



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Civil

ADMINISTRACIÓN Y PLANIFICACIÓN DEL PRESUPUESTO EN UN PROYECTO DE URBANIZACIÓN

Ramón Alejandro Velásquez Orozco

Asesorado por el Ing. Luis Alberto Peláez Godoy

Guatemala, octubre de 2009

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



**ADMINISTRACIÓN Y PLANIFICACIÓN DEL PRESUPUESTO EN
UN PROYECTO DE URBANIZACIÓN**

TRABAJO DE GRADUACIÓN
PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR:

RAMON ALEJANDRO VELASQUEZ OROZCO

ASESORADO POR EL ING. LUIS ALBERTO PELAEZ GODOY

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO CIVIL

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2009

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Inga. Glenda Patricia García Soria
VOCAL II	Inga. Alba Maritza Guerrero Spínola de López
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Milton De León Bran
VOCAL V	Br. Isaac Sultán Mejía
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

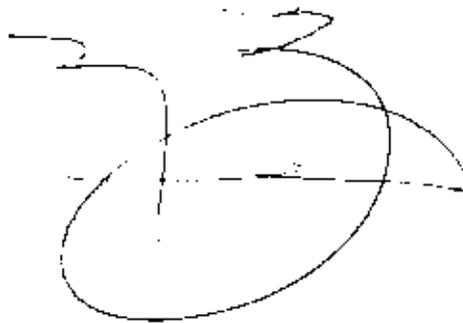
DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Edgar Estuardo Valenzuela
EXAMINADOR	Ing. Hugo Leonel Montenegro
EXAMINADOR	Ing. Luís Manuel Sandoval Mendoza
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

ADMINISTRACIÓN Y PLANIFICACIÓN DEL PRESUPUESTO EN UN PROYECTO DE URBANIZACIÓN,

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Civil, con fecha febrero de dos mil nueve.



Ramón Alejandro Velásquez Orozco

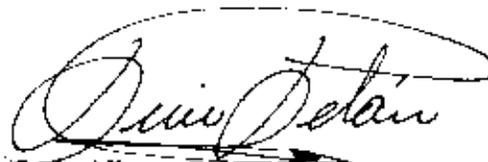
Guatemala, 17 de junio de 2009

Lic. Manuel María Guillen Salazar
Jefe del departamento de Planeamiento
Ingeniería Civil
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala

Estimado Lic. Guillen:

Por este medio hago constar que he revisado el documento que tiene como título "ADMINISTRACION Y PLANIFICACION DEL PRESUPUESTO EN UN PROYECTO DE URBANIZACION", elaborado por Ramón Alejandro Velásquez Orozco. Luego de haber cumplido con todos los requisitos que solicité, apruebo dicho trabajo de graduación.

Atentamente,



Luis Alberto Peláez Godoy
Ingeniero Civil
Colegiado No. 2036
Asesor



FACULTAD DE INGENIERIA

Guatemala,
10 de Septiembre de 2009

Ingeniero
Sydney Alexander Samuels Milson
Director de la Escuela de Ingeniería Civil
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ing. Samuels.

Le informo que he revisado el trabajo de graduación **ADMINISTRACIÓN Y PLANIFICACIÓN DEL PRESUPUESTO EN UN PROYECTO DE URBANIZACIÓN**, desarrollado por el estudiante de Ingeniería Civil Ramón Alejandro Velásquez Orozco, quien contó con la asesoría del Ingeniero Luis Alberto Peláez Godoy.

Considero este trabajo bien desarrollado y representa un aporte para la comunidad del área y habiendo cumplido con los objetivos del referido trabajo doy mi aprobación al mismo solicitando darle el trámite respectivo.

Atentamente,

ID Y ENSEÑAD A TODOS


Lic. Manuel María Guillén Salazar
Jefe del Departamento de Planeamiento



FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO
DE
PLANEAMIENTO
USAC

/bbdeb.



El Director de la Escuela de Ingeniería Civil, después de conocer el dictamen del Asesor Ing. Luis Alberto Peláez Godoy y del Jefe del Departamento de Planeamiento, Lic. Manuel María Guillén Salazar, al trabajo de graduación del estudiante Ramón Alejandro Velásquez Orozco, titulado ADMINISTRACIÓN Y PLANIFICACIÓN DEL PRESUPUESTO EN UN PROYECTO DE URBANIZACIÓN, da por este medio su aprobación a dicho trabajo.


Mgter. Ing. Sydney Alexander Samuels



Guatemala, octubre 2009

/bbdeb.



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Civil, al trabajo de graduación titulado **ADMINISTRACIÓN Y PLANIFICACIÓN DEL PRESUPUESTO EN UN PROYECTO DE URBANIZACIÓN**, presentado por el estudiante universitario **Ramón Alejandro Velásquez Orozco**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.


Ing. Murphy Olimpo Paiz Recinos
DECANO

Guatemala, octubre de 2009



/gdech

DEDICATORIA

A:

DIOS:

Él merece toda la gloria y honra por los triunfos alcanzados en mi vida. Te amo.

MIS PADRES:

German Velásquez y Milca de Velásquez,
Por enseñarme con amor y ternura los valores que he de llevar conmigo toda la vida.

MIS HERMANOS:

Eduardo, José, Donald, Rebeca, Saúl
Con mucho cariño, porque cada uno ha sido ejemplo de vida a seguir, gracias por el apoyo incondicional.

MI CUÑADA:

Norma
Por formar parte de mi familia.

MIS ABUELOS:

Papi Oscar y Mama Delia
Gracias por sus sabios consejos, los quiero mucho.

MIS TIOS:

Carlos Quiroa y Dicla de Quiroa
Han sido un apoyo completo en mi vida, gracias por estar siempre conmigo.

MIS PRIMOS:

Claudia y Laura
Gracias por el apoyo que me dan cada día.
Carlos
Tu apoyo siempre fue sincero, estas en los recuerdos más preciados.

MIS AMIGOS:

Jacky, Samuel, Vin, Carol
Cada uno de ustedes ha marcado mi vida.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	VII
GLOSARIO	XI
RESUMEN	XV
OBJETIVOS	XVII
INTRODUCCIÓN	XIX
1. DESCRIPCIÓN HISTÓRICA DE LA URBANIZACIÓN EN LA CIUDAD DE GUATEMALA	
1.1 El crecimiento de la ciudad capital de Guatemala	1
1.2 Las barreras naturales al crecimiento en la ciudad de Guatemala	3
1.3 Construcción municipal y privada	4
1.4 Densificación poblacional en 1950 – 2002	7
1.5 Los promotores del suelo urbano en el área Metropolitana	7
1.6 Situación actual de las urbanizaciones en Guatemala	10
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ADMINISTRACIÓN	
2.1 ¿Qué es la administración?	11
2.2 ¿Qué es un administrador?	11
2.2.1 ¿Qué hacen los administradores?	12
2.2.2 Habilidades administrativas	12
2.3 Funciones y roles administrativos	16
2.3.1 Planeación	17

2.3.1.1	Fundamentos de la planeación	17
2.3.1.2	Proceso de la planeación	17
2.3.1.3	Tipos de planeación	18
2.3.2	Organización	20
2.3.2.1	Fundamentos de la Organización	20
2.3.3	Dirección	21
2.3.3.1	Grupos y equipos	23
2.3.3.1.1	Grupos	23
2.3.3.1.2	Equipos	24
2.3.4	Control	24
2.3.4.1	Fundamentos del control	24
2.3.4.2	Procesos de control	25
2.3.4.3	Herramientas para controlar el desempeño	26

3. MÉTODO ADMINISTRATIVO PARA OPTIMIZAR EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN EN UNA URBANIZACIÓN

3.1	La administración en la urbanización	27
3.2	El ingeniero civil como Administrador del proyecto de urbanización	29
3.2.1	Proceso de la planificación y seguimiento al programa de trabajo	37
3.2.1.1	Diseño de la organización de la urbanización	41
3.2.1.2	Gerencia de recursos humanos en la urbanización	48
3.2.1.3	Seguridad laboral en la urbanización	55
3.3	Proceso de control en la urbanización	57
3.3.1	Control de desempeño de los recursos en la urbanización	57

3.3.1.1	Recurso financiero	57
3.3.1.2	Recurso de mano de obra	59
3.3.1.3	Recurso de maquinaria	59
3.3.1.4	Recursos de materiales	60
3.4	Renglones de trabajo considerados en una urbanización y el manejo de los recursos para su ejecución	61
3.4.1	Trabajos preliminares	62
3.4.2	Movimiento de tierras	63
3.4.3	Sistemas de drenaje	67
3.4.3.1	Drenajes pluviales	67
3.4.3.2	Drenajes sanitarios	68
3.4.4	Instalación de agua potable	70
3.4.5	Instalaciones especiales	72
3.4.6	Canalización eléctrica	73
3.4.7	Pavimentos	73
3.4.8	Limpieza general	79

4. PRESUPUESTO PARA UN PROYECTO DE URBANIZACIÓN

4.1	¿Qué es un presupuesto?	81
4.1.1	La importancia de un buen presupuesto	81
4.1.2	Uso de los presupuestos en la construcción	82
4.1.3	Elementos que integran un presupuesto	83
4.1.4	La elaboración de un presupuesto	84
4.2	La creación de un presupuesto para un proyecto de urbanización	86
4.2.1	Integración de precios unitarios	86
4.2.2	Consideraciones en la integración de precios unitarios	88

4.2.3	Factores a considerar en los costos indirectos y factores para la elaboración del presupuesto	89
4.2.4	Consideraciones en los materiales a utilizar para presupuestar un proyecto de urbanización	90
4.2.5	Análisis de la maquinaria a utilizar para considerar el consumo de combustible en el presupuesto	91
4.2.5.1	Cuadros de rendimientos	92
4.2.6	Factores que afectan de manera directa los costos dentro del presupuesto	97

5. CASO PRÁCTICO: DESARROLLO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN LOS JARDINES

5.1	Descripción del proceso de planificación	99
5.1.1	Elaboración del presupuesto	99
5.1.2	Distribución de metas y actividades de trabajo por sector para la ejecución del proyecto	100
5.1.3	Elaboración del programa de trabajo	101
5.1.4	Creación de recetas de materiales para la construcción del proyecto	103
5.1.5	Elaboración del prototipo de mano de obra	103
5.1.6	Reclutamiento de personal y contratistas	103
5.1.7	Creación de los contratos de acarreo de material	104
5.2	proceso de ejecución	104
5.2.1	Ejecución y supervisión de actividades	104
5.2.2	Control de pago de contratistas	104
5.2.3	Requisición de materiales y control de inventario de bodega	105
5.2.4	Control del avance del proyecto	105

5.2.5	Generación de las estimaciones de cobro	105
5.2.6	Atención al personal y equipo de trabajo	106
5.3	Cierre del proyecto	106
5.3.1	Actualización de los planos finales	106
5.3.2	Finiquito de entrega de trabajos	106
5.3.3	Liquidación de obra	107
5.3.4	Entrega de documentación de registro y control técnico de los trabajos de urbanización	107
CONCLUSIONES		109
RECOMENDACIONES		111
BIBLIOGRAFÍA		113
APÉNDICE		115

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1	Funciones administrativas básicas	16
2	Administración de la urbanización	28
3	Proceso de planificación de la urbanización	38
4	Definición de la estructura organizacional de la urbanización	42
5	Organigrama de la urbanización	43
6	Elementos que integra un presupuesto de construcción	84
7	Plano de distribución de sectores Proyecto los jardines	101
8	Programa de trabajo proyecto Los Jardines	102
9	Ubicación y construcción del campamento del proyecto	117
10	Perímetro de la finca a urbanizar	117
11	Área a construir la urbanización	117
12	Remoción de capa vegetal	118
13	Cargador frontal CAT cortando capa vegetal	118
14	Corte de materiales	118
15	Trazo de calles y plataformas	119

16	Excavadora Komatsu PC200 en corte de plataformas	119
17	Calle cortada con subrasante conformada	119
18	Construcción de pozos de visita para el sistema de drenajes	120
19	Construcción de muro de contención de block segmentado	120
20	Excavadora Komatsu PC200 en corte de calles	120
21	Instalación de línea central de drenajes	121
22	Instalación de silletas para drenajes	121
23	Compactación de zanjas con compactadora manual	122
24	Motoniveladora CAT 120H conformando bases y subrasantes	122
25	Prueba de densidad de campo en bases y subrasantes	122
26	Imprimación asfáltica MC-70 en bases y plataformas	123
27	Fundición de pavimentos con autohormigonera	123
28	Acabado de pavimentos	123
29	Pavimento terminado en el proyecto Los Jardines	124
30	Lanzado de concreto en la construcción de muros Soil Nailing	124
31	Construcción de desfogue de los drenajes pluviales y sanitarios	125
32	Construcción del disipador de energía del desfogue de drenajes	125

TABLAS

I	Principales roles del ingeniero residente	35
II	Integración de precios unitarios	87
III	Rendimiento de trabajos en movimientos de tierra	93
IV	Rendimiento de trabajos en instalación de agua potable	94
V	Rendimiento de trabajos en pavimentación	95
VI	Rendimiento de trabajos en construcción de banquetas	96
VII	Metas y actividades para la construcción	100
VIII	Receta de materiales	103

GLOSARIO

Abastecer:	Proveer de bastimentos, víveres u otras cosas necesarias, para vivir.
Área metropolitana:	Es una región urbana que engloba una ciudad central que da nombre al área y una serie de ciudades organizada de una manera centralizada.
Barranco:	Quebra profunda producida en la tierra por las corrientes de las aguas o por otras causas.
Circunvecino:	Lugar de un objeto que se halla próximo y alrededor de otro.
Crecimiento poblacional:	El crecimiento poblacional es el cambio en la población en un cierto plazo, y puede ser cuantificado como el cambio en el número de individuos en una población respecto al tiempo.
Densidad poblacional:	Se refiere a la distribución del número de habitantes a través del territorio superficial de una población.

- Eficacia:** Es la capacidad para inducir la generación de determinados procesos de forma rápida, efectiva y con alta calidad. Lograr los objetivos y metas trazadas.
- Eficiencia:** Es la capacidad de disponer de alguien o de algo para conseguir un efecto determinado. Utilizar los recursos de la mejor manera posible
- Expansión:** Hacer que algo, aumentando su superficie, ocupe más lugar o espacio que el que antes ocupaba.
- Habilidades:** Es la destreza para ejecutar una cosa o capacidad y disposición para negociar y conseguir los objetivos a través de unos hechos en relación con las personas, bien a título individual o bien en grupo.
- Inmueble:** Se consideran inmuebles todos aquellos bienes, como casas o fincas, que son imposibles de trasladar porque forman parte de un terreno o están anclados a él.
- Lotificar:** Preparar un terreno, urbanizarlo y dividirlo en lotes para construir casas.

Periferia:	Contorno de una superficie que limita una población.
Planificación:	Plan general, metódicamente organizado y frecuentemente de gran amplitud, para obtener un objetivo determinado.
Proyecto de construcción:	Conjunto de cálculos y dibujos que se hacen para planificar y ejecutar lo que ha de ser una obra de arquitectura o de ingeniería.
Subordinado:	Persona que depende de otras y está bajo una línea de mando no principal en un proceso de trabajo.
Supervisor:	Persona que ejerce la inspección superior en trabajos realizados por otros.
Urbanización:	Es un conjunto de construcciones delimitadas por los servicios básicos como calles de acceso, servicios de agua potable y drenaje y energía eléctrica.
Zona escarpada:	Terreno abrupto, accidentado, y áspero que es difícil de acceder.

RESUMEN

La administración esta definida como el control de actitudes y actividades que en conjunto pretenden, de manera eficiente y eficaz llevar a cabo las labores de una organización, optimizando los recursos.

En proyectos de urbanización es necesario que el administrador tenga la capacidad y los conocimientos básicos que le permitan realizar cada proceso constructivo, cumpliendo con los parámetros establecidos en la planificación para lograr los resultados.

La conducción administrativa de un proyecto de urbanización, debe cumplir con las tres características que definen a una organización:

- Finalidad definida
- Estructura deliberada
- Presencia de personas.

Como resultado de estas características, la administración dentro de una urbanización, encuentra una dirección que debe ser perseguida, para lograr los fines del proyecto en cuestión.

Continuamente, la administración de una compañía o proyecto tiene como fin establecer una planeación, organización, dirección y control del recurso humano involucrado en las tareas, demostrando con el estricto seguimiento de estos procesos, la innovación, emprendimiento y desarrollo de nuevas técnicas para alcanzar las metas.

OBJETIVOS

General:

- Documentar una técnica de administración para un proyecto de urbanización, que exponga a través de una investigación teórica y práctica, la optimización de recursos y que se presente el control de costos del proyecto, a partir de la elaboración de un presupuesto.

Específicos:

1. Presentar una eficiente planificación para el control administrativo en la construcción, que pueda ser comprendido y aplicado en cualquier proyecto de urbanización.
2. Establecer la planeación administrativa de la urbanización, para la elaboración de presupuestos, programas, subprogramas, proyectos y actividades de trabajo.
3. Demostrar la etapa del proceso administrativo, por medio de las principales herramientas funcionales, que se utilizan para controlar el desempeño de todo el proyecto, utilizando formatos de control de equipo, maquinaria, mano de obra, materiales, etc.
4. Definir los pasos y procedimientos que se toman en cuenta para elaborar los presupuestos del proyecto, considerando los factores para el cálculo de materiales, su calidad, eficacia, eficiencia de maquinaria, etc.
5. Detallar cada proceso que se realiza en la ejecución de proyectos de urbanización, con una secuencia lógica.

INTRODUCCIÓN

Una de las áreas en las que sobre sale la ingeniería civil en la actualidad y ha tenido un crecimiento sorprendente es en el desarrollo de urbanizaciones. El incremento de viviendas y lotificaciones que presenta actualmente el país, ha dado como resultado que los proyectos de construcción en Guatemala como son las urbanizaciones, se encuentre dentro de las aplicaciones de ingeniería civil más destacadas en los últimos años.

El aumento poblacional en la ciudad de Guatemala y sus alrededores, debe ser equilibrado con la construcción de viviendas, cuyo proceso constructivo sea eficiente y veloz. Esto se logra desarrollando proyectos habitacionales, en donde la urbanización es un factor determinante para que las personas que las ocupen, convivan en una comunidad con los recursos básicos garantizados para vivir en armonía.

Para el desarrollo de un proyecto de urbanización, es necesario contar con el recurso humano capacitado que lleve a cabo cada una de las tareas que deben realizarse. La dirección de estos proyectos debe ser responsabilidad de profesionales, con conocimientos técnicos para supervisar los procesos constructivos y conocimientos administrativos para poder tener la dirección y el control del proyecto, analizando y creando métodos para el manejo, control y ejecución de cada una de las actividades que completen la construcción del proyecto de urbanización.

Conocer técnicas administrativas que mejoren y aumenten la eficiencia y la producción en proyectos de urbanización, exige que los profesionales

dentro de la rama de la construcción, aumenten su competitividad laboral, y logren ser capaces de aplicarlas cada vez que se presenten nuevos retos y obtengan los resultados que se proyectan en la planificación, optimizando los recursos asignados para alcanzar los objetivos.

1. DESCRIPCIÓN HISTÓRICA DE LA URBANIZACIÓN, EN LA CIUDAD DE GUATEMALA

1.1 El crecimiento de la ciudad capital de Guatemala

El crecimiento acelerado de la ciudad de Guatemala, ha seguido un proceso de acuerdo a las características naturales propias del Valle de la Ermita o de la Virgen. En 1776 la ciudad se fundó en el área nororiente de este valle con perspectiva de crecimiento hacia el sur. En el lugar existían poblados establecidos, creándose otros en los alrededores con pobladores que fueron trasladados de pueblos indios de la Antigua Guatemala, que se constituyeron en mano de obra para la construcción de la ciudad.

El valle estaba ubicado en la intersección de las carreteras que conectaban a las regiones del nororiente, oriente, occidente y sur del país que, a su vez, comunicaban a los países vecinos. La fundación de la ciudad en el valle permitía estar en la confluencia de las principales vías de comunicación y comercio del país. El crecimiento de la ciudad se asentó en los lugares aledaños a esas vías de comunicación, estimulados por los pueblos existentes y por la incorporación de infraestructura, que conectaba áreas urbanizables.

La expansión horizontal de la ciudad, ha estado obstaculizada por la existencia de barrancos que se han constituido en límites naturales. Las cuatro opciones principales de crecimiento, una era dirigida hacia el sur, en paralelo a la carretera que conducía al Pacífico (CA-9 Sur), que incluyó el poblado llamado Las Charcas, actuales zona 11 y 12 de la ciudad capital.

Otra opción era al oriente, hacia El Salvador (CA-1 Este), cuyos poblados próximos eran Ciudad Vieja, La Villa de Guadalupe y el área de El Tivoli, actuales zonas 9, 10, 13 y 14. La tercera opción, sobre la carretera hacia el occidente (CA-1 Oeste), hacia los poblados de El Rodeo y Mixco. Por último, hacia el nororiente, sobre la carretera que conducía al Atlántico (CA-9 Norte). Otras vías que le seguían en importancia eran la carretera hacia Petapa y Villa Canales, hacia el sur y hacia el occidente la carretera hacia San Juan Sacatepequez.

En 1776, los habitantes de la Nueva Guatemala de La Asunción eran aproximadamente 20,000 personas. En 1829, de acuerdo con Caplow, los habitantes de la ciudad eran 40,000 y la superficie marcada en los años de 1842, 1850 y de 1868, no había variado. El tamaño de la ciudad y el tipo de transporte, contribuyo a que se concentrara la población en el espacio construido, circunscrito al área central, de la 1ª Calle a la 18 Calle y de la 1ª avenida a la 12 avenida de la zona 1 de la ciudad Capital.

El crecimiento de la ciudad de Guatemala tuvo lugar a partir de la integración de poblados, ubicados en su periferia y que se constituyeron a la vez en polos de crecimiento. Según un estudio de Gisella Gellert, basada en el 2do censo de población de 1880, el número de habitantes en el área urbana era de 55,728 mientras que en el área rural 2,100.

En 1880, las áreas pobladas tenían un crecimiento propio. A finales de ese siglo fueron incorporados al área central los barrios: La Candelaria, La Parroquia, Villa de Guadalupe y Ciudad Vieja, municipios del departamento de Guatemala y Amatitlán que hasta ese momento había sido otro departamento.

En 1983 en Guatemala existían 71,527 habitantes. Jocotenango, Ciudad Vieja, la Villa de Guadalupe y las aldeas de El Carmen, Santa Ana, San Pedro, San Gaspar y La Libertad habían sido incorporados a la ciudad. Sus pobladores eran originarios de la “antigua” Guatemala, quienes fueron ubicados alrededor de lo que constituyó el trazo de la Nueva Guatemala de la Asunción.

La población de la ciudad de Guatemala es de 942,348, según el XI censo de población y VI de habitación del año 2002.

1.2 Las barreras naturales al crecimiento en la ciudad de Guatemala

Tanto los barrancos como las zonas escarpadas que se encuentran dentro y alrededor del Valle de la ciudad de Guatemala, han marcado de una manera particular la forma de su crecimiento, en tanto que han frenado o limitado el cambio del uso del suelo.

La municipalidad de Guatemala, en 1995 elaboró un mapa en donde se señalaron las áreas no adecuadas para la urbanización que, en tanto no han sido modificadas sustancialmente, nos permiten visualizar por qué la ciudad ha crecido hacia determinados lugares y no hacia otros. La salida al Atlántico posee una pendiente poco inclinada que facilitó la comunicación y la accesibilidad hacia el área, hasta el final de la zona 25. A partir de este punto la urbanización se ha frenado por la topografía del área. La comunicación con Palencia se dificulta por las pendientes de la carretera que comunica con ese municipio. Los barrancos, en tanto límites naturales de crecimiento, para el caso de la ciudad de Guatemala cumplen no sólo la función de frenar o limitar el crecimiento sino también son focos de atracción para solución habitacional de sectores de escasos recursos económicos de la población.

Características de la población de sectores de escasos recursos económicos

Dichos pobladores se han ubicado en los barrancos pertenecientes a las distintas zonas, siendo los próximos al centro los de mayor atracción. Las motivaciones de movilización de las clases desposeídas hacia el centro de la ciudad, van encaminadas hacia las actividades comerciales de bajo monto. El analfabetismo, la falta de capacitación laboral y de oportunidades, no les ha permitido involucrarse en procesos técnicos producto de la industrialización. Además su condición económica no les permite acceder, a corto plazo, a condiciones residenciales mejores.

1.3 Construcción municipal y privada

La densidad poblacional y el crecimiento del comercio con características artesanales en los alrededores de la zona 1, empujaron a los habitantes del élite económico guatemalteco, a ocupar aquellos lugares que usaron como refugio para el terremoto de 1917, siendo estas las zonas 9 y 10 de la ciudad capital. La topografía del lugar era apropiada para la expansión de su estrato social y además no tenía muchos habitantes. Para los sectores medio, pobres y los migrantes, las áreas que posteriormente fueron zonas 7, 11, 12 y 18 resultaron mejores opciones para poblar, ya que se encontraban en las cercanías de las vías de comunicación y esa las hacía atractivas.

La demarcación en barrios, cantones, zonas y residenciales, permitía identificar áreas sociales de la ciudad. Estaban conformadas por grupos de población semejantes, con estructuras residenciales que tenían implícitos factores que se diferenciaban sectorialmente.

Con las medidas tomadas a principios de los cincuenta, se le daba el nombre Zonas a las áreas con población semejante, respetándose la configuración que habían tomado en el transcurrir del tiempo.

Para los efectos de la nueva nomenclatura, la ciudad capital fue dividida en zonas, tomando en cuenta para hacer esta división la fisónoma natural de los diferentes barrios. Para numerar las calles y avenidas de cada una de estas zonas, se fijaron vías ejes, procurando que las misma fueran anchas, vías de enlace entre los diversos sectores de la ciudad, o lo que es lo mismo, que las vías ejes son las grandes avenidas o calles que comunican o dividen los barrios y limitan las orillas de las zonas.

La construcción de vivienda y de infraestructura fue a finales de los cincuenta, uno de los trabajos más generalizado, a pesar de la introducción de maquinaria moderna para la ejecución de lo trabajos. La construcción privada se perfilaba, para los que poseían capacidad de inversión, como actividad altamente rentable. Amanda Morán citando a Cesar Meza consigna que el 75% de las familias habitaban viviendas alquiladas.

La situación habitacional en la ciudad de Guatemala presentaba índices deficitarios, el 75% de las viviendas eran barracas y de estas el 67.8% tenía piso de tierra, el 90.6% carecía de servicio de agua domiciliar, el 21.5% no tenía servicio sanitario y el 71.1% conectaba los desagües a las vías publicas. Las autoridades municipales de esa época emitían constantemente quejas por la proliferación de lotificaciones clandestinas y la falta de control de las mismas.

En los años cincuenta y principios de los sesenta sobresalieron, por una parte, las obras de construcción de drenajes, uso de concreto en las calles y bordillos, servicios que se prestaban con poco avance y circunscritos al área del

centro; dado el crecimiento de la ciudad dichos trabajos se ampliaron en la búsqueda de suplir las necesidades de los vecinos que poblaban áreas periféricas a las construidas. Por otra parte, se concentraron otro tipo de viviendas en la zona 1 de la ciudad, que se encontraba mas modernizada que otros sectores.

En la década de los cincuentas se realizaron trabajos, para un mejor abastecimiento de agua. En el área central los desagües y el aspecto de las calles, se diferenciaban a las de la década anterior. Se captaron nuevos caudales y se construyeron plantas de purificación de agua y de distribución. Se construyeron sistemas de “grandes colectores” en colonias como la Reformita-Mariscal-Roosevelt. Se instalaron colectores en zanjas de 4 metros de profundidad en la parte de menor altura y de 41 metros en la opuesta, beneficiándose las zonas 7, 11 y 12 de la ciudad capital. Se incentivo el área sur con la construcción de la Avenida Amatitlán que inició con la construcción del Trébol en 1959 hasta el Km. 11 hacia el pacífico.

De suma importancia, por el crecimiento habitacional hacia el área sur de la ciudad, le constituyen la construcción de la Calzada Roosevelt y la Calzada San Juan entre 1967 y 1968 y el paso a desnivel frente al Hospital Roosevelt donde confluyen dichas calzadas. Entre 1974 y 1978 se creó infraestructura para hacer accesibles obras realizadas por la municipalidad que, a la vez, sirvió como acceso a las colonias construidas.

Por su parte, la Empresa Municipal de Agua –EMPAGUA-, trabajó en la construcción de pozos y nuevas redes de distribución, en el período de 1974 a 1978 a través de un préstamo del Banco Centroamericano de Integración Económica -BCIE.

Se realizaron obras de drenajes, entre 1978 y 1979, en aquellos lugares en que no existían, sobresaliendo obras en La Reformita zona 8, colonia La Florida zona 19, El Carmen zona 12. Y a su vez se conectaron mediante la ampliación de La Avenida Petapa, en las zonas 12 y 21 de la ciudad capital.

1.4 Densificación poblacional en 1950 – 2002

La densificación de la zona central y zonas aledañas de la ciudad de Guatemala, obligó a que se realizaran trabajos para lograr mejores condiciones de vida de la población, variando a la vez su fisonomía arquitectónica. Estos cambios a su vez generaron que hubiera un mayor crecimiento en lugares adyacentes y que se convirtieran en factores de atracción para las migraciones que sucedieron posteriormente.

La densidad promedio de las zonas en el municipio de Guatemala fue de 7,622 habitantes por kilómetros cuadrados en el período de 1964 a 1973. A partir de ese dato se comprueba que la zona 2 es la segunda densamente poblada. La zona 1 decreció su población en dos vertientes, una población de clase media, que tuvo las posibilidades de trasladarse a zonas en donde construyeron nuevas notificaciones, que les asignaba mas *status*, y la otra vertiente de clase alta, que se traslado a poblar las nuevas zonas 10, 13, 14, 15 y 16.

1.5 Los promotores de suelo urbano en el área metropolitana

El crecimiento físico del Área Metropolitana de la Ciudad de Guatemala (AMCG), ha sido promovido por medio de diferentes agentes sociales, que han establecido sus lógicas en la ocupación y producción de nuevos territorios urbanos y rurales.

La habilitación de nuevas vías realizadas por el Estado y las municipalidades; la promoción de proyectos habitacionales privados y estatales, y la ocupación de terrenos por sectores populares ha moldeado el crecimiento del área. Las tendencias de expansión se han producido con la intervención de estos tres agentes. Se reconoce que el predominio en este proceso lo han tenido los agentes del mercado inmobiliario, al fraccionar la tierra rural e incorporarla a uso habitacional por medio de propietarios de tierra, las empresas lotificadoras y las promotoras inmobiliarias.

Esta actividad dentro de las lógicas del mercado inmobiliario, es generadora de rentas para los promotores privados, a través del incremento en el precio de suelo rural, al ser convertido a uso urbano, contando con el apoyo de la infraestructura vial y de servicios realizada con recursos del Estado.

La dinámica de rápida urbanización de la ciudad de Guatemala, que se produjo desde la década de los años cincuenta, indujo incorporación de suelo dentro de las zonas periféricas del municipio, ante la demanda por espacio habitable por los distintos sectores sociales. Las primeras lotificaciones y proyectos de vivienda fuera del perímetro urbano, pero aun dentro de las jurisdicción del municipio, se registraron a través de fraccionamientos para uso residencial emprendidos por los propietarios de las fincas de pequeña y mediana extensión, cercanas al casco urbano de la ciudad, para atender la demanda de vivienda de algunos sectores sociales de menores ingresos, que no tenían posibilidades de obtener suelo en el casco central de la ciudad.

En las décadas siguientes, continuo la producción de proyectos habitacionales de lotes y viviendas promovidos por el sector privado, simultáneamente dentro del municipio de Guatemala o en los municipios aledaños, pero a partir de la década de los años setenta es clara la

predominancia de estos fuera del municipio de Guatemala. Posterior al terremoto de 1976, el auge de la producción de tierra urbana a través de promotores privados fue evidente en los municipios de Mixco, Villa Nueva, San Miguel Petapa, Villa Canales y Amatitlán, con proyectos de vivienda dirigidos a los sectores de ingresos medios. También surgen proyectos para sectores de menores ingresos en San Raymundo, Fraijanes y Chinautla, en donde los promotores privados adquirieron tierra a un menor precio pero con una localización vial poco accesible.

A principios de la década de los años noventa se definieron los municipios de San José Pinula y Santa Catarina Pinula, atravesados por la carretera que conduce a la República de El Salvador, como áreas habitacionales para sectores de altos ingresos. No ha sido casual que la construcción o mejoramiento de caminos provoque la proliferación de lotificaciones y proyectos de vivienda y esto a su vez marque las tendencias de las ciudades.

En el caso de la expansión metropolitana de la ciudad de Guatemala, la construcción de la Carretera Interamericana, iniciada en 1945, que la unió con el municipio de Mixco, marcó a partir de entonces, la tendencia de expansión de la ciudad hacia el sur occidente. A finales de la década de los sesenta como ya se mencionó, se construyeron las Calzadas Roosevelt (1968); Aguilar Batres (1967); San Juan (1967), y se amplió La Avenida Petapa (1969). La construcción de esta infraestructura vial, se considera clave para el proceso de crecimiento del Área Metropolitana de la Ciudad de Guatemala –AMCG-, al proporcionar un mejor enlace de la ciudad con los municipios de Mixco, Villa Nueva, San Miguel Petapa, Villa Canales y Amatitlán. En 1973 se concluyó la construcción del anillo periférico, que permitió enlazar rápidamente estas vías conectoras a los municipios suroccidentales del país.

1.6 Situación actual de las urbanizaciones en Guatemala

En la Ciudad de Guatemala, el crecimiento de la población y las viviendas se han desarrollado bajo el concepto de residencias en donde las personas, buscan comodidad en los ambientes, la ubicación del proyecto con accesos viables hacia las calles y arterias principales de la ciudad, y ante todo la seguridad que se les pueda ofrecer, existe diversidad en los tipos de viviendas, de acuerdo al segmento económico de la población a quien vaya dirigido. Una buena planificación en la construcción, es muy importante e indispensable para el aprovechamiento de los recursos financieros, humanos, físicos o materiales que se invierten, los reglamentos básicos y las exigencias que propone la municipalidad de Guatemala, para que pueda ser controlado el uso del suelo, el recurso hídrico, el control del tratamiento de las aguas sanitarias y pluviales, como también es muy importante tener en cuenta el aspecto ambiental.

Existen diversos tipos de vivienda alrededor del casco urbano del municipio de Guatemala, de manera que las propiedades extensas han sido transformadas en proyectos urbanizados para la construcción de residencias, todos estos proyectos deben ejecutarse de acuerdo a la planificación técnica y económica y el ordenamiento de normas que nos exigen los reglamentos en vigencia de la municipalidad capitalina, o del lugar, tal es el reglamento de la construcción.

Las prioridades y las estrategias de venta de las inmobiliarias y los propietarios de estos proyectos, es la seguridad que se ofrece para los residentes de los domicilios., el sentirse separados del entorno y contar con áreas específicas de esparcimiento, lo que ha encausado en la ciudad de Guatemala el apareamiento de un sin numero de condominios o sectores urbanizados privados, que satisfacen los requerimientos de quienes los habitan.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ADMINISTRACIÓN

2.1 ¿Qué es la administración?

Según establecen Robbins y Coulter (2005), la administración se puede definir como la coordinación de las actividades de trabajo de modo que se realicen de manera eficiente y eficaz con otras personas y a través de ellas; por otro lado, Bateman y Snell (1999) establecen que la administración es el proceso de trabajar con gente y recursos para alcanzar las metas organizacionales. Según Koontz y Weihrich (1998), la administración es el proceso de diseñar y mantener un entorno en el que, trabajando en grupos, los individuos cumplan eficientemente los objetivos específicos.

En síntesis, administración es el proceso de crear, diseñar y mantener un ambiente, en el que las personas al trabajar en grupo alcanzan con eficiencia metas seleccionadas.

2.2 ¿Qué es un administrador?

Un administrador es una persona que planifica y asigna recursos financieros, humanos y materiales o físicos y dirige las operaciones de un departamento u organización entera. Los administradores representan sólo una fracción de los empleados de grandes empresas. El administrador también desarrolla estrategias y efectúa diagnósticos de situaciones orientadas a mejorar la organización a la que pertenece.

2.2.1 ¿Qué hacen los administradores?

¿Qué distingue a los administradores? Para decirlo llanamente, la diferencia es que a los administradores se les evalúa con base en qué tan bien hacen su trabajo los demás. Adicionalmente, es responsabilidad de los administradores intentar determinar y planear el medio más eficaz y eficiente de cumplir las metas de la organización.

Los administradores cumplen en gran medida las metas de una organización o departamento tomando medidas para que los demás hagan las cosas, no desempeñando ellos mismos todas las tareas. Así pues la administración implica planear, organizar, dirigir y controlar a las personas que trabajan en una organización a fin de que cumplan las metas de esta.

El administrador organiza y efectúa actividades como las de clasificar, codificar y custodiar los diversos documentos de una organización, con el fin primordial de mantener información actualizada a disposición de las entidad a la que pertenezca.

2.2.2 Habilidades administrativas

Las habilidades son capacidades relativas al desempeño no necesariamente innatas. La mezcla relativa de las habilidades requeridas depende del nivel, responsabilidad y funciones del administrador.

Se han agrupado las habilidades administrativas en cinco categorías:

- Técnicas
- Interpersonales
- De conceptualización
- De comunicación
- De razonamiento crítico

Habilidades técnicas

Las habilidades técnicas implican la capacidad para aplicar métodos, procedimientos y técnicas específicos en un campo especializado. Imaginar las habilidades técnicas necesarias para diseñadores industriales, investigadores de mercado, contadores y programadores de computadoras es relativamente fácil. Sus habilidades son concretas y por lo general se les puede enseñar en cursos universitarios o programas de capacitación en los centros de trabajo. Los administradores hacen uso de habilidades técnicas en distintos grados; sin embargo, generalmente les interesa identificar y desarrollar las habilidades técnicas que deben poseer los demás miembros de la organización.

Habilidades interpersonales

Las habilidades interpersonales incluyen las capacidades para dirigir, motivar, resolver conflictos y trabajar con los demás. Mientras que las habilidades técnicas suponen trabajar con cosas (objetos técnicos o físicos), las habilidades interpersonales se refieren al trabajo con personas. Puesto que el recurso más valioso de todas las organizaciones es la gente, las habilidades interpersonales son parte importante de las labores de los administradores, más allá de su nivel (de supervisores a presidentes) o función (de producción a comercialización y finanzas).

Un administrador con excelentes habilidades interpersonales alienta participación en la toma de decisiones y permite que sus subordinados se expresen sin temor al ridículo. Un administrador con buenas habilidades interpersonales respeta a los demás y es estimado por estos. Los administradores que carecen de habilidades interpersonales eficaces suelen ser rudos, violentos y antipáticos, y hacen que los demás se sientan incómodos y recelosos.

Habilidades de conceptualización

Las habilidades de conceptualización suponen la capacidad de percibir un problema, cuestión u organización como un todo, así como la interrelación entre sus partes. Los administradores con buenas habilidades de conceptualización son capaces de advertir las relaciones entre sí de los diversos departamentos y funciones de la organización y los efectos en otros departamentos o procesos de los cambios ocurridos en uno de ellos. Se sirven de las habilidades de conceptualización para diagnosticar y evaluar diferentes tipos de problemas administrativos.

Las habilidades de conceptualización se cuentan entre las más difíciles de desarrollar, ya que ponen en juego la manera de pensar de cada persona. Su adecuado uso implica pensar en términos de:

- a) Prioridades relativas, más que de metas y criterios rígidos.
- b) Posibilidades u probabilidades relativas, más que de certidumbres.
- c) Correlaciones y patrones generales aproximados, más que de relaciones de causa y efectos definidas.

Las habilidades de conceptualización son especialmente importantes para los roles de toma de decisiones, emprendedores, de manejo de dificultades, de asignación de recursos y de negociador de los administradores, todos los cuales demandan la capacidad de identificar las tendencias que privan el entorno.

Habilidades de comunicación

Las habilidades de comunicación son la capacidad para enviar y recibir información, ideas, opiniones y actitudes. Los diez papeles administrativos se basan en el supuesto de que los administradores poseen al menos las habilidades básicas de comunicación escrita, oral y no verbal (expresión facial, posturas físicas). Dado que los administradores pasan gran parte de su tiempo

comunicándose, los reclutadores de administradores buscan personas capaces de comunicarse eficazmente. Nunca se insistirá lo suficiente en la importancia de poseer buenas habilidades de comunicación. En una época en la que las organizaciones esperan cada vez más que sus empleados trabajen con una supervisión mínima y muestren más iniciativa, las competentes habilidades de comunicación son una obligación.

La necesidad de emplear a trabajadores productivos y variados antecedentes culturales y étnicos es una razón más para desarrollar buenas habilidades de comunicación. Después de todo, la administración de la diversidad no se limita a la adaptación a las nuevas realidades de la fuerza de trabajo; también significa lograr que todos los trabajadores aporten sus mejores ideas y esfuercen en un mercado global sumamente competitivo. No obstante, ser capaz de evaluar el grado de calificación y desempeño de trabajadores con antecedentes culturales e idioma desconocidos no siempre es fácil.

Habilidades de razonamiento crítico

El razonamiento crítico es la consideración minuciosa de las implicaciones de todos los aspectos conocidos de un problema. ¿Qué significa esto? Que se debe usar la mente para evaluar un problema, no sencillamente responder en forma prescriptiva y predeterminada. Los administradores de todos los niveles de la actualidad tienen la obligación de usar el razonamiento crítico para hallar solución a problemas cada vez más difíciles y complejos.

En síntesis un buen administrador es aquel, que debe delegar y sabe trabajar en grupo.

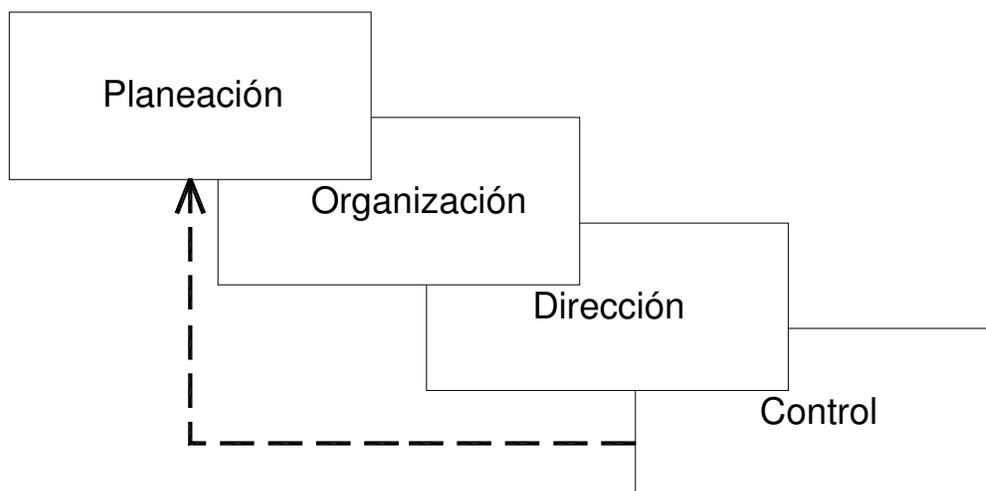
2.3 Funciones y roles administrativos

El administrador de éxito desempeña hábilmente cuatro funciones administrativas básicas:

- Planeación
- Organización
- Dirección
- Control

La mayoría de los administradores ejerce estas funciones en forma más o menos simultánea, no en un rígido orden establecido, para cumplir las metas de la compañía

Figura 1. Funciones administrativas básicas.



Fuente: Don Hellriegel – John W. Slocum, Jr. (1998) Administración (7ª. Edición) México: Thomson Editores.

2.3.1 Planeación

2.3.1.1 Fundamentos de la planeación

La planeación supone definir metas organizacionales y proponer medios para alcanzarlas. Los administradores planean por tres razones:

- Para establecer una dirección general para el futuro de la organización, como mayores utilidades, una participación de mercado más amplia y responsabilidad social.
- Para identificar y comprometer los recursos de la organización en el cumplimiento de sus metas.
- Para decidir que actividades son necesarias para conseguirlo.

En conclusión, la planeación proporciona a las personas y unidades de trabajo, un mapa claro a seguir en sus actividades futuras.

2.3.1.2 Proceso de la planeación

El proceso de planeación conlleva las siguientes etapas:

Análisis situacional: No es más que la recopilación, interpretación y resumen de toda la información relevante, para empezar el proceso de planificación. Este incluye el análisis de acontecimientos pasados, las condiciones actuales y las posibles repercusiones futuras.

Definición de metas y planes: Es el resultado natural del análisis situacional dentro del proceso de planificación. En él se definen concretamente las posibles metas y los planes correspondientes:

Metas:

Son los resultados deseados para individuos, grupos y organizaciones enteras. Es el propósito o fin que la dirección desea alcanzar. Existen dos tipos de metas, las metas declaradas y las metas reales; las primeras son anuncios oficiales que la organización dicta y quiere que los

interesados consideren como sus objetivos y las metas reales son las que una organización realmente persigue, definidas por los actos de los integrantes.

Planes:

Los planes son documentos en los que se explica cómo se van a alcanzar las metas, así como la asignación de recursos, calendarios de actividades y otras acciones necesarias para concretarlas. Constituyen acciones o medios que los gerentes pretenden utilizar para lograr las metas de la organización. Los planes no son rígidos, representan un apoyo a la planificación para que haga las correcciones de mérito

Evaluación de metas y planes: Es la evaluación de las ventajas y desventajas, y efectos potenciales de cada meta y plan alternativo, dentro de las labores de la organización.

Selección de metas y planes: Es la selección de las metas y planes más adecuados y factibles.

Implementación: Es la ejecución de las metas y planes seleccionados.

Monitoreo y control: Evaluación constante del cumplimiento de las metas y planes.

2.3.1.3 Tipos de planeación

Planeación operativa

La planeación operativa, se refiere básicamente a la asignación previa de las tareas específicas que deben realizar las personas en cada una de sus unidades de operaciones. Las características más sobresalientes de la planeación operacional son:

- Se da dentro de los lineamientos sugeridos por la planeación estratégica y táctica.
- Es conducida y ejecutada por los jefes de menor rango jerárquico.

- Trata con actividades normalmente programables.
- Sigue procedimientos y reglas definidas con toda precisión.
- Cubre períodos reducidos.
- Su parámetro principal es la eficiencia.

Planeación estratégica

La planeación estratégica es un proceso que sienta las bases de una actuación integrada a largo plazo, establece un sistema continuo de toma de decisiones, identifica cursos de acción específicos, formula indicadores de seguimiento sobre los resultados, e involucra a los agentes sociales y económicos locales a lo largo de todo el proceso. Los administradores consideran a la organización, una unidad total y se preguntan a sí mismo qué debe hacerse a largo plazo, para lograr las metas organizacionales.

Como tendencia general en la planeación actual, se encuentra la planeación estratégica. Este tipo de planeación contiene elementos que pudiesen hacer que se considere de ella un método; considerando que éste se refiere tanto al enfoque de la dirección, como al proceso.

Otro aspecto importante, es que considera que un plan debe operacionalizarse (elemento fundamental para hacer funcionar un plan) y además hace énfasis en la efectividad del mismo (finalidad de todo plan). Este tipo de planeación se concibe como el proceso que consiste en decidir sobre los objetivos de una organización, sobre los recursos que serán utilizados, y las políticas generales que orientarán la adquisición y administración de tales recursos, considerando a la empresa como una entidad total.

Planeación táctica

Parte de los lineamientos sugeridos por la planeación estratégica, y se refiere a las cuestiones concernientes a cada una de las principales áreas de actividad de las empresas y al empleo más efectivo de los recursos que se han aplicado para el logro de los objetivos específicos.

La unión de las dos estrategias (táctica y estratégica) da como resultado la planificación ampliada.

2.3.2 Organización

2.3.2.1 Fundamentos de la organización

La organización es el proceso de creación de una estructura de relaciones, que permita a los empleados ejecutar los planes de la dirección y cumplir las metas establecidas por esta. Mediante una organización eficaz, los administradores pueden coordinar mejor los recursos financieros, humanos y materiales o físicos. El éxito de una organización, depende en gran medida de la habilidad de sus administradores para utilizar eficiente y eficazmente esos recursos.

La función de la organización dentro del contexto administrativo consiste básicamente en:

- Identificar, clasificar y agrupar las actividades requeridas para cumplir los objetivos propuestos.
- Asignar cada grupo de actividades a un administrador o gerente con autoridad necesaria para supervisarlos.
- Coordinar verticalmente así como horizontalmente con otros niveles organizacionales.

El proceso de organización dentro de una compañía consiste fundamentalmente en crear la estructura de una organización; esta no es más que la distribución formal de los empleos dentro de la misma; tal estructura se encuentra definida finalmente por las siguientes áreas organizacionales: especialización del trabajo, departamentalización, cadena de mando, amplitud de control, centralización, descentralización y formalización.

Especialización del trabajo: Grado en que las tareas de una organización se dividen en tareas separadas, conocida también como división del trabajo.

Departamentalización: Criterio sobre el cual se agrupan las diversas tareas de la organización; puede ser una agrupación por funciones, por productos, por localización geográfica, por procesos, por clientes, etc.

Cadena de mando: La línea continua de autoridad que se extiende de los niveles organizacionales más altos a los más bajos, y define quién informa a quién.

Amplitud de control: Número de empleados que un gerente puede dirigir de manera eficiente y eficaz.

Centralización y descentralización: La centralización es el grado al que se concentra la toma de decisiones en un solo punto de la organización. La descentralización es el grado en que los empleados de nivel inferior proporcionan información o toman decisiones.

Formalización: Se refiere al grado en que los trabajos de una organización están estandarizados y en que las normas y procedimientos guían el comportamiento de los empleados.

2.3.3 Dirección

Dentro de los recursos más valiosos con los que se puede contar en una organización son sus empleados; el gerente que conoce a su recurso humano es capaz de sobrellevar diferentes obstáculos administrativos, mejorar la

productividad y rendimiento de su personal; y hacer que las personas se sientan bien con la compañía.

Comportamiento

El comportamiento es definido como las acciones de las personas; si se analizan estas acciones en su lugar de trabajo, entonces se estudia el comportamiento organizacional de dichos individuos.

Los objetivos del comportamiento organizacional son explicar, predecir e influir en el comportamiento; y el éxito del gerente dependerá de qué tanto pueda aplicar dichos objetivos en su lugar de trabajo. Los comportamientos que el gerente puede explicar, predecir e influir sobre ellos son:

Productividad de los empleados: Medida de desempeño tanto de la eficiencia como eficacia.

Ausentismo: No presentarse a trabajar.

Rotación: Retiro voluntario o involuntario permanente de una organización.

Satisfacción en el trabajo: Actitud general de un empleado hacia su trabajo. Aunque la satisfacción en el trabajo es una actitud más que un comportamiento, interesa a los gerentes ya que es más probable que los empleados satisfechos se presenten a trabajar y permanezcan en la organización.

Actitudes: Las actitudes, son declaraciones evaluadoras, favorables o desfavorables hacia objetos, personas o situaciones. Como es natural, las actitudes que más interesan a los gerentes son las relacionadas con el trabajo, siendo estas la satisfacción en el trabajo (la actitud general de una persona hacia su trabajo), la participación en el trabajo (grado en que un empleado se identifica con su trabajo, participa activamente en él, y considera que su desempeño laboral es importante para su propia valía) y el compromiso organizacional (orientación de un empleado hacia la

organización, en cuanto a su lealtad, identificación y participación en la empresa).

2.3.3.1 Grupos y equipos:

Dentro de las labores diarias de los empleados, surge la necesidad de unión entre varios miembros de la organización que les ayude a cumplir las metas y planes trazados de una manera eficaz y eficiente; para ello se contempla el surgimiento de estructuras grupales que les permita cumplir dichos objetivos, siendo estos los grupos y equipos.

2.3.3.1.1 Grupos

Un grupo es definido como dos o más individuos interdependientes que interactúan entre sí y se unen para lograr objetivos específicos. Los grupos pueden ser considerados formales o informales. Los primeros son grupos de trabajo definidos por la estructura de la organización, que tiene funciones laborales designadas y tareas específicas; en contraste, los grupos informales son sociales, se presentan en forma natural en el lugar de trabajo en respuesta a la necesidad de contacto social.

Existen cinco etapas de desarrollo de un grupo:

Formación: Los empleados se unen al grupo debido a una asignación específica de trabajo, donde posteriormente definen el propósito, la estructura y el liderazgo del grupo.

Tormenta: Se caracteriza por el conflicto entre miembros del grupo.

Establecimiento de normas: Durante esta etapa ya existe un cierto tipo de cohesión que permite mantener relaciones estrechas.

Desempeño: El grupo unido, se vuelve totalmente funcional, lo que permite unir energías individuales para trabajar en los objetivos establecidos.

Suspensión: En el caso de grupos temporales, en esta etapa se preparan para desintegrarse.

2.3.3.1.2 Equipos

Un equipo de trabajo constituye un pequeño número de personas con habilidades complementarias, que se comprometen con un objetivo común, un conjunto de metas desempeño y un enfoque por los cuales se consideran mutuamente responsables. Los equipos son grupos cuyos miembros trabajan intensamente en un objetivo común y específico, utilizando su sinergia positiva, responsabilidad individual y mutua y destrezas complementarias. En un equipo de trabajo, los esfuerzos individuales, combinados de los miembros del equipo dan como resultado un nivel de desempeño mayor que la suma de esas contribuciones individuales. A diferencia de un grupo, en un equipo de trabajo no existe una etapa de suspensión por el cumplimiento de las tareas, sino siempre se encuentran en constante desarrollo, permitiéndoles laborar en distintas áreas.

2.3.4 Control

2.3.4.1 Fundamentos del control

El control administrativo es el proceso que consiste en supervisar las actividades, para garantizar que se realicen según lo planeado y corregir cualquier desviación significativa. Los administradores no pueden saber en realidad si sus unidades tienen un desempeño adecuado, sino hasta que evalúan qué actividades se han llevado a cabo y comparan el desempeño real, con la norma deseada; por ello el control interactúa estrechamente con el proceso de planeación, porque permite identificar los aspectos que impiden que se cumplan las metas establecidas.

2.3.4.2 Proceso de control

El proceso de control consiste en tres etapas: la medición del rendimiento real, la comparación de éste con una norma y la toma de medidas administrativas para corregir desviaciones o normas inadecuadas. A continuación se detalla cada uno de los mismos:

Medición:

Para poder obtener la información necesaria para medir y evaluar, el administrador utiliza por lo general la observación personal, los informes estadísticos, los informes orales y los informes escritos. La mayor parte de los trabajos y actividades se pueden expresar en términos tangibles y medibles; por ejemplo, mantener los costos dentro del presupuesto, producción, tasas y porcentajes, etc.

Comparación:

Esta etapa determina el grado de variación entre el desempeño real y el estándar. Aunque es posible esperar cierta variación en el desempeño en todas las actividades, es fundamental determinar el margen de variación aceptable: las desviaciones que exceden este margen se vuelven importantes y requieren la atención del gerente. En la etapa de comparación, los administradores se interesan, de manera particular en el tamaño y la dirección de la variación.

Las medidas administrativas:

En esta etapa, los administradores pueden elegir entre tres cursos de acción posibles: no hacer nada, corregir el desempeño real o revisar los estándares. El proceso de control asume que ya existen normas de desempeño. Estas normas son las metas específicas establecidas durante el proceso de planeación y frente a las cuales se mide el progreso del desempeño.

2.3.4.3 Herramientas para controlar el desempeño

En esta etapa, existen diversos tipos de herramientas adecuadas para supervisar y medir el desempeño de una organización. Entre los controles más importantes que se utilizan para cuidar el desempeño están:

Control de alimentación anticipada: El tipo de control más deseable, ya que pretende evitar los problemas previstos, ya que se lleva a cabo antes de la actividad real.

Control concurrente: Tipo de control que ocurre mientras se lleva a cabo una actividad de trabajo. Su forma más conocida es la supervisión directa.

Control de retroalimentación: Control que se lleva a cabo después de realizar una actividad de trabajo.

El administrador debe tener presente, que el uso de los tipos de controles anteriores, permite mejorar el rendimiento de la organización en cuanto al cumplimiento de las metas y planes establecidos durante la fase de planificación.

Es por ello que ambas funciones, tanto planificación y control, se encuentran relacionadas en cuanto a la retroalimentación recíproca que ambas tienen.

3. MÉTODO ADMINISTRATIVO PARA OPTIMIZAR EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN EN UNA URBANIZACIÓN

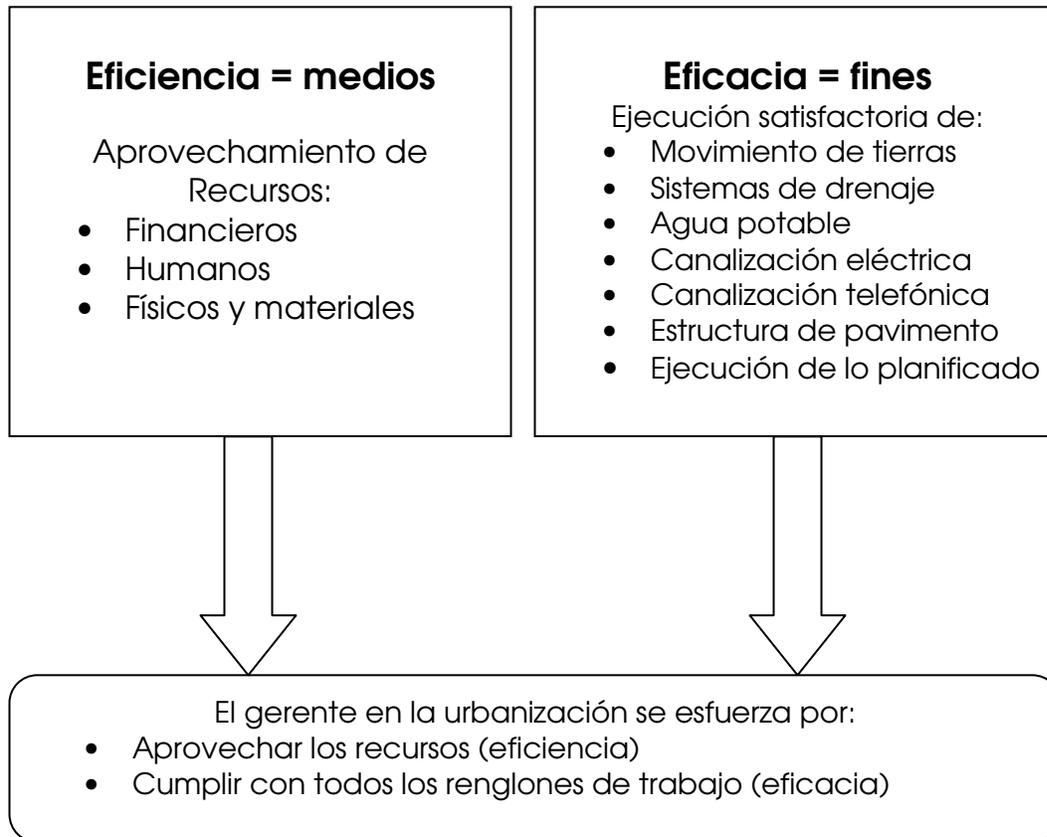
3.1 La administración en la urbanización

El manejo de proyectos de magnitudes importantes como en el caso de una urbanización, requiere de conocimientos administrativos básicos que permitan al responsable del proyecto, cumplir con las expectativas contractuales y técnicas requeridas por el cliente.

Por medio de los conceptos teóricos administrativos, estudiados con anterioridad, es posible definir lo que constituye el término administración dentro del contexto constructivo de una urbanización; a manera de recordatorio, se estableció que la administración en términos generales, se define como la coordinación de las actividades de trabajo de modo que se puedan realizar de manera eficiente y eficaz con personas y a través de las mismas, lo que resume en forma práctica en la consecución de las metas organizacionales; en el caso de la urbanización, el término administración se refiere a la coordinación de recursos (financieros, humano, materiales y físicos) de manera eficaz y eficiente, que permita ejecutar satisfactoriamente cada uno de los renglones de trabajo de la urbanización.

De la definición anterior, los términos eficacia y eficiencia, permiten resumir el proceso administrativo de la urbanización de una forma simple, práctica y visual:

Figura 2. Administración de la urbanización.



Fuente: Riva Rojas, Alfonso José (2007) Propuesta de guía administrativa del proceso constructivo de una urbanización. Tesis. Universidad Rafael Landívar

El manejo administrativo de un proyecto de urbanización, es similar al de una organización, ya que este tipo de proyectos cumple con las tres características de una organización (finalidad definida, estructura deliberada, y la presencia de gente). Por lo tanto todos los principios administrativos estudiados, pueden ser aplicados dentro del contexto constructivo descrito; en este caso el ingeniero residente se convierte en el gerente de la urbanización, el cual, con los recursos asignados, debe ser capaz de manejar las cuatro funciones tradicionales básicas de la administración: planear, organizar, dirigir y

controlar, la infraestructura de una edificación, la cual no es mas que el conjunto de trabajos subterráneos de una construcción así como las superestructuras y los acabados.

De esa forma, se puede definir un modelo administrativo a través de la descripción de una guía que permita fácilmente ordenar, explicar y ejemplificar cada una de estas funciones, con el fin de visualizar el proceso constructivo de la urbanización de una forma práctica y concreta; es decir, se desea entrelazar ambas partes (la administración y la urbanización) de tal forma que el resultado sea conciso y detallado de los lineamientos administrativos esenciales del desarrollo constructivo del proyecto de urbanización.

3.2 El ingeniero residente, como administrador del proyecto de urbanización

Se puede hablar de que existen en el mundo globalizado, gerentes que manejan corporaciones y empresas multinacionales de diversos ámbitos y campos de trabajo, es posible realizar esa misma analogía en relación a una figura similar en proyectos de construcción; la misma naturaleza de este tipo de proyectos hace necesario que exista un profesional capacitado en las áreas técnicas y administrativas que permita guiar el proyecto hacia el desarrollo y finalización satisfactorio del mismo. Por ello, surge de esa forma el profesional especializado denominado ingeniero residente, sujeto encargado de administrar todos los recursos (financieros, humanos y físicos ó materiales) de forma eficiente y eficaz, para cumplir con la ejecución satisfactoria del proyecto.

El ingeniero residente, dentro del contexto general del proyecto, es el responsable del éxito o fracaso del desarrollo de la urbanización, por lo que se convierte dentro del lenguaje administrativo, en el “gerente general” del

proyecto. Al igual que un gerente general tiene a su disposición el bienestar de la organización, el ingeniero residente también se encarga de que su proyecto de urbanización, comparable a una organización, y todas las actividades que se desarrollen, se realicen con los mejores resultados, optimizando el uso de sus recursos.

En este caso, la urbanización adquiere la forma de la organización, ya que cumple con las tres características establecidas:

Finalidad definida: Todo el personal involucrado en el proyecto de urbanización conoce el objetivo primordial: finalizar todos los renglones de trabajo contratados.

Estructura: Existe una jerarquía definida, que permite trabajar productivamente en el desarrollo del proyecto.

Personal: El recurso humano es el más importante con que cuenta el ingeniero residente dentro del proyecto, sin el cual sería imposible trabajar los renglones de trabajo establecidos.

Es claro que la urbanización constituye un tipo de organización, por lo que también es probable que el entorno o ambiente externo de la urbanización influya poderosamente en él; es decir, no se encuentra aislado de los demás sistemas organizacionales del país. Por lo consiguiente e importante tomar en cuenta los aspectos: legales, sociales, económicos, políticos y ambientales en que se desenvuelve la organización.

Adicionalmente, se debe hacer constar que a parte del ingeniero residente, pueden existir otros gerentes que pueden encontrarse en un nivel jerárquico superior o inferior, dependiendo de las circunstancias del proyecto, así como de la complejidad y tamaño del mismo. Pero se deja claro que en la

mayoría de casos se presenta al ingeniero residente como directivo del proyecto de campo, quien se encarga de nombrar a sus respectivos gerentes medios y de primera línea, que velarán por contribuir a brindar la información necesaria para el desenvolvimiento satisfactorio del proyecto.

Finalmente, se debe analizar las tareas, los roles y habilidades administrativas que debe ejercer el ingeniero residente, ya que permitirán facilitar el trabajo de sus gerentes medios y de los que velarán directamente por el trabajo práctico y que servirán posteriormente para ejercer positivamente sus cuatro funciones administrativas (planeación, organización, dirección y control).

1. Tareas

El ingeniero residente, tiene a su cargo ciertas tareas específicas, por las que debe velar para su cumplimiento a lo largo del desarrollo del proyecto de urbanización. Coordina los recursos (financieros, humanos, físicos ó materiales), de tal forma que pueda ejecutar satisfactoriamente las tareas que le permitan avanzar, en cada uno de los renglones de trabajo convenidos.

La cantidad de tareas cambia de acuerdo a las circunstancias del proyecto y a su magnitud, es común utilizar en los proyectos de construcción, una guía específica o manual de procedimientos que contengan las actividades más importantes del proyecto. Por lo tanto se puede realizar un resumen de las tareas o actividades específicas, dentro del proceso administrativo de la urbanización.

El seguimiento diario del presupuesto y programa de trabajo de la urbanización: Se debe llevar un seguimiento diario al control presupuestario, para identificar el avance y las desviaciones significativas que aparecen durante el desarrollo del proyecto de urbanización, las cuales deben ser reorientadas.

La elaboración de planilla del personal: Cuantificación de las horas trabajadas por cada empleado durante la jornada, para el pago respectivo del mismo. Dentro de esta actividad también se incluyen, horas extras, días séptimos, feriados, asuetos, etc.

El manejo de índices de costos directos del proyecto: Calcular los costos directos del proyecto, y compararlos con los costos directos presupuestados, para percibir alteraciones financieras. Básicamente, se realiza una serie de índices de costos directos por cada renglón de trabajo.

La elaboración informes diarios y semanales del proyecto: Redactar informes escritos de las principales actividades realizadas durante cada día y semana laborada, resaltándose el porcentaje de avance en cada renglón de trabajo, en función al programa de trabajo.

La preparación de estimaciones y de caja chica: Elaborar un informe de avance de cantidades físicas y monetarias de obra, así como la elaboración de un control de gastos menores, para el buen funcionamiento de la urbanización, pues la caja chica representa gastos emergentes.

El control de la existencia de materiales en la bodega del proyecto: para conocer los materiales con los que cuenta y adquirir lo que hace falta para que el proyecto pueda avanzar sin demora.

La administración de subcontratos: Llevar un registro de las actividades y el control financiero, respecto a los trabajos subcontratados y el control del avance físico de la obra respecto a estos.

El cálculo de rendimiento horario de maquinaria y equipo: Establecer el rendimiento horario de cada máquina utilizada en el proyecto de urbanización, para conocer su rendimiento y analizar su utilización en actividades en donde pueda tener mayor rentabilidad.

La movilización y recepción de maquinaria y equipo: Coordinar la logística de la recepción y salidas de maquinaria y equipo en el proyecto de urbanización.

La inspección y mantenimiento de maquinaria: Llevar un control específico en cuanto al estado en que se encuentra la maquinaria utilizada en el proyecto de urbanización, con el fin de brindar el mantenimiento en el tiempo debido.

Se debe considerar personal con la capacidad de ejecutar las tareas y operaciones de diagnóstico y mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas funcionales de la maquinaria pesada, aplicando procedimientos y especificaciones técnicas del fabricante y considerando los aspectos de seguridad en el trabajo y la protección del medio ambiente. Durante la actividad de la maquinaria se considera el mantenimiento constante para su correcto funcionamiento.

- **Mantenimiento preventivo:** Es una actividad programada de inspecciones, tanto de funcionamiento como de seguridad, ajustes, reparaciones, análisis, limpieza, lubricación, calibración, que deben llevarse a cabo en forma periódica con base a un plan establecido. El propósito es prever averías o desperfectos en su estado inicial y corregirlas para mantener la maquinaria en completa operación, a los niveles y eficiencia óptimos. El mantenimiento preventivo permite detectar fallas, disminuir los puntos muertos por paradas, aumentar la vida útil del equipo, disminuir costos en reparaciones y tomar en cuenta los tiempos límites de garantías para no incurrir en sobrecostos.

- **Mantenimiento correctivo:** Es la corrección de las averías o fallas, cuando éstas se presentan y que generalmente no están planificadas, pues son casos fortuitos o de fuerza mayor (apagones provocados o fenómenos de la naturaleza). Ejemplo de este tipo de mantenimiento correctivo no planificado es la habitual reparación urgente tras una avería que obliga a detener el equipo o maquina dañada.

La verificación de pruebas de laboratorio y de calidad de los materiales:

Chequear la realización de las pruebas en campo, así como la recepción de las pruebas de calidad de los materiales que se utilizarán en el proyecto.

Los ensayos que se ejecutan en el campo para determinar la calidad de los materiales, deberán ser realizados por personal capacitado y luego trasladarlos al ingeniero residente, para su interpretación.

Dentro de las pruebas de campo podemos mencionar:

- Granulometría
- Peso específico
- Humedad relativa
- Prueba de proctor
- Densidad de campo
- Prueba de Slump para el concreto

La elaboración de registros de reunión y actas: Redactar los registros de reunión y de actas entre el responsable del proyecto y el para tener una prueba documentada de lo acordado, es decir llevar y actualizar la bitácora de la obra, para que exista un historial del proyecto y así con tiempo efectuar las medidas correctivas.

El conocimiento de estas tareas, ayuda a mantener un panorama claro de los requerimientos mínimos que deba realizar el ingeniero residente a lo largo del desarrollo del proyecto. Las tareas anteriores, no sólo son exclusivas a proyectos de urbanización, sino también se utilizan en diversidad de proyectos de infraestructura civil. Para el cumplimiento de estas tareas, es necesario que el delegado residente de la urbanización, designe el personal adecuado que le apoye y asesore en las actividades que considere necesario.

2. Roles

Es importante saber qué roles específicos dentro de las categorías estudiadas de este tema, son los indispensables que el ingeniero residente conozca y maneje; la comprensión de estos roles permitirá al encargado tener un mejor control y conocimiento de las principales acciones que debe realizar dentro de sus labores rutinarias. Para ellos se presenta a continuación en tabla 1, un resumen de los principales roles.

Tabla I. Principales roles del ingeniero residente

Categoría	Rol	Descripción
Interpersonales	Líder	Responsable de guiar y capacitar a sus subordinados
	Autoridad	Obligado de realizar sus deberes diarios de trabajo
Informativo	Supervisor	Chequea, busca y recibe información
	Difusor	Transmite información a sus subordinados
De decisión	Manejo de problemas	Responsable de las acciones correctivas cuando existen problemas
	Distribuidor de recursos	Distribución de recursos asignados al proyecto

Fuente: Robbins y Coulter (2005). Administración. (8ª. Edición). México: Pearson Educación.

El conocimiento de estos roles permitirá al ingeniero residente, conocer qué posición debe asumir frente a sus subordinados, de acuerdo a las diversas circunstancias que se presenten durante todo el proceso constructivo del proyecto de urbanización.

3. Habilidades:

De igual forma, el adquirir ciertas destrezas administrativas facilita enormemente el trabajo de que tiene el ingeniero residente, ya que permite comprender y resolver los problemas que surjan durante el desarrollo del proyecto. Es importante recalcar que además de las habilidades técnicas con las cuales todo ingeniero residente debe conocer y estar familiarizado, especialmente en proyectos de urbanización (habilidades relacionadas a campos definidos como carreteras, hidráulica, ingeniería sanitaria, etc.), existen otros tipo de destrezas que se derivan del área administrativa, de gran importancia dentro del contexto laboral; siendo algunas de éstas, las relacionadas con la comunicación, las de eficacia, las de trato al personal y las conceptuales.

Habilidades de comunicación:

- Capacidad de transformar las ideas técnicas en palabras y acciones concretas.
- Credibilidad como líder ante subordinados.
- Capacidad de saber escuchar y de cuestionar.

Habilidades de eficacia:

- Capacidad de desempeñar varias tareas y ejecutarlas en el tiempo y con los recursos presupuestados.

Habilidades de negociación:

- Capacidad de revisar actividades y realizar mejoras.
- Fijar criterios de desempeño.
- Determinar prioridades de atención y actividad.
- Administración del tiempo.

Habilidades de trato personal:

- Capacidad de dirigir.
- Trabajar con personas de diversas clases sociales.
- Trabajar en equipo.

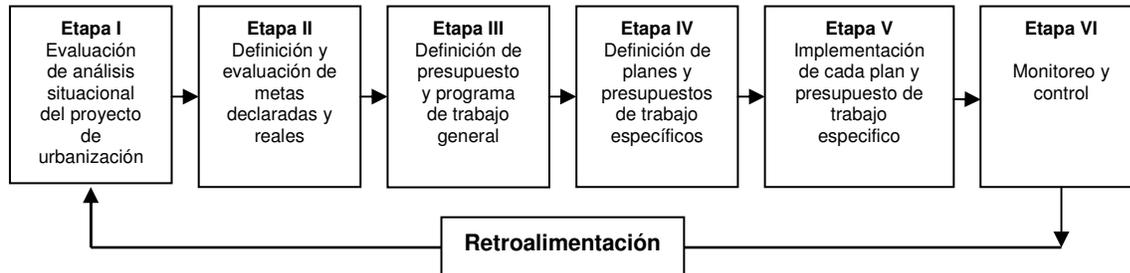
Básicamente son las habilidades relacionadas con el área administrativa, que el ingeniero residente de la urbanización deberá de ejercer con el fin de facilitarse todo el proceso constructivo del proyecto.

3.2.1 Proceso de planificación y seguimiento al programa de trabajo

Planificación: Dentro de la construcción de proyectos importantes como urbanizaciones, el ingeniero residente, encargado de toda la obra, tiene el deber de planificar su tiempo y sus recursos, de tal forma que pueda terminar el proyecto dentro de los límites establecidos y con los recursos presupuestados y planificados.

Proceso de la planificación: El proceso de planeación dentro de la urbanización se basa en el seguimiento de una serie de pasos que empieza con el análisis situacional de la localización del proyecto de urbanización (antecedentes, condiciones actuales y repercusiones futuras) y finaliza con la definición de la meta global o general del proyecto.

Figura 3. Proceso de planificación de la urbanización



Fuente: Riva Rojas, Alfonso José (2007) Propuesta de guía administrativa del proceso constructivo de una urbanización. Tesis. Universidad Rafael Landívar

Se puede considerar que de las etapas I a la III, constituyen pasos que se llevan antes de iniciar el proyecto de urbanización, mientras que de la etapa IV a la VI, son pasos que se llevan durante el proceso constructivo de la urbanización. Como se puede observar, se desea que el proceso de planificación sea un procedimiento dinámico en donde exista una retroalimentación constante que permita evaluar la efectividad de las metas .

Evaluación de la situación del proyecto de urbanización: Como primer punto dentro de la planificación de la urbanización, se debe realizar una evaluación situacional y circunstancial del mismo, tanto de la localización del proyecto así como de las condiciones del encargado de proyecto o ingeniero residente, para poder saber qué procesos pueden ser aplicados dentro de la urbanización, que han sido utilizados anteriormente en proyectos similares con el objeto de proveer una visión clara de las debilidades y oportunidades (factores internos y externos de la organización), a esperar durante el desarrollo del proyecto. Ningún proyecto de urbanización es igual a otro, por lo que el ingeniero residente no debe esperar que el procedimiento de desarrollo para un proyecto en particular sea igual a otro; sin embargo es posible encontrar ciertos aspectos comunes, con los que el responsable de la urbanización pueda partir para desarrollar ciertos renglones de trabajo.

Esencialmente, el análisis situacional estaría dividido en tres partes importantes:

Un análisis retrospectivo: Recopilación de antecedentes de proyectos de urbanización similares; esto permitirá al ingeniero residente saber su experiencia en cuanto a la realización de otros proyectos, así como de los obstáculos con los que se encontró en los mismos y la forma de en que se puedan resolver los inconvenientes.

Un análisis presente: Es importante realizar una planificación en obra de la localización de todo el equipo, material y personal necesario que permitirá cumplir eficaz y eficientemente los planes específicos de cada renglón de trabajo.

Recopilación de información de las condiciones generales: Como primer punto antes de iniciar los trabajos formales del proyecto, es necesario realizar inspecciones físicas al lugar específico en donde se ejecutara la urbanización. En ella se realiza una inspección amplia de todo el lugar, con el fin de detectar los posibles problemas u obstáculos que puedan surgir durante el proceso constructivo, y las formas en solucionar los mismos. Antes de iniciar la inspección ya existe un diseño de la urbanización y, por consiguiente ya se tienen los planos correspondientes de construcción.

Entre la información que se pueda recopilar, con respecto a la localización del proyecto de la urbanización está:

- **Tipo de suelo:** Revisar la presencia de arenas, limos o rocas. El tipo de suelo determinará la facilidad con que se pueda excavar y conformar los niveles topográficos de plataformas y calles, ya que si existiera la presencia de rocas, dificultaría enormemente ese trabajo.

- **Topografía del suelo:** Verificar la topografía del terreno en donde se realizara el movimiento de tierras, para comparar el levantamiento topográfico original y los datos de diseño y ubicación de la urbanización.
- **Mojones:** Se delimita las colindancias del terreno.
- **Ubicación existente de redes de las instalaciones de servicios básicos:** Buscar la presencia de redes existentes para drenaje sanitario, drenaje pluvial, agua potable, y de electricidad.
- **Manejo de entradas y salidas para personal, material y equipo:** Básicamente, la logística en cuanto al manejo de recursos; la localización de los lugares accesibles que permitan la entrada del personal, material y del equipo, dependiendo de las condiciones geográficas externas del proyecto de urbanización.
- **Localización del campamento del proyecto:** Es donde se incluyen las instalaciones provisionales como la guardianía, bodega, oficina administrativa, patio de maquinaria y sanitarios. La ubicación dependerá mayormente de las circunstancias geográficas internas del proyecto, por lo que no se puede delimitar con exactitud una distribución precisa.

Dentro del la ubicación del campamento hay que considerar los siguientes espacios:

- Oficina administrativa
- Bodega
- Patio de maquinaria
- Dormitorios para personal
- Comedor
- Servicios sanitarios
- Duchas
- Guardianía
- Espacios para recreación.

Todos estos espacios con el fin de que exista un ambiente agradable para cada una de las personas que estarán involucradas en el proceso de construcción.

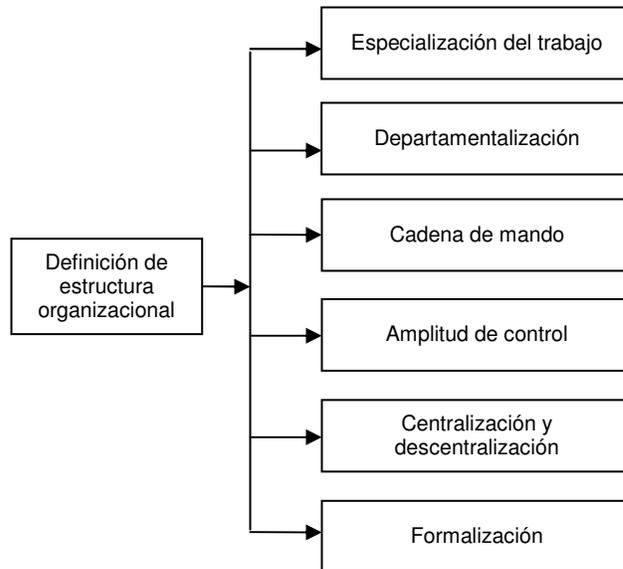
- **Disponibilidad de los planos de diseño:** Donde se incluyen: topografía (geometría de ejes, lotes, plataformas y curvas de nivel), perfiles de rasantes de cada eje del proyecto, drenaje pluvial, drenaje sanitario, agua potable, canalización eléctrica e instalaciones especiales (teléfono y servicios complementarios). Con base a estos planos el ingeniero residente puede especificar concretamente las herramientas de planificación del proyecto (presupuesto, programa y cronograma de trabajo).

Un análisis a futuro: Es una programación general del desarrollo del proyecto de urbanización, concretizado en la división del proyecto en varias fases, para su fácil trabajo y manejo.

3.2.1.1 Diseño de estructura organizacional de la urbanización

Esta se encuentra en función de la forma organizacional que se desee implementar dentro del proyecto, por medio de las siete áreas denominadas: especialización del trabajo, departamentalización, cadena de mando, amplitud de control, centralización, descentralización y formalización.

Figura 4. Definición de la estructura organizacional de la urbanización



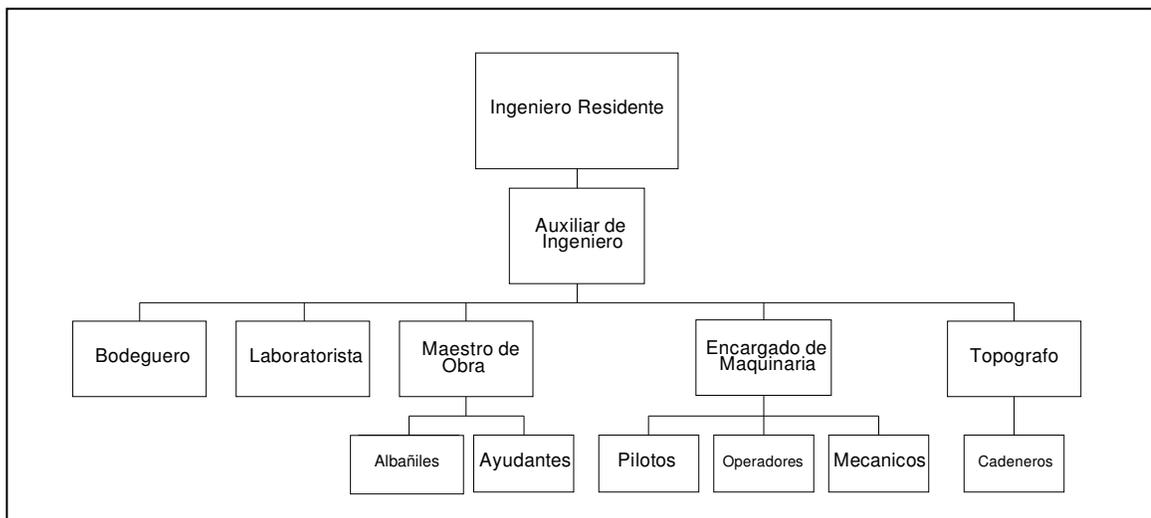
Fuente: Abiche Castillo, Adolfo (1977) Guía para el desarrollo de un proyecto de urbanización. Tesis. Universidad de San Carlos de Guatemala.

Comúnmente se observa que en la mayoría de proyectos de construcción del país, se utiliza una estructura organizacional simple con características mecanicistas (debido a que el responsable toma las decisiones definitivas y posee conocimiento más técnico que el resto del personal) en contraste a una estructura de equipos eminentemente orgánica y contemporánea. La estructura simple posee ciertas ventajas y desventajas dentro de la ejecución de un proyecto; aumenta el control sobre el personal, y de los recursos utilizados, y tiende a reducir la probabilidad de cometer errores dentro del proyecto ya que es el ingeniero residente el que tiende a resolver los problemas y tomar las decisiones, pero por otro lado, pueda que no se produzca un trabajo eficiente y eficaz, por falta de comunicación recíproca y fluida (hacia abajo y hacia arriba). Si se logra combinar ciertos aspectos de ambos tipos de estructuras, se busca que resulte en una estructura orgánica y eficiente, que permita cumplir con las metas.

Es tarea del ingeniero residente, al analizar objetivamente las circunstancias en las que se encuentra el proyecto que va a realizar, para poder establecer la estructura más idónea que se adapte a las necesidades y prioridades del proyecto. La estructura simple constituye la más sencilla para encargados novatos dentro de la construcción de urbanizaciones, sirviendo como punto de partida hacia estructuras orgánicas.

A continuación se esquematiza esta estructura simple combinada con una estructura funcional, representado por medio de un organigrama organizacional vertical del proyecto de urbanización:

Figura 5. Organigrama de la urbanización



Fuente: Criterio propio para el desarrollo del presente trabajo.

A partir del diagrama anterior es posible definir claramente las siete áreas del diseño organizacional, en relación al proyecto de urbanización:

Especialización del trabajo:

Los proyectos de urbanización, poseen diversas ramas constructivas involucradas (caminos y carreteras, sistemas de agua y drenajes, costos, etc.), por lo que existe un grado alto de especialización de trabajo, resultando que se presenten diversos puestos calificados dentro del proyecto. Se entiende que a pesar de que existan trabajos que se puedan subcontratar, el puesto de trabajo permanecerá constante dentro de la estructura organizacional del proyecto, y por lo tanto será necesario considerarlo como parte de esa estructura.

Además del ingeniero residente que se encuentra en el primer nivel organizacional de la urbanización, entre los puestos principales están:

Segundo nivel:

- **Auxiliar de ingeniero:** Encargado de asesorar al ingeniero residente en diversas tareas constructivas, relacionados con planillas, costos, ingresos y egresos de bodega, procedimientos de gabinete y movilización de maquinaria, materiales y equipo. Además ayuda al ingeniero residente en diversas actividades contables y financieras, incluyendo la realización de pedidos de materiales, planillas y costos.

Tercer nivel:

- **Bodeguero:** Posee el control de las entradas y salidas de materiales, incluyéndose manejo de inventarios.
- **Laboratorista:** Realiza las pruebas técnicas de campo, tales como densidades de campo, pruebas de Proctor, cilindros de concreto, etc.

- **Maestro de obra:** Encargado de organizar, ejecutar y dirigir la obra de campo.
- **Encargado de maquinaria:** Encargado de controlar y dirigir a los operadores de maquinaria, mecánicos y pilotos de la urbanización.
- **Topógrafo:** Se encarga del trazo de la urbanización, incluyéndose plataformas, calles, bordillos, banquetas, etc.

Cuarto nivel:

- **Albañil:** Individuo preparado en diversas áreas constructivas, con el que se realizan actividades de campo específicas.
- **Pilotos:** Manejan camiones y vehículos similares.
- **Operador de maquinaria:** Manejan y manipulan la maquinaria especializada del proyecto, tales como excavadoras, motoniveladoras, cargadores frontales, rodos, etc.
- **Mecánico:** Corrige desperfectos mecánicos en los vehículos y maquinaria.
- **Ayudante:** colabora en diversas tareas que se le asignen por parte del maestro de obra para el avance físico del proyecto.
- **Cadeneros:** Apoyan al topógrafo en la manipulación del equipo de topografía y del trazo.

Es parte del trabajo del ingeniero residente, especificar con mayor detalle los requisitos y obligaciones de cada uno de los puestos con el fin de mantener definidas las funciones. Es necesario manejar un reglamento interno de la organización en donde se delimiten derechos y obligaciones de los trabajadores.

Departamentalización:

Normalmente, existe una agrupación de las tareas de acuerdo a los procesos previstos a desarrollar dentro de la urbanización; resulta útil para mantener ordenados las actividades y los puestos de trabajo, es decisión del

ingeniero residente como desea realizar esta clasificación, pues no existe un modelo fijo para ello.

Cadena de mando:

Para definir la cadena de mando, se parte de la premisa que el ingeniero residente se encuentra en el nivel jerárquico más alto de la estructura organizacional del proyecto y que a partir de esa línea se organizan los mandos medios y bajos.

Es posible observar a partir del organigrama anterior, que se encuentra bien definida la comunicación entre niveles administrativos, y como consecuencia la forma de como debería fluir la información de niveles inferiores a superiores y viceversa.

Se aprecia también que el flujo de comunicación es básicamente hacia arriba y hacia abajo, existiendo la presencia de comunicación lateral entre puestos de mismos niveles; por lo que a pesar de que existe una cadena de mando, hay flexibilidad en cuanto a personal que se encuentra en un nivel jerárquico inferior. Además se intuye que el flujo de información entre niveles administrativos debe ser constante y dinámico. En conclusión la mayoría de proyectos constructivos utiliza una comunicación vertical de arriba hacia abajo y viceversa para el flujo de información.

Amplitud de control:

Este organigrama particular, es claro en mostrar la cantidad de personas a las que el ingeniero residente es capaz de supervisar, con la ayuda del auxiliar de ingeniero.

Una situación particular de este, es que la amplitud de control tiende a disminuir o a aumentar, dependiendo de cómo el ingeniero residente decida estructurar al personal dentro de la urbanización.

El ingeniero residente debe organizar adecuadamente la estructura jerárquica de su personal de tal forma que el manejo del mismo no resulte en una disminución de la eficiencia y eficacia para realizar las tareas.

Centralización y descentralización:

En una estructura simple, existe un grado de centralización con respecto a la toma de decisiones, y como se puede observar en la figura 5, no es la excepción ya que las decisiones son realizadas por los niveles administrativos superiores (el ingeniero residente, el auxiliar de ingeniero) existiendo poca participación en los niveles inferiores en la toma de decisiones.

Es necesario descentralizar funciones y delegar a los mandos medios de la organización, para que el ingeniero residente y su auxiliar no se saturen de trabajo que repercuta en debilidad, como factor interno del proyecto de urbanización.

Formalización:

En el desarrollo de la urbanización, dentro del área técnica, debe existir un grado de formalización mínimo para la realización de renglones de trabajo importantes como movimiento de tierras, drenaje pluvial, drenaje sanitario, agua potable y estructura de pavimento, basados en especificaciones estándar dictadas por entidades nacionales e internacionales; en el ámbito nacional, se encuentran las “Especificaciones Generales Para la Construcción de Carreteras y Puentes” de La Dirección General de Caminos, normas COGUANOR y las normas INFOM, así como las especificaciones generales, técnicas, disposiciones especiales y planos de construcción a los que hace mención la

ley de Contrataciones de Estado Decreto 57-92 y su reglamento; Acuerdo Gubernativo 1056-92 y en casos particulares existen normas que los diseñadores presentan para la ejecución, siempre y cuando cumplan con especificaciones técnicas basadas en reglamentos internacionales.

En el caso del área contable, existen leyes y códigos específicos a nivel nacional, que deben ser tomados en cuenta por el ingeniero residente antes de iniciar el proyecto constructivo, como el pago de prestaciones, IGSS, indemnizaciones, etc., aspectos que deben ser considerados dentro de la planificación y organización del proyecto. Se deben tomar en cuenta las fianzas que el ingeniero esta obligado a presentar al Estado de Guatemala cuando se realicen obras con financiamiento gubernamental, dentro de estas las mas comunes a mencionar son: des sostenimiento, de cumplimiento, de anticipo, de conservación de obra o de calidad o funcionamiento, y la de saldos deudores.

3.2.1.2 Gerencia de recursos humanos en la urbanización

El ingeniero residente debe identificar al personal adecuado para poder ocupar los puestos de acuerdo a sus aptitudes y especialidades. Para ello se sigue un proceso riguroso de selección del recurso humano.

Proceso de la gerencia de recursos humanos en la urbanización:

1. Planeación de recursos humanos: Consiste en la evaluación de las necesidades actuales de personal en la urbanización, y de las necesidades futuras. Esta primera etapa, se relaciona estrechamente con la apreciación y análisis del organigrama organizacional de la urbanización, a través del mismo, es posible para el ingeniero residente detectar que personal tiene y qué puestos será necesario contratar a corto, mediano y largo plazo.

2. Reclutamiento de personal: Ya evaluadas las condiciones actuales de personal en el proyecto (diagnostico), y las planeadas a futuro, viene el proceso de identificación, ubicación y reclutamiento del personal. Para ello es importante, identificar los requisitos mínimos académicos y profesionales, aptitudes, experiencias, que cada puesto debe cumplir, con el fin de atraer a los candidatos adecuados. Dentro del medio nacional, existen diversas formas de atraer a los candidatos específicos; entre las fuentes tradicionales se destacan por ejemplo, los anuncios en diferentes medios de difusión como: periódicos, Internet, radio, televisión y las referencias personales, medios muy utilizados dentro del ambiente constructivo guatemalteco.

3. Selección: Con los candidatos escogidos, se prosigue al proceso de selección de los individuos aptos para los puestos vacantes del proyecto de urbanización. Este proceso varía comúnmente de puesto a puesto, por los requisitos que cada uno posee; por lo general existen instrumentos específicos que se utilizan en la mayoría de los puestos de trabajo para la selección del personal, donde se destacan porque existen formatos de requerimientos mínimos a cumplir por los aspirantes en cada puesto de trabajo en particular.

- Currículum vitae: La hoja de vida de la persona, donde se incluye el perfil completo de la historia personal, detallando las actividades, destrezas y logros de la persona; incluye también el historial laboral de donde se puede obtener valiosa información en cuanto a la experiencia para el puesto.

- Pruebas escritas: Es común realizar una serie de pruebas escritas, en donde se evalúe el conocimiento que la persona tiene con respecto al puesto vacante. Además para puestos más especializados, se realizan pruebas de destreza verbal y matemática, importante para la toma de decisiones y resolución de problemas.

- Pruebas de simulación de desempeño: Son muy prácticas para evaluar la capacidad del candidato en puestos relacionados directamente con el trabajo de campo, incluyéndose albañiles, plomeros, mecánicos y cadeneros. Son muy útiles para evaluar el desenvolvimiento real de la persona en su lugar de trabajo; en ellas se pide al candidato que realice tareas específicas del puesto, para evaluar su capacidad.

- Entrevistas: Un instrumento de selección utilizado en la totalidad de puestos de trabajo, permite al ingeniero residente conocer de una forma personal al candidato, en función de su experiencia y capacidad de trabajo.

- Antecedentes penales y policíacos: Constituye un requisito que la mayoría de compañías exigen, de las personas que son finalmente seleccionadas. Por medio de estos instrumentos, se evalúa y se escoge a los candidatos adecuados que llenen exitosamente las expectativas del puesto de trabajo.

Si se parte de la idea de que el responsable del proyecto de urbanización empieza desde cero, entonces debería seleccionar como primer punto, a sus respectivos encargados que le asesorarán durante la realización del proyecto (auxiliar de ingeniero); para que con esta ayuda pueda seleccionar al resto de personal. El ingeniero residente es el que deberá finalmente evaluar y seleccionar al personal que formará parte del proyecto.

4. Inducción: Es la introducción del empleado al proyecto de urbanización; a las metas y planes, al resto de personal y especialmente a las actividades específicas de su trabajo; en ellas se realiza una buena delimitación de lo que se espera de el/ella en su trabajo y en el proyecto. La importancia del proceso de inducción del empleado determinará de buena manera su posterior

rendimiento, por lo que se recomienda aclarar todas las dudas posibles para evitar inconvenientes laborales futuros.

El ingeniero residente, a través de sus encargados debe ser partícipe de ese proceso de inducción, porque le permite mantener un buen control sobre su personal en sus diferentes niveles jerárquicos. Además será necesario que participe en ese proceso, con el fin de conocer de mejor manera a sus empleados y las expectativas que tienen dentro del proyecto.

5. Capacitación de los empleados: Para los candidatos que llenen los requisitos necesarios para el puesto de trabajo de la urbanización, pero que no tengan en su totalidad las destrezas y habilidades necesarias para completar satisfactoriamente su trabajo, deben pasar por un proceso de capacitación; muchas de las habilidades que poseen los empleados se relacionan con destrezas técnicas, pero deben existir otros tipos con las que ayude a complementar íntegramente a la persona en su trabajo. Actualmente se recurren a capacitaciones específicas como las relacionadas con destrezas interpersonales (liderazgo, comunicación, resolución de conflictos, creación de equipos), obligatoria (salud, seguridad laboral, disposiciones legales), gestión de desempeño (para mejorar el rendimiento laboral), y personales (bienestar familiar). De acuerdo a las necesidades del ingeniero residente, debe evaluar que tipo de capacitación requiere su personal, de acuerdo a las circunstancias de los empleados en el proyecto de urbanización.

6. Administración del desempeño: Básicamente consiste en evaluar el rendimiento del personal en su trabajo, y ver formas en qué se pueda mejorar. En el desarrollo natural del proyecto de urbanización, surge la necesidad de evaluar el desempeño del personal contratado, para ver si el trabajo que realizan es en realidad eficiente y eficaz, de acuerdo a las expectativas que

tenga el ingeniero residente. Dentro del proyecto de urbanización específicamente, se recomienda utilizar los siguientes métodos de evaluación de desempeño:

- Ensayos escritos: Es una técnica en donde el ingeniero residente redacta una descripción de las fortalezas, debilidades, el desempeño pasado y el potencial del empleado. Este constituye una buena forma de no solo evaluar al empleado sino de conocer las expectativas del empleado dentro del proyecto de urbanización.

- Escalas de calificación gráfica: Un método poco tradicional dentro del medio constructivo, en ella se enumera una serie de factores de desempeño, como la cantidad y la calidad de trabajo, el conocimiento del trabajo, la cooperación, la lealtad, la asistencia, la honestidad y la iniciativa; donde el evaluador califica al empleado en cada factor usando una escala ascendente específica. Es una forma en que el auxiliar de ingeniero puede evaluar a sus subordinados y dar parámetros precisos de su desempeño al ingeniero residente.

- Comparaciones multipersonales: Una técnica muy común dentro del proceso constructivo de la urbanización, es la comparación del desempeño de un empleado con otro. Básicamente, consiste en la clasificación del desempeño (alto, regular y bajo) del empleado, por lo que en proyectos de urbanización, se utiliza muy frecuentemente con el personal directamente en campo, llámese albañiles, mecánicos, plomeros, etc.

- Objetivos: Es la evaluación del desempeño de un empleado de la urbanización, en base al cumplimiento de objetivos específicos relacionados con distintos renglones de trabajo; es posible evaluar a prácticamente a todo el personal, incluyendo al mismo ingeniero residente.

Para esta técnica, se utilizan como guías los planes elaborados durante la fase de planificación de la urbanización, para tener una buena referencia en cuanto a metas.

7. Compensación y prestaciones: Como paso siguiente a la evaluación del desempeño del empleado, se prosigue con la compensación monetaria del mismo. Dentro de las urbanizaciones se manejan corrientemente dos tipos de compensaciones o pagos:

- Pago por trato o a destajo: El trabajador es recompensado de acuerdo a la cantidad de unidades realizadas durante un tiempo establecido. El tiempo varía de acuerdo a las políticas de la empresa que realiza la urbanización, pero se manejan tradicionalmente como períodos de tiempo la quincena y el mes. Este tipo de compensación resulta un gran motivador para el empleado, porque le permite manejar personalmente, el nivel de pago que tendrá al final del tiempo señalado.

- Pago por día: Se establece un precio fijo por día, y el trabajador gana con base al mismo, resultando en un total específico al final del período. Debido a que el empleado no posee un control directo de la compensación, entonces no resulta un motivador tan importante como el pago por trato. Además dentro del pago de las horas a trabajar estipuladas por la ley, se hace efectivo el pago de horas extras que el empleado realiza fuera del horario normal, el cual esta establecido por las leyes laborales en ocho horas diarias.

Existen otros tipos que no son regulares dentro del período laboral, pero que son de carácter obligatorio por el Código de Trabajo. Conocidas como prestaciones, entre ellos se mencionan:

- Aguinaldo: Según el Decreto Número 74-78, es el salario 13 anual adicional, que se entrega comúnmente en el mes de diciembre. Algunas empresas dejan un 25% o 50% para la primera quincena de enero, previendo gastos por concepto de inscripciones y compra de útiles de los hijos de los grupos familiares, en edad escolar.

- Bono 14: Según el Decreto Número 42-92, es el salario 14 anual adicional. Se suele pagar en la primera quincena del mes de Julio de cada año.

- Vacaciones: El Artículo 130 del Código de Trabajo, establece que todo trabajador sin excepción, tiene derecho a un período de vacaciones.

- Aguinaldo, Bono 14 y vacaciones proporcionales: El pago de las respectivas prestaciones en proporción al tiempo laborado durante el proyecto de urbanización.

Quando se termina la relación laboral del empleado con el patrono, resultan las siguientes compensaciones:

- Indemnización: Una prestación, que como lo indica el Artículo 82 del Código del Trabajo, que resulta del tiempo laborado dentro del proyecto de urbanización, al finalizar la relación laboral con el Patrono ya sea por despido injustificado o por alguna causa prevista en el Artículo 79 de ese mismo código. Al trabajador le corresponde mes por año laborado, llegando a un tope de 10 compensaciones; es decir que si el trabajador laboro más de 10 años, solo llega a este tiempo.

8. Desarrollo de carreras: Como punto final al proceso de gerencia de recursos humanos en la urbanización, se debe tomar en cuenta la evolución que experimente el empleado dentro del proceso constructivo del proyecto como trabajador y como persona, con el fin de que pueda crecer y escalar posiciones dentro de la jerarquía organizacional de la urbanización. Esto es importante, porque el personal que inicia su relación laboral con la compañía desde puestos de bajo orden, va tomando experiencia y si a la vez va superando su preparación académica, llegan a ser miembros de la empresa que conocen de una mejor manera los fines y objetivos de esta.

3.2.1.3 Seguridad laboral en la urbanización

Como parte de la organización que ejerce el ingeniero residente en el proyecto de urbanización, debe considerar la seguridad laboral de sus empleados dentro del desarrollo del mismo, con el fin de que pueda garantizarse la integridad física y mental del empleado.

En el desarrollo de urbanizaciones, es necesario contar con el equipo y material de seguridad que garantice la integridad de la vida de todo el grupo de trabajo responsable de la ejecución del mismo, desde los mandos de decisión, dirección hasta el de operación. La industria de la construcción se ha caracterizado en los últimos años por ser la que mayores porcentajes de accidentes laborales ha provocado; por lo que se hace necesario mejorar las condiciones de seguridad laboral de todo el personal.

En cuanto lo relacionado con la Higiene y Seguridad, el título quinto del Código de Trabajo, se especifican todos los artículos relacionados a este tema, desde las medidas que el patrono debe implementar para proteger la vida, la seguridad y la salud de los trabajadores, hasta las consecuencias para el patrono.

El “Reglamento General Sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo”, del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS). Destaca capítulos, en donde se mencionan lineamientos importantes a considerar dentro del proceso constructivo de una urbanización, como lo son:

- **Título I, Capítulo II, Obligaciones de los patronos:** Se establecen las obligaciones que poseen los patronos dentro del lugar del trabajo, y de la seguridad que deben brindar a los empleados.
- **Título I, Capítulo III, Obligaciones de los trabajadores:** Describe las obligaciones del trabajador para resguardar su vida dentro del medio laboral.
- **Título II, Capítulo I, Trampas, aberturas y zanjas:** Detalla la forma de proteger al trabajador cuando existen dentro del lugar de trabajo, trampas, aberturas y zanjas.
- **Título II, Capítulo I, Temperatura y humedad:** Define las condiciones de humedad y temperatura, contra las cuales se protege la salud de los individuos.
- **Título II, Capítulo II, Inspección y mantenimiento de máquinas:** Precisa la importancia de inspeccionar las máquinas de trabajo, y de darles su debido mantenimiento.
- **Título II, Capítulo IV, Polvo, gases o vapores inflamables ó insalubres:** Escribe las condiciones generales que deben existir en el lugar de trabajo con el fin de proteger al empleado ante sustancias nocivas.
- **Título II, Capítulo VI, Escaleras:** Requerimientos mínimos que deben cumplir las escaleras del lugar de trabajo.
- **Título III, Capítulo I, Protección especial:** Describe todo el equipo de protección personal que el Patrono tiene la obligación de brindar a los trabajadores.
- **Título IV, Capítulo I, Servicios sanitarios:** Informa la disposición de tener un número adecuado de inodoros y mingitorios, proporcionado al número de trabajadores.

- **Título IV, Capítulo VI, Comedores:** Presenta las disposiciones y condiciones generales que debe de reunir los comedores dentro de lugar de trabajo.
- **Título V, Capítulo I, Botiquín y enfermería:** Resalta la importancia de mantener un botiquín médico-quirúrgico para momentos de urgencia.
- **Título VII, Sanciones:** Especifica las sanciones y el monto de cada uno, por el incumplimiento de las disposiciones del Reglamento.

Los capítulos anteriores, dan un panorama general de los requerimientos que describen el Reglamento, y la importancia de su cumplimiento para el trabajador así como para el Patrono.

3.3 Proceso de control en la urbanización

3.3.1 Control de desempeño en los recursos en la urbanización

En la construcción de un proyecto de urbanización, existe una serie de factores que afectan el buen resultado de la ejecución, por lo que es necesario controlar de manera exhaustiva cada uno de los recursos con los que se cuenta para llevar a cabo el desarrollo urbanístico.

El ingeniero residente, debe administrar eficaz y eficientemente los recursos que posee la urbanización, de tal forma que pueda agilizar el proceso constructivo del proyecto, recordemos que los recursos financieros, humanos, físicos o materiales son la base fundamental de toda urbanización y en su aprovechamiento al máximo esta la clave del triunfo.

3.3.1.1 Recurso Financiero

Dentro de los recursos sobresalientes se encuentra el recurso financiero, ya que a través de este podemos llevar a cabo el proceso de construcción porque nos indica la situación económica del proyecto respecto a lo programado contra lo ejecutado, y porque a través de este se obtienen los

recursos humanos (Ingenieros, dibujantes, trabajadores, operarios, etc.) y los físicos (maquinaria, herramientas, materiales de construcción, etc.) necesarios para la realización de las actividades.

Al analizar este recurso es importante controlar los gastos que se generan en el desarrollo de la urbanización, ya que se ha creado un presupuesto en el cual se han considerado los costos de cada uno de los renglones de trabajo. Es común encontrar durante el transcurso de la ejecución del proyecto, cambios inadvertidos ó imprevistos en los costos de los recursos, que afectan de manera directa las finanzas del proyecto, por lo que se debe aprovechar al máximo cada elemento y material constructivo, debido a que los desperdicios producen grandes pérdidas económicas, golpeando directamente el valor económico del proyecto.

Para poder controlar de manera efectiva el proyecto, es importante que el ingeniero residente mantenga una estricta observación en cada uno de los trabajos que se realizan, como el uso correcto de la maquinaria, para evitar el desperdicio de combustible en actividades innecesarias, el buen uso y aprovechamiento de los materiales, para que se mantengan dentro de los márgenes de desperdicio considerados.

Durante la ejecución del proyecto, el ingeniero residente debe contar con una caja chica para poder efectuar compras emergentes y de poca cuantía, imprevistos que se presentan a diario, y por este medio registrar, comparar y reportar las variaciones respecto al presupuesto original. Una mala administración del dinero con el que se cuenta en el proyecto, puede perjudicar las utilidades.

3.3.1.2 Recurso de mano de obra

La adecuada administración del personal de la urbanización, permite incrementar la rapidez de los renglones de trabajo, cuidando al mismo tiempo la calidad de cada renglón. Para poder cumplir con ese objetivo, es importante que el ingeniero residente conozca los rendimientos, o la cantidad de trabajo que puede realizar el personal en una unidad de tiempo, con el que pueda fácilmente evaluar cada puesto de trabajo; además el conocimientos de rendimiento de trabajo de personal, es vital para la integración de costos directos.

El personal de la urbanización se encuentra definido fundamentalmente por la estructura organizacional del proyecto de la urbanización.

3.3.1.3 Recurso de maquinaria:

La maquinaria constituye otro recurso importante, que el ingeniero residente debe administrar en el proyecto de urbanización. En este tipo de recurso, se necesita de mano de obra especializada con calificación profesional en el manejo de la misma, por la sencilla razón de la presencia de equipo delicado, cuya manipulación no la pueda realizar cualquier individuo; un ejemplo conciso es el de la motoniveladora, que requiere de pilotos con un historial importante en el uso de ese equipo. Al igual que con el personal, la maquinaria también posee rendimientos, importantes para la integración del costo directo real de cada renglón de trabajo en el proyecto.

Entre la maquinaria más importante que se utiliza en la urbanización, se destaca: la excavadora, la retroexcavadora, la motoniveladora, la vibro compactadora, compactador manual, tractor de cadena, recicladora de suelos, el cargador frontal, regadora de asfalto, camión de volteo, camión cisterna, camión mezclador de concreto, etc.

Es importante conocer el rendimiento de cada una de la maquinaria que se utiliza para poder situarla en los trabajos en donde se obtenga su mayor beneficio.

3.3.1.4 Recursos materiales:

En relación a materiales, el ingeniero residente debe de mantener un estricto control, en cuanto a la bodega de materiales en el proyecto de urbanización; ya que la pérdida o el mal manejo de materiales, puede representar una elevación de los costos que puede perjudicar las futuras ganancias que se esperan en el proyecto.

El uso de vales o boletas específicas para el intercambio de materiales, es una forma común de manejar las salidas de inventarios de materiales, ya que permite saber quién fue el que adquirió el material, quien lo autorizó, y en dónde se utilizará dentro del proyecto; se menciona incluso que varias empresas de construcción del ámbito nacional han sistematizado su uso (el vale) mediante la creación de programas específicos dedicados al manejo de materiales, que permitan mejorar el orden y faciliten la cuantificación de entradas y salidas de los mismos.

Entre los materiales constructivos que con más frecuencia se utilizan dentro de un proyecto de urbanización, se encuentra el cemento, agua, pedrín, arena, selecto, cal, tubería de PVC, y sus respectivos accesorios; hierro, block, ladrillo, combustible, entre otros.

3.4 Renglones de trabajo considerados en una urbanización y el manejo de los recursos para su ejecución

En el desarrollo de una urbanización existen varios agentes que determinan los resultados finales del proyecto, por lo que es importante generar una planificación cuidadosa en la que se tome en cuenta el control de los recursos con los que se cuenta para la ejecución del proyecto, ya que el uso inapropiado de estos pueden afectar cada uno de los trabajos a realizar.

Es importante tener claras las actividades que conforman cada uno de los renglones de trabajo, ya que estas se van ejecutando conforme avanza el proyecto, por lo que el ingeniero residente, el auxiliar de residente, el maestro de obra, el encargado de maquinaria y cada una de las personas que están involucradas en la evolución física del proyecto deben tener el registro y el control del avance para evaluar las metas y así comparar el desarrollo con la programación inicial del proyecto, y poder analizar si se lleva buen rumbo respecto al desarrollo del proyecto o darle atención a los detalles que generan los atrasos o evitan el progreso de la construcción.

Se debe tener en cuenta que para poder realizar los trabajos de urbanización, además de controlar las actividades actuales, se debe verificar la planificación de los trabajos posteriores para contemplar la necesidad de algún esfuerzo extra que se requiera para poder coordinarlos sin atrasos que afecten el tiempo programado. En síntesis efectuar las medidas correctivas.

Los renglones de trabajo que generalmente se realizan en una urbanización se dividen de acuerdo al proceso y etapas en las que se desarrolla el proyecto:

- Trabajos preliminares.
- Movimiento de tierras
- Sistemas de drenaje
- Instalación de agua potable
- Instalaciones especiales
- Canalización eléctrica
- Pavimentos
- Limpieza general

3.4.1 Trabajos preliminares

En estas labores, se inician los trabajos de urbanización, en las que además de tener ya establecido el campamento de trabajo, se realiza la visita previa al espacio a trabajar.

Se realiza el trazo de los límites de la propiedad, trazando los mojones, por medio de topografía, para conocer cuales son los espacios en los que se debe de realizar el movimiento de tierras, para evitar los cortes en áreas innecesarias.

Es conveniente realizar calicatas (excavaciones de profundidad pequeña a media en el suelo), realizadas normalmente con pala retroexcavadora, que nos permita la inspección directa del suelo a estudiar y conocer el tipo de material que existe en el lugar.

3.4.2 Movimiento de tierras

a) Remoción de capa vegetal

Esta es la operación inicial respecto a los trabajos de terracería, ya consiste en cortar toda la capa orgánica de plataformas y calles que conforman el proyecto.

Es necesaria la extracción de esta capa de tierra, pues existe material orgánico y vegetales que no ofrecen la calidad del material necesario para el soporte de la edificación que se pretende construir.

Dentro de la planificación del proyecto, es importante que se coordinen todos los trabajos de urbanización en época de verano, ya que al realizar estos trabajos en la estación lluviosa, provoca atrasos en el programa de trabajo, daños parciales o totales por el exceso de agua en el suelo.

Es necesario considerar la maquinaria a utilizar. Se recomienda un tractor de oruga de un tamaño medio arriba del D6D CAT (utilizado con mayor frecuencia en nuestro medio). Al mismo tiempo se considera una máquina para la carga del material en los camiones de volteo, ya sea una Excavadora o puede ser un cargador frontal, de acuerdo a las condiciones topográficas del terreno y la cantidad de material a acarrear y así considerar el equipo que más se adapte a la necesidad y a la magnitud del proyecto, un rendimiento ideal para este trabajo es de una hectárea por día.

b) Corte en calles

Estos trabajos son efectuados luego de la remoción de capa vegetal, y son todas las excavaciones que deben realizarse en el proyecto respecto a la ubicación de calles, banquetas y cunetas. Durante el movimiento de este material se considera si es apto para poder utilizarlo en rellenos de las mismas

calles para la conformación de la estructura de los pavimentos (bases o subrasantes) o en rellenos de plataformas, mientras que el material no adecuado para otro tipo de relleno deberá ser desechado y es considerado como material de desperdicio. Para obtener un buen rendimiento de corte, se puede utilizar una excavadora de oruga con un cucharón de tamaño considerable, que permite cortar y cargar en una sola operación, lo que reduce los costos de manera significativa.

Para la escogencia del equipo antes descrito tendremos como limitantes el espacio o área de trabajo. Si las condiciones son favorables en volúmenes grandes y áreas extensas no se debe dudar en ningún momento en introducir al proyecto la mayor cantidad de maquinaria de un buen tamaño, propia o arrendada (arrendamiento por metro cúbico), ya que los márgenes de utilidad de la urbanización como constructores en un alto porcentaje estarán de acuerdo con la eficiencia y cuidado que se tenga en este renglón.

c) Corte en cajuela

El corte de cajuela es la excavación de material en donde se ubicara la conformación de la base y la sub rasante. Este corte deberá ser mayor a los anchos de calzada para que exista confinamiento en las calles y los bordillos queden cimentados en ellas.

Para la realización de este trabajo, se debe tener un buen control de topografía, para evitar problemas de costos por exceso de corte en el lugar.

d) Corte de plataformas

Consiste en la operación de excavar material dentro de los límites de la construcción en plataformas que incluye lotes, áreas verdes, etc. Dependiendo del tipo de material que sea removido en las excavaciones se podrá utilizar en

la construcción de relleno en calles o rellenos en plataformas. Es necesario que las plataformas tengan una pendiente entre el 1% y 2% del fondo de la misma hacia la calle, para evitar que existan estancamientos de agua. Para lograr una superficie lisa aceptable para su posterior construcción, se puede utilizar una moto niveladora o el rodaje de una máquina pesada.

e) Relleno en plataforma

Consiste en la realización de rellenos en las áreas para plataformas para construcción de casas, áreas verdes, etc., de manera que queden uniformes en donde se puedan construir las estructuras proyectadas.

Las limitantes de recursos que se cuentan en el relleno de plataformas son el suministro de la calidad del material de las excavaciones y los cortes mencionados con anterioridad, o que éste tuviera características de arcilla o humedad muy malas para la compactación, por lo que se deberá buscar otros bancos de mejor material (selecto, pómez o piedra) para mezclarse con las mismas y obtener un material adecuado para relleno. Esta operación es usada sólo en casos extremos ya que elevan los costos, por lo que es relevante recomendar el aprovechamiento de los buenos materiales para relleno y trabajarlo en época de verano.

f) Relleno en calles

Este consiste en todos los rellenos que se realizan en el área debajo de la calle, lo que pasará a ser el soporte de la estructura del pavimento, tomando en consideración especificaciones técnicas precisas para la compactación. Los materiales con mejores condiciones y características que se obtengan en las excavaciones anteriores, se les deberá de realizar pruebas de laboratorio de CBR y plasticidad para que conformen la estructura del pavimento. En el transcurso de estos trabajos es importante el control del relleno, de manera que

no se efectúen capas horizontales mayores a 0.23m, con vibro compactadoras y realizar pruebas de laboratorio en cada capa. La última capa del relleno que será la llamada sub-rasante deberá ser conformada y estabilizada de acuerdo a las especificaciones que aplique el proyecto, y se tendrá que mantener la humedad óptima por medio de una pipa regadora de agua hasta que sea cubierta con base o sub base.

g) Excavación en zanjas

Estas excavaciones se realizan luego de la remoción de la capa vegetal, del relleno o corte en calles, previamente serán trazadas y marcadas por el equipo de topografía, para que al cortar el material, este delimitado perfectamente y no se exceda los cortes establecidos.

Las profundidades de las zanjas dependerá de lo que esta conduzca (tubería de drenaje de línea central ó de línea central hacia las candelas domiciliarias, agua potable, líneas de energía eléctrica o instalaciones especiales).

Para zanjeos con profundidad mayor a los 3.70 m es necesario una excavadora de oruga, con mayor alcance en su pluma y su alto rendimiento. Para zanjeos de profundidades promedio de 2.50 m o menor es se puede usar una retroexcavadora de alto rendimiento.

Durante el proceso de excavación se debe observar el tipo de material proveniente de la zanja, para determinar si ese material es adecuado para el relleno de la misma, de no serlo, hay que traer material de un banco de mejor calidad que cumpla con las condiciones especificadas, ya que un mal material en el relleno puede provocar problemas en las estructura del pavimento.

h) Relleno en zanjas

Es el relleno que se construye en las zanjas excavadas para drenajes u otra instalación. Esta consiste en colocar horizontalmente dentro de la zanja material apropiado para el relleno y compactarlo en capas no mayores a 15 cm.

El material a utilizar debe ser completamente homogéneo y la humedad, óptima para que la compactación pueda alcanzar los niveles deseados, ya que luego de esto se construirá la estructura de la calle sobre este relleno, pueden ocurrir hundimientos posteriores en el pavimento por una mala compactación.

El relleno se realiza inmediatamente después de colocar las tuberías de drenajes o de agua potable en las zanjas previamente excavadas. Teniendo cuidado que la primera capa debe ser a mano con apisonadores a una altura mínima de 50 centímetros sobre la corona para no lastimar el tubo recién colocado, y puede ser utilizado equipo pequeño como “bailarinas” o compactadoras manuales, rodos pequeños o planchas vibratorias.

3.4.3 Sistemas de drenajes

3.4.3.1 Drenajes pluviales

Los drenajes pluviales se encargan de evacuar el agua de las lluvias y son trasladadas por medio de tuberías que son analizadas por medio de un diseño, de manera que cada uno de los tubos que conforman estas líneas, sean capaces de trasladarlos sin sobrepasar su capacidad, apoyados por otras estructuras como pozos de visitas, candelas domiciliarias, tragantes, disipadores de energía, de manera que todo esto trabaja en conjunto para poder trasladar esta agua hacia un zanjón, un río, o cualquier cuerpo receptor, para que tome un curso natural.

3.4.3.2 Drenajes Sanitarios

El drenaje sanitario es el sistema por el cual se desalojan las aguas servidas que se crean por el uso del agua dentro de las viviendas que se proyecta construir. Estas serán trasladadas por medio de un sistema similar al de los drenajes pluviales, (una línea central de tuberías, candelas domiciliarias, pozos de visita) a excepción de los tragantes, disipadores de energía y cualquier otra estructura que permita que los olores sean expedidos hacia superficie, ya que los desechos que trasladan estas aguas, son antihigiénicos, provocan malos olores que no son agradables para la convivencia humana. Las aguas son trasladadas por este sistema hacia una planta de tratamiento en donde serán recicladas para poder ser desechadas en un cuerpo receptor (barrancos, ríos, etc.)

Para la construcción de un sistema de drenaje, ya sea sanitario o pluvial, se consideran las estructuras mencionadas (pozos de visita, tragantes, candelas domiciliarias, etc.) y cada una describe una actividad de trabajo dentro de la planificación, por lo que se detallan a continuación.

1. Colocación de tubería

El renglón colocación de tuberías para drenajes consiste en el alineamiento horizontal y vertical, conformación de la cama del fondo de la zanja, colocación de tubo, construcción de anillos de unión, colocación tipos de apoyo y pruebas de infiltración y fugas.

En estos trabajos de tubería, hay que supervisar de manera atenta la colocación, ya que estos trabajos quedan enterrados, y si no se impermeabilizan correctamente, pueden existir fugas que pueden provocar daños en la estructura de los pavimentos.

Es por ello que cualquier inconveniente en el empalme de tubos o en la unión de tubo-pozo hay que poner la atención debida al momento de hacer las pruebas de hermeticidad.

En la actualidad existe diversidad de tubería para poder utilizarla en los sistemas de drenaje, como el tipo de tubería Ribloc, que esta formada por una banda fabricada con resinas PVC.

También hay una serie de tubería denominado Norma 3034 de PVC, que es de buena calidad, y su colocación es muy práctica, y además su ajuste hermético en las uniones minimiza las fugas. Así mismo esta la tubería Novafort que es una tubería estructural de doble pared con superficie interior lisa y exterior corrugada, formada por múltiples anillos de refuerzo, que mejoran las características en resistencia ante las otras tuberías. También esta la tubería ADS de pliegos de polietileno de un costo menor.

2. Pozos de visita

Son estructuras de forma cilíndrica que se utilizan para la unión de varias líneas de tubería en un solo punto, facilitan la inspección y limpieza de los conductos del drenaje y permiten una ventilación, se construyen al inicio de un tramo de tubería, en cambios de dirección, de pendiente y de diámetro dentro del sistema. Deben ser construidos a una distancia no mayor de 50 m. o lo conveniente en caso de que se presente algún cambio dentro de la tubería.

Los pozos de visita deben ser construidos antes de la colocación de la tubería, ya que dependiendo de estos se construye el tramo necesario, considerando la cantidad de tubos a utilizar en la unión de dos pozos.

Por la facilidad de construcción se utilizan tuberías de concreto con diámetros de 36”, ya que es mas practica la colocación, y existe un gran ahorro de tiempo en la ejecución del proyecto, siempre que exista la supervisión necesaria para evitar problemas de filtraciones hacia el sitio que los contiene.

3. Tragantes

Son parte del sistema de drenajes pluvial construido generalmente de concreto, estos sirven para captar el agua de lluvia que corre por las calles, áreas verdes, áreas deportivas, se conducen hacia la línea central del drenaje.

La ubicación de los tragantes dentro de una urbanización, deberá ser analizada con mucha precisión, ya que estas captan el agua de lluvia de la superficie, y si no son ubicados correctamente o la cantidad necesaria, puede provocar empozamientos o en el peor de los casos inundaciones.

4. Candelas domiciliarias

Son utilizadas para recoger las aguas de los drenajes sanitarios y pluviales que se generan en las viviendas, y conducirla por medio de un tubo que conecte al sistema general. Habitualmente se utilizan tubos de concreto colocados verticalmente con diámetros de 12” ó 16” que se ubican frente al lote en donde se construirá la vivienda. Por salubridad se conectan las aguas pluviales separadas de las aguas servidas, para poder darle el tratamiento respectivo a cada una.

3.4.4 Instalación de agua potable

La red de agua potable de un desarrollo urbanístico, consta de un sistema de tubos de PVC de diferentes diámetros, conectados por medio de accesorios para cruces y cambios de diámetros, para transportar agua a presión y distribuirla por todo proyecto de urbanización, conservando la presión

de diseño. Las instalaciones de la red, se realizan luego de la construcción del pavimento de calles, ya que son tuberías superficiales, para poder controlar la colocación y evitar daños provocados por los trabajos que conforman la estructura del pavimento.

Previo a la instalación de la tubería, se debe verificar de manera detallada los accesorios y materiales que se utilizarán, para evitar inconvenientes al momento de ejecutarse los trabajos.

El proceso de instalación de esta tubería es muy sencillo, ya que es un proceso de unión de tubos, corte, colocación de accesorios para cambios de dirección, colocación de llaves y válvulas, todo respecto a los planos de diseño, únicamente se debe tener un cuidado de controlar e inspeccionar que la línea no sufra golpes o fallas en las uniones, provocando fugas y pérdidas de presión del fluido, para lograr las especificaciones del diseño.

Cualquier fuga por mínima que sea deberá ser corregida de inmediato, usando material nuevo para lo mismo. Luego de las reparaciones se procederá a repetir la prueba de tal manera que se dará el visto bueno hasta que se percate de que la tubería trabaje de manera correcta.

Dentro de las instalaciones de la red general de agua potable, se incluyen las líneas de conducción que suministran el servicio a cada lote o terreno, derivado de la tubería principal hacia la ubicación necesaria. Estas conexiones se realizan comúnmente con tubería de $\frac{3}{4}$ " ó $\frac{1}{2}$ ", dependiendo del tipo y clase de urbanización.

Las instalaciones domiciliarias se componen de la tubería que conduce el caudal, varios tipos de accesorios, cajas para válvulas y contador, válvula de paso, válvula de cheque, contador de agua potable.

Las cantidades dependerán de las necesidades y especificaciones de cada urbanización.

Es importante verificar que todos los terrenos cuenten con este servicio antes de proceder a la fundición de banquetas. Durante dicha fundición se colocarán las cajas para contadores.

3.4.5 Instalaciones especiales

Los trabajos de instalaciones especiales incluyen todas las líneas que conectan los servicios de teléfono, Internet, y otros servicios que sean necesarios dentro de las viviendas. Estas instalaciones van colocadas dependiendo del tipo de urbanización que se este desarrollando, ya que en algunos proyectos se contratan trabajos con instalaciones subterráneas y en otros instalaciones aéreas, a través de postes. Las primeras elevan el costo del proyecto en una manera considerable, ya que se deben enterrar la tubería por donde pasaran las líneas que conducen estos cables.

En los trabajos en donde se realiza la instalación subterránea, por lo general se utiliza tubería PVC con diámetro de 4" con capacidad de presión de 80PSI, ya que estos no trabajan bajo presión alguna, solamente se utilizan de guías para el cableado, esta tubería va conectada hacia las cajas tipo VII y de aquí conecta hacia los pozos de abonado que conectan las domiciliarias. Para los trabajos de instalaciones aéreas, se hacen las conexiones por medio de postes, que por lo general se comparte la instalación con los postes de instalación eléctrica cuando también este es el caso de su instalación.

En los trabajos de instalaciones se deberán respetar las especificaciones técnicas que rigen los planos.

3.4.6 Canalización eléctrica

Al igual que las instalaciones especiales, se considera dentro del proyecto de urbanización la canalización eléctrica, que también puede ser trabajada como instalaciones aéreas o instalaciones subterráneas.

En las instalaciones aéreas, se hacen las conexiones de manera habitual, es decir por medio de postes y el tendido eléctrico a través de ellos. En las instalaciones subterráneas, el cableado eléctrico, se conduce a través de tuberías enterradas de la misma manera que las instalaciones especiales, en tuberías PVC de baja capacidad a presión.

Las líneas que conducen la tubería, se conectan a cajas tipo H de la cual se derivan hacia las conexiones domiciliarias para hacer la conexión hacia el lote.

3.4.7 Pavimentos

a) Conformación de subrasante

Es la operación que consiste en escarificar, homogenizar, mezclar, uniformizar. Conformar y compactar la sub-rasante de una calle, efectuando cortes y rellenos, no mayores de veinte centímetros de espesor, con el objeto de regularizar, mejorando mediante estas operaciones las condiciones de la sub-rasante, como cimiento de la estructura del pavimento. Se deben efectuar ensayos representativos por cada cuatrocientos metros cuadrados o fracción de sub-rasante reacondicionada. Se establece una tolerancia de tres centímetros, en más o en menos, respecto al nivel de conformación de superficie indicada en los planos.

Los materiales inapropiados para sub-rasante, suelos clasificados como A-8 según AASHTO M 145. Que son totalmente orgánicos. Constituidos por materias vegetales, parcialmente carbonizadas o fangosos; su clasificación se basa en inspección visual y no depende de pruebas de laboratorio; se componen de materia orgánica parcialmente podrida, generalmente tienen textura fibrosa; color café oscuro o negro y olor a podredumbre son altamente compresibles y tiene muy baja resistencia.

Además basura o impurezas que pueden ser perjudiciales para la cimentación del pavimento. Las rocas aisladas, mayores de diez centímetros. Que se encuentra incorporada en los treinta centímetros superiores de la capa de suelo de sub-rasante.

El material apropiado para sub-rasante es preferentemente de suelos granulares con menos de 3 % de hinchamiento en los ensayos AASHTO T 193, que no tengan características inferiores a los suelos que se encuentran en el tramo o sección que se está reacondicionado y que además, no sean inadecuados para sub-rasante.

En la compactación la sub-rasante reacondicionada deben ser trabajadas en su totalidad, hasta lograr el 95 %de compactación con respecto a la densidad máxima, o las especificaciones que se indiquen en los planos.

b) Conformación de base

La base es la capa de la estructura del pavimento, destinada fundamentalmente a soportar, transmitir y distribuir con uniformidad las cargas del tránsito, de tal manera que el suelo de sub-rasante las pueda soportar, absorbiendo las variaciones inherentes a dicho suelo que pueda afectar a la base.

Este trabajo consiste en la obtención, acarreo, tendido, humedecimiento, mezcla, conformación y compactación del material de base; el control de laboratorio y operaciones necesarias para construir en una o varias capas, una base del espesor compactado requerido, sobre la sub-rasante, todo de acuerdo con lo indicado en los planos, ajustándose especificaciones generales.

El material de base, debe ser tendido en capas no mayores de 30 centímetros, ni menores de 12 centímetros. Si el espesor de base requerido, es mayor de 30 centímetros, el material debe ser colocado en dos o más capas, nunca menores de 12 centímetros, permitiéndose la colocación de la capa siguiente, antes de comprobar la compactación de la inmediata anterior. La capa de base debe conformarse, adjuntándose razonablemente a los alineamientos y secciones típicas de pavimentación y compactarse en su totalidad, hasta lograr el 95% de la densidad máxima determinada por el método AASHTO T 180. La determinación de la densidad máxima, se debe efectuar por cada 1,000 metros cúbicos de material de sub-base o cuando haya evidencia de que las características del material han cambiado.

c) Imprimación

Es el tratamiento de preservación de un tramo de base terminado, que consiste en un riego de material bituminoso y la aplicación de un recubrimiento de arena natural, o de trituración. Este trabajo consiste en la delimitación y preparación de la superficie a imprimir, barriéndola y humedeciéndola previamente; el suministro, transporte, almacenamiento, calentamiento y esparcimiento, por medio tanque distribuidor a presión del material bituminoso; protección y señalización del área imprimada; el suministro, transporte, distribución y compactación del material secante; el barrido y mantenimiento de la superficie imprimada hasta que se coloque la capa inmediata superior.

El material ya preparado debe ser aplicado con uniformidad a la superficie directamente. La cantidad de aplicación será seleccionada según las condiciones de la superficie y tipo de materiales, y estar comprendida entre 0.10 a 0.50 GAL. /m², siendo lo más utilizado 0.30 GAL./m².

Las especificaciones para el material bituminoso debe ser; Los asfaltos RC-70, MC-30 y MC-70 cumplir con AASHTO M 81,y M82, entre los rangos de temperatura 120-160 Grados Fahrenheit, y los asfaltos RC-250Y MC-250 cumplir con AASHTO M 81-82, entre los rangos de temperatura de 160-200.

El material secante debe estar constituido por arena natural o de trituración, con las siguientes características: La porción que pasa el Tamiz No. 4 (4.75 mm) no debe tener un índice de plasticidad AASHTO T 90 mayor de 6, el límite líquido AASHTO T 89 no debe ser mayor de 25, ambos determinados sobre muestra preparada en húmedo, AASHTO T 146. El riego de imprimación debe dejarse sin cubrir con material secante, durante 24 horas o más, dependiendo del tiempo que necesite el material bituminoso, para penetrar uniformemente más de 5 mm en la superficie y permitir el curado.

d) Concreto asfáltico

Es la superestructura de concreto asfáltica que proporciona la superficie de rodamiento, y transmite las cargas de los vehículos hacia las capas inferiores, que se distribuyen por medio de las características de fricción y cohesión de las partículas de los materiales.

Consiste en la elaboración en planta en caliente, de una mezcla de proporciones estrictamente controladas de materiales pétreos, polvo mineral y cemento asfáltico, para obtener un producto de alta resistencia y duración. Esta mezcla tiene características de calidad uniforme, el cual se puede tender y darle compactación inmediatamente después de haberlo colocado sobre la calle imprimada.

La fabricación del asfalto generalmente es sub-contratado a una empresa que cuente con la maquinaria necesaria para la elaboración del mismo

El equipo necesario para la colocación del concreto asfáltico es el siguiente: Una finalizadora de asfalto un rodo liso, una compactadora de llantas, una regadora de material de liga , una barredora, camiones de volteo y personal calificado para darle el acabado final al concreto asfáltico.

El asfalto no debe colocarse cuando exista probabilidad de precipitación pluvial o ya esté ocurriendo. El asfalto se coloca a altas temperaturas y el cambio brusco de temperatura ocasionado por la lluvia, provoca que el concreto asfáltico fragüe demasiado rápido y tenga rajaduras, además la cohesión entre las partículas se pierde. La temperatura a la que se debe de colocar el asfalto es el siguiente: para AC 40 de 138 °C a 167 °C, para AC 20 de 135 °C a 163 °C y para AC 10 de 107 °C a 150 °C.

e) Pavimento de concreto

El pavimento de concreto es un pavimento rígido, construido de losas de concreto simple o reforzado, que soportada en toda su superficie las cargas aplicadas por la intensidad del tráfico. Este trabajo consiste en la obtención, clasificación, almacenamiento y suministro de los agregados fino y grueso; el suministro y almacenamiento del cemento, el suministro de agua, la fabricación, suministro y colocación del concreto de cemento, el suministro y colocación y retiro de las formaletas, el suministro de materiales y la ejecución de las juntas; el afinamiento y acabado, el curado, y el control de laboratorio durante todas las operaciones necesarias para construir el pavimento de concreto, conforme lo indicado en las especificaciones, ajustándose razonablemente a los alineamientos horizontal y vertical y secciones típicas de pavimentación dentro de las tolerancias estipuladas.

El concreto para el pavimento, debe ser como mínimo de una resistencia a compresión de 3,000 PSI (210 Kg. /cm²), y una resistencia a la flexión mínima de 650 PSI (46 Kg. /cm²), determinada sobre especímenes preparados, ensayados a los 28 días.

Las juntas, según su función, son de cuatro tipos: de articulación, de contracción, de expansión y de construcción. Las juntas longitudinales son del tipo de articulación. Las juntas transversales deben formar ángulo recto con el eje o línea central del pavimento y deben abarcar el espesor total de la losa; pueden ser del tipo de contracción, de expansión o de construcción.

El período de cura debe ser por lo menos de siete días, durante los cuales deben asegurarse el suministro de agua necesaria, o protegerla con algún aditivo que forme una película protectora sobre la superficie del pavimento, que impida la rápida evaporación del agua.

Las formaletas no pueden ser retiradas, hasta después de transcurridas 24 horas de haber sido colocado el concreto, y la operación debe ser hecha con cuidado para evitar dañar los bordes del concreto. Cuando se permita el uso de aditivos acelerantes del fraguado, las formaletas podrán retirarse a las 12 horas de la colocación de concreto. El material sellante debe colocarse en los cortes previamente secos y limpios debiéndose emplear herramientas que penetren en la ranura de las juntas, hasta el fondo de las mismas.

El pavimento de concreto es la terminación de una calle, con buenas características, pero un costo inicial un poco mayor que otros, es de buena apariencia y durabilidad y fácil mantenimiento, se debe proteger del tráfico por lo menos durante 21 días.

f) Bordillos

Los bordillos son estructuras de concreto que cumplen con varias funciones: Delimitan el ancho exacto de cada calle. Sirven como confinamiento para la aplicación de la capa de rodadura, También funcionan para conducir el agua hacia los tragantes, y aíslan la humedad de la capa de pavimento.

Los bordillos se construyen por formaletas o máquinas bordilladoras. Cuando los bordillos son para calles y bulevares de proyectos urbanísticos se podrá utilizar un bordillo fundido con concreto con capacidad de 2,500 PSI y sin estructura de hierro, o también pueden ser bordillos prefabricados y únicamente colocarlos sobre la superficie de la calle.

g) Banquetas

Las banquetas o aceras son estructuras de concreto de un espesor aproximado de siete centímetros, que se usan como vías peatonales a los costados de las calles. Las aceras además son el recubrimiento que impide que la humedad proveniente desde los costados de la calle penetre a ésta y desestabilicen las orillas de la subrasante y bases por saturación del material.

Las banquetas podrán ser como mínimo de un metro de ancho, y éste se puede repartir en área verde y capa peatonal fundida, siendo como mínimo un 60% del ancho de este último. Éstas además protegen los diferentes servicios subterráneos que estén en el área de servicio.

3.4.8 Limpieza general

Dentro de este renglón podemos considerar la inspección final de cada uno de los trabajos mencionados anteriormente, ya que se revisan detalladamente los acabados en pozos, tragantes, bordillos, banquetas, pavimentos. En estos trabajos finales, también se realiza la limpieza por

completo de cada una de las áreas en donde se trabajo, como el movimiento de ripio o desperdicios de materiales botados en el proyecto, lavado y limpieza de calles, prueba final de los sistemas de drenaje.

El ingeniero residente, como su nombre lo dice debe residir en el proyecto de urbanización, para verificar la obra muerta, que están en la infraestructura, para verificar su calidad y si esta cumple conforme las bases, especificaciones técnicas, económicas, disposiciones especiales y conforme a los planos de construcción, mismas observaciones con la superestructura.

4. PRESUPUESTO EN UN PROYECTO DE URBANIZACIÓN

4.1 ¿Qué es un presupuesto?

Es la previsión de gastos e ingresos para un determinado tiempo, generalmente un año. Permite a organizaciones e instituciones, establecer prioridades y evaluar las consecuencias, de acuerdo a las metas y objetivos de la organización.

La elaboración de un presupuesto es la formulación de planes para un período dado; son estados de resultados anticipados, ya sea en términos financieros o no.

4.1.1 Importancia de un presupuesto

Al considerar el uso de cualquier presupuesto, ya sea de ventas, de caja o de construcción, conviene hacer un breve examen acerca de los objetivos que se persiguen con el mismo.

El procedimiento del presupuesto de construcción, ofrece un mecanismo para proyectar determinadas actividades, de conformidad con los planos y especificaciones particulares de un proyecto. El objetivo primordial es el de obtener un plan definido mediante el cual se consiga la coordinación de todas las actividades para obtener un resultado concreto, el costo del proyecto relacionado. La eficacia y eficiencia de un sistema de presupuesto se debe medir, tanto en la exactitud de sus pronósticos como en el grado de estímulo que se dé al esfuerzo sistematizado y continuado para la realización de un plan consistente.

La metodología presupuestal está basada en la teoría de que las funciones de un procedimiento de presupuesto consisten en proporcionar un método sistemático para lo siguiente:

Primero: Reunir de todas las fuentes, los informes que son esenciales para valorizar las oportunidades y que éstas sean consideradas por todos los individuos responsables de la organización y que se ajusten a los planes para realizarlas.

Segundo: Expresar los planes en términos de fines concretos, de medidas definidas y de métodos para alcanzarlas. Uno de los principios fundamentales de un presupuesto es, conseguir el equilibrio entre los gastos y los ingresos, de manera que se puedan cubrir los compromisos y los planes para hacer frente a los compromisos futuros.

4.1.2 Uso de los presupuestos de construcción

Cuando se desarrolla la idea de un proyecto, es necesario evaluar sus costos, para determinar, con las herramientas del análisis financiero si el proyecto conviene llevarlo a cabo. Dentro de los costos que involucra el proyecto, existen los costos de infraestructura física (construcción), cuando el presupuesto de construcción se requiere para evaluar la posibilidad de realizar un proyecto; éste se realiza de una forma poco precisa, haciendo uso de la experiencia de un estimador de costos; este tipo de presupuesto se conoce como un Antepresupuesto, en el cual se destacan las actividades principales, se cuantifican y se multiplican por un costo estimado considerando un factor de incertidumbre.

Otro tipo de presupuesto es el que realiza el dueño de un proyecto con el objetivo de conocer, de una forma aproximada, cuál es el precio que deberá pagar a una empresa constructora a la hora de la contratación; en este presupuesto, el ingeniero de costos determina con gran detalle los costos directos de la obra; luego, los multiplica por un factor que de acuerdo a su experiencia pueda contener los costos indirectos y la administración del proyecto.

El presupuesto que realiza una empresa constructora con el fin de llevar a cabo el proyecto es el que más detalle lleva y que considera todos los gastos en que se incurrirá para poder concluir con éxito el proyecto. Este tipo de presupuesto es al que dedicaremos toda la atención en el resto de esta tesis para explicar los elementos que deben considerarse en su elaboración, el procedimiento a seguir y a forma de llevarlo a cabo.

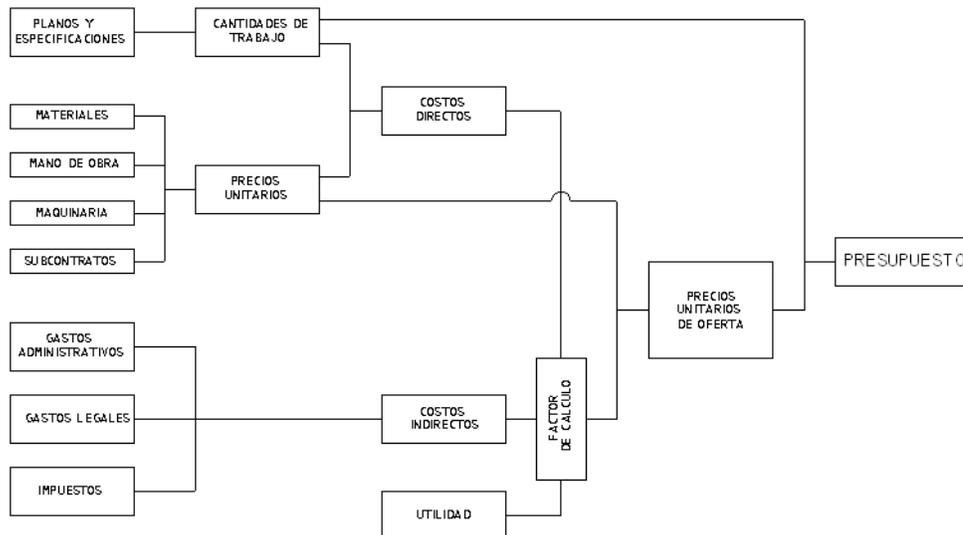
4.1.3 Elementos que integran un buen presupuesto

Los elementos principales que integran un presupuesto son tres: los costos directos; los costos indirectos y la utilidad. Otros elementos que aparecen en el cuadro con la misma importancia que los anteriores, son las especificaciones de trabajo, en ellas se detalla las condiciones del proyecto.

Las cantidades de trabajo aparecen después de las especificaciones del proyecto, existen dos posibilidades; que las cantidades de trabajo sean proporcionadas por el dueño del proyecto, en cuyo caso el contrato será bajo la modalidad de precios unitarios fijos y cantidades de trabajo variables o bien, que se requiera que las cantidades sean determinadas por la empresa constructora; en este caso, el contrato es bajo la modalidad de precio cerrado.

El esquema básico que se muestra a continuación, enseña los elementos que integran el presupuesto.

Figura 6. Elementos que integran un presupuesto de construcción



Fuente: Fernández Molina, Jorge Mario (2000) Bases para la Elaboración de presupuestos Tesis. Universidad Rafael Landívar.

4.1.4 Elaboración de un presupuesto

La forma de elaborar el presupuesto, conforme al esquema anterior, es el siguiente. De acuerdo con la información contenida en los planos y especificaciones del proyecto, se determinan las cantidades de trabajo que comprende cada actividad que se va a desarrollar.

Se integran los precios unitarios de cada actividad, debiendo contener éstos las cantidades y precios de todos los insumos (materiales, mano de obra, maquinaria y subcontratos) que sean necesarios emplear para poder construir cada etapa de la obra.

Por aparte, se deben considerar los costos indirectos del proyecto, incluyendo todos los gastos en que se deberá incurrir para poder llevar a cabo el mismo. Estos gastos deberán incluir todos los costos relacionados con la administración y dirección de la obra, los costos legales e impuestos.

Al concluir los precios unitarios y tener las cantidades de trabajo a desarrollar, se determina el costo directo de la obra, el cual se obtiene al multiplicar los precios unitarios directos (materiales, combustibles, maquinaria, mano de obra de campo, etc.) por las cantidades de trabajo.

Al tener el costo directo y los costos indirectos se procede a sumarlos para obtener el costo total del proyecto, en base a éste, se estima la utilidad, que es la ganancia que la empresa espera recibir por el proyecto; ésta puede ser un costo fijo o una cantidad variable.

Al sumar estos tres elementos (costo directo, costos indirectos y utilidad) se obtiene el valor final del proyecto, se procede a obtener los precios unitarios de oferta, que son los que se le presentan al cliente.

Los precios unitarios de oferta, contienen la distribución de los costos indirectos y la utilidad, dentro de los costos directos; esto se logra a través de multiplicar todos los precios unitarios por un factor de distribución (factor de cálculo, que aparece en la figura a).

El factor de cálculo se obtiene dividiendo el valor final del proyecto dentro del costo directo.

$$\text{Factor de Calculo} = (\text{Costo Directo} + \text{Costo Indirecto} + \text{Utilidad}) / \text{Costo Directo}$$

Por último, se determina el valor del presupuesto, que consiste en sumar los costos totales de cada actividad, los cuales se obtienen multiplicando el precio unitario de oferta por las cantidades de trabajo.

$$\text{Presupuesto} = \Sigma (\text{Precio Unitario de oferta} \times \text{Cantidad de Trabajo})$$

4.2 La creación de un presupuesto para un proyecto de urbanización

4.2.1 Integración de precios unitarios

El primer paso a desarrollar en la elaboración de un presupuesto, consiste en establecer los costos por cada actividad, esto se logra mediante la elaboración de los precios unitarios. Los precios unitarios están constituidos por todos los elementos que conforman los insumos básicos (Materiales, Maquinaria, Mano de Obra y Subcontratos) necesarios para el desarrollo de cada actividad.

La forma de elaborar los precios unitarios consiste en establecer una cantidad de la actividad que se está analizando lo suficientemente grande como para considerar en ella todos los elementos que la conforman, determinar por separado, las cantidades necesarias de todos los insumos que intervienen en la actividad, determinar el precio por cada unidad de insumo y establecer los montos totales a pagar por la cantidad de la actividad que se está analizando; se totaliza y luego, se divide entre la cantidad analizada. A continuación se muestra un modelo para la integración de precios unitarios, en él se establecen, por separado, los costos de materiales, maquinaria, mano de obra.

Lo que es importante destacar del esquema es, que cada uno de estos elementos es totalizado por separado para luego ser afectado por variables independientes.

Tabla II. Cuadro de integración de precios unitarios

PROYECTO:		Días trabajados			
Oferente:		(Horas/DIA)			
Ren glón:	Unidad:				
Descripción:	Cantidad:				
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio unitario	
MAQUINARIA	Costo día	0.00			
Rendimientos	m3/Hora	0.00			
Horas trabajadas	Horas	0.00			
Consumo de	GAL/Hora	0.00			
Costo Maquinaria	Costo	0.00	Q	-	Q -
Diesel/gasolina	Galón	0.00	Q	-	Q -
Lubricantes	Litro	0.00			Q -
			TOTAL MAQUINARIA		Q -
MANO DE OBRA	---	0.00	Q	-	Q -
			TOTAL MANO DE		Q -
MATERIAL	---	0.00	Q	-	Q -
			TOTAL MATERIALES		Q -
TOTAL COSTOS DIRECTOS					Q -
TOTAL COSTOS MENOS IVA					
IMPREVISTOS			%		Q -
FACTOR			%		Q -
PRECIO DE OFERTA					
PRECIO DE OFERTA + (I.V.A.)					Q -
PRECIO UNITARIO					Q -

Fuente: Criterio propio para el desarrollo del presente trabajo

Se puede observar en el modelo anterior que la suma del total de maquinaria, mano de obra y materiales, son afectados por un valor de imprevistos, el cual es un porcentaje del valor total que puede ser desde un 5 hasta un 15 por ciento del total. A la vez se considera el factor en un porcentaje relativo a la magnitud del proyecto, obteniéndolo de la forma que se menciono con anterioridad (Factor de cálculo).

4.2.2 Consideraciones en la integración de precios unitarios

El ingeniero, en la integración de los precios unitarios, debe poner especial cuidado en el manejo de tres factores, de los que en gran parte dependerá la exactitud de su presupuesto.

Tiempo: Al integrar el precio unitario de una actividad se debe poder estimar la duración del trabajo, teniendo como datos para esto los rendimientos, también se deberá tomar en cuenta la época en la que se llevara a cabo la ejecución del proyecto, considerando que los tiempos efectivos de producción se reducen en época de invierno.

Costos: Dependiendo de la forma en que el ingeniero planifique el desarrollo de la actividad, será la demanda de insumos, recursos y tiempo que esta actividad generará y que afectará el precio unitario.

Rendimientos: el rendimiento de la maquinaria, mano de obra, de materiales, a través de estos datos, se mantiene el control del recurso económico durante la ejecución del proyecto.

El manejo de estos elementos, requiere de la experiencia por parte del ingeniero en la construcción de obras.

4.2.3 Factores a considerar en los costos indirectos y factores para la elaboración del presupuesto

Los costos indirectos son todos aquellos gastos aplicables a todos y cada uno de los renglones de trabajo establecidos, que hacen posible la continuación de las actividades que ejecuta la empresa constructora durante y para la ejecución del proyecto.

Todas las actividades que debemos incluir dentro de los costos indirectos son los gastos administrativos, los gastos legales y los impuestos.

Los gastos administrativos son los gastos que comprenden todos los elementos necesarios para el manejo y organización de la obra y de la empresa constructora; dentro de estos gastos podemos encontrar:

- Servicios generales de obra los cuales deben incluir todos aquellos gastos de los elementos necesarios para la logística, seguridad de la obra y mantenimiento de las instalaciones de campo.
- Comunicación
- Vehículos de obra
- Herramienta y equipo menor
- Personal fijo en obra
- Laboratorio
- Administración de oficina central

Los gastos legales involucran todos los necesarios para cumplir con las especificaciones generales del proyecto y que incluyen: fianzas, garantías, seguros, contrato, financiamientos, licencias, permisos, etc.

Los impuestos incluyen todos los gastos establecidos en las leyes fiscales del país y en las especificaciones; entre estos gastos se encuentra: el impuesto al valor agregado IVA, el impuesto sobre la renta, timbres profesionales y otros impuestos.

Para establecer los costos legales y de impuestos, es necesario estimar el valor final del presupuesto; esto se hace después de obtener el costo directo del proyecto, multiplicándolo por un factor, el cual se estima de acuerdo a las condiciones y complejidad del proyecto y que puede variar entre 1.25 y 1.40; con este precio puede determinar los porcentajes y costos de fianzas, seguros, impuestos, etc. que se establecen en las bases de licitación y las leyes del país.

Si al tener el presupuesto final el valor varía mucho del estimado, se deben ajustar estos costos.

La utilidad de un proyecto es la ganancia que se obtendrá por la dirección y ejecución del proyecto. En este elemento se debe tener especial cuidado, pues es muy difícil evaluar cual es la cantidad justa a recibir por el trabajo que se va a realizar; este dato se basa en la experiencia o en los objetivos de la empresa y por lo general es un porcentaje del valor total de la obra que varía aproximadamente entre el 8 y 20 por ciento del costo total.

4.2.4 Consideraciones en los materiales a utilizar para presupuestar un proyecto de urbanización.

En las consideraciones que se deben tomar para utilizar materiales en el proceso de construcción es la calidad del mismo, esto un factor determinante, ya que de esto depende el buen trabajo que se realice.

Es necesario que al ofrecer trabajos de urbanización, además de presentar un buen precio al cliente, se debe ofrecer una calidad excelente en

cada trabajo a realizar, y conjuntamente con la experiencia del personal y la capacidad de mano de obra que brinde la compañía, los materiales a utilizar favorecen o perjudican la eficacia de los trabajos de urbanización, un modelo en el que se puede observar este comportamiento es en las tuberías, ya que existen diferentes tipos, unas mas económicas que otras pero a la vez dan problemas en su funcionamiento luego de realizar las respectivas pruebas, por consecuencia se incrementan los costos, tanto en mano de obra como en material de reparación al momento de corregir los errores.

Si bien existen normas de calidad en la fabricación de los materiales a utilizar, muchas veces los accesorios para tuberías de agua potable, provocan serios problemas, este fenómeno se refleja en las conexiones, ya que al momento en el que estas trabajan bajo la presión de diseño, sufren fallas por la mala calidad, haciéndose complicadas las reparaciones si ya están en funcionamiento estas conexiones.

Dentro del presupuesto, se deben considerar los materiales de la mejor calidad posible, ya que en conclusión, la empresa ejecutora refleja su experiencia y eficacia en los trabajos realizados, y como se ha mencionado, gran parte depende de la capacidad de cada material para cumplir su función para lo cual fue establecido.

4.2.5 Análisis de la maquinaria a utilizar para considerar el consumo de combustible en el presupuesto

Los rendimientos de maquinaria y equipo que intervienen en la ejecución de un proyecto urbanístico, varían de acuerdo a las condiciones propias del lugar de trabajo, recursos, espacio y otras limitaciones, siendo la experiencia en otros similares la mejor recomendación que se puede seguir para lograr establecer nuestro propio, rendimiento óptimo.

Es un factor importante en el rendimiento de la maquinaria, contar con un operador responsable, capaz que sepa su trabajo. Cada día debe llevarse un rendimiento real de cada maquina, ofreciendo a los operadores incentivos económicos por rendimientos y metas.

El costo de operador no incide en el precio del renglón que se ejecuta, por lo que las horas extras en maquinaria son normales y necesarias, muchas veces se trabaja en dobles turnos, días feriados, asuetos y fines de semana, por lo que se deberá poner mucha atención en las operaciones de mantenimiento, como, cambios de aceite en su tiempo, limpieza de filtros, rotación de llantas, calzar con soldadura los cucharones y cuchillas etc.

Normalmente los convenios o contratos en obras de infraestructura, son cerrados, es decir que en el plazo contractual esta dado en días calendario, meses o años de que dispone el contratista para el cumplimiento del objeto del contrato. Cuando en una máquina, se detecte cualquier ruido o comportamiento no normal, bajo rendimiento etc., inmediatamente se deben de parar la maquina en el lugar donde se encuentra, proceder a su reparación llevando mecánicos capaces, colocándole repuestos legítimos y procedimientos de reparación adecuados. La máquina compensará este gasto con su rendimiento.

4.2.5.1 Cuadros de rendimientos

Se presentan a continuación una serie de tablas de rendimientos básicos de maquinaria como referencias. Pero lo mejor, es la observación en el campo, escoger los mejores operadores, máquinas en buen estado, contar con un jefe de maquinaria con experiencia, determinando los rendimientos de las operaciones en las que interviene la máquina en el campo y tratando de sugerir al jefe de maquinaria cualquier observación para mejorar los rendimientos.

Tabla III. Rendimientos de trabajo en movimiento de tierras

Actividad	Rendimiento	Personal y/o equipo
Corte	20 m ³ /hora	Tractor de oruga con cuchilla de 65 Hp
	50 m ³ /hora	Tractor de oruga con cuchilla de 135 Hp
	70 m ³ /hora	Tractor de oruga con cuchilla de 170 Hp
Relleno	37 m ³ /hora	Vibro compactadora tipo pata de cabra de 40,000lbs de impacto
	36 m ³ /hora	Moto niveladora de 125 Hp
	26 m ³ /hora	Regadora de agua de 2000 galones

Fuente: Peláez, Luís Alejandro (1999) Planeación de Recursos en un Desarrollo Urbano Tesis. Universidad del Valle de Guatemala.

Tabla IV. Rendimiento de trabajo en instalación de Agua potable

Actividad	Rendimiento	Personal y/o equipo
Excavación	2.0 mts ³ /día	1 ayudante
Colocación de tubo P.V.C. de Ø 1 1/2"	65 ml/día	1 plomero + 1 ayudante
Colocación de tubo P.V.C. de Ø 2"	52 ml/día	1 plomero + 1 ayudante
Colocación de tubo P.V.C. de Ø 3"	45 ml/día	1 plomero + 1 ayudante
Colocación de tubo P.V.C. de Ø 4"	35 ml/día	1 plomero + 1 ayudante
Colocación de tubo P.V.C. de Ø 5"	25 ml/día	1 plomero + 1 ayudante
Colocación de tubo P.V.C. de Ø 6"	20 ml/día	1 plomero + 1 ayudante
Hechura de secundarios y grifos en tubo P.V.C.	10 u/día	1 plomero + 1 ayudante
Pruebas de presión de tubo P.V.C. de Ø 1 1/2" a Ø 3"	75 ml/día	1 plomero + 1 ayudante

Pruebas de presión de tubo P.V.C. de Ø 4" a Ø 6"	50 ml/día	1 plomero + 1 ayudante
Construcción de cajas de válvulas	0.3 u/día	1 albañil + 1 ayudante
Relleno	2.6 mts ³ /día	1 ayudante

Fuente: Peláez, Luís Alejandro (1999) Planeación de Recursos en un Desarrollo Urbano Tesis. Universidad del Valle de Guatemala.

Tabla V. Rendimientos de trabajo en pavimentación

PAVIMENTACION		
Actividad	Rendimiento	Personal y/o equipo
Preparación de la sub-rasante	60 m ² /hora	Moto niveladora de 125 Hp. + Cargador frontal + Vibro compactadora 9 ton. + Regadora de agua de 2,000 galones + 3 ayudantes
Preparación de la sub-base	50 m ² / hora	Moto niveladora de 125 Hp. + Cargador frontal + 2 camiones + Vibro compactadora 9 ton. + Regadora de agua de 2,000 galones + Compactadora de llantas de 12 toneladas + 3 ayudantes

Preparación de la base	40 m ² / hora	Moto niveladora de 125 Hp. + Cargador frontal + 2 camiones + Vibro compactadora 9 ton. + Regadora de agua de 2,000 galones + Compactadora de llantas de 12 toneladas + 3 ayudantes
Imprimación	25 m ² / hora/ ayudante	ayudantes
	625 m ² /hora	
	210 m ² /hora	

Fuente: Peláez, Luís Alejandro (1999) Planeación de Recursos en un Desarrollo Urbano Tesis. Universidad del Valle de Guatemala.

Tabla VI. Rendimientos de trabajo en construcción de banquetas

BANQUETAS		
Actividad	Rendimiento	Personal y/o equipo
Conformación de banqueta	30 m ² /día	1 ayudante
Compactación y preparación del selecto	30 m ² /día	1 ayudante
Colocación de formaleta	60 m ² /día	2 albañiles + 1 ayudante
Fundición de banquetas de 7 cms. de espesor	50 m ² /día	Concretera + 1 operador 2 albañiles + 6 ayudantes

Desencofrado	50 m ² /día	1 ayudante
Curado	50 m ² /día	1 ayudante

Fuente: Peláez, Luís Alejandro (1999) Planeación de Recursos en un Desarrollo Urbano Tesis. Universidad del Valle de Guatemala.

4.2.6 Factores que afectan de manera directa los costos dentro del presupuesto

En la elaboración del presupuesto para un proyecto de construcción, se debe tomar en cuenta los imprevistos que se presentan en el desarrollo del mismo proyecto y los factores internos y externos. En el primer caso se debe verificar el recurso humano, físico y material, pues el reclutamiento apropiado del personal así como la tecnología en maquinaria, depende el éxito del proyecto. También es necesario contar el aspecto externo del proyecto, el cuál se encuentra en el ambiente en que este se desenvuelve y puede ser: legal, político, social, económico, etc. Con el conocimiento veraz del entorno se pueden generar escenarios futuros.

En el control de los precios de los combustibles se considerara que no se vea afectado el valor de cada renglón de trabajo en donde se utiliza maquinaria y equipo, para evitar que los costos se eleven, y tener especial cuidado al establecer precios unitarios bajos que podrían ocasionar pérdidas económicas, se hace necesario considerar holgura dentro de estos.

Dentro de las consideraciones se deberá cuantificar la cantidad de trabajo y el tiempo de ejecución, para que de acuerdo a rendimientos reales se proceda a contratar el número ideal de personal.

El personal del proyecto debe conocer y saber cuales son los objetivos y metas de este, de conformidad a su misión y visión, para un mejor rendimiento en las tareas encomendadas.

En síntesis, el encargado del proyecto de urbanización (poder de decisión) debe saber delegar en los poderes de dirección y operación, para que los recursos financieros, humanos, físicos y materiales sean el óptimo esperado, para que las labores y actividades se desarrollen con eficacia y eficiencia, mejorando la calidad de vida del grupo objetivo y aprovechando dichos recursos.

5. CASO PRÁCTICO: DESARROLLO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN LOS JARDINES

La ejecución del proyecto se efectúa bajo especificaciones técnicas económicas y de disposición especial y de calidad, construido por una compañía que tiene la experiencia y la capacidad de llevar a cabo un proceso de control demostrando una buena administración y conforme normas, leyes y reglamentos de la construcción.

A continuación se expone una síntesis del control técnico y administrativo por parte del ingeniero residente, que a través de ellos se han generado procesos que optimizan los recursos con los que se cuentan en las etapas de planificación, ejecución, dirección, control y cierre del proyecto.

5.1 Descripción del proceso de planificación

Este proceso es el que guiara hacia el control de la ejecución de la urbanización, desde que se genera la idea del proyecto.

En esta etapa se genera el siguiente proceso de control.

5.1.1 Elaboración del presupuesto:

Bajo las condiciones y especificaciones técnicas que requiere el cliente se elabora el presupuesto, optimizando los recursos para reducir los costos de trabajo.

5.1.2 Distribución de metas y actividades de trabajo por sector para la ejecución del proyecto.

Es un propósito a corto plazo, es un conjunto de trabajos llamados actividades para llevar un orden dentro del proceso constructivo de la urbanización. Del logro de las metas, depende alcanzar los objetivos.

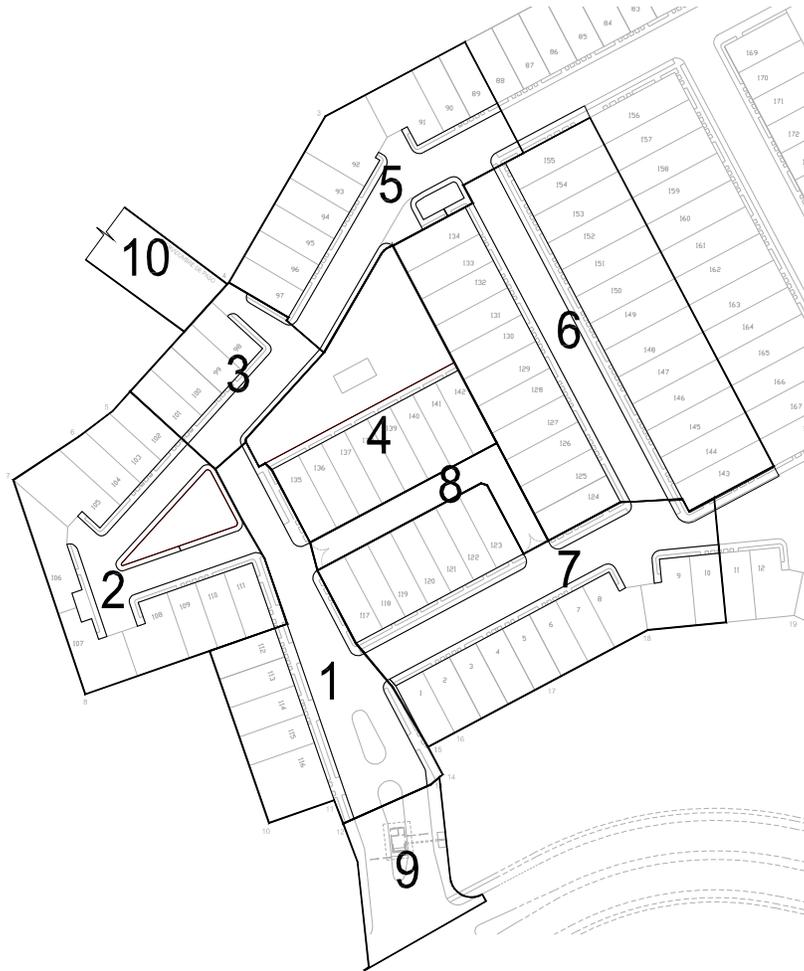
Tabla VII. Metas y Actividades para la construcción

META	ACTIVIDAD
Meta 1	Movimiento de tierras
Meta 2	Construcción de Muros de contención
Meta 3	Instalación de Drenajes
Meta 4	Conformación de Calles
Meta 5	Conformación de Plataformas
Meta 6	Instalaciones Agua potable, Eléctricas y Especiales
Meta 7	Pavimentación
Meta 8	Entregas finales

Fuente: Criterio para el desarrollo del presente trabajo

En esta etapa se analizan los planos de construcción, en donde se hace una distribución de sectores para llevar una secuencia de trabajo, en donde se realizan los trabajos por fases.

Figura 7. Distribución de sectores proyecto Los Jardines



Fuente: Planos de proyecto Los Jardines

5.1.3 Elaboración del programa de trabajo

Se genera el programa de trabajo al conocer la distribución de sectores, para proyectar los tiempos de ejecución, de acuerdo a la capacidad de mano de obra y maquinaria disponible para realizar cada actividad de trabajo.

5.1.4 Creación de recetas de materiales para la construcción del proyecto

La creación de recetas son los cálculos de materiales necesarios para la ejecución de las actividades que conforman una meta, es decir, combustibles para la maquinaria para el movimiento de tierras, materiales para las instalaciones de los drenajes, materiales para la construcción de muros, etc.

Tabla VIII. Receta de materiales

RECETA DE MATERIALES				
SECTOR:				
Nombre:	<input type="text"/>			
Meta:	<input type="text"/>			
Fecha:	<input type="text"/>	Versión No.	<input type="text"/>	
Cantidad:	<input type="text" value="m2"/>			
Descripción	Cantidad/m3	U Medida	Cantidad Total	

Fuente: Criterio propio para el desarrollo del presente trabajo

5.1.5 Elaboración del prototipo de pago de mano de obra

Es un cuadro en donde se genera el listado de precios para el pago de mano de obra de los contratistas y controlar de manera eficiente el valor de cada trabajo que realice cada uno de ellos.

5.1.6 Reclutamiento de personal y contratistas

Es la etapa en donde el ingeniero residente a través del historial de trabajos de los contratistas, clasifica y asigna a cada grupo de personas un trabajo específico, de acuerdo a la experiencia de cada uno en tareas de urbanización. A la vez se conforma el equipo de trabajo (asistente, operadores, bodeguero, maestro de obras, etc.) que el ingeniero residente necesita para llevar a cabo cada tarea para completar las metas planificadas.

5.1.7 Creación de los contratos de acarreo de material

A través de los datos finales respecto a los movimientos de tierra, se calculan los volúmenes del movimiento de tierra para realizar el contrato respectivo y así trasladar el material hacia los botaderos respectivos, calculando cada uno de los factores que intervienen, es decir, la distancia hacia los botaderos, las condiciones de los accesos, la condición física de los caminos.

5.2 Proceso de ejecución

Esta etapa lleva a cabo la ejecución del proyecto, respetando el programa de trabajo, cada una de las fases de planificación, ejecutando los costos según la planificación, solicitando los materiales para cada actividad y tarea de acuerdo al avance del proyecto, atendiendo las labores y al pago de los contratistas, etc.

5.2.1 Ejecución y supervisión de actividades

Es el período de avance físico del proyecto, controlando la calidad de los trabajos, tomando en cuenta las especificaciones técnicas y disposiciones especiales requeridas, verificando que los tiempos y costos se efectúen de acuerdo al programa de trabajo, y porcentajes establecidos, verificando los desembolsos financieros, por renglones de trabajo y que estos estén acorde al avance físico de la urbanización.

5.2.2 Control de pago de contratistas

Durante la construcción del proyecto es importante generar las órdenes de pago, tomando en cuenta la cantidad del trabajo realizado por los contratistas, para hacer las liquidaciones respectivas, y así llevar un estricto control de los costos del proyecto, considerando la calidad del trabajo desarrollado.

5.2.3 Requisiciones de materiales y control de inventario de bodega

Para poder llevar a cabo los trabajos respectivos es importante contar con los materiales a tiempo en área de trabajo, por lo que el ingeniero residente y sus colaboradores, realizan la requisición de los materiales a utilizar en las tareas, con tiempo para evitar imprevistos de entrega (falta de existencia) que ocasionen atrasos en el programa de trabajo y pérdidas económicas en el cierre del proyecto.

5.2.4 Control del avance del proyecto

Es importante la inspección física ocular de la urbanización en forma constante, para poder detectar las posibles amenazas que atrasen su ejecución ocasionadas dentro de estas amenazas podemos mencionar el clima, falta de mano de obra, materiales, desperfectos de maquinaria y equipo, etc., y es necesario llevar a cabo un plan de recuperación de tiempo.

5.2.5 Generación de las estimaciones de cobro

En la etapa del control administrativo del proyecto, los cobros respectivos hacia los patrocinadores del proyecto, se generan tomando en cuenta las cantidades reales construidas, considerando el aumento o la reducción de las labores respecto a los renglones originales del trabajo, comparando cada etapa de cobro con el presupuesto aprobado, identificando las causas que generan estas diferencias, para percibir los pagos de manera justificada. Si existe incremento en el precio de los materiales y suministros, presentar y establecer las estimaciones de sobrecostos que lo justifiquen.

5.2.6 Atención al personal y equipo de trabajo

Es indispensable mencionar que un proceso constructivo puede fracasar o tener éxito dependiendo de la administración, y el equipo de trabajo que lo realiza, de manera que el ingeniero residente, debe ofrecer el apoyo en las labores y aportar incentivos hacia el personal, prestando atención a cada individuo involucrado, generando de esta forma un ambiente agradable de trabajo.

5.3 Cierre del proyecto

Esta etapa, permite verificar si se han alcanzado las metas de acuerdo a la planificación, permitiendo aun corregir algún inconveniente presentado durante la ejecución del proyecto, identificando problemas y proponiendo las soluciones respectivas, para lograr el éxito programado en la etapa de planificación. Se deben verificar la conclusión profesional, los acuerdos legales, la integración de la documentación requerida para ejercer las garantías, fianzas y referencias futuras al proyecto (planos finales)

5.3.1 Actualización de planos finales

Se procede al levantamiento final de los trabajos de urbanización, de modo que se registren los cambios ya las variaciones que existen al momento de ejecutar el proyecto, por las dificultades presentadas en su momento.

5.3.2 Finiquitos de entrega de trabajos

La entrega de los trabajos, al final del proyecto, permite que el personal encargado de la supervisión, verifiquen el correcto funcionamiento y la calidad de los trabajos, garantizando que se realizaron bajo las especificaciones e indicaciones exigidas en los planos de construcción.

Este proceso debe ser realizado en cada uno de los trabajos realizados, para que cada representante involucrado (ejecutor, supervisor, cliente) queden completamente satisfechos de los trabajos realizados, y extenderse los finiquitos recíprocos, al ingeniero residente, le sirve este documento para posibles contrataciones en otros proyectos.

5.3.3 Liquidación de obra

Este proceso es la presentación final del costo total del proyecto y debe ser realizado, tomando en cuenta el control de pago de estimaciones de cobro que se presentan durante la ejecución del proyecto. Previo a la liquidación de la obra, se realiza inspecciones parciales por parte de los patrocinadores del proyecto, si hubiera desperfectos, o la obra no esta conforme a planos y especificaciones técnicas, haciendo las correcciones de merito, si la obra esta bien se levanta el acto o el documento definitivo de cierre.

5.3.4 Entrega de documentación de registro y control técnico de los trabajos de urbanización.

El registro de calidad y control técnico de los trabajos realizados durante la ejecución de la urbanización, incluyen ensayos de laboratorios de suelos, de concretos, resultados y análisis, datos técnicos de los materiales utilizados, deben ser entregados al personal de supervisión para garantizar los trabajos ejecutados.

Además se presentan reportes de cierre que nos sirvan como referencia rápida de la información más relevante del proyecto, incluyendo:

- Presupuesto final
- Programa final
- Lecciones aprendidas en el proceso de construcción
- Secuencia fotográfica de la ejecución

- Reportes de control de cambios
- Actas de recepción de documentos
- Actualización de base de datos de costo, tiempo y proveedores.

Una evaluación al final permite documentar el desempeño del equipo del proyecto al cierre, para capitalizar las experiencias aprendidas para aplicarlas en futuros proyectos.

CONCLUSIONES

1. Con la súper población se ha intensificado el uso del suelo en el país, con énfasis en el área metropolitana guatemalteca, lo que ha generado una mejor planificación en el aprovechamiento y uso del mismo.
2. Entendemos por administración el proceso de crear, diseñar y mantener un ambiente en el que las personas al trabajar en grupo alcancen con éxito las metas seleccionadas.
3. La planificación que el ingeniero residente efectúa dentro del proceso constructivo de una urbanización, se basa principalmente en la definición de metas y objetivos, las cuales se concretizan en planes, presupuestos, programas, subprogramas y actividades de trabajo específicos, reflejando una administración satisfactoria.
4. Un presupuesto no es más que la previsión de gastos e ingresos para un determinado tiempo. Permite a organizaciones e instituciones establecer prioridades y evaluar las consecuencias de acuerdo a las metas y objetivos de la organización.
5. En el seguimiento al proceso de construcción de la urbanización, se observan actividades no detectadas en la planificación.

RECOMENDACIONES

1. Se sugiere hacer un uso más racional del suelo, realizando proyectos de vivienda, aprovechando los terrenos urbanizables.
2. Es necesario que el administrador ejerza eficaz y eficientemente las cuatro funciones básicas: planeación, organización, dirección y control, tomando en cuenta los aspectos legales, económicos, sociales, políticos y ambientales, en los que se desenvuelve la organización.
3. En la ejecución del proyecto, es necesario aplicar las técnicas administrativas que permitan cumplir con cada una de las etapas de la construcción, para desarrollar las actividades de trabajo con efectividad. Tomar en cuenta que el ingeniero debe residir en el proyecto para verificar cada etapa o fase de la construcción.
4. Se recomienda que en la elaboración de un presupuesto de inversión, se establezca un 5% como mínimo del valor total del proyecto en imprevistos para cualquier eventualidad no detectada en la planificación, como lo es en casos fortuitos o de fuerza mayor (obra de la naturaleza o provocados por el hombre)
5. Es necesario que el ingeniero realice constantes visitas previas al área a construir, para proyectar y percibir inconvenientes que puedan presentarse, tomándolos en cuenta en el proceso de planificación y programación del proyecto de urbanización y efectuar las medidas correctivas correspondientes.

BIBLIOGRAFÍA

1. Abiche Castillo, Adolfo (1977) **Guía para el desarrollo de un proyecto de urbanización**. Tesis. Universidad de San Carlos de Guatemala.
2. Ahuja, Hira y Walsh, Michael (1995). **Ingeniería de costos y Administración de Proyectos**. México: Ediciones Alfaomega.
3. Cabrera García, Carlos. (1978) **El proceso de urbanización en Guatemala**. Tesis. Universidad de San Carlos de Guatemala.
4. Don Hellriegel – John W. Slocum, Jr. (1998) **Administración** (7^a. Edición) México: Thomson Editores.
5. Fernández Molina, Jorge Mario (2000) **Bases para la Elaboración de presupuestos** Tesis. Universidad Rafael Landívar.
6. Peláez, Luis Alejandro (1999) **Planeación de Recursos en un Desarrollo Urbano** Tesis. Universidad del Valle de Guatemala.
7. **Plan de desarrollo metropolitano: esquema director de ordenamiento metropolitano 1972-2000. Organización del espacio geográfico.** Municipalidad de Guatemala, 1972.
8. Riva Rojas, Alfonso José (2007) **Propuesta de guía administrativa del proceso constructivo de una urbanización** Tesis. Universidad Rafael Landívar.

9. Valladares, Luis Rafael (CEUR 2006) **El crecimiento de la ciudad de Guatemala 1944-2005**. Tesis. Universidad de San Carlos de Guatemala.
10. Robbins y Coulter (2005). **Administración**. (8ª. Edición). México: Pearson Educación.
11. <http://www.plastigama.com.ec/html/inNovafort.html> (marzo de 2009)
12. <http://es.wikipedia.org/wiki/Calicata> (marzo de 2009)

APÉNDICE

Figura 9. Ubicación y construcción del campamento



Figura 10. Perímetro de la finca a urbanizar



Figura 11. Área a construir la urbanización



Figura 12. Remoción de capa vegetal



Figura 13. Cargador frontal CAT cortando capa vegetal



Figura 14. Corte de materiales del lugar

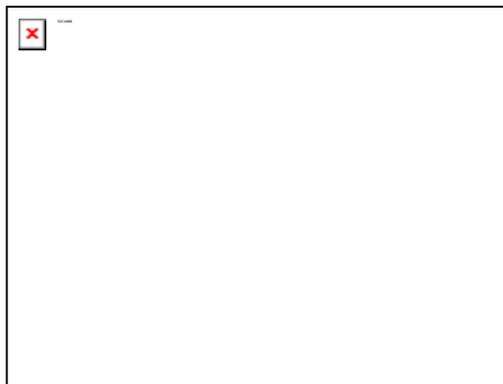


Figura 15. Trazo de calles y plataformas



Figura 16. Excavador Komatsu PC200 en corte de plataformas



Figura 17. Calle cortada con subrasante conformada



Figura 18. Construcción de pozos de visita para el sistema de drenajes



Figura 19. Construcción de muro de contención de block segmentado



Figura 20. Excavadora Komatsu PC200 en corte de calles



Figura 21. Instalación de tubos en línea central de drenajes



Figura 22. Instalación de silletas para drenajes



Figura 23. Compactación de zanjas con compactadora manual



Figura 24. Motoniveladora CAT 120H conformando bases y subrasantes



Figura 25. Prueba de densidad de campo en bases y subrasantes



Figura 26. Imprimación Asfáltica MC-70 en bases y plataformas



Figura 27. Fundición en pavimentos de concreto con autohormigonera



Figura 28. Acabado en pavimentos



Figura 29. Pavimento terminado en el proyecto Los Jardines



Figura 30. Lanzado de concreto en construcción de muros Soil Mailing



Figura 31. Construcción del desfogue de drenajes pluviales y sanitarios



Figura 32. Construcción de dissipador de energía del desfogue de drenajes

