ambiental	Indica la manera en que se debe retirar el material orgánico del proyecto, la forma en que se pueden controlar las escorrentías del mismo a fin que el impacto del proyecto para el medio ambiente sea el mínimo posible. Este documento debe ser presentado ante las entidades ambientales.
3,2,1,4	Diseño arquitectónico	Éste debe contener la totalidad de los planos de implantación del proyecto, plantas, alzados y detalles de cada zona del proyecto.
3,2,1,5	Diseños estructurales	Se debe verificar la memoria de cálculo de todos los elementos que se encuentren dentro de los planos, los detalles y los despieces. De igual forma se debe verificar que contenga todas las recomendaciones especiales a tener en cuenta durante el transcurso de la construcción. Todo este diseño debe concordar con las recomendaciones dadas en la NSR-10 y demás normas aplicables para la construcción de estructuras.

3,2,1,6	Diseños de instalaciones hidrosanitarias	Debe contar con las especificaciones de materiales a utilizar, cotas, cajas de inspección y bombas a utilizar para el suministro de agua a cada unidad residencial y para evacuación de las aguas servidas en caso que aplique. Muy importante verificar que el diseño se encuentre de acuerdo con la normatividad vigente para instalaciones domiciliarias.
3,2,1,7	Diseño de instalaciones de gas	Éstas deben cumplir con lo estipulado en la normatividad vigente, con sus plantas, alzados e isométricos. Se debe tener en cuenta que estas redes no deben cruzarse con las instalaciones eléctricas y en caso que esto suceda se debe consultar con los diseñadores.
3,2,1,8	Diseño de instalaciones eléctricas	Estas redes deben cumplir con el aval de las empresas prestadoras del servicio a fin que sean revisables por contratistas que se encarguen de la certificación de las redes de acuerdo a las exigencias RETIE y RETILAB. Se debe verificar que ellas se encuentren con todos los detalles y especificaciones como lo son materiales y aparatos a entregar al usuario final.
3,2,1,9	Diseño de equipos especiales	En esta actividad se debe verificar las especificaciones de materiales, sitios de ubicación y recomendaciones especiales por parte de los proveedores.

3,2,1,10	Control de cambios	Debido a que todos los planos son susceptibles a sufrir cambios y de éstos se derivan las nuevas versiones, la interventoría debe mantener un estricto control de ello a través del formato que estimen necesario llevar en donde contenga el cambio que se presentó en el diseño y la fecha que se realizó el mismo.
----------	--------------------	---

Para lo concerniente de las actividades que conforman al capítulo de control de ejecución de obra, primero que todo se entra a describir cada una de las actividades que la conforman, siempre teniendo en cuenta que cada una de ellas depende de la ejecución que le dé el constructor a las mismas. Ahora a continuación se describen las actividades de control de ejecución de obra:

Figura 41. EDT Control de ejecución de obra

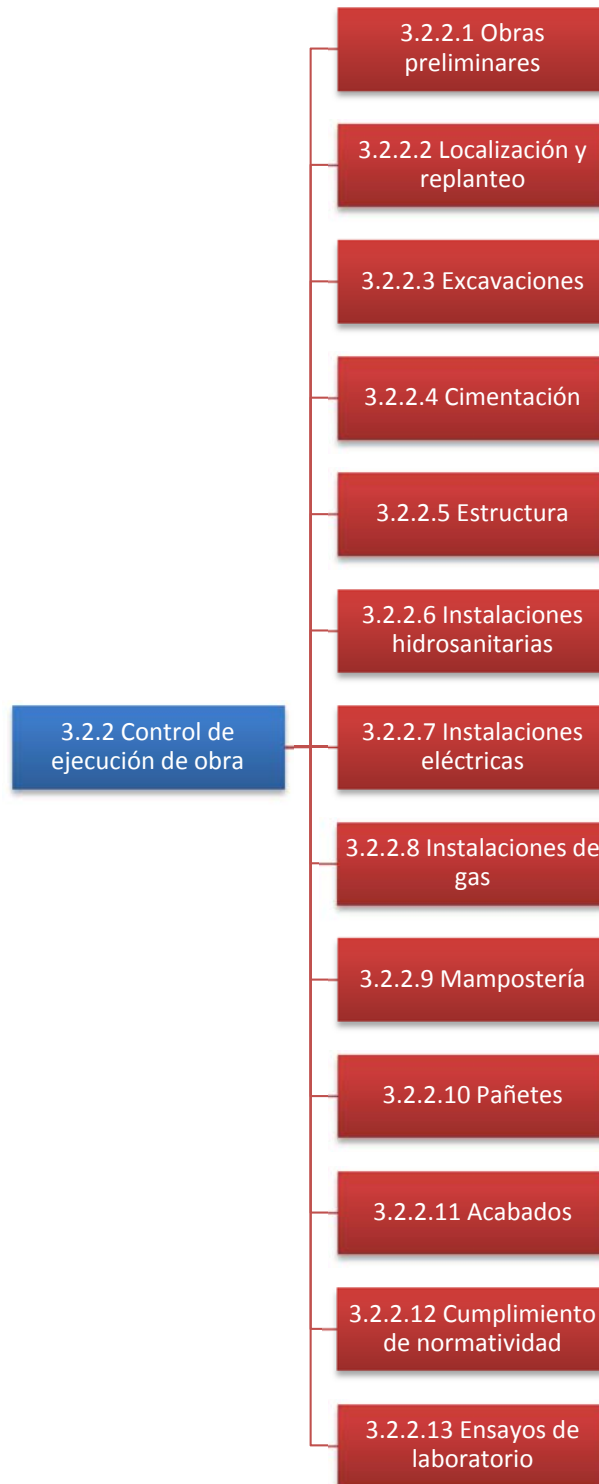


Tabla 40. Diccionario EDT Control de ejecución de obra.

Componentes de la EDT	Título del componente	Descripción del componente
3,2,2,1	Obras preliminares	Como se refiere a todas aquellas actividades que sirven para adecuar el lote para trabajar durante un determinado de tiempo, se requiere la verificación de las instalaciones que van a quedar para oficinas, los servicios públicos provisionales y demás actividades que se requieran pero que no hagan parte de las actividades propias de la construcción definitiva que va a quedar del proyecto.
3,2,2,2	Localización y replanteo	Es una actividad de verificación, en donde se debe contar con los planos adecuados y el equipo necesario para la verificación, ya sea con herramienta menor o equipo de topografía dependiendo la clase de verificación que se quiera llevar a cabo.
3,2,2,3	Excavaciones	Ésta es una actividad que se debe realizar conforme a las especificaciones del estudio de suelos, por tanto, se debe verificar que el procedimiento constructivo, el equipo utilizado y las pendientes que se deje en los taludes cumplan con los requerimientos entregados por el geotecnista.

3,2,2,4	Cimentación	Se debe tener en cuenta si es una cimentación profunda o superficial. Esta información la entrega el estudio de suelos y se debe verificar con los planos que entregó el calculista del proyecto. Para realizar esta actividad muchas veces se debe contar con la previa aprobación de la compactación del terreno mejorado en base, también de acuerdo a los requerimientos del geotecnista.
3,2,2,5	Estructura	Es la verificación de un proceso constructivo establecido previamente con los profesionales del proyecto, incluyendo al diseñador. En este punto y como la mayoría de los elementos que conforman esta actividad se hacen con hormigón, se debe verificar las especificaciones del mismo y las dimensiones que tiene cada elemento en los planos estructurales.
3,2,2,6	Instalaciones hidrosanitarias	Al momento de la ejecución de las actividades como cimentación, estructura, mampostería y la obra húmeda estas redes se deben construir en simultáneo y es allí donde se debe entrar a revisar la ubicación de ellas y a realizar las distintas pruebas de hermeticidad y estanqueidad.

3,2,2,7	Instalaciones eléctricas	Aunque se construcción es como la de las instalaciones hidrosanitarias, se debe no solo verificar la ubicación de los puntos sino que también las referencias de los materiales utilizados. Éstos deben cumplir con unos estándares de calidad para entregar al certificador RETIE-RETILAP.
3,2,2,8	Instalaciones de gas	Durante el proceso de construcción se debe tener en cuenta la ubicación de la red, realizar las pruebas de hermeticidad cumpliendo con la normatividad vigente y entregar a la empresa prestadora del servicio.
3,2,2,9	Mampostería	Es el proceso de construcción con elementos arcillosos de muros tanto estructurales como de simple división. En éstos se debe verificar que ellos cumplen con la normatividad vigente, NSR-10 y que dichos elementos están contemplados tanto dentro del diseño arquitectónico como en el diseño estructural.
3,2,2,10	Pañetes	Se refiere a la verificación de los revoques que se aplican a los muros en mampostería o muros en concreto. Con ellos se tiene que verificar espesores, resistencia de material, plomos y medidas de los vanos. Todos ellos se deben ajustar al diseño arquitectónico del proyecto.

3,2,2,11	Acabados	Se refiere estrictamente al recibo de las actividades que hacen parte de la obra blanca dentro de los inmuebles. Dentro de esto se encuentran todas aquellas actividades que ya hacen parte de la obra limpia y que sirven para brindar el terminado a los inmuebles.
3,2,2,12	Cumplimiento de normatividad	Es una actividad de apoyo en donde se busca que el interventor avale que la obra construida cumple con todos los requerimientos que exige la ley en cuanto a aspectos como reglamentos de propiedad horizontal, RAS 2000, NSR-10, normas para certificaciones RETIE-RETILAP, normas técnicas colombianas NTC y demás normas aplicables.
3,2,2,13	Ensayos de laboratorio	Aunque podría estar clasificado en alguna de las actividades enunciadas anteriormente es adecuado manejarlas aparte a fin de poder tener un control de los ensayos que se le hacen a los distintos materiales utilizados en la construcción de las viviendas. Para esto, se debe contar con un laboratorio de ingeniería debidamente certificado que realice los ensayos que se nombrarán en el EDT dedicado a esto.

Ahora, para el EDT de ensayos de laboratorio se debe realizar lo más ajustado a las especificaciones técnicas del proyecto. Como en este momento se quiere brindar una idea de qué parámetros se debe tener en cuenta para realizarlo entonces hay que tener en cuenta la siguiente figura.

Figura 42. Ensayos de laboratorio.

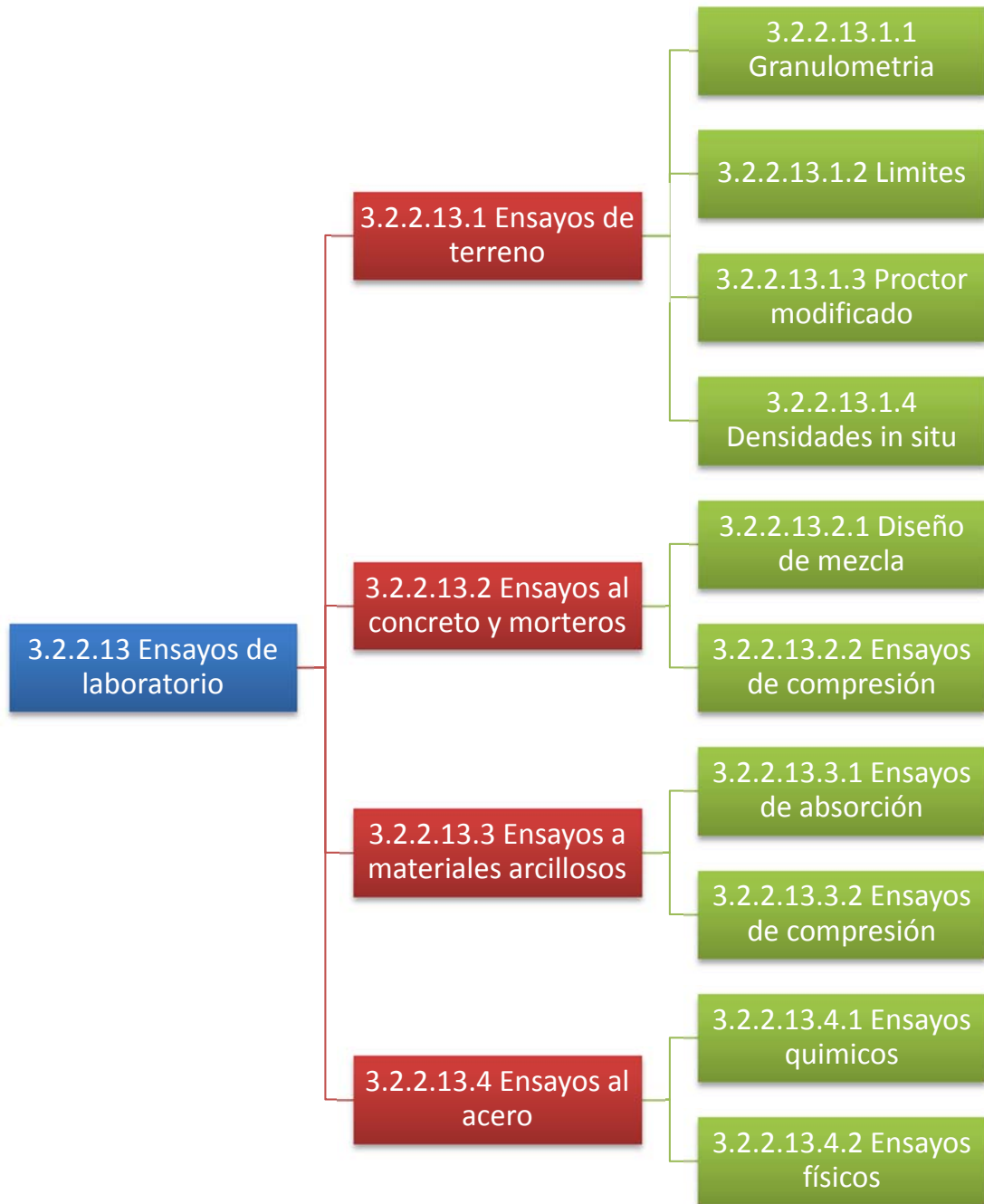


Tabla 41. Diccionario EDT. Ensayos de laboratorio.

Componentes de la EDT	Título del componente	Descripción del componente
3,2,2,13,1	Ensayos de terreno	Se refiere a los ensayos que se realiza al material que se va a utilizar para el mejoramiento del terreno natural. En ellos por lo general se analizan los materiales de cantera que sirven como bases.
3,2,2,13,1,1	Granulometría	Es el ensayo en el cuál se clasifica un material de acuerdo a su tamaño de grano. Con él se puede calcular parte de la densidad del terreno.
3,2,2,13,1,2	Limites	Es otro ensayo que complementado con la granulometría entrega un índice de resistencia del material y de deformación, datos que se requiere para ver si cumple con los materiales que solicita el estudio de suelos para el mejoramiento del terreno natural.
3,2,2,13,1,3	Proctor modificado	Con este ensayo se consigue el dato de la densidad que puede dar el material, la energía que se necesita para compactarlo y su punto de densidad máxima. Este dato sirve para el control al momento de la toma de densidades del terreno.
3,2,2,13,1,4	Densidades in situ	Este ensayo se puede realizar por medio de un densímetro de cono de arena o con un densímetro nuclear. Cualquiera de los dos arroja el dato de la densidad alcanzada por el terreno extendido y compactado en la obra.

3,2,2,13,2	Ensayos al concreto y morteros	Se le debe realizar un seguimiento permanente a estos materiales debido a que son ellos de mostrar la estabilidad de la estructura. Esto se encuentra contemplado por la NSR-10 y las NTC de ensayos de concreto y morteros para conocer la periodicidad con la que se debe realizar el seguimiento respectivo.
3,2,2,13,2,1	Diseño de mezcla	A través de distintos ensayos con el material que suministre el proyecto, el laboratorio indica por medio de distintos ensayos la dosificación que se debe llevar en los distintos materiales para alcanzar la resistencia esperada.
3,2,2,13,2,2	Ensayos de compresión	Éstos se deben realizar en una maquina universal calibrada a los cilindros de morteros y de concretos. Estos ensayos se deben realizar a distintas edades de acuerdo a las NTC vigentes.
3,2,2,13,3	Ensayos a materiales arcillosos	Son los ensayos que se realizan a materiales como lo son bloques y ladrillos. Con ello se busca que estos elementos cumplan con un estándar mínimo de calidad en cuanto a resistencia y deformación. Este ensayo debe estar enmarcado dentro de la normatividad vigente.
3,2,2,13,3,1	Ensayos de absorción	Sirve para evaluar el nivel de cocción del elemento, así como también arroja las posibles impurezas del material.

3,2,2,13,3,2	Ensayos de compresión	Se realiza de acuerdo con la NTC aplicable para tal fin. La idea es comprobar que el material está cumpliendo con la resistencia estimada por el diseñador estructural.
3,2,2,13,4	Ensayos al acero	A pesar que la mayoría de proveedores realizan sus propios ensayos a este material, se debe contar con ensayos propios realizados en un laboratorio certificado a fin de comprobar la ductilidad y dureza del mismo.
3,2,2,13,4,1	Ensayos químicos	Éstos comprueban el nivel de pureza del acero utilizado para la elaboración de los elementos metálicos, su nivel de corrosión y probables problemas que presente ante determinados agentes químicos.
3,2,2,13,4,2	Ensayos físicos	Básicamente son ensayos de torsión y compresión que se le realiza a los elementos metálicos.

Dentro de la responsabilidad que tiene la interventoría no solo se encuentra el hacer cumplir con la calidad del producto, también se encuentra de hacer un control estricto del tiempo que se utiliza para el desarrollo del proyecto por dos factores, el primero porque el tiempo que se demore la ejecución del proyecto va a impactar al presupuesto del proyecto y la segunda razón tiene que ver con las fechas de entrega de la obra al usuario final. Debido a esto, el interventor debe implementar un sistema de control que lo lleve a medir periódicamente los avances que se han alcanzado y si éstos se encuentran dentro de los tiempos estimados desde el comienzo del proyecto. A continuación para llevar a cabo esta actividad se desarrolla el EDT destinado al control de programación:

Figura 43. Control de programación

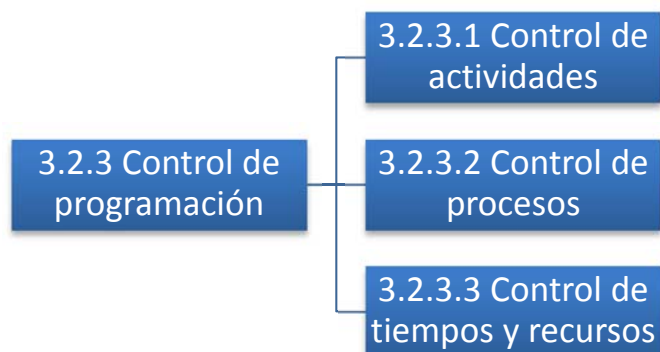


Tabla 42. Diccionario EDT Control de programación.

Componentes de la EDT	Título del componente	Descripción del componente
3,2,3,1	Control de actividades	Se debe revisar que en la programación se encuentren todas las actividades que se van a ejecutar durante el desarrollo del proceso constructivo hasta el momento mismo de la entrega al propietario final.
3,2,3,2	Control de procesos	Es revisar que la secuencia de cada actividad cumple con la realidad del proyecto en ejecución. En este punto es muy importante revisarlo a la luz de la experiencia de profesionales que hayan ejecutado proyectos con especificaciones similares.

3,2,3,3	Control de tiempos y recursos	Es importante que al momento en que ya se tenga la totalidad de las actividades y se cuente con un proceso adecuado, al momento en que se establezca los tiempos de ejecución de cada uno éstos no excedan el tiempo estipulado para la ejecución del proyecto. De igual forma, se debe revisar que los rendimientos estipulados dentro del programa se tenga en cuenta el recurso con el que se va a ejecutar la obra, en caso contrario se puede entrar en el riesgo que el proyecto al final arroje un sobre costo no estipulado al comienzo.
---------	-------------------------------	--

Ahora bien, uno de los puntos neurálgicos de los proyectos debido a la responsabilidad que conlleva es el control financiero del mismo. La mayoría de las interventorías públicas deben constatar que los flujos de fondos se cumplen de acuerdo a lo establecido en las propuestas de cada contratista y de igual manera se debe realizar en las interventorías de proyectos privados. Para el desarrollo de esta actividad se debe utilizar personal debidamente calificado que cuente con la experiencia necesaria.

A continuación se nombran las actividades que hacen parte de este capítulo dentro del desarrollo de la interventoría.

Figura 44. Interventoría financiera

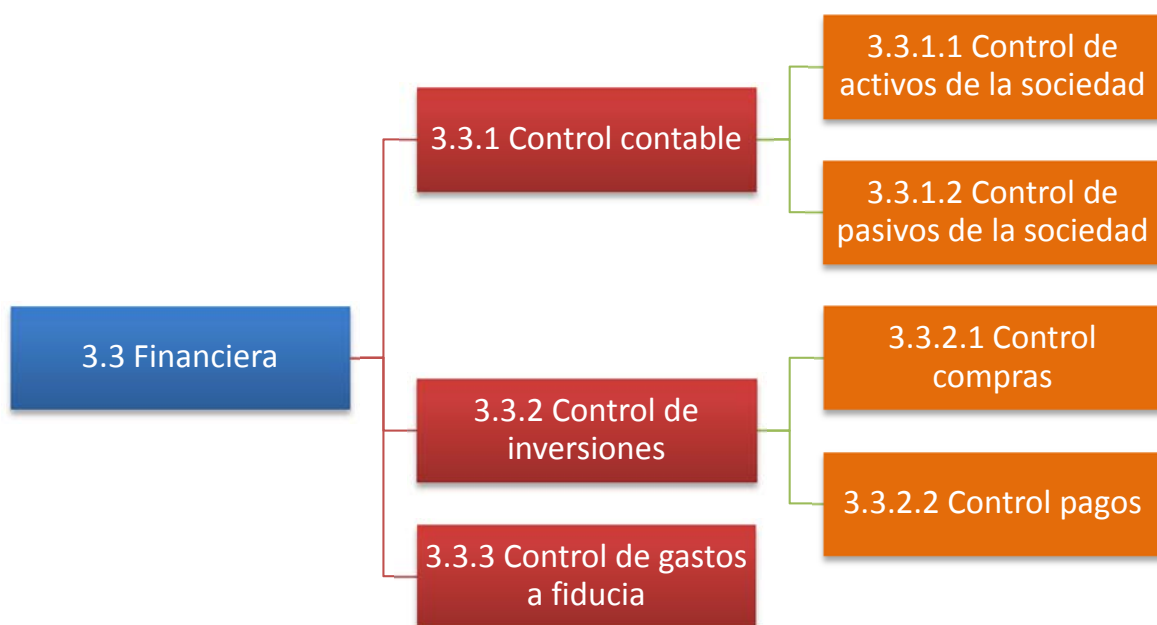


Tabla 43. Diccionario EDT Interventoría Financiera.

Componentes de la EDT	Título del componente	Descripción del componente
3,3,1	Control contable	Se refiere específicamente al control que se realiza a todos los activos y pasivos que se tiene dentro del proyecto. A pesar de ser contable no necesariamente lo realiza un contador con matrícula. Esta labor la desarrolla la persona que designe el interventor.
3,3,1,1	Control de activos de la sociedad	El control se realiza al dinero y las distintas inversiones que se realizan por parte del proyecto a fin de que éste funcione de la manera debida.

3,3,1,2	Control de pasivos de la sociedad	Aquí se realiza control a todo lo que se refiere a patrimonio pasivo del proyecto, en donde se involucra: la maquinaria, el equipo y todos los bienes físicos que se usen pero que una vez se entregue el proyecto a los futuros propietarios retornen a su legítimo dueño.
3,3,2	Control de inversiones	Este control busca proteger el capital con el que se cuenta a fin que la factibilidad del proyecto se cumpla al máximo posible. Dentro de las inversiones se cuenta todo aquello con lo que no se cuenta pero que se debe comprar para la ejecución del proyecto, así como también los anticipos que se le deben entregar a los distintos contratistas.
3,3,2,1	Control de compras	Específicamente se refiere a todas las compras de materiales e insumos que se van a emplear en el proceso constructivo y que también pueden ser parte de los pasivos con los que termine el proyecto como tal.
3,3,2,2	Control de pagos	En este punto se realiza un control estricto al pago que se realiza a los proveedores y contratistas, verificando que se cancelen los precios justos y en los avances de obra se pague solo la obra ejecutada.
3,3,3	Control de gastos a fiducia	Es el control que se realiza comparando los gastos entre los que ha incurrido el proyecto y el flujo de fondos que ha dispuesto la fiducia. Por lo general en este punto se deben firmar actas de bancos y presentar

		informes concretos del manejo del dinero desembolsado.
--	--	--

7.1.4. Supervisión técnica.

Si bien, un componente fundamental de todas las obras hoy en día y que es contractual desde el momento en que se estableció la norma sismo-resistente en Colombia es el proceso de supervisión estructural. Este proceso no necesariamente la debe realizar el interventor del proyecto si no se encuentra dentro del alcance del contrato, sin embargo, si lo debe hacer un tercero que no sea empresa o profesional que dependa del constructor del proyecto, de igual manera su criterio debe ser independiente y cumplir con los requisitos establecidos para el desarrollo de esta labor establecidos en el título I de la norma en referencia.

A continuación se realiza un ejemplo de las actividades que normalmente desarrolla la supervisión técnica en un proyecto típico de construcción.

Figura 45. EDT Supervisión técnica

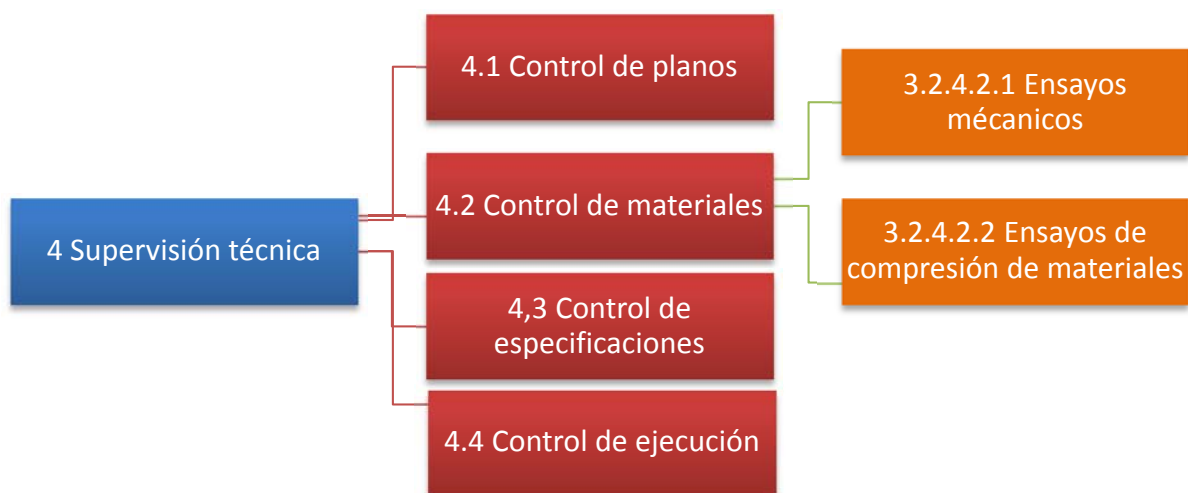


Tabla 44. Diccionario EDT Supervisión técnica.

Componentes de la EDT	Título del componente	Descripción del componente
4,1	Control de planos	Es la verificación que los planos entregados por la empresa diseñadora se ajustan a la normatividad vigente, en especial a la NSR-10, de igual forma si se encuentran todos los planos de detalle necesarios para el proceso constructivo. Esta verificación la debe hacer un ingeniero civil con tarjeta profesional y que cuente con la experiencia requerida en el título I de la NSR-10 ⁷³ .

⁷³ Reglamento colombiano de construcción sismo-resistente NSR – 10. Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial. Enero 2010. p I-6.

4,2	Control de materiales	Se refiere al seguimiento estricto de todos los elementos que componen la estructura de la edificación en construcción. Para ello es necesario contar con un cronograma de actividades para planificar cada cuanto se debe hacer cada ensayo de acuerdo a las NTC y demás normatividad vigente para cada material.
4,2,1	Ensayos mecánicos	Son los ensayos que se realizan al acero de refuerzo de la estructura. Siempre estos ensayos los debe hacer un laboratorio certificado y se debe comprobar que éste cumple con las exigencias de la norma técnica colombiana en cuanto a propiedades físicas.
4,2,2	Ensayo de compresión de materiales	Son ensayos que tienen una periodicidad fija establecida en cada NTC del material correspondiente. En él se debe buscar que cumpla con los requerimientos de resistencia establecidos por el diseñador.
4,3	Control de especificaciones	La construcción de la estructura debe llevarse a cabo cumpliendo como mínimo, las especificaciones técnicas contenidas dentro del Reglamento para cada uno de los materiales cubiertos por él y las emanadas de la Comisión Asesora Permanente del Régimen de Construcciones Sismo Resistentes, además de las particulares contenidas en los planos y especificaciones producidas por los diseñadores, las cuales en ningún caso podrán ser contrarias a lo dispuesto en el Reglamento ⁷⁴ .
4,4	Control de ejecución	Se debe verificar los trabajos realizados durante el proceso de construcción y el acabado del mismo a fin de aceptar el producto y realizar

⁷⁴ Ibis., P 16

		el informe final establecido en la NSR-10.
--	--	--

CONCLUSIONES

Una vez terminada la investigación para la realización de la presente guía y en donde a través de la realización de un EDT para un proyecto típico de estas características en Colombia se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- Se identifican las principales tareas que se deben tener en cuenta en la planeación de un proyecto, contando con los distintos actores para llevarlo a cabo.
- Se determina como cada actor debe participar en el proyecto, de tal forma que también se refleja la responsabilidad que tiene para la ejecución de cada actividad.
- Se establece como cada participante debe contar con un presupuesto con enfoques distintos a fin que funcione para el rol que está desempeñando. Asimismo se presenta la manera en que debe desarrollar un cronograma con todas las actividades pertinentes.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Arqhys Arquitectura. Historia del coliseo romano. Consultado en <http://www.arqhys.com/construccion/coliseo-historia.html> el día 1 de octubre de 2014.
- RODRÍGUEZ LEZACA, Diego. Estructura de división de trabajo unificada para la construcción en Santafé de Bogotá. Universidad de los Andes. 1998.
- VELANDIA LINARES, Diego. GARCÍA MELO, Gonzalo. Guía Project management institute PMI para un proyecto de vivienda de interés social. Universidad La Gran Colombia. 2014
- Empresa de Acueducto de Bogotá. Manual de trámites Bogotá. Consultado en <http://www.acueducto.com.co/wpsv61/wps/portal/!ut/p/c5> el día 01 de octubre de 2014.
- Biografías y vidas. Henry Fayol. Consultado en <http://www.biografiasyvidas.com/biografia/f/fayol.htm>. el día 02 de octubre de 2014.
- PÉREZ, Mary. Administración industrial y general. Universidad Tecnológica de Monterrey. 2001.
- DÍAZ JUAREZ, Fernando. Una aplicación de la estructura de división de trabajo en proyectos de educación continua en la Universidad Autónoma del estado de Hidalgo. Universidad Autónoma del estado de Hidalgo. Abril de 2006.
- GUTIÉRREZ JUNCO. Oscar Javier. Procedimientos constructivos básicos. Bogotá. 2006.
- VILLAZÓN, R.E. Sistema de información para el apoyo a la docencia y gerencia de conocimiento en proyectos de construcción. Universidad de los Andes. Bogotá.
- Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial. Decreto 2060. Bogotá. 24 de junio de 2004.
- Ministerio de vivienda, ciudad y territorio. Decreto 0075. 23 de enero de 2013.
- Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial. Información práctica para la formulación de planes de ordenamiento territorial. Julio de 2004.
- Sociedad Colombia de Arquitectos. Gerencia de proyecto. Consultado en <http://www.construdata.com/Bancoconocimiento/R/Reglamento/SCA/Reglamento%209.htm> el día 01 de noviembre de 2014.

- Corte Constitucional de Colombia. Sentencia C-741/03. Consultada en <http://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2003/c-741-03.htm> el día 14 de noviembre de 2014.
- Cámara de Comercio de Bogotá. ¿Cómo se constituye una sociedad? Consultado el día 1 de abril de 2015 en <http://www.ccb.org.co/Preguntas-frecuentes/Cree-su-Empresa/Como-se-constituye-una-sociedad>
- NANKIVEL, Josh. Su entrenador de la EDT. 2010.
- PUYANA, Germán. Control integral de la edificación. Editorial Escala. 1982.