



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
Facultad de Tecnología de la Construcción

Monografía

**“ELABORACION DE LA ESTRUCTURA DE COSTOS UNITARIOS DE UNA
OBRA VERTICAL (MAMPOSTERIA CONFINADA)”**

Para optar al título de ingeniero civil

Elaborado por

Br. Edwin Manuel Paiz Rojas
Br. José Antonio Vivas Martínez

Tutor

Ing. Iván Matus Lazo.

Managua, Octubre 2020

DEDICATORIA

Dedico esta Monografía primeramente a Dios. A mis padres, por su apoyo, comprensión y educación durante ésta larga Trayectoria. A mis hermanos. A Todos los maestros por su apoyo, paciencia y colaboración para poder realizar este trabajo Monográfico.

Edwin Manuel Paiz Rojas

DEDICATORIA

Dedico esta Monografía, primeramente, a Dios por permitirme tener vida, salud y poder realizar uno más de mis propósitos. A mis padres, José Ali Vivas Zúniga, María Elena Martínez Bermúdez A mi Esposa e Hijos Keyla González Jarquín, José Abiel Vivas González, Hazael Antonio Vivas González, Darían Isabella Vivas González, por brindarme su amor, Felicidad, apoyo, comprensión y educación durante ésta larga y hermosa carrera, de Ingeniería Civil. A los maestros, por su apoyo, paciencia y colaboración para poder realizar este trabajo Monográfico.

José Antonio Vivas Martínez

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a Dios Primeramente por darme Sabiduría y me ha guiado en el camino del bien, dándome sabiduría para culminar con éxito este trabajo monográfico

A mis padres y familiares a los maestros por los consejos que me dieron, para lograr esta meta.

Edwin Manuel Paiz Rojas

AGRADECIMIENTOS

Le doy Gracias a Dios, por darme sabiduría, fortaleza para culminar con éxito esta Monografía, te doy gracias Dios por estar en esta etapa tan importante de mi vida, y ofreciéndome lo mejor y Buscando lo mejor para mi persona.

A mi familia por estar en todo momento apoyándome, darme el ánimo para cumplir una de las metas trazada en mi vida, agradezco a mi Padres, mi esposa, mis hijos y todos mis familiares que me dieron ese empujón para llegar aquí.

A los maestros que me enseñaron y apoyaron todo el tiempo que estuve en la universidad y para culminar esta monografía.

José Antonio Vivas Martínez

INDICE

PAG.

CAPITULO 1: GENERALIDADES

1.1	Introducción	1
1.2	Antecedentes	2
1.3	Justificación	3
1.4	Objetivos	4
1.4.1	Objetivo General	4
1.4.2	Objetivos Específicos	4

CAPITULO 2: MARCO TEORICO

2.1	Clasificación de los Costos	6
2.1.1	Generalidades	6
2.1.2	Clasificación de costos	7
2.2	Definición de los Costos	9
2.2.1	Definición de Take Off (Cantidades de obras)	9
2.2.1.1	Costos unitarios	9
2.2.1.2	Presupuestos	9
2.2.1.2.1	Presupuesto Aproximado	9
2.2.1.2.2	Presupuesto Detallado	9
2.2.2	Concepto de obras verticales	10
2.3	Definición de tipo de materiales	13
2.4	Catálogo de Etapas y Sub Etapas	16
2.5	Memoria de Calculo	40
2.6	Análisis de Costos Directos	41
2.7	Documentos de licitación.	41

CAPITULO 3: CALCULOS DE COSTO Y PRESUPUESTO

3.1	Memoria de Calculo	43
3.1.1	Análisis de costo para un metro cubico de concreto	43

3.1.1.1 Dosificación del concreto con la relación 1:2:3	43
3.1.1.2 Dosificación del concreto con la relación 1:4	45
3.1.2 Costos según catálogo de Etapas	45
3.2 Ejemplo de cálculo de costo unitario de una actividad	75
3.3 Costos directos	75

CAPITULO 4: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones	86
4.2 Recomendaciones	87

Bibliografía

Bibliografía	89
--------------	----

ANEXOS

ANEXO I

TABLA DE RESUMEN DE COSTOS DE LA OBRA

ANEXO II

TABLAS DE COSTOS UNITARIOS DE LAS ETAPAS DEL PROYECTO

ANEXO III

PROGRAMACION DE LA OBRA

ANEXO IV

PLANOS CONSTRUCTIVOS

**CAPITULO I:
GENERALIDADES**

1.1. INTRODUCCION

El tema monográfico se basará en actualizar y facilitar las diferentes maneras que se puede realizar la elaboración de los costos unitarios directos e indirectos en una obra vertical de mampostería confinada.

En años pasados el concepto de costo de una obra, han sido tomados solo como una clase y no se demuestra cómo cuantificar las cantidades de obras y los gastos indirectos, los cuales se describen como una definición y los calculan por medio un índice porcentual.

Durante el desarrollo del trabajo demostraremos la estructura de costos unitarios directos, calcular los costos indirectos y las prestaciones sociales.

En el avance del trabajo haremos mención de materiales de construcción alternativos que son usados actualmente en los diferentes proyectos, como tabla yeso, panel W, materiales prefabricados, materiales eléctricos modernos y otros.

El trabajo constara con documentos anexos como tablas de diseño de concreto, moteros, detalles constructivos y planos constructivos.

Además, daremos a conocer algunos artículos de la ley de contrataciones del estado con el objetivo de dar a conocer las diferentes licitaciones.

1.2. ANTECEDENTES

Debido al desarrollo y modernización de la ingeniería civil y la arquitectura en el campo de la construcción de obras verticales, es necesaria la búsqueda de materiales de construcción y procedimientos de sistemas constructivos acorde a la modernización mundial en los diferentes tipos de proyectos.

En Nicaragua, a partir de la década de los 70 y 80 la construcción en el casco urbano y rural se había venido desarrollando con materiales de producciones locales y exportadas (bloques de mortero, ladrillos de barro artesanos, acero de refuerzo, etc.).

A finales del siglo XIX y al inicio del siglo XXI, se introducen al mercado nacional una variedad de materiales alternativos y sistemas constructivos nuevos que en otros países de Centroamérica ya eran usados, en nuestro país no se habían introducido, donde nuestra mano de obra y profesionales no tenían conocimiento de ellos, para hacer mención de algunos materiales alternativos; tabla yeso, panel W, materiales prefabricados, materiales eléctricos modernos, etc.

En la investigación realizada sobre trabajos monográficos ya presentados nos encontramos que muchos de los temas expuestos son dedicados al diseño estructural, hidrosanitarios y otros de la rama de la ingeniería civil. Además, encontramos otros sobre el análisis de costo que tienen un enfoque general, tomamos como referencia las dos últimas monografías, una con el tema PRESUPUESTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN, en 1985 y la segunda con el tema ANÁLISIS DE COSTOS EN OBRAS VERTICALES Y HORIZONTALES, en 1997, ambas presentan un marco teórico muy amplio, pero con una deficiencia práctica en la estructura de costos.

Creemos que con nuestro trabajo podemos aportar a mejorar la formación profesional y evitar la deserción de los estudiantes ya que este tema es de gran relevancia en la rama de la construcción.

1.3. JUSTIFICACIÓN

En el Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI) existe un documento donde se describe el procedimiento a seguir para la elaboración del costo de una obra vertical (Etapas y Sub-etapas). Pero no existe un documento que sirva de referencia para la estructura de costos unitarios. Así mismo se han revisado otros trabajos y no se ha encontrado información que sea útil y actualizada para el estudiante y así obtenga el conocimiento de una estructura de costos.

En los proyectos realizados por estudiantes de la Universidad Nacional de Ingeniería se demuestra de una manera general el proceso de cada una de las actividades que con lleva una obra vertical, pero no describen la estructura de costos directos e indirectos que son importantes para presentar el presupuesto de una obra.

Por la experiencia laboral que hemos venido adquiriendo en la preparación de proyectos, hemos observado que muchas instituciones presentan un precio base estimado, tomando como referencia un proyecto anterior que tal vez no tiene la misma característica del proyecto a ejecutar; el costo estimado lo determinan por metro cuadrado construido. Con el trabajo monográfico lo que pretendemos hacer es:

- Se pretende demostrar la simplicidad y la delicadeza que conlleva la elaboración de un presupuesto.
- Desarrollar un take – off (estimación de cantidades) ajustado a la realidad de una obra.
- Elaborar costos unitarios por actividades, calcular los costos indirectos y prestaciones sociales.
- Presentar un presupuesto completo de una obra, por medio de hojas de cálculos.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo General:

- Desarrollar un documento teórico - práctico para elaborar la estructura de costos unitarios de una obra vertical (mampostería confinada).

1.4.2. Objetivos Específicos:

- Desarrollar el take off de un proyecto de mampostería confinada.
- Determinar los costos unitarios de las etapas del proyecto de mampostería confinada.
- Estimar estructura de costo del proyecto incluyendo los costos unitarios, directos e indirectos, para la mampostería confinada.
- Elaborar la de estructura para los costos de fianzas en el proyecto de mampostería confinada.
- Presentación del presupuesto de una obra de mampostería confinada para una licitación.

**CAPITULO II:
MARCO TEORICO**

2.1. CLASIFICACION DE LOS COSTOS

2.1.1 GENERALIDADES

Cualquier obra realizada por el hombre parece estar sustentada por un trípode: Técnica, Tiempo y Costo.

Respecto a la Técnica, podemos decir que actualmente no existe obra imaginada por el hombre que no sea posible de realizar, ya que tanto la propia tecnología como los procesos constructivos, han alcanzados horizontes no imaginados.

En relación al Tiempo, también se puede afirmar que las nuevas disciplinas de programación proporcionan al hombre moderno la posibilidad de realizar cualquier obra en condiciones de tiempo que anteriormente se podrían considerar imposibles.

En referencia al Costo, si bien aceptamos que está intrínsecamente ligado con los anteriores elementos de base, tiene también un valor sustancial, es decir, se considera que los dos factores anteriores están en cierta forma supeditados al tercero. Es más común en la época moderna encontrar la palabra “incosteable” que la palabra “irrealizable” o la palabra “inacabable” y en última instancia se puede decir que si el elemento costo de una obra está dentro de los rangos lógicos acostumbrados para ese momento o época es posible realizar la obra reduciendo los tiempos de ejecución y aun supliendo en muchos casos las carencias técnicas.

2.1.2 CLASIFICACION DE COSTOS

Al cometido de llevar con exactitud las Cuentas de un Negocio mediante determinadas reglas es lo que se llama Contabilidad; por lo tanto todas las Contabilidades son de clase semejante y sólo algunas difieren en el objeto, como el caso de la Contabilidad de Costos de Construcción.

La Contabilidad acepta y señala como integrantes de costo el Costo Indirecto (C.I) y el Costo Directo (C.D). El Costo Indirecto son aquellos gastos que no pueden tener aplicación a un producto determinado. El Costo Directo son aquellos gastos que tienen aplicación a un producto determinado.

A continuación, se presenta la clasificación de los Costos:

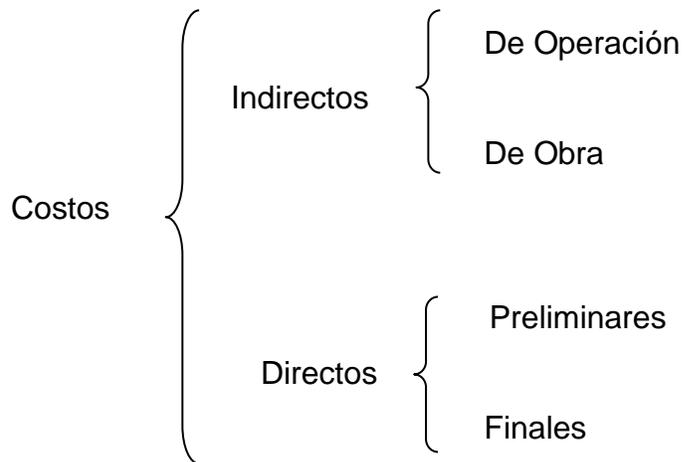


Diagrama 1 Clasificación de costos

DIVISIÓN Y SUBDIVISIÓN

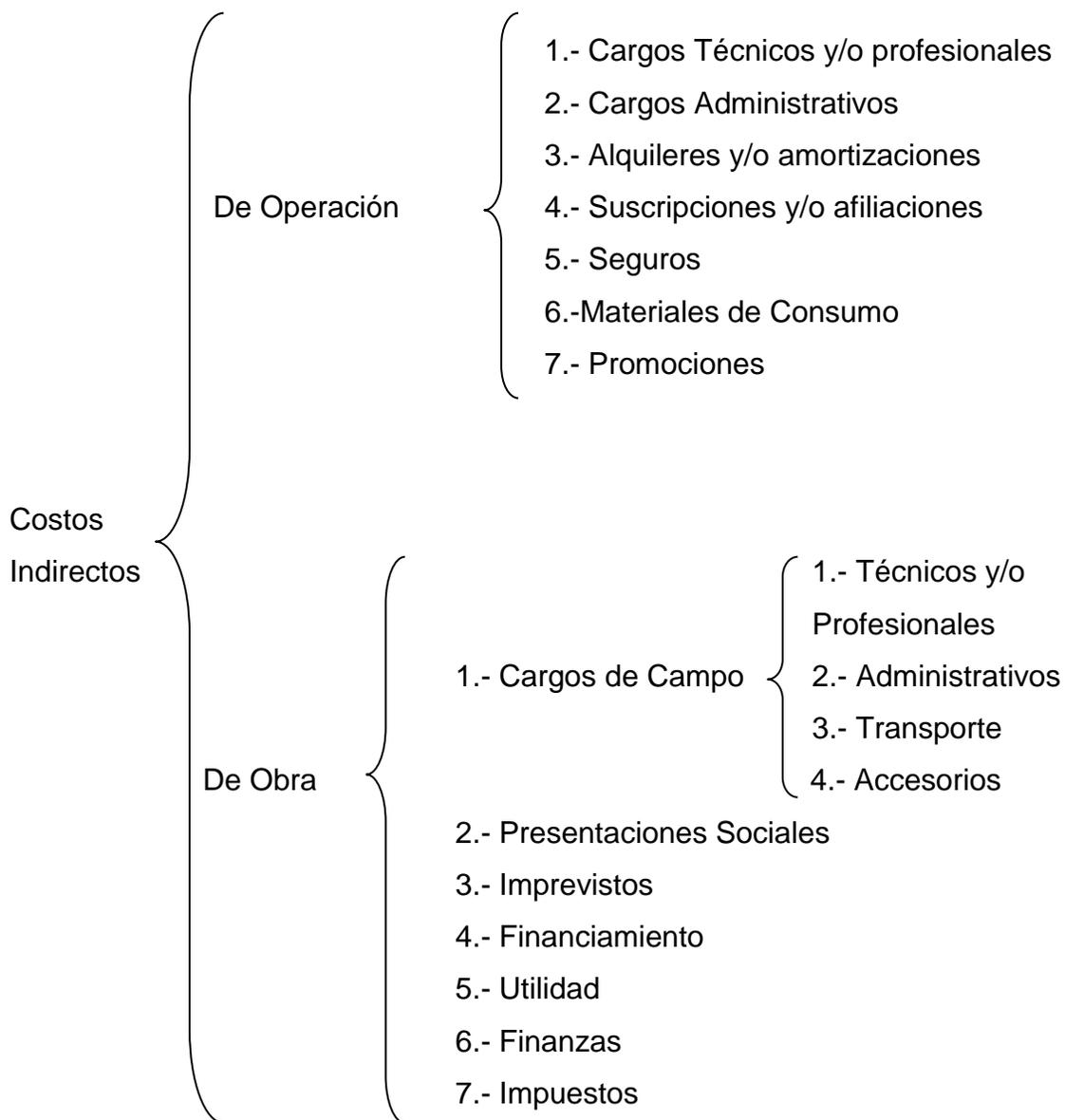


Diagrama 2 División y Sub-división de Costos

2.2 DEFINICION DE LOS COSTOS

2.2.1 Definición de TAKE-OFF (Cantidades de Obras).

Se denomina Take Off a todas aquellas cantidades de materiales que involucran los costos de una determinada obra, dichas cantidades están medidas en unidades tales como: metros cúbicos, metros lineales, metros cuadrados, quintales, libras, kilogramos y otras unidades. De los cuáles dependerá en gran parte el presupuesto.

2.2.1.1 Costos Unitarios

Son aquellos que están referidos al costo de un material cuando la cantidad de éste es la unidad.

2.2.1.2 Presupuestos.

Es el cálculo anticipado del costo más probable que estima todos los gastos que involucran la realización de una obra y el tiempo probable de su ejecución.

El presupuesto se divide en:

2.2.1.2.1 Presupuesto Aproximado.

Es aquel que se obtiene mediante el empleo de índices unitarios, multiplicado por las cantidades de obras a ejecutarse. De su valor refleja más o menos en forma precisa el valor del proyecto.

2.2.1.2.2 Presupuesto Detallado.

Es el que se obtiene mediante la suma de costos directos y costos indirectos.

2.2.2 Conceptos en obras verticales

2.2.2.1. Zapata

Son elementos estructurales reforzados o no, que sirven para transmitir las cargas de las columnas a tierra firme.

2.2.2.2. Parrilla

Llámesese así al refuerzo ya armado de una zapata, losa de piso o losa de techo, listo para ser colocado.

2.2.2.3. Refuerzo Principal

Es el refuerzo de acero longitudinal en vigas, columnas y con un mayor espesor en las losas, que son los que toman los esfuerzos de tensión en concreto reforzado.

2.2.2.4. Estribos

Son aros de acero generalmente de diámetro pequeño ($\frac{1}{4}$ " o $\frac{3}{8}$ "), los cuáles resisten los refuerzos de corte en vigas y columnas, y además sirven para confinar el hierro longitudinal.

2.2.2.5. Vigas

Son elementos estructurales horizontales o inclinados que generalmente reciben carga transversal, produciendo esfuerzo de tensión y compresión en sus secciones.

2.2.2.6. Viga A sísmica

Son las vigas inferiores en las estructuras y las que ligan la parte inferior de las columnas.

2.2.2.7. Viga de Amarre

Son vigas de espesor de la pared, la cual sirve para lograr unir adecuadamente los elementos de la pared en paneles de tamaño mediano.

2.2.2.8. Viga Corona

Es la viga superior o de remate de pared, son las que ligan la parte superior de las columnas. Pueden ser de cargas o de remate.

2.2.2.9. Viga Dintel

Es la viga que remata la parte superior de un orificio, tal como puerta, ventana u otro similar.

2.2.2.10. Columnas

Es un elemento estructural que recibe las cargas verticales de la estructura y las transmite al terreno por medio de las zapatas.

2.2.2.11. Cubierta de Techo

Es la capa superior con la que forran los edificios para evitar la infiltración del agua y otros a su interior, además de aislar los interiores a la acción de los elementos como el viento y los rayos solares.

2.2.2.12. Jambas

Son los remates o marcos verticales que se le realizan a puertas y ventanas.

2.2.2.13. Repello

Consiste en una capa de mortero de más o menos un centímetro de espesor, con la cual se recubre la pared que ha sido levantada y que sirve para proteger la pared, lograr una superficie uniforme y una apariencia adecuada.

2.2.2.14. Fino

Consiste en una capa muy delgada de mezcla fina la cual consta de cemento, cal y arenilla fina con agua. Con la cual se recubre el repello para lograr una apariencia más fina y uniforme.

2.2.2.15. Cascote

Es una mezcla de piedra de tamaño grande y mortero o concreto pobre, la cual también sirve como base a los pisos.

2.2.2.16. Champa

Es una bodega en la cual se salvaguardan instrumentos y equipos. En su forrado o paredes podemos emplear costoneras o ripios de madera. La localización de la champa en el sitio de la obra será en el lugar más adecuado donde pueda facilitar el movimiento de trabajo.

2.2.2.17. Formaleta

Es un molde fabricado de madera, hierro u otros materiales que reproducen fielmente la cara exterior de las estructuras de concreto, y en el cuál es vaciado el concreto en su forma líquida mientras se endurece.

2.2.2.18. Desencofrar

Es la remoción de las piezas de la formaleta una vez que el concreto ya ha fraguado.

2.2.2.19. Nivel de lienza

Está diseñado para pender de un hilo de diámetro adecuado, se recomienda especialmente para mediciones horizontales.

2.3. Definición y tipos de materiales

2.3.1. Cemento.

El A.S.T.M. da en sus especificaciones la siguiente definición de cemento portland artificial, es el producto obtenido por molienda fina de clinker producido por una calcinación hasta la temperatura de difusión incipiente, de una mezcla íntima, rigurosa y homogénea de materiales arcillosos y calcareos sin adición posterior a la calcinación, excepto yeso calcinado y en cantidad no mayor que el 3%.

2.3.2. Arena.

Es un material granular pétreo, de grano fino, que se encuentra en formaciones naturales provenientes de erupciones volcánicas y en algunos lechos de ríos. Además, son aquellas que pasan la malla número cuatro y retienen la malla número doscientos.

2.3.3. Grava.

Es el producto de la trituración y tamizado de materiales rocosos provenientes de formaciones naturales o bolones de ríos. Además, son aquellos que retienen la malla número cuatro.

2.3.4. Mortero.

Son mezclas plásticas obtenidas con uno o varios aglomerantes, arena y agua que sirve para unir elementos de construcción, recubrimientos, inyecciones, prefabricaciones de unidades de construcción.

2.3.5. Lechada.

Mezcla de material cementante, agregado fino y suficiente agua que produce una consistencia que se puede colar sin segregación de los ingredientes.

2.3.6. Concreto.

Es un material de construcción que se fabrica a medida que ha de emplearse. Sus materias primas básicas son: cemento, agregado inerte de diversos tamaños y agua, constituyen inicialmente una masa plástica que se adapta a cualquier forma o molde. Posteriormente al endurecerse el aglutinante cemento - agua, se transforma en una masa pétreo pre-determinada.

Los materiales que lo integran han de ser elegidos, medidos, dosificados y manipulados con arreglo a normas, condiciones técnicas, económicas y constructivas que han de estar de acuerdo con el objeto que se trata de satisfacer.

2.3.7. Agregados.

Constituyen alrededor del setenta y cinco por ciento en volumen, de una mezcla típica de concreto. El término agregados comprende las arenas, gravas naturales y piedras trituradas utilizadas para preparar concreto y mortero, también se aplica a materiales especiales para producir concreto.

2.3.8. Suelo Cemento

Consiste en mezclar suelo de determinadas condiciones con un porcentaje de cemento (entre 4 y 14%) y determinada cantidad de agua. Los suelos arenosos son los que ofrecen generalmente las mayores ventajas para este tratamiento y cuya granulometría óptima es igual al 75% de arena y 25% de limo - arcilla. El suelo cemento puede utilizarse se puede usar como material de construcción económico, en bloques, ladrillos, losetas de pisos, etc.

2.3.9. Aditivos.

Pueden utilizarse para controlar características específicas del concreto. Los tipos principales de aditivos incluyen aceleradores de fraguado, reductores de agua, inclusores de aire e impermeabilizantes. En general los aditivos son útiles para mejorar la calidad del concreto.

2.3.10. Hormigón.

Es un material de origen volcánico, de partículas medianas y finas de construcción porosa, usado también en construcción de caminos.

2.3.11. Material Selecto.

Es un material de tamaño variable que va del fino al grande, con algo de plasticidad (aproximadamente del 7-10%), lo cual hace que sea fácilmente compactable. También es llamado grava natural y se emplea en la construcción de caminos y rellenos.

2.3.12. Calizas.

Son rocas constituidas por carbonato de calcio, carbonato de magnesio e impurezas como arcilla, hierro, azufre, álcalis, y materias orgánicas, las cuáles al calcinarse a una temperatura entre los novecientos grados centígrados y mil grados centígrados, producen cales.

2.3.13. Canteras.

Se le asigna éste término en Nicaragua a tobas volcánicas de resistencia media, muy compactos, que se encuentran a mayor profundidad que los estratos superficiales, a menudo intercalados con materiales menos compactos. Generalmente constituyen un buen terreno de cimentación siempre y cuando el espesor del estrato sea suficiente y no esté situado sobre estratos de material blando o débil.

2.3.14. Bloques de concreto.

Pieza de construcción de mampostería formado a máquina, compuesta de cemento portland, agregados y agua.

2.3.15. Láminas de Zinc.

Son láminas de hierro negro especialmente tratadas corrugadas o lisas y sometidas a un proceso de galvanización para evitar su corrosión, las cuales se usan para techos, canales fascias, etc.

2.3.16. Tapagoteras.

Es un producto asfáltico que se aplica a techos con un trozo de manta sobre los clavos que fijan la lámina, para evitar goteras posteriores.

2.4. CATALOGO DE ETAPAS Y SUB - ETAPAS

El Catálogo de Etapas es un documento que sirve para dar cierto orden a la forma de presentación de ofertas. Este documento fue elaborado por el Ministerio de Transporte e Infraestructura en los años 80 y mejorado en la cartilla de la construcción, así como en las identidades como MTI y FISE.

A cada etapa se le asigna un código numérico en orden ascendente. Se separan las etapas correspondientes a los Costos Directos y las etapas correspondientes a los Costos Indirectos.

En cada Etapa se muestran todas las sub – etapas o actividades necesarias para ejecutarla. A continuación, se presentan las Etapas que comprende un proceso constructivo: (Ver Tabla 1)

Tabla 1. Catálogo de etapas.

ETAPA/ SUB ETAPA	COSTOS DIRECTOS DE OBRAS
010	PRELIMINARES
020	MOVIMIENTO DE TIERRAS
030	FUNDACIONES
040	ESTRUCTURAS DE CONCRETO
050	MAMPOSTERIA
060	TECHOS Y FACIAS
070	ACABADOS
080	CIELOS RASOS
090	PISOS
100	PARTICIONES
110	CARPINTERIA FINA
120	PUERTAS
130	VENTANAS
140	OBRAS METALICAS
150	OBRAS SANITARIAS
160	ELECTRICIDAD
170	AIRE ACONDICIONADO
180	OBRAS MISCELANEAS
190	OBRAS EXTERIORES
200	PINTURA
201	LIMPIEZA FINAL Y ENTREGA

Fuente: FISE

A continuación, se describen las etapas:

0010 PRELIMINARES

Para la ejecución de un proyecto se requiere tomar en cuenta una serie de actividades que hay que realizar. Se deberá garantizar que las actividades diarias de aquellas empresas (podrían ser casas habitacionales o simplemente negocios colindantes al sitio del proyecto) que se encuentran operando en las actuales instalaciones no tengan ninguna interrupción. Sus actividades diarias deberán verse afectados en lo más mínimo posible por las tareas involucradas en el proyecto, por ejemplo, las polvaredas que genera el movimiento de tierra y daños que se ocasionen a la infraestructura existente que se encuentre funcionando. No siempre los sitios de obra están alejados del movimiento de la vida cotidiana.

0011 Limpieza del Terreno

La limpieza del terreno de malezas o basura se realizará a los niveles de terraza. Estos son, los niveles sobre los cuales se realizará la construcción.

Se encuentran las situaciones que las obras comenzarán tiempo después, cuando la vegetación se haya crecido o cuando la terraza ha sido ocupada por escombros y/o basura. En el caso que la limpieza inicial sea necesaria, esta debe calcularse. Esta actividad se cuantifica en metros cuadrados.

Está el caso que el área del lote sea muy extensa y el área de construcción relativamente pequeña, acá se necesitará otro tipo de análisis. Habrá que evaluar qué tipo de actividades incluyen la obra y así estimar un radio de influencia sobre el área de construcción.

Cada caso se analiza como único. Siempre habrá que tomar en cuenta el área de lote versus área de construcción.

0012 Trazo y Nivelación

Una vez que el terreno está limpio es obligatorio revisar que la Planimetría (información topográfica) del terreno esté correcta. Esta revisión se llama “replanteo”.

El Trazo consiste en definir los ejes de acuerdo a lo indicado en los planos. Es una parte muy importante en la construcción de una estructura, ya que es el trazo de los ejes principales sobre los cuales la estructura se erigirá. La cuadrilla de topografía, bajo las instrucciones del Ingeniero Residente, se encarga de marcar en campo los lugares correctos, donde deberán estar los ejes estructurales y puntos de referencias.

La Nivelación es definir los niveles (Altimetría) a los que va a quedar la construcción respecto a un nivel de referencia llamado Banco de Nivel (BM). Estos niveles están indicados en los planos y en el terreno son marcados con estacas de madera barata. Esta madera es usualmente de 1” x 2” x 1 m de alto, llamadas Niveletas. La cuadrilla topográfica junto con 2 ayudantes (dependiendo de la magnitud de la obra) posicionan estas Niveletas. Están sembradas estratégicamente para la determinación de los ejes definidos en el Trazo. El nivel que generalmente se marca en las Niveletas es el nivel de piso terminado (N.P.T.). Para facilitar el trabajo del proceso constructivo las Niveletas se ubican a 1 m de separación de la línea imaginaria que define al eje.

Las niveletas están formadas por estacas colocadas verticalmente y unidas por una horizontal nivelada, en esta última se colocan clavos generalmente de medida pequeña 1” o 1½” que representan la posición de los ejes estructurales, también se les marca con niveles para representar la profundidad de desplante de las fundaciones. Por lo general se acostumbra colocar madera de pino o algún otro tipo de madera barata. Es de suma importancia el cuidado de las niveletas ya que podrían ocasionar errores graves al momento de construir los muros.

Siempre se debe dejar un punto de referencia llamado testigos, como una medida de prevención, si por alguna causa se perdieran o movieran los puntos referidos.

Hay tres tipos principales de niveletas, las sencillas, dobles y corridas. La disposición de usarlas está en dependencia del caso específico y de la decisión de la persona involucrada. Por lo general las niveletas sencillas se usan para referir un solo eje independiente o aislado, las niveletas dobles se usan en las esquinas, y las corridas cuando la proximidad de varios ejes permite el caso.

0013 Construcciones Temporales

Para la construcción de un proyecto se requieren ciertas facilidades o comodidades en el lugar del proyecto. Estas facilidades o comodidades que se construyen son llamadas “construcciones temporales”, ya que una vez concluidas son desmanteladas, permanecen mientras dura la ejecución del proyecto.

Las construcciones temporales o provisionales se refieren a las oficinas de campo del Ingeniero Residente, Ingeniero o Arquitecto Supervisor, Maestro de Obras y Fiscal, Vestidor para Trabajadores y Bodega. Son construidas generalmente de tablas de madera de bajo costo. Las áreas de oficina y vestidor para trabajadores tienen un mínimo de 3m x 3m. El área para bodega está en función de la magnitud del proyecto, ya que su función es almacenar materiales que requieren áreas cerradas, tal como el cemento; herramientas menores tales como carretillas, martillos, palas, grifas, etc.

Estas construcciones temporales o provisionales en el medio de la construcción se le llaman “Champa”.

0014 Construcción de Letrinas

Se construirán letrinas de acuerdo a la cantidad del personal con que cuenta la obra y el tiempo de ejecución de la misma. Estas pueden ser alquiladas, propias o fabricadas en el proyecto. Para propósitos de ilustración, una letrina de 1.20m x 1.20m x 5.00 varas de profundidad, tiene una capacidad para 25 obreros durante tres a cuatro meses de trabajo en la obra.

0015 instalación Provisional de Agua Potable

Se asegurará de proveer y pagar todos los gastos de agua que se incurran en la ejecución de la obra, ya sea para consumo personal o para la construcción. Mientras la obra esté en ejecución estos pagos se realizan por el contratista, pero al finalizar la obra los pagos quedan a cargo del dueño.

0016 instalación Provisional de Energía Eléctrica

Se asegurará de proveer toda la energía eléctrica que temporalmente será necesaria para todas las necesidades incluyendo servicio, alumbrado, lámparas y equipo durante la ejecución de la obra. Mientras la obra esté en ejecución estos pagos se realizan por parte del contratista, pero al finalizar la obra los pagos quedan a cargo del dueño.

0020 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Durante el Movimiento de Tierras se puede observar que la capa vegetal del terreno es de aproximadamente de 20 a 25 cms. que se retira y las tierras que excavadas después en proyectos paisajistas en algunas ocasiones se utilizan para crear montículos como parte del proyecto.

Las tierras al ser excavadas tienen un esponjamiento aumentando su volumen, que es de aproximadamente del 20%, que hay que tener en cuenta a la hora de presupuestar un proyecto.

0030 FUNDACIONES

0031 Excavación Estructural.

La remoción de terreno para llegar a la profundidad de desplantes o una base firme y niveles necesarios para dar estabilidad estructural (resultado del diseño estructural) se llama excavación estructural. En esta sub-etapa se incluyen todas las excavaciones para las fundaciones tales como: cimiento corrido, cimiento aislado, pedestales, etc.

0032 Relleno.

Esto consiste en el material que se utilizará para cubrir las estructuras que van enterradas para obtener los niveles finales de construcción. El relleno puede ser del mismo material resultado de las excavaciones.

Deben de compactarse para que después del asentamiento éste quede de acuerdo con las elevaciones de los planos. Se deberá de asegurar que las áreas de relleno estén limpias de cualquier impureza. Así como también que el material de relleno no este demasiado húmedo para poder compactarlo debidamente.

0033 Acero de Refuerzo.

Todo aquel acero utilizado en las fundaciones (cimiento corrido, cimiento aislado, pedestales, etc.) ya sea como refuerzo longitudinal o transversal será cuantificado en esta etapa.

El refuerzo longitudinal será el que corre en toda la longitud del cimiento corrido y cimiento aislado mientras que el refuerzo transversal es el que va en sentido ortogonal. Este refuerzo transversal en vigas se conoce como estribo.

Las varillas de acero comercial son de 20 pies de largo y de diámetros variables. Las hay corrugadas y lisas. A veces se identifican por sus respectivos diámetros, pero también por número de varilla. Este número no es más que el diámetro de la varilla multiplicado por el factor ascendente de los diámetros, $\frac{1}{8}$ ". También varían en su resistencia ya sea de 40,000 lbs/pulgada² o 60,000 lbs/pulgada², pero esto está en dependencia del diseño de la estructura.

Tabla #2: Detalle de varilla de refuerzo.

VARILLAS de		long. = 20 pies	PESO (KG. / VARILLA)
Diámetro	Número		
$\frac{1}{4}$ "	2		1.491
$\frac{3}{8}$ "	3		3.358
$\frac{1}{2}$ "	4		5.968
$\frac{5}{8}$ "	5		9.335
$\frac{3}{4}$ "	6		13.417
$\frac{7}{8}$ "	7		18.261
1"	8		23.841

Fuente: Cartilla de la construcción.

La cuantificación de este acero se realiza de dos maneras. Una es en peso, para propósitos de pago de mano de obra y la otra es la determinación de la cantidad requerida para efecto de compra. En estas cuantificaciones se toman en cuenta los traslapes, que se requieren cuando haya que hacer una unión de varillas en algún tramo y las escuadras, que irán siempre en las esquinas o cuando haya cambio de refuerzo. Estos traslapes y escuadras son necesarias para amarrar el elemento a la estructura. En los estribos su longitud estará en dependencia del

tamaño de la sección y del recubrimiento. Se considera como recubrimiento aquella parte de la sección de concreto entre el acero de refuerzo y la cara exterior de la sección del elemento. Su función es de proteger el refuerzo de la intemperie.

Tabla #3: Empalmes mínimos recomendados.

VARILLA	TRASLAPE
1/4"	0.30m
3/8"	0.30m
1/2"	0.40m
5/8"	0.50m
3/4"	0.60m
7/8"	0.70m
1"	0.80m

Fuente: Cartilla de la construcción.

Se debe ser muy cuidadoso al calcular estas cantidades. Cada diseño estructural es único y por eso los refuerzos y distribución de ellos cambian, no son constantes.

0034 Acarreo de Materiales Sobrante.

El material sobrante es de la excavación. Una vez que las zanjas de fundaciones están rellenas y compactadas, se procede al desalojo de este material. Este volumen es la diferencia entre el volumen de excavación y el de relleno. Como este volumen es compactado se tendrá que multiplicar por el factor de abundamiento propio del terreno.

0035 Formaleta.

Se considera formaleta o cimbra son moldes de madera, metal o de terreno natural que se utilice para dar forma a los elementos estructurales, tales como: cimientos corridos, cimientos aislados, pedestales, columnas, etc.

Toda formaleta es fuerte y firme, deben de tener la resistencia necesaria para confinar el concreto fresco. En las formaletas de madera, se debe tener el cuidado de no dejar hendidias que permitan la fuga de la lechada.

Estas formaletas tienen una o dos caras dependiendo del elemento. Estas caras son los lados del elemento en toda su longitud.

0036 Concreto

Es uno de los principales materiales de construcción. Las resistencias del concreto se dan a los 28 días de fundido. Las diferentes resistencias van en dependencia del diseño de la estructura. La resistencia mínima es de 3,000 libras por pulgada cuadrada, desde el punto de vista estructural.

La mezcla del concreto debe de ser uniforme para obtener una mezcla homogénea, sin exceso de agua y trabajable con el fin de llenar las formaletas sin dejar ratonerias (huecos dentro de la estructura de concreto). La mezcla se puede dar de 2 maneras diferentes:

a) El mezclado a mano del concreto se hace sobre una batea de madera o bien sobre una superficie limpia y seca. Primero se mezclan los áridos (arena y grava) al punto de que éstos estén perfectamente mezclados. El cemento es agregado a la mezcla hasta obtener un color y una mezcla uniforme. Gradualmente se proporciona agua y se mezcla rigurosamente hasta obtener una mezcla homogénea que reúna las cualidades y calidad para poder fundir el concreto.

b) El mezclado a máquina se hace de acuerdo a las especificaciones del fabricante del equipo. Al igual que en el mezclado a mano, los materiales áridos se mezclan en seco junto con el cemento. Gradualmente se les agrega agua según su dosificación (para el concreto de 3,000 libras por pulgada cuadrada es de 7 galones de agua por metro cúbico aproximadamente). El tiempo mínimo de mezclado en la máquina es de un minuto y medio. Al momento de la ejecución de un proyecto se requieren de pruebas de resistencia de concreto. Estas son realizadas por laboratorios que se dedican a dar estos servicios.

0040 ESTRUCTURAS DE CONCRETO

0041 Acero de Refuerzo

Todo aquel acero utilizado en la estructura de concreto (columnas, vigas intermedias, vigas dinteles, viga corona, losas, etc.) ya sea como refuerzo longitudinal o transversal será cuantificado en esta etapa.

En columnas y vigas la cuantificación de las varillas, así como el peso de éstas, se realiza exactamente igual que se hizo en las fundaciones. Se debe de recordar que, para el cálculo de acero de refuerzo, la longitud del tramo se mide de centro a centro.

0042 Formaletas de Vigas

Toda formaleta debe de ser fuerte y firme. En las estructuras de concreto, como auxilio para mantener firme la formaleta se utilizan clavos que se fijan a la mampostería y alambre, entorchado que sujeta las formaletas, ya que éstas deben de tener la firmeza necesaria para confinar el concreto fresco. En las formaletas de madera, se debe tener el cuidado de no dejar hendijas que permitan la fuga de la lechada.

Estas formaletas tienen varias caras dependiendo del elemento. Estas caras son los lados del elemento en toda su longitud. Así como se había comentado antes.

0043 Formaletas de Columnas

Toda formaleta debe de ser fuerte y firme. En las estructuras de concreto, como auxilio para mantener firme la formaleta se utilizan clavos que se fijan a la mampostería y alambre, entorchado que sujeta las formaletas. Estas deben de tener la firmeza necesaria para confinar el concreto fresco. En las formaletas de madera, se debe tener el cuidado de no dejar hendijas que permitan la fuga de la lechada.

Estas formaletas tienen una o dos caras dependiendo del elemento. Estas caras son los lados del elemento en toda su longitud. Así como se había comentado antes.

0044 Columnas de Concreto

Se considera una columna a todo aquel elemento que sirve de amarre vertical a la estructura. La distancia máxima entre estos elementos es $h/e \leq 20$ y las dimensiones mínimas son de 0.15m x 0.15m según el Reglamento Nacional de la Construcción.

Para facilitar la cuantificación de éstas se pueden separar por los diferentes tipos de columnas presentes en el diseño. Se tiene que tener cuidado que no todas las columnas tendrán el mismo alto. Este alto se considera desde la cara superior de la cimentación corrida o aislada hasta la cara inferior de la Viga Corona.

0045 Vigas de Concreto

Se consideran vigas todo aquel elemento que sirve de amarre horizontal a la estructura. La distancia máxima entre estos elementos es de 3m de centro a centro.

0050 MAMPOSTERIA

Esta etapa consiste en el levantamiento de los cerramientos o paredes de la estructura. Estos cerramientos, cuando no son de concreto sólido, pueden ser:

- Bloque de Concreto
- Piedra cantera
- Ladrillo de Barro
- Bloques decorativos de Concreto

En todos los casos se requiere de los metros cuadrados para efecto de mano de obra. Esta es el área neta entre columnas y vigas. Y se cuantifica la cantidad de bloques para efecto de compra de materiales.

Además de estos bloques o piedras se necesitará cuantificar la mezcla que servirá de pegamento entre bloques y amarres de concreto (vigas y columnas). Y cuando estas paredes sean más altas de 3 metros se necesitará lo que se llaman andamios. Estos son estructuras de metal o de madera que se utilizan para llegar a la altura requerida.

Se debe de tener cuidado de cuantificar toda área de mampostería. En las elevaciones estructurales se muestran estas áreas, pero no siempre los planos proveen de todas las elevaciones. Por eso hay que analizar cada caso como diferente.

0060 TECHOS Y FACIAS.

0061. ESTRUCTURA METALICA

Esta estructura es para soportar la cubierta de techo y está formada por una estructura principal sobre la que descansan los elementos donde se fija la

cubierta de techo llamada “clavadores”. La estructura principal puede ser de concreto reforzado, metal o madera y los clavadores de metal y madera. La estructura principal descansa sobre las vigas o columnas de la Súper-Estructura.

Estas estructuras son de acero con un límite de fluencia (F_y) de 36,000 libras por pulgada cuadrada mínima y son fabricadas en longitudes de 20'. Las estructuras livianas, con sección transversal y geométrica de diferentes tipos, tamaños y espesores tales como:

- Perlínes
- Angulares
- Platinas

Estos elementos junto con el acero de refuerzo son usados como vigas o columnas. De ellos pueden fabricarse otros elementos, tales como cerchas. Estas son muy apropiadas para cubrir claros grandes por ser además de resistentes, livianas y consecuentemente económicas.

El uso de estructura metálica requiere el uso de platinas auxiliares, soldadura y pernos, para uniones y anclajes.

0062. CUBIERTA DE TECHO

Esta etapa consiste en la instalación de láminas de diferentes tipos de materiales para proteger a la estructura del ambiente. Tales materiales pueden ser:

0062.1 LAMINAS DE ZINC

Las dimensiones de una lámina son las siguientes: en su sentido transversal la lámina mide 2'9" u 0.83 m, y en su sentido longitudinal se presentan las siguientes medidas: 6', 8', 10' y 12' equivalentes a 1.83, 2.44, 3.06 y 3.60 m.

Los espesores o calibres más empleados son el veintiséis y el veintiocho, siendo este último el más recomendado. La lámina presenta transversalmente once ondulaciones que juegan un papel importante como valor arquitectónico constructivo.

Toda lámina tendrá por lo menos dos apoyos transversales obligados, uno en cada extremo. El traslape será de 0.09m - 0.10m equivalente a dos ondas, la altura de la onda tiene un valor de 0.015m - 0.02m, en cambio el traslape longitudinal se determinará de acuerdo a la pendiente del techo, no obstante, éstos no deberán ser inferior a 6".

Antes de comenzar el fijado de las láminas se deberá estudiar las dimensiones a cubrir en los dos sentidos para evaluar el número de láminas y de cortes, cuando esto sea necesario, lo mismo que aumentar los traslapes en uno u otro sentido para evitar el seccionamiento de las láminas.

La lámina se deberá fijar por lo menos en tres puntos repartidos en todo el ancho de ésta, teniendo especial cuidado de hacerlo en las ondas cóncavas hacia abajo.

Tabla # 4 Factor de pendiente para techo

PENDIENTE	FACTOR AFECTADO POR LA PENDIENTE
15%	1.01
20%	1.02
25%	1.03
30%	1.04

Fuente: Cartilla de la construcción

0070 ACABADOS

Esta etapa consiste en la aplicación de todo aquel mortero o mezcla para darle protección y estética a la estructura. Existen varios tipos de acabados, tales como:

- Repello corriente
- Fino corriente
- Fino Arenillado

La manera de cuantificar estos acabados es en metros cuadrados para efecto de pago de mano de obra. Y cuantificar los metros cúbicos de mortero o mezcla para dar el repello y fino.

0071 Piqueteo de Vigas y Columnas

El piqueteo es para volver rugosa una superficie de concreto para una mejor adherencia del repello a las estructuras de concreto. Esta actividad consiste el piqueteo de toda aquella estructura de concreto a la cual se dará repello como impermeabilización y estética requerida por el diseño. Esta actividad se cuantifica por metro lineal o metros cuadrados, dependiendo del ancho de las superficies y realizada por albañiles. Estos metros lineales son cuando la superficie no supera los 40 cm de ancho, de caso contrario se contabilizan los metros cuadrados.

0072 Repello Corriente

El repello corriente es aplicado después del piqueteo. Los metros cuadrados de repello van desde el nivel de piso terminado hasta 20cm más arriba del nivel de cielo. Es usual que el espesor de éste sea de 1cm – 2 cm, dependiendo de la rugosidad de la superficie que haya que repellar.

0073 Fino Corriente

El fino corriente es aplicado después del repello corriente y tiene fines estéticos. Los metros cuadrados de fino corriente van sobre el área de repello corriente. Es usual que el espesor de éste sea de 1 cm – 2 cm, dependiendo de la finura que se quiera dar a la superficie.

0090 PISOS

Una vez que los cerramientos de la estructura están completados y las esperas para las conexiones sanitarias y eléctricas están listas, se procede a esta etapa. Ésta incluye la conformación del terreno, cascote (base para colocar baldosas) y cualquiera que sea el tipo de piso a utilizar.

0091 Conformación y Compactación

Consiste en compactar el terreno y nivelarlo de tal manera que al momento de instalar el cascote, éste sea uniforme. Se requiere que no tenga irregularidades en su superficie, ya que estas irregularidades se reflejarían al colocar la cerámica final. Esta actividad es realizada por albañiles y es cuantificada en metros cuadrados.

0092 Cascote de Piso

Una vez conformado el terreno natural se procede a instalar el cascote. Este es concreto pobre, por lo general, aunque esto depende de la proporción designada en el diseño. Esta actividad es realizada por albañiles y es cuantificada en metro cuadrado y especificado su espesor.

0093 Ladrillo Corriente

Una vez que el cascote está listo se procede a esta siguiente etapa, la colocación de las baldosas. Las especificaciones del fabricante de estas diferentes baldosas proporcionan los métodos de colocación y unidades / m².

La manera de cuantificar estas baldosas es de cada una y en m². Para efecto de pago de mano de obra se cuantifican los m². Esta será el área total donde se disponga de baldosas. Y para efecto de compra de materiales se cuentan por metro cuadrado. Una manera rápida de calcular esta cantidad es de dividir los metros cuadrados totales de baldosas entre la cantidad de baldosas especificados por metro cuadrado por el fabricante.

Además de cuantificar las baldosas, se deberá tomar en cuenta todos los elementos que intervengan en la colocación de dichas baldosas como: mortero, separadores, discos de corte, lechada, colorante, etc. Siempre habrá que analizar cada caso como diferente.

0094 Rodapié

El rodapié sirve de protección a las paredes contra la humedad y suciedad. Existen de baldosas, madera y pintados. La cuantificación de éste es por metro lineal. Para efecto de mano de obra se cuantifica en metro lineal. Y la cuantificación de la cantidad de baldosas será igual al cálculo anterior, pero éste dependerá de la altura del rodapié.

Además de cuantificar las baldosas, se deberá de tomar en cuenta todos los elementos que intervengan en la colocación de dicho rodapié tales como: pegamento, mortero, discos de corte, etc. Siempre habrá que analizar cada caso como diferente.

0120 PUERTAS

Esta etapa comprende toda aquella obra de madera que se involucre en la construcción de una obra. Se procura escoger madera de buena calidad y curada para evitar reclamos más adelante.

0121 Marcos de Madera para Puertas

Estos marcos de madera constan de dos piezas verticales (de longitud igual a la altura de la puerta) y una horizontal (de longitud igual al ancho de la puerta) que se fijan con tornillos espichados. Estos marcos se colocarán a plomo, a escuadra, a nivel y a su línea fijándose a la pared con tornillos espichados. Estos se cuantifican por cada uno.

0122 Puertas de Plywood

Estas puertas son hechas de una estructura de madera forrada con Plywood de especificación variable. El Plywood debe de estar libre de rajaduras o cualquier anomalía en su superficie. A estas puertas de Plywood se les lija y se les deja listas para aplicar la pintura que se indique. Estas son para uso interior y se cuantifican por cada una.

0123 Puertas de Madera Sólida

Estas puertas tipo tablero son hechas de un marco de madera, forrada con madera sólida. La cantidad y forma de los tableros varía según el diseño. Estas puertas se colocarán a plomo, a escuadra, a nivel y a su línea asegurándose al marco con sus herrajes. Estas son para uso exterior y se cuantifican por cada una.

0130 VENTANAS

Las ventanas de aluminio y vidrio tipo celosías o vidrios fijos se calculan en m² separando los tipos.

0160 INSTALACIONES ELECTRICAS

0161 Excavación para polo tierra.

Esta se refiere al zanjeo que se deba realizar para la instalación de la conexión a tierra que se debe realizar.

0162 Relleno de Tierra

Una vez que la tubería está situada se le rellena con material del sitio con un ladrillo encima de la tubería para protección si alguna vez se llegara a excavar.

0163 Acometida General

Es el punto donde la obra está conectada a la red pública para abastecer del fluido eléctrico. El medidor de agua, por ejemplo, es la acometida del agua potable.

0164 Paneles

Es una caja metálica donde llegan todos los circuitos del sistema eléctrico y son alimentados a través de la acometida. Cada circuito está conectado a un pequeño elemento en el panel llamado "Interruptor" con el propósito de interrumpir el fluido eléctrico en caso de mal funcionamiento en un circuito. Existe el Interruptor General que interrumpe el fluido eléctrico que viene de la red pública.

0165 Canalización

Son tubos donde pasan los alambres eléctricos que conforman el sistema eléctrico. Su uso es por la seguridad y facilidad de reparación. Actualmente el P.V.C. es el más usado y son llamados CONDUIT; existen en diferentes diámetros y 3 metros de longitud. Las otras tuberías P.V.C. tienen 6 metros de longitud.

0166 Alambrado

Son alambres de cobre para uso eléctrico revestidos de un plástico especial con fines aislantes y seguridad. A través de ellos corre el fluido eléctrico. Van a través de los CONDUIT.

0190 OBRAS EXTERIORES

Se les llama obras exteriores a toda aquella actividad que se realiza fuera del área de construcción y es independiente del diseño estructural del edificio.

A continuación, mencionamos algunas:

0191 Aceras y Andenes

Estas son las superficies de concreto para la circulación peatonal. Las aceras bordean el perímetro del lote en construcción, si el caso lo amerita. Al igual que las aceras, los andenes son para el tránsito peatonal y a diferencia de la acera, el andén es para acceso de la calle a la obra final.

0192 Rampas y Gradadas

Cuando existe un desnivel entre la obra final y la calle es necesario una rampa o grada. Las gradadas van en forma ascendente en escalones. Por lo general son de bloques de concretos colados en el sitio; y las rampas son ascendentes, igual, pero en una superficie lisa.

0200 PINTURA

Por lo general, cuando una estructura está terminada, con repello y fino o de madera se le aplicará pintura. Estas pinturas son aplicadas con brocha o rodos. Solo las pinturas de aceite, anticorrosivo y barniz necesitan mezclarse con diluyente. Esta mezcla – proporción es usualmente 1 litro por galón de pintura. Esta pintura y diluyente se cuantifica en galones, litros o cubetas dependiendo de la magnitud de las obras que lo requieran. Para un cálculo aproximado cada galón de pintura tiene un rendimiento de 20 m² a dos manos, depende de las condiciones de la superficie a pintar.

0201 Base

Esta es una primera mano de una base, que no viene a ser la pintura final. Más bien es para preparar la superficie para la pintura final. De ésta solo se aplica una mano.

0202 Pintura Acrílica

Esta pintura acrílica es la comúnmente llamada “a base de agua “. De ésta se le aplican 2 manos. Se da una mano y se deja secar por 4 horas para luego dar la otra mano. Estas indicaciones varían en dependencia de las exigencias de calidad del proyecto.

0203 Pintura Anticorrosiva

Esta es la pintura que se le aplica a todo metal para protegerlo de oxidación. Antes de pintarlo se debe de lijar y librar de cualquier óxido al elemento metálico.

0204 Barniz Corriente

Este tipo de pintura se aplica a todas las superficies lijadas y limpias de madera: puertas de madera, ventanas de madera, rodapié, muebles de madera, etc. Al igual que las otras pinturas sirve de protección, como impermeabilizante contra la humedad y comején.

0205 Barniz Marino

Este es para exteriores, por ser más resistente a la humedad.

0201 LIMPIEZA FINAL

02011 Limpieza para Entrega

Una vez que las obras de construcción, así como las obras exteriores, están finalizadas se procede a la limpieza final para entrega. En esta limpieza final se procurará desalojar todo escombros o material sobrante todavía en el predio de la construcción.

No solo se revisará el exterior por basura o escombros, sino que se inspeccionará el interior de la obra. Se procura que no se hayan manchado de pintura el piso o las puertas, que no se encuentren residuos de lechada en el piso o las paredes, etc. Para realizar esta sub – etapa se necesita de extrema supervisión y tener cuidado en lo que son los detalles. Estas tareas son realizadas por ayudantes.

0210 GASTOS GENERALES DE OBRA

0211 Planos y Reproducciones

Para la ejecución de la obra se necesitarán de varias copias de los planos. Un juego de planos debe mantener el Ingeniero Residente. Otra copia será utilizada por los maestros de obra en el campo. La cantidad de reproducciones y planos están en dependencia de la magnitud del proyecto.

0212 Papelería y Útiles de Oficina

Como en toda oficina, la de campo deberá de estar abastecida de útiles de oficina como: papel en blanco, lapiceros, borradores, escalímetro, reglas, papel bond, carpetas de archivo, archiveros, etc. A diario se realizan procesos administrativos en la obra como en cualquier otra oficina.

0213 Combustibles y Lubricantes

Esta sub – etapa incluye el gasto de mantenimiento en que incurre todo aquel vehículo asignado al proyecto. Como principal gasto está el combustible, ya que a diario se gasta combustible. Otro gasto es el de cambio de lubricante dependiendo del mantenimiento que le den al vehículo.

0214 Consumo de Agua, Energía Eléctrica, Teléfono

Una vez establecido el contratista en el terreno, donde se lleva a cabo la construcción, correrá con los pagos de los servicios públicos. Claro está, que una vez entregado el proyecto estos pagos pasan a cuenta del dueño.

0215 Servicio de Laboratorio

En la construcción se necesitará de pruebas constantes para constatar la calidad de los materiales utilizados en la obra, principalmente del concreto y el acero. La cantidad de pruebas y tipos están dados en las especificaciones técnicas del proyecto.

0230 FIANZAS, SEGUROS E IMPUESTOS

0231 Impuestos Municipales

Este impuesto es del 1% sobre el valor de los contratos de los proyectos que se realicen. Se paga a la Alcaldía donde se ejecute el proyecto.

0232 Impuesto de Valor Agregado (IVA)

Este impuesto es del 15% que se le debe agregar a cualquier actividad económica.

2.5 Memoria de cálculo.

Se presenta una forma de realizar los análisis de cuantificación de material para calcular sus costos y mano de obra que tendrá cada actividad, con sus prestaciones sociales correspondientes, así como también el equipo, transporte y herramientas que necesitarán los que realizarán cada una de estas actividades.

Para llevar un orden en la Empresa se elaboran unas tablas de Costo Unitario de Material, Costo Unitario de Mano de Obra y de Sub-Contratos, de cada una de las actividades, siguiendo el orden del Formato de Etapas y Sub-Etapas. Esto se maneja en la Empresa de una manera interna, ya que su objetivo es facilitar el Análisis de Costo. Estas tablas se pueden apreciar en Anexos.

En ciertas actividades se sub-contrata la Mano de Obra y el suministro de Material, se da el caso que la Empresa da los materiales y solo se sub-contrata la Mano de Obra, lo cual no es muy recomendable.

Los cálculos de la Memoria se encuentran en el siguiente Capítulo.

2.6 ANALISIS DE COSTOS DIRECTOS

Una vez realizado el Análisis de Costo se hará un resumen en una Tabla de la información para completar la Oferta. Esta tabla es llamada Hoja de Análisis de Costos Directos.

La Hoja de Análisis de Costos Directos está programada para el costo de una casa.

2.7 DOCUMENTOS DE LICITACIÓN

El pliego de bases y condiciones de la licitación incluye la información necesaria sobre el proyecto. Este pliego consiste en una copia de planos constructivos y un documento escrito que generalmente contiene:

- a) Bases y Condiciones Generales de la Licitación.
- b) Especificaciones Técnicas. Se refieren a las características de los materiales a usar y el proceso constructivo.

Estos documentos son elaborados por un grupo de personas especializadas en lo jurídico y en el diseño, bajo la supervisión del asesor del proyecto. Estos documentos no difieren si el proyecto es del sector privado o del sector público.

Una vez que la empresa obtiene los documentos de licitación, se procede a elaborar el presupuesto de acuerdo a las indicaciones.

CAPITULO III:
CALCULO DE COSTOS Y PRESUPUESTO

3.1. MEMORIA DE CALCULO

A continuación, se detalla la memoria de Cálculo que se realizó para el presupuesto de la vivienda de mampostería confinada. En este capítulo se describe paso a paso el cálculo de cada uno de las cantidades de obras en cada etapa y sub etapa para la construcción de la vivienda.

3.1.1 ANÁLISIS DE COSTO PARA UN METRO CÚBICO DE CONCRETO.

La dosificación para el concreto se hará a través de una práctica real hecha en campo. Debe hacerse la norma A.C.I 318-71, en donde propone que el concreto se debe dosificar por la relación agua/cemento.

Los materiales generalmente usados son: la arena de Motastepe y grava de Proinco, Agrenic y Cemex, dichos materiales reúnen las características físicas y mecánicas.

Se analizarán valores para 1 m³ de concreto de diferentes relaciones, que serán usadas en la casa, como ejemplo la relación 1:2:3 para una resistencia de 3000 psi se utilizará en fundaciones, paredes, muros y en cajas de registro. La relación 1:2:4 irá en elementos con una resistencia de 2,500 psi, por ejemplo, en cascotes de piso, aceras, etc... y por último la relación de mortero 1:4 que es usada para repello, acabados y de liga en las cajas de registro.

3.1.1.1 DOSIFICACION DEL CONCRETO CON LA RELACIÓN 1:2:3

Cuantificación de materiales:

Se toman las proporciones y se suman para determinar cuántas partes ocupa cada uno de los materiales, por ejemplo $1+2+3 = 6$, se dividen cada valor de la proporción entre 6.

Para el cemento que es el elemento que define los otros dos números restantes, se multiplica la fracción que éste ocupa en un metro por 35.29 que es el número de pies cúbicos que hay en un metro cúbico, el valor que se obtiene es la cantidad de pies cúbicos necesarios y como una bolsa contiene 1 pie cúbico, al número de bolsas se le agrega 1 por desperdicio.

$$\text{Cemento: } 1 - \frac{1}{6} = 0.17\text{m}^3 \times 35.29\text{ft}^3/\text{m}^3 = 6 \times 1.05 = 6.30 \text{ bolsas}$$

$$\text{Arena: } 2 - \frac{2}{6} = 0.33 = 14\text{ft}^3/35.29\text{ft}^3/\text{m}^3 = 0.40\text{m}^3 \times 1.3 = 0.52\text{m}^3 \text{ s/colar}$$

$$\text{Grava: } 3 - \frac{3}{6} = 0.50 = 21\text{ft}^3/35.29\text{ft}^3/\text{m}^3 = 0.60\text{m}^3 \times 1.15 = 0.69\text{m}^3 \text{ s/colar}$$

Para la arena se tomó la cantidad de bolsas de cemento y se multiplicó por su factor correspondiente, dando el número de pies cúbicos de arena, este valor se debe de pasar a metros cúbicos, como la arena hay que colarla es necesario calcularle un desperdicio por lo que es recomendable multiplicarla por dos.

La grava no requiere de un desperdicio tan alto ya que su tamaño impide que se pierda material fácilmente.

El agua se calcula con un rendimiento de 7 gal por bolsa de cemento.

$$\text{Agua: } 7 \text{ gal/ bolsas} \times 7 \text{ bolsas} = 49 \text{ gal}$$

Se debe incluir en monto de alquiler de la revolvedora o bien de depreciación de la misma, así como el combustible, aceite y cualquier otra cosa que se necesite.

a.- Capacidad: 1bolsa

b.- Rendimiento: 1m³/h

c.- Factores de Rendimiento: (promedios)

c.1) Combustible: 0.25gal/hr

c.2) Lubricante: 0.66 lt/hr

c.3) Otros: 0.33/hr (mantenimiento, recuperación, desperdicio, reparación)

3.1.1.2 DOSIFICACION DEL CONCRETO CON LA RELACIÓN 1:4

Cuantificación de Materiales:

Cemento: $1 - \frac{1}{5} = 0.20\text{m}^3 \times 35.29\text{ft}^3/\text{m}^3 = 7 \times 1.05 = 7.35$ bolsas

Arena: $4 - \frac{4}{5} = 32\text{ft}^3 / 35.29\text{ft}^3/\text{m}^3 = 0.91\text{m}^3 \times 1.30 = 1.18\text{m}^3$ s/colar

Agua: 7 gal/ bolsas x 7.35 bolsas = 51.45 gal

3.1.2 COSTOS SEGÚN CATALOGO DE ETAPAS

0010 PRELIMINARES

0011 Trazo y Nivelación

Para el trazo se sub-contratará una cuadrilla de topografía para replantear los puntos indicados y trazar los ejes de las casas donde lo indique el Residente, que es el encargado de señalar donde se ubicarán las Niveletas, así como los testigos, ver en los planos, que se encuentran en los anexos

A continuación, se presentan los cálculos de materiales, costos y mano de obra de las Niveletas.

Niveletas:

Las Niveletas estarán hechas de madera de pino de secciones de 1" x 2" para disminuir costos, no se utiliza madera de un alto costo debido a que no tienen un uso alternativo. Se recomienda utilizar clavos con medidas que excedan en $\frac{1}{2}$ " a las dos reglas a unir con el fin de doblarlo y darle una mayor firmeza a la unión, ver Figura 1. Este tipo de niveletas son las llamadas Niveletas Sencillas.

En las Niveletas Dobles se utilizará un reglón de 2" x 2" en el centro para afirmar y permitir la unión de las dos reglas horizontales, ver Figura 2, en la siguiente página.

Las niveletas corridas se forman de 3 piezas de madera como se muestra en la Figura 3. Se debe dar un ancho que estará en dependencia de la proximidad de los ejes.

Niveletas Sencillas: 8 unidades, ver en el plano en anexos

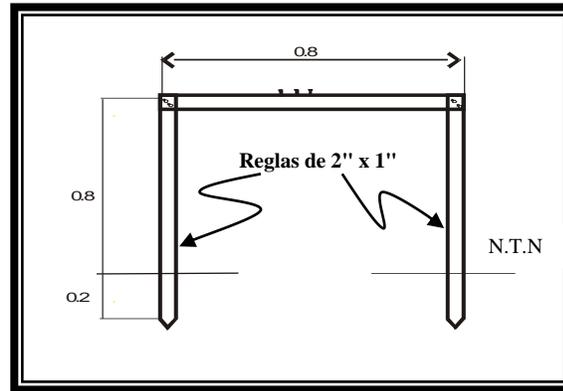


FIGURA 1 Niveletas Sencilla

Madera:

Horizontal: 1 pieza x 1" x 2" x 0.8m x 1.19 vara / metro = 1.90plg² vr

Vertical: 2 piezas x 1" x 2" x 1.0m x 1.19 vara / metro = 4.76plg² vr
= 6.66plg² vr

8 niveletas x 6.66plg² vr. = 53.28 plg² vr.

Clavos:

2½" = 4 clavos / niveleta x 8 niveleta = 32 clavos / 80clavos /libra = 0.4lb

1" = 3 clavos / niveleta x 8 niveleta = 24 clavos / 560 clavos/libra = 0.04lb

Niveletas Dobles: 4 unidades, ver plano en anexos

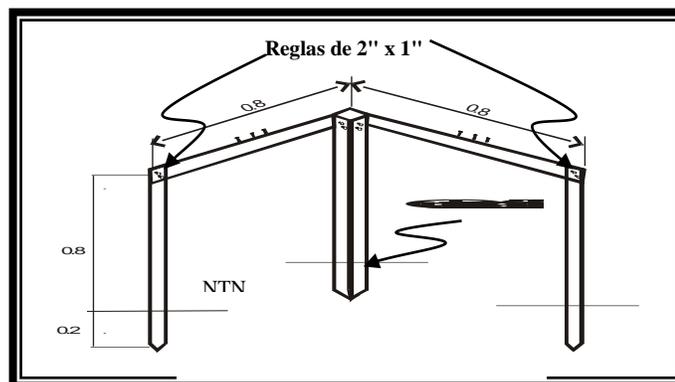


FIGURA 2 Niveletas Doble

Madera:

$$\text{Horizontal: } 2 \text{ piezas} \times 2" \times 1" \times 0.8\text{m} \times 1.19 = 3.81\text{plg}^2 \text{ vr.}$$

$$\text{Vertical 1: } 2 \text{ piezas} \times 2" \times 1" \times 1\text{m} \times 1.19 = 4.76\text{plg}^2 \text{ vr.}$$

$$\begin{aligned} \text{Vertical 2: } 1 \text{ pieza} \times 2" \times 2" \times 1\text{m} \times 1.19 &= \underline{4.76\text{plg}^2 \text{ vr.}} \\ &= 13.33\text{plg}^2 \text{ vr.} \end{aligned}$$

$$4 \text{ niveletas} \times 13.33\text{plg}^2 \text{ vr.} = 53.32\text{plg}^2 \text{ vr.}$$

Clavos:

$$\text{De } 3\frac{1}{2}" = 4 \text{ clavos/niv} \times 4\text{niv} = 16 \text{ clavos} / 49\text{clavos/lb} = 0.33\text{lb}$$

$$\text{De } 2\frac{1}{2}" = 4 \text{ clavos/niv} \times 4\text{niv} = 16 \text{ clavos} / 80\text{clavos/lb} = 0.20\text{lb}$$

$$\text{De } 1" = 6 \text{ clavos/niv} \times 4\text{niv} = 24 \text{ clavos} / 560\text{clavos/lb} = 0.04\text{lb}$$

Niveletas Corridas: 2 unidades

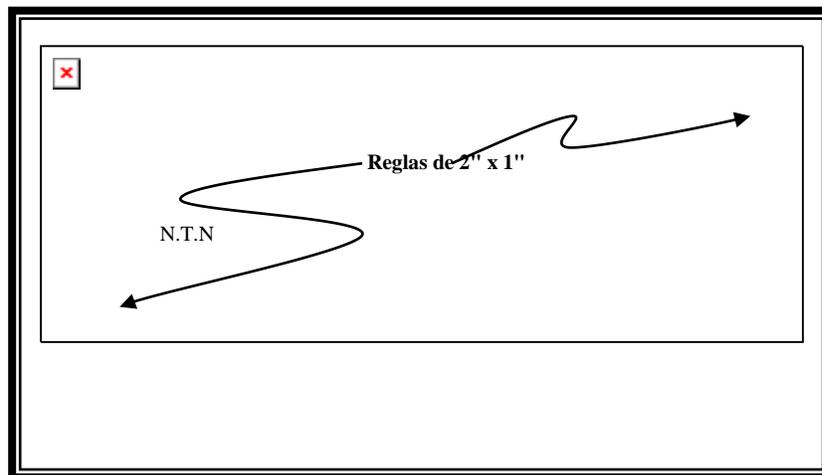


FIGURA 3 Niveletas Corrida

Madera:

$$\text{Horizontal: } 1 \text{ pieza} \times 2" \times 1" \times 2.0\text{m} \times 1.19 = 4.76\text{plg}^2 \text{ vr.}$$

$$\begin{aligned} \text{Vertical: } 2 \text{ piezas} \times 2" \times 1" \times 1.0\text{m} \times 1.19 \times 2\text{u} &= \underline{4.76\text{plg}^2 \text{ vr.}} \\ &= 9.52\text{plg}^2 \text{ vr.} \end{aligned}$$

$$2 \text{ niveletas} \times 9.52\text{plg}^2 \text{ vr.} = 19.04\text{plg}^2 \text{ vr.}$$

Clavos:

$$\text{De } 2\frac{1}{2}" = 4 \text{ clavos/ niveletas} \times 2 \text{ niv} = 8 \text{ clavos} / 80\text{clavos/lb} = 0.10\text{lb}$$

$$\text{De } 1" = 6 \text{ clavos/ niveletas} \times 2 \text{ niv} = 12 \text{ clavos} / 560 \text{ clavos/lb} = 0.02\text{lb}$$

Mano de obra de Niveletas; 2 oficiales y 2 ayudantes:

Acompañando a la cuadrilla de topografía tienen que estar dos oficiales y dos ayudantes que se pagan tiempo al día, para ir ubicando las niveletas en los lugares que le indique el equipo de la parte topográfica siguiendo instrucciones del Residente.

0012 Construcciones Temporales

Las Construcciones Temporales comprenden para nuestro caso la construcción de 4 oficinas destinadas para: el Ingeniero Residente, el Ingeniero Supervisor, el Maestro de Obra y Fiscal y una más para que los trabajadores se cambien o guarden sus pertenencias. También se construirá una bodega para almacenar los materiales.

Las oficinas estarán hechas de madera, se considera que los materiales utilizados para hacerlas se utilizarán en otro proyecto por lo cual se divide entre 3 usos para no asignarle el monto total a un solo proyecto.

A continuación, el listado de materiales utilizados para construir una Champa:

Descripción: 1 oficina para el Ing. Residente

1 oficina para el Ing. Supervisor

1 oficina para el Maestro de Obra y Fiscal

1 para Obreros

1 bodega

Las acotaciones de la las Oficinas de la Champa se presentan en la Figura 4.
Oficinas de 3.00 m x 3.00 m:

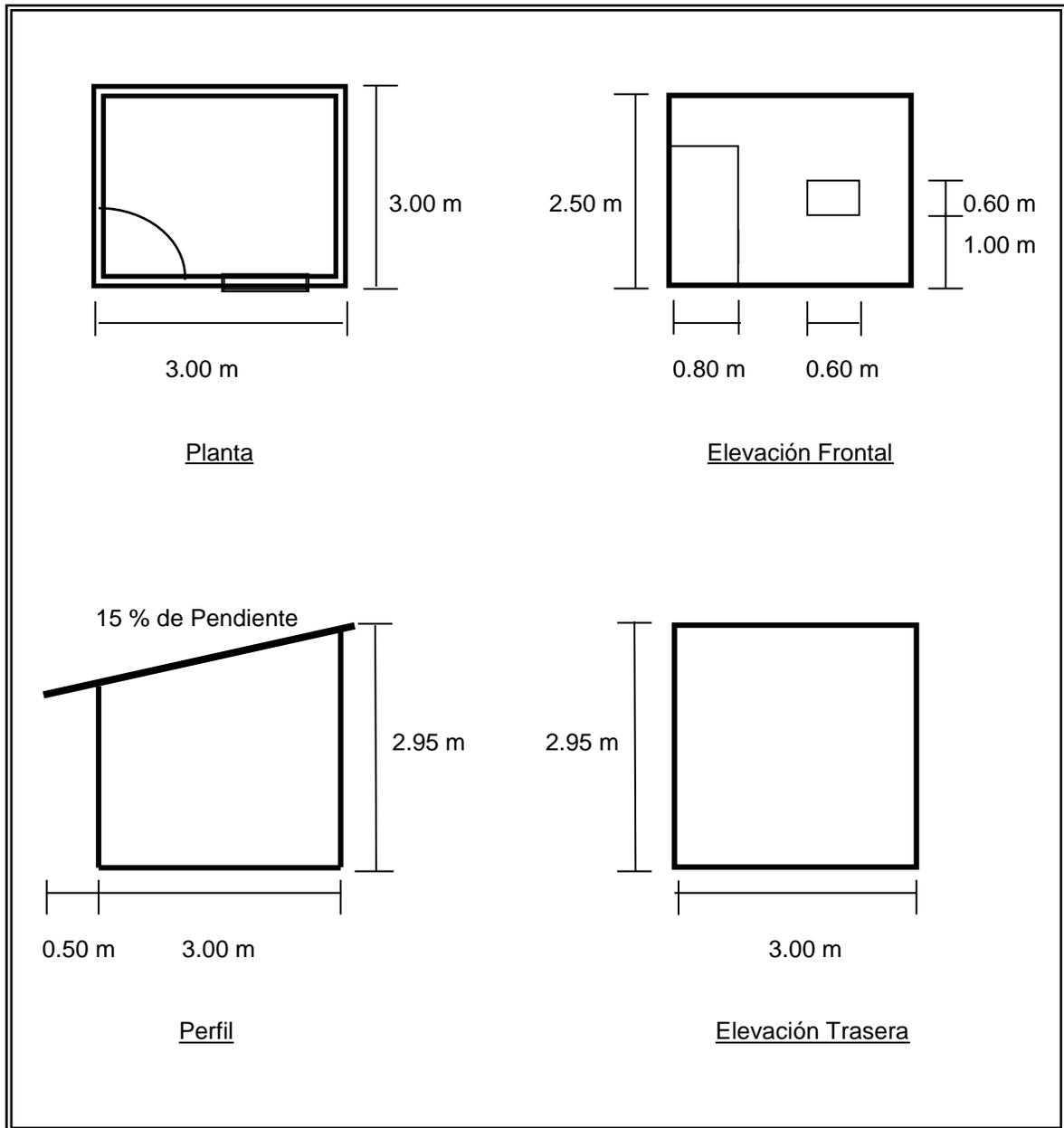


FIGURA 4 Vistas de Oficina de la Campo (Champa)

1. Madera:

CUARTONES DE 2" x 2" x 5 vr = 20plg² vr

Para una cuantificación más práctica se tomarán primero las cantidades de cuartones de la estructura, después la puerta y ventana y por último la estructura de techo.

• Estructura:

Cuartón 2" x 2"

3 piezas x 2" x 2" x 2.50m x 1.19 = 35.70plg² vr

2 piezas x 2" x 2" x 2.73m x 1.19 = 25.99plg² vr

3 piezas x 2" x 2" x 2.95m x 1.19 = 42.13plg² vr

3 piezas x 2" x 2" x 3.00m x 1.19 = 42.84plg² vr

1 piezas x 2" x 2" x 0.80m x 1.19 = 3.81plg² vr

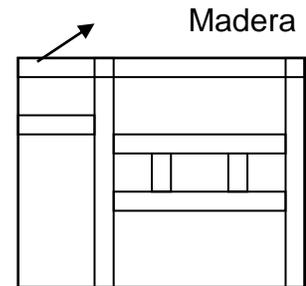
2 piezas x 2" x 2" x 2.20m x 1.19 = 20.94plg² vr

2 piezas x 2" x 2" x 0.60m x 1.19 = 5.71plg² vr

2 piezas x 2" x 2" x 3.00m x 1.19 = 28.56plg² vr

2 piezas x 2" x 2" x 3.73m x 1.19 = 35.51plg² vr

Total = 241.19plg² vr



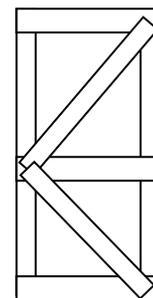
• Puertas:

2 piezas x 2" x 2" x 2.15m x 1.19 = 20.47plg² vr

3 piezas x 2" x 2" x 0.80m x 1.19 = 11.42plg² vr

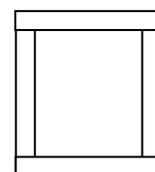
2 piezas x 2" x 2" x 1.34m x 1.19 = 12.76plg² vr

Total = 44.65plg² vr



• Ventanas:

4 piezas x 2" x 2" x 0.60m x 1.19 = 11.42plg² vr

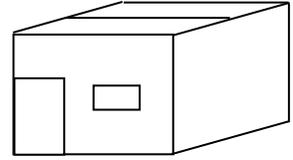


- **Techo:**

1 piezas x 2" x 2" x 3.00m x 1.19 = 14.28plg² vr

Total de madera de cuartones: 311.54plg² vr

Tablones de 1" X 12" X 5VR = 60PLG²VR



La cantidad de Madera Tablón se contará tomando en cuenta cada lado de la Oficina con sus boquetes de puerta y ventana correspondientes. De la misma manera se hará con la puerta y ventana.

Frente	= 6 tablones
Lados	= 19 tablones
Atrás	= 10 tablones
Puerta	= 2 tablones
Ventana	= <u>0 tablones (Desperdicios)</u>
Total	= 37 tablones

Total de madera de tablones = 2220.plg²vr

Total de Madera = 311.54plg²vr + 2220plg²vr = 2531.54lg² vr

2. Clavos:

Los clavos siempre deben llevar media pulgada más que el grosor de la madera para poder sujetarlos bien. La cantidad se obtuvo asumiendo 2 clavos por unión de tablones y cuartones.

$$3\frac{1}{2} = 94 \text{ clavos} / 49 \text{ clavos/lb} = 1.92 \text{ lb}$$

$$2\frac{1}{2} = 96 \text{ clavos} / 80 \text{ clavos/lb} = 1.20 \text{ lb}$$

3. Techos:

La cantidad de láminas de Zinc para la cubierta de Techo se obtuvo por medio del área de Techo de la Oficina.

4 láminas de zinc corrugado calibre 26 de 12ft

4. Cascote:

El área de cascote es la misma área de planta, ver Figura 3.5. Se usará un concreto de 2,500psi, 1:2:4.

Dimensiones: $3\text{m} \times 3\text{m} \times 0.05\text{m} \times 1.05 = 0.47\text{m}^3$

5. Instalaciones Eléctricas:

Para fines prácticos se asumen una cantidad de material para la parte eléctrica con su valor monetario actualizado de acuerdo al período del Proyecto.

1 lámpara fluorescente de 40watt
3m conductor sólido AWG-THHN nº 12
1 toma corriente con tapa sencillo
1 apagador sencillo con tapa

6. Cerraduras:

Al igual que en la Instalación Eléctrica, los materiales se asumen de igual forma con la misma referencia de cada valor.

1 candado
1 pasador

7. Bisagras:

Los materiales se asumen con el valor de acuerdo al período del Proyecto.

3 bisagras para puertas y 2 bisagras para ventanas
5 bisagras por oficina / 2 = 2.5 par

Bodega de 3m x 6m:

Se realizará la cuantificación de materiales de igual manera que en las Oficinas.

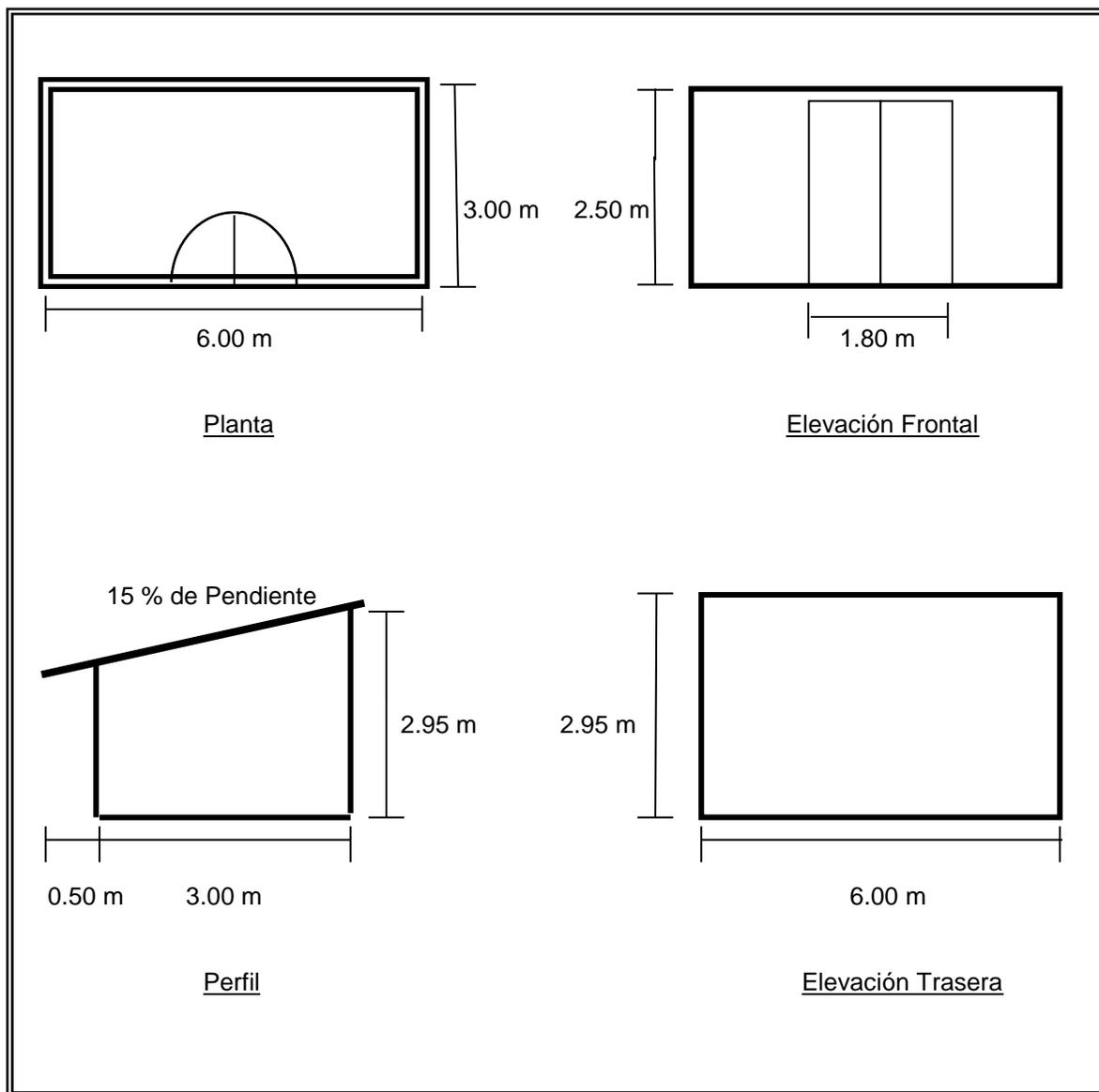


FIGURA 5 Vistas de Bodega de la Champa

1. Madera:

CUARTONES DE 2" x 2" x 5 vr = 20plg² vr

- Estructura:

4 piezas x 2" x 2" x 2.50m x 1.19 = 47.60plg² vr

2 piezas x 2" x 2" x 2.73m x 1.19 = 25.99plg² vr

4 piezas x 2" x 2" x 2.95m x 1.19 = 56.17plg² vr

2 piezas x 2" x 2" x 2.10m x 1.19 = 19.99plg² vr

$$\begin{aligned}
2 \text{ piezas } \times 2'' \times 2'' \times 3.00\text{m} \times 1.19 &= 28.56\text{plg}^2 \text{ vr} \\
1 \text{ piezas } \times 2'' \times 2'' \times 6.00\text{m} \times 1.19 &= 28.56\text{plg}^2 \text{ vr} \\
3 \text{ piezas } \times 2'' \times 2'' \times 6.00\text{m} \times 1.19 &= 85.68\text{plg}^2 \text{ vr} \\
4 \text{ piezas } \times 2'' \times 2'' \times 3.73\text{m} \times 1.19 &= \underline{71.02\text{plg}^2 \text{ vr}} \\
&= 363.57\text{plg}^2 \text{ vr}
\end{aligned}$$

- **Puertas:**

$$\begin{aligned}
4 \text{ piezas } \times 2'' \times 2'' \times 2.45\text{m} \times 1.19 &= 46.65\text{plg}^2 \text{ vr} \\
6 \text{ piezas } \times 2'' \times 2'' \times 0.80\text{m} \times 1.19 &= 22.85\text{plg}^2 \text{ vr} \\
4 \text{ piezas } \times 2'' \times 2'' \times 1.47\text{m} \times 1.19 &= \underline{27.99\text{plg}^2 \text{ vr}} \\
&= 97.49\text{plg}^2 \text{ vr}
\end{aligned}$$

Total de Madera cuartón = 461.06plg² vr

Tablones 1" X 12" X 5VR = 60.00PLG²VR

Frente = 8 tablones

Lados = 19 tablones

Atrás = 15 tablones

Total = 42 tablones

Total de madera de tablones = 60.0 plg²vr x 42 tablones = 2520.0 plg²vr

Total de madera = 2981.06plg²vr

2. Clavos:

$$3\frac{1}{2} = 112_{\text{clavos}} / 49_{\text{clavos/lb}} = 2.29\text{lb}$$

$$2\frac{1}{2} = 252_{\text{clavos}} / 80_{\text{clavos/lb}} = 3.15\text{lb}$$

3. Techos:

8 láminas de zinc corrugado calibre 26 de 12ft

4. Cascote:
Concreto 1:2:4
Dimensiones: 6m x 3m x 0.05m x 1.05 = 0.95m³
5. Instalaciones Eléctricas:

2 lámpara fluorescente de 40watt
4.5 m conductor sólido AWG-THHN nº 12
1 toma corriente con tapa sencillo
1 apagador sencillo con tapa
6. Cerraduras: 1 Candado
7. Bisagras : 8.50 bisagras

Mano de Obra: 2 Oficiales y 2 Ayudantes en una semana

0013 Alquiler de letrinas:

Se tiene que tener en cuenta que se necesitan de letrinas, esto es con el fin de cubrir una de las necesidades de los trabajadores y además para dar mayor higiene, las letrinas se pueden construir o bien existen instituciones que ofrecen este tipo de servicios. Se alquilarán 2 letrinas.

0020 MOVIMIENTO DE TIERRAS

De los planos, en la lámina G-1, se menciona en la nota que se deberá de cortar el terreno 0.30 m en la parte inferior de la terraza y 0.60 m en la parte superior de la terraza.

Las dimensiones de la terraza son de 20.00 metros x 20.00 metros.

Esto nos da un área de 400.00 metros cuadrados de terraza.

El corte promedio será de 0.30 en la parte más baja y 0.60 en la parte más alta de la terraza.

$$A1 = 0.30 \times 20 = 6.00m^2$$

$$A2 = 0.60 \times 20 = 12.00m^2$$

$$V_C = \frac{A_1 + A_2}{2} \times L_T$$

$$= ((6.00 + 12.00) / 2) \times 20.00$$

$$= 180.00 m^3b$$

El factor abundamiento será de 1.30 dado que no se cuenta con un estudio preliminar de suelos

$$V_R = 234.00 m^3 \text{ suelo suelto}$$

0030 FUNDACIONES

Para los análisis respectivos de esta etapa como cálculo de volúmenes y distancias, se hace referencia a la hoja número 1 de los planos estructurales (Planta estructural de fundaciones y detalles de fundaciones).

- **Volumen de excavación.**

Volumen de excavación para una Zapata Z1 (V.exc.)

$$V_{.exc\ Z1} = ((1.10) \text{ m} * (1.10) \text{ m} * 1.00\text{m}) = 1.21 \text{ m}^3 \text{ (banco)}$$

$$V_{.Total\ exc.\ Z1} = 1.21 * 16.00 = 19.36 \text{ m}^3$$

De la misma manera se calcula para las zapatas Z₂ y Z₃

Volumen de Relleno para una Zapata Z1

$$V_{.Rell.\ mejoramiento} = ((1.10) \text{ m} * (1.10) \text{ m} * 0.20 \text{ m}) = 0.242 \text{ m}^3 \text{ (banco)}$$

$$\begin{aligned} V_{.Rell.\ mejoramiento} &= (2(1.10) \text{ m} * (0.20) \text{ m} * 0.20 \text{ m}) + \\ &\quad (2(0.70) \text{ m} * (0.20) \text{ m} * 0.20 \text{ m}) \\ &= 0.088 + 0.056 \\ &= 0.144 \text{ m}^3 \text{ (banco)} \end{aligned}$$

$$V_{.Rell.\ pedestal} = 0.363 \text{ m}^3 - (0.2 * 0.2 * 0.30) = 0.362 - 0.012 = 0.351 \text{ m}^3 \text{ (banco)}$$

$$V_{.Rell.\ viga\ aisl.} = 0.363 \text{ m}^3 - (1.10 * 0.20 * 0.20) = 0.363 - 0.044 = 0.319 \text{ m}^3 \text{ (banco)}$$

$$V_{.Rell.\ Z1} = (0.144 + 0.351 + 0.318) = 0.813 \text{ m}^3$$

$$V_{.Total\ Rell.\ Z1} = 0.813 * 16.00 = 13.008 \text{ m}^3$$

Volumen excedente a botar de la Z1

$$V_{\text{exc. de la fundación}} = (19.36 \text{ m}^3 - 13.008 \text{ m}^3) = 6.352 \text{ m}^3$$

De la misma manera se calcula para las zapatas Z₂ y Z₃

Volumen de excavación para una Zapata Z2 (V.exc.)

$$V_{\text{exc Z2}} = (1.00) \text{ m} * (1.00) \text{ m} * 1.00 \text{ m} = 1.00 \text{ m}^3 \text{ (banco)}$$

$$V_{\text{Total exc. Z2}} = 1.00 * 19.00 = 19.00 \text{ m}^3$$

De la misma manera se calcula para la zapata Z₃

Volumen de Relleno para una Zapata Z2

$$V_{\text{Rell. mejoramiento}} = ((1.00) \text{ m} * (1.00) \text{ m} * 0.20 \text{ m}) = 0.20 \text{ m}^3 \text{ (banco)}$$

$$\begin{aligned} V_{\text{Rell. mejoramiento}} &= (2(1.00) \text{ m} * (0.20) \text{ m} * 0.20 \text{ m}) + \\ &\quad (2(0.60) \text{ m} * (0.20) \text{ m} * 0.20 \text{ m}) \\ &= 0.08 + 0.048 \\ &= 0.128 \text{ m}^3 \text{ (banco)} \end{aligned}$$

$$V_{\text{Rell. pedestal}} = 0.30 \text{ m}^3 - (0.2 * 0.2 * 0.30) = 0.30 - 0.012 = \underline{0.288 \text{ m}^3} \text{ (banco)}$$

$$V_{\text{Rell. viga aisl.}} = 0.20 \text{ m}^3 - (1.00 * 0.20 * 0.20) = 0.20 - 0.04 = \underline{0.16 \text{ m}^3} \text{ (banco)}$$

$$V_{\text{Rell. Z2}} = (0.128 + 0.288 + 0.16) = 0.576 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{Total Rell. Z2}} = 0.576 * 19.00 = 10.944 \text{ m}^3$$

Volumen excedente a botar de la Z2

$$V_{\text{exc. de la fundación}} = (19.00 \text{ m}^3 - 10.944 \text{ m}^3) = 8.056 \text{ m}^3$$

De la misma manera se calcula para la zapata Z₃

Volumen de excavación para una Zapata Z3 (V.exc.)

$$V_{\text{exc Z3}} = (1.40) \text{ m} * (1.50) \text{ m} * 1.00 \text{ m} = 2.10 \text{ m}^3 \text{ (banco)}$$

$$V_{\text{Total exc. Z3}} = 2.10 * 5.00 = 10.50 \text{ m}^3$$

Volumen de Relleno para una Zapata Z3

$$V_{\text{Rell. mejoramiento}} = ((1.40) \text{ m} * (1.50) \text{ m} * 0.20 \text{ m}) = 0.42 \text{ m}^3 \text{ (banco)}$$

$$\begin{aligned} V_{\text{Rell. mejoramiento}} &= (2(1.40) \text{ m} * (0.20) \text{ m} * 0.20 \text{ m}) + \\ &\quad (2(1.10) \text{ m} * (0.20) \text{ m} * 0.20 \text{ m}) \\ &= 0.112 + 0.088 \\ &= 0.20 \text{ m}^3 \text{ (banco)} \end{aligned}$$

$$V_{\text{Rell. pedestal}} = 0.63 \text{ m}^3 - (0.2 * 0.2 * 0.25) = 0.63 - 0.010 = 0.62 \text{ m}^3 \text{ (banco)}$$

$$V_{\text{Rell. viga aisl.}} = 0.42 \text{ m}^3 - (1.40 * 0.20 * 0.20) = 0.42 - 0.056 = 0.364 \text{ m}^3 \text{ (banco)}$$

$$V_{\text{Rell. Z3}} = (0.20 + 0.62 + 0.364) = 1.184 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{Total Rell. Z3}} = 1.184 * 5.00 = 5.92 \text{ m}^3$$

Volumen excedente a botar de la Z3

$$V_{\text{exc. de la fundación}} = (10.50 \text{ m}^3 - 5.92 \text{ m}^3) = 4.58 \text{ m}^3$$

Volumen de Excavación para viga A sísmica (V.exc.)

$$V_{\text{exc. V.A.}} = ((0.50) \text{ m} * (0.20) \text{ m} * 194.00 \text{ m})$$

$$V_{\text{exc. V.A.}} = \mathbf{19.40 \text{ m}^3}$$

Volumen de Relleno para la Viga A sísmica

$$V_{\text{Rell. Mejoramiento}} = ((0.20) \text{ m} * (0.20) \text{ m} * 194.00 \text{ m}) = \mathbf{7.76 \text{ m}^3}$$

Volumen excedente a botar de la viga A sísmica

$$V_{\text{excedente V.A.}} = (19.40 - 7.76) = \mathbf{11.64 \text{ m}^3}$$

Volumen excedente a botar de la fundación.

$$V_{\text{exc. fund.}} = (6.352 + 8.056 + 4.58 + 11.64) = \mathbf{\underline{30.628 \text{ m}^3}}$$

- **Refuerzo en Retorta**

El acero de refuerzo en la zapata está compuesto por varillas #3 y #4 en ambas direcciones. El desperdicio que se debe considerar es porque siempre sobran pedazos que ya no son utilizables debido a su tamaño o bien no hay otro lugar en donde sean necesarios.

Acero de refuerzo # 2: 4.75 qq

Acero de refuerzo # 3: 9.06 qq

Acero de refuerzo # 4: 1.57 qq

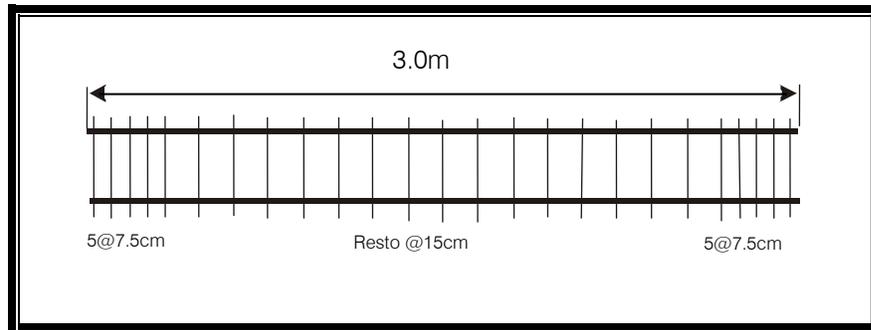
Alambre de amarre es igual al 5% del acero total y en la parrilla sería 60.00 lb.

- **Refuerzo en Viga A sísmica**

El acero de refuerzo de viga de fundaciones está compuesto por 4 varillas #3.

Acero para estribos #2:

FIGURA # 6 Detalle de separación de estribos.



Fuente: Cartilla de la construcción.

Longitud de desarrollo del estribo:

$$0.19m \times 2 + 0.14m \times 2 + 0.05m \times 2 = 0.76m$$

25 estribos por 3 metros; 9 estribos por metro lineal

$$0.76 \text{ m} \times 78.40 \text{ m} \times 9 \text{ estribos/m} \times 0.548 \text{ lb/m} \times 1.15 = 337.95 \text{ lb}$$

Alambre de amarre:

$$\begin{aligned} \text{Alambre} &= 5\% [\text{Acero \#3} + \text{estribos \#2}] \times 1.10 \\ &= 0.05 (525 \text{ lb} + 337.95 \text{ lb}) \times 1.10 = 18.88 \text{ lb} \end{aligned}$$

- **Separadores**

Para colocar el acero en el lugar indicado y darle la separación necesaria se coloca unos pequeños dados de concreto llamados quesos. El tamaño depende del recubrimiento especificado en los planos y la separación que se le dé entre cada uno de ellos depende del peso o diámetro de las varillas.

No es recomendable utilizar varillas o materiales metálicos para darle los recubrimientos ya que podrían transmitirle sarro al acero de la estructura. La mezcla con la que se elaboren debe de tener una resistencia similar al concreto que va a desplazar al momento de fundir.

C/1m = 194 x 2 para Viga A sísmica + 4 x 40 para zapatas = 548.00 unidades

- **Concreto 3000 psi Viga A sísmica**

Se utilizará según planos concreto de 3000 psi cuyo análisis para determinar el valor del metro cúbico ya se hizo, lo único que se determina en esta parte es el volumen de concreto necesario:

Volumen de concreto en V.A.

V. v.A.: $194.00 \text{ m} \times 0.20\text{m} \times 0.20\text{m} \times 1.05 = 8.148 \text{ m}^3$

- **Concreto 3000 psi Zapatas**

Al igual que en las fundaciones se utilizará la misma resistencia para el concreto de 3000psi.

Volumen de zapata Z1: $0.70 \text{ m} \times 0.70 \text{ m} \times 0.20 \text{ m} \times 1.05$
= $0.1029 \text{ m}^3 \times 16 \text{ zapatas}$
= 1.646 m^3

Volumen de zapatas Z2: $0.60 \text{ m} \times 0.60 \text{ m} \times 0.20 \text{ m} \times 1.05$
= $0.072 \text{ m}^3 \times 19 \text{ zapatas}$
= 1.368 m^3

$$\begin{aligned}
 \text{Volumen de zapatas Z3: } & 1.10 \text{ m} \times 1.00 \text{ m} \times 0.25 \text{ m} \times 1.05 \\
 & = 0.289 \text{ m}^3 \times 5 \text{ zapatas} \\
 & = 1.445 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

Volumen de concreto en Zapatas.

$$V. \text{ zapatas.: } (1.646 + 1.368 + 1.445) \text{ m}^3$$

$$\underline{\underline{V. \text{ zapatas.: } 4.459 \text{ m}^3}}$$

- **Formaleta**

En esta actividad hay dos datos importantes que calcular. Se necesita el área de contacto de la formaleta para efecto de pago de mano de obra y la cantidad de materiales necesarios.

Para evitar que la formaleta quede adherida al concreto es necesaria pintarla con aceite negro.

$$\text{Formaleta Viga A sísmica: } 0.2\text{m} \times 194.00 \text{ m} = 38.80 \text{ m}^2$$

Madera:

$$1'' \times \left[\frac{(0.2\text{m} \times 100)}{2.5} \right] \times 78.40\text{m} \times 1.19 = 1846.88 \text{ lg}^2 \text{ vr}$$

0040 ESTRUCTURA DE CONCRETO

- **Columnas de Concreto**

Se considera una columna a todo aquel elemento que sirve de amarre vertical a la estructura. La distancia máxima entre estos elementos es $h/e \leq 20$ y las dimensiones mínimas son de 0.15m x 0.15m según el Reglamento Nacional de la Construcción.

Para facilitar la cuantificación de éstas se pueden separar por los diferentes tipos de columnas presentes en el diseño. Se tiene que tener cuidado que no todas las columnas tendrán el mismo alto. Este alto se considera desde la cara superior de la cimentación corrida o aislada hasta la cara inferior de la Viga Corona.

En el Eje 1

Acero principal C1

$$A_{pc1} = [(0.4 + 0.3 + 1.15 + 0.15 + 0.95 + 0.20 + 0.30) * 4] * 1.03$$

$$A_{pc1} = 14.214 \text{ ml/columna} \times \text{columnas} = 42.642 \text{ ml}$$

A_{pc1} = 0.50 qq de acero # 3 en las C1 del eje 1.

Acero para estribos #2:

Longitud de desarrollo del estribo:

$$0.10\text{m} \times 2 + 0.10\text{m} \times 2 + 0.05\text{m} \times 2 = 0.50\text{m}$$

25 estribos por 3 metros; 9 estribos por metro lineal

$$0.50 \text{ m} \times 2.55 \text{ m} \times 9 \text{ estribos/m} \times 0.548 \text{ lb/m} \times 1.15 = 7.23 \text{ lb}$$

La cantidad de acero #2 para las columnas C1 es de: 7.23 lb.

Alambre de amarre:

$$\begin{aligned}\text{Alambre} &= 5\% [\text{Acero \#3} + \text{estribos \#2}] \times 1.10 \\ &= 0.05 (50 \text{ lb} + 7.23 \text{ lb}) \times 1.10 = 3.15 \text{ lb}\end{aligned}$$

- **Concreto 3000psi en columnas**

Se utilizará según planos concreto de 3000 psi cuyo análisis para determinar el valor del metro cúbico ya se hizo, lo único que se determina en esta parte es el volumen de concreto necesario:

Volumen de concretos en columnas C1:

$$\begin{aligned}&= [0.3 + 1.15 + 0.15 + 0.95] \times (0.15 \times 0.15) \times 1.05 \\ &= 0.060 \text{ m}^3 \times 3 \text{ columnas} \\ &= \mathbf{0.18 \text{ m}^3}\end{aligned}$$

- **Concreto 3000 psi Vigas intermedias y corona**

Se utilizará según planos concreto de 3000 psi cuyo análisis para determinar el valor del metro cúbico ya se hizo, lo único que se determina en esta parte es el volumen de concreto necesario:

$$\text{Volumen de concreto en V.I.: } 187.60 \text{ m} \times 0.15\text{m} \times 0.15\text{m} \times 1.05 = \mathbf{4.43 \text{ m}^3}$$

$$\text{Volumen de concreto en V.C.: } 194.00 \text{ m} \times 0.15\text{m} \times 0.20\text{m} \times 1.05 = \mathbf{6.11 \text{ m}^3}$$

En esta parte hay dos vigas intermedias y una viga corona, las tres tienen el mismo componente.

- **Formaletas**

La formaleta irá de forma continua, para el área de boquetes se colocará un marco que evite que la mezcla penetre en el área destinada a boquetes.

La colocación de las formaletas requiere detener cierta cantidad de madera para utilizarla de apoyo para evitar que se abran las formaletas (fijarlas).

Al mismo tiempo se requiere de clavos los cuales se han estimado en 10lb.

Formaleta en columnas: $0.2m \times 2.55 m \times 2 = 1.1.02 m^2$

Madera:

$$1'' \times \left[\frac{(0.2m \times 100)}{2.5} \right] \times 2.55m \times 1.19 \times 2 = 48.55 \text{ plg}^2 \text{ vr}$$

Formaleta Vigas intermedias y corona: $0.2m \times 194.00 m = 38.8 m^2$

Madera:

$$1'' \times \left[\frac{(0.2m \times 100)}{2.5} \right] \times 194.00m \times 1.19 = 1,846.88 \text{ plg}^2 \text{ vr}$$

0050 MAMPOSTERIA

Esta etapa consiste en el levantamiento de los cerramientos o paredes de la estructura de concreto. Todo el cerramiento es de bloques de concreto.

Las áreas de cerramiento son detalladas a continuación según los planos.

Tabla # 5: Cantidad de bloques eje 1

Ejes	Área	Cantidad de Material Bloques de concreto
1	$2.45 \times 7.85 = 19.23 m^2$	230.35
Total, de material EJE 1:		230.00

Fuente: Propia

La cantidad de mortero a usar en el EJE 1 es de $0.21 m^3$

0060 TECHOS Y FACIAS.

Estructura metálica

Esta estructura es para soportar la cubierta de techo y está formada por una estructura principal sobre la que descansan los elementos donde se fija la cubierta de techo llamada "clavadores". La estructura principal puede ser de concreto reforzado, metal o madera y los clavadores de metal y madera. La estructura principal descansa sobre las vigas o columnas de la Súper-Estructura.

La estructura principal está compuesta por cajas de 4"x5"x1/8" y 4"x6"x1/8"; en soldadura son 10 lb tipo 6011-3/32" y en disco de cortar metal de 9" son 2 unidades.

Perlines

Ver Planta Estructural de Techo en hoja número 1 de Planos Estructurales en Anexos.

Se ocuparán herramientas como sierras de acero y discos de corte para facilitar el corte de acero y de los perlines, brochas de 4". Se contempla en los planos 35 clavadores de perlines tipo 2"x4"x1/16"x6m cada uno. Por lo que se requieren de 39.00 perlines.

Zinc corrugado calibre 26

Se ocuparán:

49 láminas de zinc cal. 26 de 12'.

14 láminas de zinc cal. 26 de 10'.

19 láminas de zinc cal. 26 de 8'.

11 láminas de zinc cal. 26 de 6'.

Accesorios de fijación:

$$5 \text{ acc/m}^2 \times 172.992 \text{ m}^2 \times 1.03 = 890.91 \approx 891.00 \text{ accesorios de fijación}$$

Pintura de Cubierta de Techo:

$$\text{Área de cubierta de Zinc} = 172.992 \text{ m}^2$$

Ver Planta Arquitectónica de Techo en hoja número 3 de Planos.

$$\text{Pintura} = 172.992 \text{ m}^2 / 40 \text{ m}^2 / \text{gal} = 4.33 \text{ gal} \times 2 \text{ manos} = 8.66 \text{ gal}$$

$$\text{Diluyente} = 1/3 (8.66 \text{ gal}) = 2.89 \text{ gal} \quad = 11.28 \text{ lt}$$

- **Fascia**

La Fascia se contratará en su totalidad.

$$\text{Longitud de fascia} = 62.38 \text{ ml}$$

0070 ACABADOS

Repello y fino

El área de repello llegara hasta la parte superior de la viga corana en todo el edificio.

Piqueteo:

$$\text{Área total de piqueteo en el interior: } 391.54 \text{ m}^2$$

$$\text{Área total de piqueteo en el exterior: } 391.54 \text{ m}^2$$

$$\text{Repello y fino: } \quad \text{Área} = 783.08 \text{ m}^2$$

Mezcla 1:4:

Espesor de la mezcla 1cm

$$\text{Volumen de mezcla} = 783.08 \times 0.01 = 7.83 \text{ m}^3 = 8.00 \text{ m}^3$$

Materiales:

$$\text{Cemento: } 8 \text{ bolsas} \times 8.00 \text{ m}^3 \times 1.05 = 67.20 \text{ bolsas}$$

$$\text{Arena: } 1.82 \text{ m}^3 \times 8.00 \text{ m}^3 \times 1.05 = 15.29 \text{ m}^3$$

Jamba en puertas

Longitud total: 41.12 m

Espesor: 1cm

$$\text{Volumen de concreto} = 41.12 \text{ m} \times 0.01 \text{ m} \times 0.15 \text{ m} = \mathbf{0.062 \text{ m}^3}$$

Materiales:

$$\text{Cemento: } 8 \text{ bolsas} \times 0.062 \text{ m}^3 = 0.50 \text{ bolsas}$$

$$\text{Arena: } 1.82 \text{ m}^3/\text{m}^3 \times 0.062 \text{ m}^3 = 0.11 \text{ m}^3$$

0090 PISOS

Para esta etapa se requiere utilizar herramientas como disco diamantado y separadores, que servirán para cortar y colocar respectivamente los azulejos.

Conformación:

Área de Piso = **176.17 m²**

Ver Plano Arquitectónico en la hoja número A-1, en los Anexos.

Cascote de 2500psi de 2"

Área de Cascote = $176.17 \times 0.05 \times 1.05 = 9.25 \text{ m}^3$

Arenillado de Cascote de piso

Área de Arenillado de cascote = $176.17 \times 0.005 \times 1.05 = 0.93 \text{ m}^3$

0120 PUERTAS

Esta etapa comprende toda aquella obra de madera que se involucre en la construcción de una obra. Se procura escoger madera de buena calidad y curada para evitar reclamos más adelante.

En el caso de la puerta se requiere:

- 2 puertas de 1.00 x 2.10 m
- 4 puertas de 0.90 x 2.10 m
- 2 puertas de 0.80 x 2.10 m

Cada puerta debe contemplar sus bisagras y pasadores, así como su cerradura.

0160 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Únicamente corresponde hacer la parte civil (excavación para acometida: 2.70 m) ya que la instalación se subcontratará al igual que en la etapa anterior, solo la mano de obra. A la zanja de la acometida, se le hará una cama de arena.

A continuación, se presenta una lista del costo de los materiales que se utilizarán para la realización de esta actividad.

Tabla #6. Material Eléctrico		
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
Caja tipo UL 2" x 4"	c/u	15.00
Caja tipo UL 4" x 4"	c/u	59.00
Tapa ciega 4x4 UL	c/u	15.00
Tubo PVC de ½" x 10´	c/u	56.00
Tubo PVC de ¾" x 10´	c/u	16.00
Tubo EMT de ¾"x10´	c/u	3.00
Conector PVC de ½"	c/u	120.00
Conector PVC de ¾"	c/u	50.00
Conector EMT de Compresión de ¾"	c/u	25.00
Conector EMT Romex de ½"	c/u	35.00
Unión PVC Conduit de ½"	c/u	75.00
Unión PVC Conduit de ¾"	c/u	25.00
Unión de Compresión EMT de ¾"	c/u	25.00
Curva PVC Conduit de ½"	c/u	75.00
Curva PVC Conduit de ¾"	c/u	25.00
Calavera EMT de ¾"	c/u	1.00
Varilla Cooperwell 5/8" x 10´	c/u	1.00
Tornillos Gypsum de 2"	c/u	50.00
Tornillos Gypsun de 1"	c/u	75.00
Rollos de Tape 3M	rollos	3.00
Galón de Pega PVC	Gls	0.25
Hojas de Sierra Boira	c/u	2.00
Conector Warenuts tipo rojo 3M	c/u	150.00
Lanilla Nacional	Yds	2.00
Alambre Galvanizado # 14	Lbs	4.00

Fuente: Propia

Tabla #7. Alambrado		
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
Alambre THHN #12	MI	1030.00
Alambre THHN #14	MI	443.00
Alambre THHN #4	MI	80.00
Alambre THHN # 10	MI	3.00

Fuente: Propia

Tabla #8. Luminarias y accesorios		
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
Lámparas de 40 w dobles	c/u	13.00
Bombillas de 25 watt 120v	c/u	10.00
Lámparas tipo arañas de 100 w.	c/u	2

Fuente: Propia

Tabla #9. Apagadores y Tomacorrientes		
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
Apagador Sencillo Silencioso de Empotrar 15 A. 125V Modelo 130I, Eagle placa de Bakelite color marfil	c/u	6.00
Apagador Doble Silencioso de Empotrar 15 A. 125V Modelo 130I, Eagle placa de Bakelite color marfil	c/u	3.00
Apagador Triple Silencioso de Empotrar 15 A. 125V Modelo 130I, Eagle placa de Bakelite color marfil	c/u	1.00
Apagador Conmutado Silencioso de Empotrar 15 A. 125V Modelo 130I, Eagle placa de Bakelite color marfil	c/u	2.00
Toma Corriente doble polarizado 15 Amp. 120v, modelo 270 con placa doble para Intemperie Eagle. S 1962	c/u	30.00
Toma Corriente doble polarizado 25 Amp. 220v, con placa doble para Intemperie Eagle.	c/u	7.00
Toma para TV, con placa para Intemperie Eagle.	c/u	4.00
Toma para Teléfono, con placa para Intemperie Eagle.	c/u	4.00

Fuente: Propia

Tabla #10. Paneles e Interruptores		
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
Panel CH, # Cat, CH 42 MB 200 F, con Disyuntor principal Integrado monofásico 120/240v de 42 espacios Barras de 200 Amp., neutro y tierra separadas.	c/u	1.00
Breaker CH de 1 x 15 Amp.	c/u	20.00
Breaker CH de 1 x 20 Amp.	c/u	4.00
Varilla polo a tierra 5/8" x 10'	c/u	1.00
Conector bouny 5/8"	c/u	1.00

Fuente: Propia

0190 OBRAS EXTERIORES

Huellas Vehiculares

Excavación para Andén de Acceso:

$$\text{Área} = 3.50\text{m} \times 15.00\text{m} = 52.50 \text{ m}^2$$

Concreto:

Longitud: 15.00m

Ancho: 3.50m

Espesor: 0.15m

$$\text{Volumen de Concreto: } 3.50 \times 15.00 \times 0.15 \times 1.05 = 8.27 \text{ m}^3$$

Formaletas de madera:

$$\text{Área de contacto} = 15.00\text{m} \times 0.15\text{m} \times 2 = 4.50\text{m}^2$$

Tablas a utilizar: 1" x 6"

$$15.00\text{m} \times 2 \times 1.19\text{vr/m} \times 1" \times 2" = 71.40\text{plg}^2 \text{ vr}$$

Longitud total de formaleta: 30.00 m

0200 PINTURA

El área de pintura es la suma de las área interna y externa de la construcción, ya que los tipos de pintura utilizados son diferentes.

Pintura exterior: 391.54 m²

Materiales:

Base:	391.54m ² /40m ² /gal	= 9.79 gal
Pintura acrílica Std. Exterior:	391.54m ² /20m ² /gal	= 19.58 gal
Diluyente:	1/3 x 19.58gal	= 6.53 gal
Brochas 4":		= 3 unidades
Rodos con accesorios		= 4 unidades

Pintura para interiores: 391.54m²

Materiales:

Base:	391.54m ² /40m ² /gal	= 9.79 gal
Pintura acrílica Std. Exterior:	391.54m ² /20m ² /gal	= 19.58 gal
Diluyente:	1/3 x 19.90gal	= 6.53 gal
Brochas 4":		= 3 unidades
Rodos con accesorios		= 4 unidades

0201 LIMPIEZA Y ENTREGA FINAL

Al llegar a esta etapa todas las obras ya están concluidas y solo es necesario retirar del área del proyecto los escombros, basura y cualquier otro material ajeno al proyecto.

Los materiales utilizados son escobas plásticas, escobas de trigo, líquido limpia vidrios, lampazos, etc.

0210 GASTOS GENERALES DE OBRA.

Son los gastos incurridos en diversas actividades complementarias, así como papelería y pago de servicios básicos.

Entre los gastos podemos destacar:

- Papelería y Útiles de oficina:
- Lubricantes y combustibles:
- Consumo de agua:
- Consumo de energía eléctrica:
- Pruebas de laboratorio:

Un sin número más de actividades que se podrían llamar en gastos varios que dependen de la magnitud del proyecto y la complejidad del mismo.

0230 FIANZAS, SEGUROS E IMPUESTOS.

Para poder cuantificar el monto de esta etapa ya se tienen que tener los costos directo del proyecto ya que las fianzas son en relación al monto total.

Los impuestos están regulados por el gobierno y están claramente definidos en la Ley de Equidad Fiscal.

I.V.A 15%

Impuesto municipal 1%

3.2. Ejemplo de cálculo de costo unitario de una actividad

Actividad	TRAZO Y NIVELACION	Cantidad	242.37	u/m	m²
Codigo	Descripción	u/m	Cantidad	Precio unit	Total
O	Ayudante	hr	16.00	43.75	1,123.29
O	Oficial	hr	8.00	62.50	802.35
M	Reglas 1 x 2 x 4vr (pino)	c/u	20.00	44.00	880.00
M	Cuartones 2 x 2 x 5vr (pino)	c/u	2.00	88.00	176.00
M	nylon de 1.1	c/u	2.00	85.00	170.00
M	Clavos de 3 ½"	lbs	0.58	84.77	49.17
M	Clavos de 2 ½"	lbs	1.25	99.20	124.00
M	Clavos de 1 ½"	lbs	1.00	431.20	431.20
T	Traslado de materiales	viaje	0.23	1,500.00	345.00
Costo Total de Actividad					C\$ 4,101.01
Costo Unitario de Actividad					C\$ 16.92
		<i>Recursos</i>	<i>Cantidades</i>	<i>Costos Unitarios de Recursos</i>	
M	Costo de Material	C\$ 1,830.37		C\$ 7.55	
	% de materiales	44.63%			
MO	Costo M. de obra	C\$ 1,925.64		C\$ 7.95	
	% de m. de obra	46.96%			
T	Costo Transporte	C\$ 345.00		C\$ 1.42	
	% de transporte	8.41%			
S	Costo Subcontrato	C\$ 0.00		C\$ 0.00	
	% de Subcontrato	0.00%			
TOTAL				C\$ 4,101.01	C\$ 16.92
				100.00%	

En la hoja de cálculo en el programa Excel, se realiza de la siguiente manera:

1. Se define el nombre de la actividad.

Actividad	TRAZO Y NIVELACION

2. Se introduce la cantidad de obra en la actividad a ejecutar, así como la unidad de medida de la misma actividad.

Actividad	TRAZO Y NIVELACION	Cantidad	242.37	u/m	m²
------------------	---------------------------	-----------------	---------------	------------	----------------------

3. En la segunda columna se describen cada uno de los materiales, personal, subcontratos y transporte a utilizar en la actividad.

Actividad	TRAZO Y NIVELACION
	Descripción
	Ayudante
	Oficial
	Reglas 1 x 2 x 4vr (pino)
	Cuartones 2 x 2 x 5vr (pino)
	nylon de 1.1
	Clavos de 3 ½"
	Clavos de 2 ½"
	Clavos de 1 ½"
	Traslado de materiales

4. En cambio, en la primera columna se definen que rubros de la segunda columna son mano de obras (O); materiales (M); subcontratos (S) y transporte (T). Para este ejemplo se definen como mano de obra al ayudante junto al oficial. En el caso de materiales se definen todo lo que es reglas cuartones, nylon y clavos en las diferentes medidas que se definan. Por último, tenemos transporte de materiales, como el transporte de la actividad. Aquí no se contempla subcontratos.

Actividad	TRAZO Y NIVELACION
Codigo	Descripción
O	Ayudante
O	Oficial
M	Reglas 1 x 2 x 4vr (pino)
M	Cuartones 2 x 2 x 5vr (pino)
M	nylon de 1.1
M	Clavos de 3 ½"
M	Clavos de 2 ½"
M	Clavos de 1 ½"
T	Traslado de materiales

5. En la columna tres se define la unidad de medida.

Actividad	TRAZO Y NIVELACION	Cantidad
Codigo	Descripción	u/m
O	Ayudante	hr
O	Oficial	hr
M	Reglas 1 x 2 x 4vr (pino)	c/u
M	Cuartones 2 x 2 x 5vr (pino)	c/u
M	nylon de 1.1	c/u
M	Clavos de 3 ½"	lbs
M	Clavos de 2 ½"	lbs
M	Clavos de 1 ½"	lbs
T	Traslado de materiales	viaje

6. La columna cuatro se incluyen las cantidades de cada uno de los rubros que se están incluyendo.

Actividad	TRAZO Y NIVELACION	Cantidad	242.37
Codigo	Descripción	u/m	Cantidad
O	Ayudante	hr	16.00
O	Oficial	hr	8.00
M	Reglas 1 x 2 x 4vr (pino)	c/u	20.00
M	Cuartones 2 x 2 x 5vr (pino)	c/u	2.00
M	nylon de 1.1	c/u	2.00
M	Clavos de 3 ½"	lbs	0.58
M	Clavos de 2 ½"	lbs	1.25
M	Clavos de 1 ½"	lbs	1.00
T	Traslado de materiales	viaje	0.23

7. En la columna cinco se presenta los diferentes costos de materiales, transporte y mano de obra que se utilizan en la actividad.

Actividad	TRAZO Y NIVELACION	Cantidad	242.37	<i>u/m</i>
Codigo	Descripción	u/m	Cantidad	Precio unit
O	Ayudante	hr	16.00	43.75
O	Oficial	hr	8.00	62.50
M	Reglas 1 x 2 x 4vr (pino)	c/u	20.00	44.00
M	Cuartones 2 x 2 x 5vr (pino)	c/u	2.00	88.00
M	nylon de 1.1	c/u	2.00	85.00
M	Clavos de 3 ½"	lbs	0.58	84.77
M	Clavos de 2 ½"	lbs	1.25	99.20
M	Clavos de 1 ½"	lbs	1.00	431.20
T	Traslado de materiales	viaje	0.23	1,500.00

8. En la sexta columna se presenta el producto entre las cantidades de los rubros por su costo unitario de cada uno de ellos. En el caso de la mano de obra se debe de multiplicar por las prestaciones sociales que están al inicio de la hoja de cálculo que es del 60%.

Actividad	TRAZO Y NIVELACION	Cantidad	242.37	<i>u/m</i>	m²
Codigo	Descripción	u/m	Cantidad	Precio unit	Total
O	Ayudante	hr	16.00	43.75	1,123.29
O	Oficial	hr	8.00	62.50	802.35
M	Reglas 1 x 2 x 4vr (pino)	c/u	20.00	44.00	880.00
M	Cuartones 2 x 2 x 5vr (pino)	c/u	2.00	88.00	176.00
M	nylon de 1.1	c/u	2.00	85.00	170.00
M	Clavos de 3 ½"	lbs	0.58	84.77	49.17
M	Clavos de 2 ½"	lbs	1.25	99.20	124.00
M	Clavos de 1 ½"	lbs	1.00	431.20	431.20
T	Traslado de materiales	viaje	0.23	1,500.00	345.00

9. Luego se suman todos los rubros y se obtiene el total de la actividad.

Actividad	TRAZO Y NIVELACION	Cantidad	242.37	u/m	m ²
Codigo	Descripción	u/m	Cantidad	Precio unit	Total
O	Ayudante	hr	16.00	43.75	1,123.29
O	Oficial	hr	8.00	62.50	802.35
M	Reglas 1 x 2 x 4vr (pino)	c/u	20.00	44.00	880.00
M	Cuartones 2 x 2 x 5vr (pino)	c/u	2.00	88.00	176.00
M	nylon de 1.1	c/u	2.00	85.00	170.00
M	Clavos de 3 ½"	lbs	0.58	84.77	49.17
M	Clavos de 2 ½"	lbs	1.25	99.20	124.00
M	Clavos de 1 ½"	lbs	1.00	431.20	431.20
T	Traslado de materiales	viaje	0.23	1,500.00	345.00
Costo Total de Actividad					C\$ 4,101.01

10. Después de tener el valor total de la actividad se divide entre el volumen total de la actividad y obtenemos el costo unitario de la actividad.

Actividad	TRAZO Y NIVELACION	Cantidad	242.37	u/m	m ²
Codigo	Descripción	u/m	Cantidad	Precio unit	Total
O	Ayudante	hr	16.00	43.75	1,123.29
O	Oficial	hr	8.00	62.50	802.35
M	Reglas 1 x 2 x 4vr (pino)	c/u	20.00	44.00	880.00
M	Cuartones 2 x 2 x 5vr (pino)	c/u	2.00	88.00	176.00
M	nylon de 1.1	c/u	2.00	85.00	170.00
M	Clavos de 3 ½"	lbs	0.58	84.77	49.17
M	Clavos de 2 ½"	lbs	1.25	99.20	124.00
M	Clavos de 1 ½"	lbs	1.00	431.20	431.20
T	Traslado de materiales	viaje	0.23	1,500.00	345.00
Costo Total de Actividad					C\$ 4,101.01
Costo Unitario de Actividad					C\$ 16.92

11. Por último, se suman los diferentes rubros agrupados en materiales, mano de obra y transporte y se dividen entre los totales y así se obtienen los costos unitarios de cada uno de los rubros en la actividad.

	Costo Total de Actividad		C\$ 4,101.01
	Costo Unitario de Actividad		C\$ 16.92
	<i>Recursos</i>	<i>Cantidades</i>	<i>Costos Unitarios de Recursos</i>
M	Costo de Material	C\$ 1,830.37	C\$ 7.55
	% de materiales	44.63%	
MO	Costo M. de obra	C\$ 1,925.64	C\$ 7.95
	% de m. de obra	46.96%	
T	Costo Transporte	C\$ 345.00	C\$ 1.42
	% de transporte	8.41%	
S	Costo Subcontrato	C\$ 0.00	C\$ 0.00
	% de Subcontrato	0.00%	
	TOTAL	C\$ 4,101.01	C\$ 16.92
		100.00%	

3.3. COSTOS DIRECTOS

Después de calcular los costos de cada etapa, se realiza una tabla donde se presentan cada una de las etapas con sus respectivas actividades de acuerdo a la forma de presentación de la oferta, costo de material, mano de obra, prestaciones sociales, equipos y herramientas, subcontratos y el total de cada una de las etapas.

Este formato varía de acuerdo a las necesidades de la Empresa, en este caso se diseñó de una manera que se pueda ver claramente el resumen de costos de cada una de las actividades.

VER EL PRESUPUESTO EN LA SIGUIENTE PAGINA

Tabla #11: Presupuesto general de la obra.

PROYECTO: "ELABORACION DE LA ESTRUCTURA DE COSTOS UNITARIOS DE UNA OBRA VERTICAL (MAMPOSTERIA CONFINADA)"										
										1 US.\$: 34.25
UBICACIÓN : MUNICIPIO DE MANAGUA, DEPARTAMENTO DE MANAGUA										
FECHA : AGOSTO/2020										
ETAPA/SUB	DESCRIPCION	U/M	Cantidad	UNITARIO MANO DE OBRA C\$	UNITARIO MATERIALES C\$	UNITARIO TRANSPORTE C\$	UNITARIO SUBCONTRATOS C\$	COSTO UNITARIO C\$	COSTO TOTAL C\$	COSTO TOTAL US.\$
010	Preliminares	m2	241.37	21.93				49.55	11,958.94	349.17
01	Limpieza Inicial	m2	241.37	12.84		1.30	-	14.14	3,412.97	99.65
02	Trazado y Nivelacion	m2	242.37	9.09	23.87	2.30	-	35.26	8,545.97	249.52
020	Movimiento de Tierra	m2	241.37	-	-	-		1,108.55	62,917.86	1,837.02
01	Descapote de tierra vegetal	m3	50.79				35.55	35.55	1,805.58	52.72
02	Corte y Rellenos	m3	183.21				35.55	35.55	6,513.12	190.16
03	Corte en banco de material selecto(abundado)	m3	238.17				53.00	53.00	12,623.01	368.56
04	Acarreo de material selecto	m3	238.17				25.00	25.00	5,954.25	173.85
05	Relleno y compactacion	m3	238.17				70.00	70.00	16,671.90	486.77
06	Botar material de excavacion	m3	234.00				25.00	25.00	5,850.00	170.80
07	Movilizacion y Desmovilización de equipos	Km	15.00				900.00	900.00	13,500.00	394.16
030	Fundaciones	m3	8.54	2,657.41	4,568.31	971.56		10,136.15	86,562.74	2,527.38
01	Excavacion para Zapatas	m3	64.38	67.13				67.13	4,321.83	126.18
02	Relleno y Compactacion	m3	33.75	256.00	2.66			258.66	8,729.78	254.88
03	Botar material de excavacion	m3	30.63	28.37		300.60		328.97	10,075.69	294.18
04	Concreto Estructural 3000 PSI	m3	8.54	178.90	4,125.00	665.25		4,969.15	42,436.54	1,239.02
05	Formaleta de relleno de viga asismica	m2	19.00	134.51	322.92	2.66		460.09	8,741.71	255.23
06	Acero de Refuerzo # 2	qq	4.75	664.00	30.91	0.87		695.78	3,304.96	96.50
07	Acero de Refuerzo # 3	qq	9.06	664.00	30.91	0.87		695.78	6,303.77	184.05
08	Acero de Refuerzo # 4	qq	1.57	664.00	30.91	0.87		695.78	1,092.37	31.89
09	Alambre de amarre # 18	lbs	60.00	0.50	25.00	0.44		25.94	1,556.10	45.43

040	Estructura de Concreto	m3	11.90	2,440.42	4,888.57	673.62		10,703.30	127,369.32	3,718.81
01	Acero de Refuerzo # 2	qq	11.01	664.00	30.91	0.87		695.78	7,660.54	223.67
02	Acero de Refuerzo # 3	qq	16.51	664.00	30.91	0.87		695.78	11,487.33	335.40
03	Acero de Refuerzo # 4	qq	11.48	664.00	30.91	0.87		695.78	7,987.55	233.21
04	Formaleta de columnas	m2	35.83	134.51	322.92	2.66		460.09	16,485.02	481.31
05	Formaleta de vigas	m2	44.82	134.51	322.92	2.66		460.09	20,621.23	602.08
06	Concreto Estructural 3000 PSI	m3	11.90	178.90	4,125.00	665.25		4,969.15	59,132.89	1,726.51
07	Alambre de amarre # 18	lbs	154.00	0.50	25.00	0.44		25.94	3,994.76	116.64
050	Mamposteria	m2	3.07	193.00	3,282.00	670.75		28,388.69	87,153.28	2,544.62
01	Bloques de 0.2*0.4*0.15 de 1000 psi	C/U	2,433.00	5.00	17.00	2.50		24.50	59,608.50	1,740.39
02	Bloques Roca de 0.2*0.4*0.15 de 1000 psi	C/U	194.00	10.00	65.00	3.00		78.00	15,132.00	441.81
03	Mortero para juntas y relleno	m3	3.07	178.00	3,200.00	665.25		4,043.25	12,412.78	362.42
060	Techos y fascias	m2	169.60	942.63	3,785.66	89.77		614.68	104,249.15	3,043.77
01	Estructura Acero A-36 de Perlin de 2" x 4" x 1/16"	U	39.00	80.85	296.45	7.70		385.00	15,015.00	438.39
02	Estructura Acero A-36 de Perlin de 2" x 5" x 1/16"	U	31.00	94.08	344.96	8.96		448.00	13,888.00	405.49
03	Estructura Acero A-36 de Perlin de 2" x 5" x 1/8"	U	13.00	141.12	517.44	13.44		672.00	8,736.00	255.07
04	Estructura Acero A-36 de Perlin de 2" x 6" x 1/8"	U	2.00	170.52	625.24	16.24		812.00	1,624.00	47.42
05	Cubierta de Techo de Zinc Corrugado Cal 26, 12'	U	49	94.08	344.96	8.96		448.00	21,952.00	640.93
06	Cubierta de Techo de Zinc Corrugado Cal 26, 10'	U	14	88.20	323.40	8.40		420.00	5,880.00	171.68
07	Cubierta de Techo de Zinc Corrugado Cal 26, 8'	U	19	80.85	296.45	7.70		385.00	7,315.00	213.58
08	Cubierta de Techo de Zinc Corrugado Cal 26, 6'	U	11	58.80	215.60	5.60		280.00	3,080.00	89.93
09	Cumbrera de Zinc Cal 26 de 8'	U	12.00	64.68	237.16	6.16		308.00	3,696.00	107.91
10	Golosos de 2.5"	U	825	1.03	4.00	0.10		5.13	4,229.78	123.50
11	Platinas de 4x12 1/16x1/8	U	13	11.01	120.00	1.05		132.06	1,716.72	50.12
12	Platinas de 8x3 1/2x3/16	U	7	9.83	80.00	0.94		90.76	635.35	18.55
13	Platinas de 4x6x3/16	U	20	8.97	60.00	0.85		69.82	1,396.42	40.77
14	Platinas de 3x5x3/16	U	2	8.97	50.00	0.85		59.82	119.64	3.49
15	Platinas de 6x7x1/4	U	1	12.71	75.00	1.21		88.92	88.92	2.60
16	Platinas de 3 1/2x12x3/16	U	1	10.48	120.00	1.00		131.48	131.48	3.84
17	Soldadura	Lbs	36	6.47	75.00	0.62		82.08	2,955.02	86.28
18	Fascias	m2	62				189.00	189.00	11,789.82	344.23
070	Acabados	m2	391.54	260.33	507.51	16.06		325.15	127,311.16	3,717.11
01	Piqueteo	m2	391.54	25.00				25.00	9,788.50	285.80
02	Mortero para repello	m2	783.08	52.96	74.74	9.97		137.67	107,806.62	3,147.64
03	Mortero para fino	m2	784.08	52.96	74.74	9.97		137.67	107,944.29	3,151.66
04	Enchapes de azulejos	m2	15.64	182.37	432.77	6.09		621.23	9,716.04	283.68

080	Cielo raso	m2	177.64	-	-	-	435.00	77,273.40	2,256.16	
01	Estructura de aluminio y forro plycem texturizado	m2	177.64				435.00	435.00	77,273.40	2,256.16
090	Pisos	m2	176.17	322.56	1,194.96	71.09	693.64	122,199.25	3,567.86	
01	Conformacion y compactacion	m2	176.17	23.18	0.43			23.61	4,159.37	121.44
02	Cascote de concreto 2000 PSI, T=2"	m2	176.17	24.38	190.76	35.09		250.23	44,083.02	1,287.10
03	Piso de Ceramica	m2	165.00	95.00	312.00	12.00		419.00	69,135.00	2,018.54
04	Piso de Azulejo	m2	4.60	95.00	432.77	12.00		539.77	2,482.94	72.49
05	Piso de Tendadero	m2	6.57	85.00	259.00	12.00		356.00	2,338.92	68.29
110	Carpinteria Fina	c/u	3.00	-	-	-	20,666.67	62,000.00	1,810.22	
01	Mueble pantry cocina	c/u	1.00				25,000.00	25,000.00	25,000.00	729.93
02	Repisa cocina	ml	2.00				18,500.00	18,500.00	37,000.00	1,080.29
120	Puertas	c/u	8.00	-	-	-	25,450.00	153,600.00	4,484.67	
01	Marco de Madera 2" x 4" con molduras	c/u	8.00				12,000.00	12,000.00	96,000.00	2,802.92
02	Puertas de madera solida	c/u	4.00				10,200.00	10,200.00	40,800.00	1,191.24
03	Puertas de plywood	c/u	4.00				2,300.00	2,300.00	9,200.00	268.61
04	Herrajes	c/u	8.00				950.00	950.00	7,600.00	221.90
130	Ventanas	m2	18.00	-	-	-	2,500.00	45,000.00	1,313.87	
01	Ventanas de Aluminio, vidrio.	m2	18.00				2,500.00	2,500.00	45,000.00	1,313.87
150	Obras Sanitarias	glb	70.14	15,931.42	79,416.67	1,856.78	2,756.28	193,325.71	5,644.55	
01	Tuberia y accesorio de aguas potable 1/2"	mts	34.57	15.08	55.28	1.44		71.79	2,481.85	72.46
02	Tuberia y accesorio de aguas potable 3/4"	mts	35.57	25.00	77.62	2.02		104.63	3,721.76	108.66
03	Tuberia y accesorio de aguas negra 2"	mts	8.94	24.99	91.63	2.38		119.00	1,063.86	31.06
04	Tuberia y accesorio de aguas negra 4"	mts	49.63	49.98	183.26	4.76		238.00	11,811.94	344.87
05	Tanque septico	c/u	1.00	9,447.79	42,000.00	899.79		52,347.58	52,347.58	1,528.40
06	Aparatos Sanitarios	U	2.00	620.34	2,274.58	59.08		2,954.00	5,908.00	172.50
07	Salida sanitarias	U	2.00	24.99	150.00	2.38		177.37	354.74	10.36
08	Pozo de absorcion diametro 2mx4.0 de profundidad	c/u	1.00	4,255.99	27,000.00	405.33		31,661.32	31,661.32	924.42
09	Valvulas y llave de chorro	U	6.00	22.05	150.00	2.10		174.15	1,044.90	30.51
10	Lavamanos con Accesorios	U	2.00	460.99	1,690.30	43.90		2,195.20	4,390.40	128.19
11	Cajas de Valvulas	U	4.00	150.00	670.00	100.00		920.00	3,680.00	107.45
12	Lavalampazo de concreto	U	1.00	117.60	1,000.00	11.20		1,128.80	1,128.80	32.96
13	Lavadero doble	U	1.00	191.10	1,500.00	18.20		1,709.30	1,709.30	49.91
14	Instalacion de duchas con valvula de 1/2".	U	2.00	44.10	250.00	4.20		298.30	596.60	17.42
15	Cajas de Registro	U	4.00	240.71	1,162.00	150.00		1,552.71	6,210.84	181.34
16	Trampa de grasas	U	42.00	240.71	1,162.00	150.00		1,552.71	65,213.82	1,904.05

160	Electricidad	MI	442.50	1,070.63	3,925.64	101.96		76.14	33,690.79	983.67	
01	Canalizacion tubo PVC	ml	149.00	4.41	16.17	0.42		21.00	3,129.00	91.36	
02	Lamparas y accesorios (tomacorrientes y apagador)	c/u	22.00	80.85	296.45	7.70		385.00	8,470.00	247.30	
03	Alambrado 3 THHN # 12	ml	596.00	2.15	7.87	0.20		10.22	6,091.12	177.84	
04	Alambrado 2 THHN # 12	ml	433.50	2.15	7.87	0.20		10.22	4,430.37	129.35	
05	Alambrado 2 THHN # 14	ml	442.50	1.47	5.39	0.14		7.00	3,097.50	90.44	
06	Alambrado 2 THHN # 2	ml	6.00	7.94	29.11	0.76		37.80	226.80	6.62	
07	Alambrado 2 THHN # 8	ml	3.00	10.29	37.73	0.98		49.00	147.00	4.29	
08	Panel electrico CH-42 brakers y polarizacion	c/u	1.00	882.00	3,234.00	84.00		4,200.00	4,200.00	122.63	
09	Iluminacion Exterior	c/u	10.00	54.39	199.43	5.18		259.00	2,590.00	75.62	
10	Breaker Res.	c/u	11.00	24.99	91.63	2.38		119.00	1,309.00	38.22	
170	Aire Acondicionado	U	4.00	-	-	-		46,500.00	186,000.00	5,430.66	
01	Aire Acondicionado de 12000BTU	C/U	2.00				39,000.00	39,000.00	78,000.00	2,277.37	
02	Aire Acondicionado de 18000BTU	C/U	1.00				45,000.00	45,000.00	45,000.00	1,313.87	
03	Aire Acondicionado de 24000BTU	C/U	1.00				63,000.00	63,000.00	63,000.00	1,839.42	
200	Pintura	m2	1.00	57.78	110.49	2.79		171.06	47,726.88	1,393.49	
01	Pintura corriente	m2	783.08	19.26	36.83	0.93		57.02	44,651.22	1,303.69	
02	Pintura de puertas	m2	26.88	19.26	36.83	0.93		57.02	1,532.70	44.75	
03	Pintura de fascias	m2	27.06	19.26	36.83	0.93		57.02	1,542.96	45.05	
201	Limpieza Final y Entrega	Glb	1.00	8.00	4.00	12.00		5,792.88	5,792.88	169.14	
01	Limpieza regular	m2	241.37	4.00	2.00	6.00		12.00	2,896.44	84.57	
02	Limpieza final	m2	241.37	4.00	2.00	6.00		12.00	2,896.44	84.57	
									TOTAL EN CORDOBAS	1,411,932.12	41,224.30
									TOTAL DE COSTO INDIRECTO (CI)	112,954.57	3,297.94
									SUB TOTAL1 (ST1=CD+CI)	1,524,886.69	44,522.24
									ADMINISTRACION	91,493.20	2,671.33
									UTILIDADES	60,995.47	1,780.89
									SUB TOTAL2(ST1+ADMN+UTILID)	1,677,375.35	48,974.46
									IMPUESTOS MUNICIPALES (ALMA 1% de ST2)	16,773.75	489.74
									IVA (15% de ST2)	251,606.30	7,346.17
									SUB-TOTAL3(ST3=ST2+ALMA+IVA)	1,945,755.41	56,810.38
									PRECIO DE VENTA TOTAL(ST3)	1,945,755.41	56,810.38

**CAPITULO IV:
CONCLUSIONES
Y
RECOMENDACIONES**

4.1. CONCLUSIONES

Basados en los objetivos propuestos para nuestro trabajo monográfico, podemos concluir:

- Se calcularon todos los volúmenes de obras, en cada una de las etapas y sub etapas del take off para el proyecto, ubicado en el municipio de Managua, en el departamento de Managua, basados en los planos suministrados y aplicando todas las recomendaciones técnicas necesarias para la construcción de la obra.
- Se realizó el cálculo de todos los costos unitarios de cada una de las etapas y sub etapa para el proyecto, ubicado en el municipio de Managua, en el departamento de Managua, utilizando una hoja de cálculo en Excel, para determinar los costos de Materiales, Mano de Obra, Subcontratos y Transporte. Así como los costos indirectos de la obra.
- Se realizó calculó para la construcción del proyecto, ubicado en el municipio de Managua, en el departamento de Managua dando un monto total de C.\$: 1, 945,755.41 o su equivalente a U.\$: 64,858.51 dólares norte americanos, cabe señalar que este precio puede variar en base a la fluctuación de los costos de los materiales en el mercado a la hora de la ejecución del proyecto.
- En base a la información del take off se realizó la tabla de para presentación de hoja de licitación.

4.2. RECOMENDACIONES

En base a lo calculado y con la información existente, recomendamos

1. Actualizar los costos unitarios de cada una de las etapas, ya sea por el incremento de los materiales, así como por la mano de obra y el transporte.
2. Se recomienda utilizar mano de obra de la zona para abaratar los costos de construcción.
3. No se recomienda utilizar material sustituto para ejecutar las diferentes etapas de la construcción.

BIBLIOGRAFIA

“ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS GUÍA PARA ARQUITECTOS E INGENIERO CIVILES”

David Burstein, Frank Stasiowski

Editorial Trillas

“FACTORES DE COSTO EN CONSTRUCCIÓN ADMINISTRACIÓN DE OBRA “

Gustavo Gómez Lara

Editorial Trillas

“CONTABILIDAD DE COSTOS”

Backer Jacobsen, Ramírez Padilla

Editorial Mc Graw Hill, Segunda Edición

“FUNDAMENTOS DE ADMINISTRACIÓN FINANCIERA”

Scott Besley, Eugene F. Brigham

Editorial Mc Graw Hill, Doceava Edición

“DURMAN ESQUIVEL DE NICARAGUA”

Lista de Precios de Tubería, Accesorios PVC (Agua Potable), Accesorios PVC (Aguas Negras), 2003.

“CATALOGO DE ETAPAS Y SUB-ETAPAS DE OBRAS DE EDIFICACION”

Banco de la Vivienda de Nicaragua, Gerencia de Vivienda y Asentamientos.

**ANEXO
I
ESPECIFICACIONES TECNICAS**

01000 PRELIMINARES

Una vez pasada la entrega del sitio del proyecto por el ingeniero encargado del seguimiento, al contratista, este será el encargado de la limpieza inicial, trazo y nivelación, construcciones temporales (si las requiere), demoliciones (si las requiere), fabricación de obras de madera (para la ejecución de la obra), instalación de servicios temporales (si se requirieran) y otros trabajos preliminares. Esta etapa de la construcción es la que da inicio al proyecto, una vez recibido el sitio, dando además apertura al libro de bitácora. El contratista, antes de iniciar la obra, deberá examinar cuidadosamente todos los trabajos adyacentes, de los cuales depende esta obra, de acuerdo a las intenciones de estas especificaciones informando por escrito al inspector de la obra cualquier condición que evite al contratista realizar un trabajo de primera calidad. No se eximirá al contratista de ninguna responsabilidad por trabajos adyacentes incompletos o defectuosos, a menos que tales hayan sido notificados al supervisor por escrito y este los haya aceptado antes de que el contratista inicie cualquier parte de la obra.

01001 LIMPIEZA INICIAL

El contratista debe ubicar el sitio del proyecto, los planos señalan los límites de la obra y especifican los árboles, arbustos plantas y objeto que deben conservarse. En caso contrario deberán ser indicados por el supervisor y por escrito en el libro de bitácora. Todos los objetos de la superficie y todos los árboles, troncos, raíces y fundaciones viejas de concreto, y cualquier obstrucción saliente, deberán ser quitadas de los últimos 20 centímetros superficiales. El contratista podrá dejar los troncos y objetos sólidos no perecederos, siempre que estos no sobresalgan más de 15 centímetros de la superficie del nivel de suelo natural y los mismos estén situados a más de 3.00 metros de distancia de la construcción, calles, andenes, estacionamientos y plazas y de zonas de excavación o relleno con espesores mayores a 50 centímetros. No se permitirá la presencia de raíces y tronco o cualquier otra impureza en los taludes de las terrazas. Cuando se proceda a quemar los árboles, raíces, troncos y cualquier otro material que provenga de la limpieza del sitio deberá quemarse bajo la vigilancia del contratista de tal manera que la propiedad o vegetación adyacente no sean expuestas al peligro, siendo responsabilidad suya

cualquier daño ocasionado a terceros. Los materiales de desecho que no puedan ser quemados, podrán ser retirados del área del proyecto deshaciéndose de ellos en lugares alejados del proyecto y fuera de los límites visibles de este, mediante permiso escrito del supervisor o del dueño de la propiedad en la que se depositaran dichos desperdicios. El contratista deberá hacer todos los arreglos necesarios con los dueños de los predios donde se colocarán los desperdicios. El costo correspondiente deberá ser incluido en el precio en la limpieza inicial. En caso de que el contratista no pueda quemar o retirar los desechos en un tiempo razonable, del área del proyecto y los mismos estorben para las subsecuentes operaciones de construcción, será responsabilidad del contratista trasladar dichos desperdicios a lugares provisionales donde no estorben las maniobras de construcción. Los materiales que sean inflamables como escombros: madera, bolsas y cajas de cartón vacías serán quemadas por el contratista en el botadero municipal en caso que no exista este donde el supervisor lo indique. Son parte de esto escombros las hierbas y arbustos que crecen con el invierno y que el contratista eliminara en la limpieza inicial. Todos los escombros no inflamables como trozos de bloque, tejas, cubiertas de techo serán botados en el botadero municipal o donde el supervisor lo indique, no así trozos de materiales de asbesto cemento el que será enterrado a una profundidad de 1.20 metros previamente quebrando en trozos no mayores de 25 centímetros de diámetro; en caso que el nivel de aguas subsuperficiales sea menor a 1.20 metros de profundidad, el contratista los enterrara en un sitio donde el manto freático sea más profundo de 1.20 metros. En el caso de los proyectos que sean reparaciones la limpieza consistirá en apartar todo el mobiliario, pupitres y utensilios móviles como archivos y adornos. Es decir, dejar toda la infraestructura a reparar quedará libre de elementos que obstaculicen la ejecución de las actividades de reparación. Todos los utensilios o útiles móviles, que estén en uso por el dueño contratista, los pondrá en lugar seguro, donde no queden a la intemperie; o donde el supervisor lo indique, con el propósito de ser usados nuevamente; quedaran en lugar seguro en caso de pérdidas correrá por cuenta del contratista.

01002 TRAZADO Y NIVELACION:

Las líneas bases, puntos topográficos de referencia, o de los que el contratista coloque en el caso de infraestructuras pequeñas (cuando no haya estudio topográfico) y los elementos de control necesarios para determinar la indicación y elevación del trabajo en el terreno, están mostrados en los planos o serán suministrados por el Ingeniero. El

contratista trazara su trabajo partiendo de las líneas bases y bancos de nivel o puntos topográficos de referencia establecidos en el terreno y de las elevaciones indicadas en los planos, siendo responsable por todas las medidas que así tome. El Contratista será responsable por la ejecución del trabajo en conformidad con las líneas y cotas de elevación indicadas en los planos o establecidas por el Ingeniero. El Contratista tendrá la responsabilidad de mantener y preservar todas las estacas y otras marcas hasta cuando el Ingeniero supervisor lo autorice para removerlas. En caso de negligencia del Contratista o de sus empleados que resultare en la destrucción de dichas estacas, antes de su remoción autorizada, el contratista las reemplazara si asilo exigiere el Ingeniero supervisor. Los bancos de nivel y las niveletas deberán ser cuidadosamente conservados por el contratista hasta la aceptación final del trabajo, y si son destruidos o aterrados, su relocalización o construcción será hecha por cuenta del contratista. Cualquier trazado erróneo será corregido por el contratista por su cuenta, en caso que haya obras construidas, erróneamente será perdida para el contratista. Para evitar errores en el trazado de las obras el contratista colocara las suficientes niveletas sencillas, así como dobles en los lugares donde se formen vértices en la construcción, indicando los niveles tomando como referencia los puntos indicados en el plano o indicados por el ingeniero supervisor. En caso que el contratista, encontrare errores en el nivel del punto de referencia, lo indicara por escrito en el libro de bitácora, antes de comenzar cualquier obra; el supervisor contestará de la misma manera indicando el nivel correcto; en caso que el contratista haya incurrido en avances de obras con niveles incorrecto de las terrazas correrá por cuenta del contratista y la corrección de la obra. Para el trazado de las obras el contratista usara niveletas de madera o metálicas, de cuartones de 2"x2" y 0.50 metros de alto con reglas de 1"x3" debidamente acepillada el canto superior donde se referirá el nivel. Las niveletas sencillas llevaran dos cuartones de apoyo de la regla del nivel espaciados a 1.10 metros, para niveletas dobles será tres cuartones espaciados a 1.10 metros, pero formando ángulo recto, la madera podrá ser de pino o madera blanca. La terraza donde se hará el trazado de la obra deberá quedar debidamente nivelada y compactada a más de 85 % Proctor donde se empezará la excavación para las fundaciones. El contratista comprobara las medidas en los planos, localizando la construcción con precisión en el sitio, de acuerdo con los documentos del contrato. Niveletas estacas de nivelación permanecerán en suposición hasta que todas las esquinas y alturas de la edificación hayan sido establecidas permanentemente. El contratista será responsable de proteger de daños todas las líneas, niveles y puntos de

referencia y si se destruyen deberán ser reparadas y repuestos por su cuenta, notificando al supervisor, cuando el trazo este sustancialmente terminado se solicitará si puede eliminarlos. El contratista para hacer el trazo y nivelación, antes tiene que verlas condiciones del terreno, en este caso tiene que cumplir con las condiciones siguientes, si fuera el caso. A. El terreno será recibido por el contratista en sus condiciones actuales y tomará en cuenta las recomendaciones suministradas por el dueño, sobre estudios geológicos y de suelos, los cuales serán entregados a el contratista como parte de los documentos contractuales. B. El contratista será responsable por el cumplimiento de tales recomendaciones y por las pruebas de verificación que contratará por su cuenta con un Laboratorio de Suelos aprobado por el supervisor. Es igualmente obligación del contratista notificar a el dueño por medio del supervisor, sobre las condiciones inesperadas o sospechosas que se detecten en el terreno durante el proceso de la construcción, en el caso que esto se presente el contratista podrá contratar los servicios de Ingeniería de suelos para realizar un estudio complementario al presentado por el dueño, y será opción del dueño contratar los servicios de este u otro Ingeniero de Suelos para realizar el estudio complementario. El Contratista controlara la nivelación alrededor del edificio, de manera que en cualquier sitio el terreno se aleje de las paredes del edificio siguiendo una pendiente del 2%, excepto donde se indique lo contrario. Así mismo, el contratista desviara y canalizara correctamente cualquier corriente o inclinación del terreno que pueda resultar en perjuicio de la obra tanto superficialmente como subterránea. Dicho trabajo se hará sin recargo para el dueño.

01003 CONSTRUCCIONES TEMPORALES

Las construcciones temporales se refieren a las champas (barracas) que el contratista usara como bodegas y oficinas estas podrán ser de madera rustica o cualquier otro material que el contratista estime conveniente, así como bodegas móviles montadas sobre tráiler. Para los proyectos FISE que son pequeños el contratista podrá hacer uso de las infraestructuras a demoler como champas dado que la cantidad de material en tránsito es poco. Para los proyectos FISE que son grandes como los de agua potable, alcantarillado sanitario, drenaje pluvial, institutos, centros de salud y escuelas con más de seis aulas; donde el tiempo de ejecuciones mayor a los cinco meses, el contratista tendrá

que hacer champas para bodega y oficina siendo el área mínima de 9.00 metros cuadrados y la altura mínima de 2.50 metros. En esta oficina temporal quedara el libro de bitácora. El libro de bitácora no podrá ser sacado fuera de ella cuando el proyecto esté en ejecución. En el caso que no haya oficina temporal, será el supervisor el que decidirá donde permanecerá el libro de bitácora. Una vez terminado y entregado el proyecto el contratista demolerá todas las construcciones temporales que haya construido, dejando limpio el sitio, apegándose a lo especificado en la limpieza final.

01005 FABRICACION DE OBRAS DE MADERA

Se refiere a la construcción por el contratista, para poder concluir la obra de lo siguiente:

- Cortal de plancha.
- Granadinos.
- Llana.
- Niveletas
- Credenza.
- Cajas para cardex.

Las medidas de cada una de ellas, así como el acabado de las mismas corre por cuenta del contratista.

01006 INSTALACION DE SERVICIOS TEMPORALES

Se refieren estos a la instalación de los servicios públicos como:

- Agua potable
- Electricidad

- Alcantarillado Sanitario

- Teléfono

- Otros

Estas instalaciones serán solicitadas por el contratista por cuenta del, para el tiempo que dure la construcción del proyecto, y serán instalados en las construcciones temporales

02000 MOVIMIENTO DE TIERRA

A. Descripción General del Trabajo. Este trabajo consistirá en el desmonte, descapote, tala, desbrozo, cortes y rellenos, rellenos con material selecto (material de préstamo), acarreo de material selecto, excavaciones especiales, rellenos especiales y otros trabajos relacionados con el movimiento de tierras, la eliminación y remoción de toda la vegetación y desechos dentro de los límites señalados excepto de los objetos y árboles que se haya especificado que queden en sus lugares o que tengan que ser quitados de acuerdo con lo indicado en estas especificaciones. El contratista deberá deshacerse satisfactoriamente de todo el material que resulto de la limpieza del área indicada en los planos o mostrada por el supervisor. Comprenderá todo el trabajo de excavación, relleno y compactación que sea requerido para la construcción de terrazas y taludes, la extracción de materiales inadecuados en las calles o zonas a terraplenar; la colocación del material excavado, así como la excavación, terraplenado y compactación en las áreas de calles y estacionamiento hasta los niveles de subrasante mostrados en los planos o indicados en los documentos complementarios: Estudios Geológicos y Estudio de Suelos. Así mismo eliminara todo el suelo arcilloso hasta un espesor del desplante.

B. Replanteo del Sitio: El contratista deberá efectuar el replanteo del trazado de las obras (obras exteriores y edificaciones) y colocará todas las estacas de localización y niveles necesarios para llevar a efecto los trabajos de limpieza, movimiento de tierra para la construcción de terrazas y taludes. Esta etapa debe

consignarse en un plano de conjunto en el cual se ubicarán las estacas y sus niveles y su relación con las obras exteriores.

02001 DESCAPOTE

Descripción General del Trabajo. Este trabajo consistirá en el desmonte, tala, desbrozo, eliminación y remoción de toda la vegetación, así como eliminación de la capa arable de suelo hasta un espesor de 20 centímetros y desechos dentro de los límites señalados excepto de los objetos y árboles que se haya especificado que den en sus lugares, el suelo descapotado (suelo vegetal u orgánico) se usará para rellenar las áreas destinadas a áreas de jardines o huertos escolares para el caso de escuelas. En caso que no sea requerido este material será botado por el contratista en el lugar fuera del proyecto, donde el supervisor lo indique. EL contratista deberá deshacerse satisfactoriamente de todo el material que resulto de la limpieza del área indicada en los planos o mostrada por el Ing. Supervisor. Comprenderá todo el trabajo de eliminación del suelo vegetal así como la hierba, arbustos y todo obstáculo que estorbe las construcciones a ejecutarse. El contratista tendrá el sumo cuidado de no hacer daños a terceras personas, con la ejecución de esta actividad, en caso de sucederse estos correrán por cuenta del contratista.

02002 CORTES Y RELLENO.

El contratista tiene la obligación de examinar los planos, estudios geológicos y de suelos si los hubiera, efectuados en el sitio de la obra y asumir completa responsabilidad en el uso y disponibilidad del suelo desde el punto de vista constructivo. El contratista comprobará las medidas indicadas en los planos, localizando los niveles de referencia, para indicar los cortes y rellenos que tenga que hacer en la obra, se le recomienda visitar el banco de material selecto antes de pasar su oferta, una vez adjudicado el proyecto corre por cuenta del todo gasto que incurra dejar las terrazas debidamente concluidas y listas para el trazado de la obra. También se considera como corte la eliminación del

material arcilloso que quede en el sitio de la construcción, incluyendo 1.50 metros perimetral alrededor de cada obra. Debe cortar la profundidad que el plano indique, en caso que no lo indiquen los planos y el suelo sea arcilloso cortara 40 centímetros de profundidad. El suelo arable o de descapote se cortará 10 centímetros más 30 centímetros de suelo arcilloso sumando los 40 centímetros. El suelo de descapote será esparcido sin compactarse en los lugares que serán de jardines, no así el suelo arcilloso el que será botado en lugares para rellenar cárcavas, o será botado en un lugar fuera del proyecto donde lo indique el supervisor, y tiene que ser escrito en el libro de bitácora. Una vez efectuado los cortes indicados en los planos, o en estas especificaciones, se procederá al relleno con material selecto, el que compactará de manera manual o mecánica. La compactación tiene que obtenerse el 90 % PROCTOR efectuándose de la manera siguiente:

1.- De manera manual: Se hará en capaz de 10 centímetros, dando golpes con pisones que pesen no menos de 50 libras y dando no menos de 25 golpes de manera uniforme en toda el área que se requiere rellenar; cada capa será humedecida antes de golpearla con el pisón hasta una humedad optima.

2.- De manera mecánica: Se hará en capaz de 30 centímetros dando no menos de cinco pasadas o las que recomiende el fabricante de equipo de compactación, después de darle la humedad optima. El equipo usado por el contratista, no tiene ninguna restricción siempre y cuando los rellenos cumplan con la compactación requerida del 90 % PROCTOR. El supervisor se hará pruebas de compactación, en los lugares que estime conveniente y sean de densidad dudosa corriendo los costos por cuenta del contratista. Se permitirá rellenar con material de corte del proyecto, siempre que cumpla este este libre de arcilla y cumpla con los requisitos de los materiales de banco, o que sea aprobado por el supervisor. Una vez concluido los rellenos, deben quedar las terrazas debidamente, compactadas con los niveles indicados en los planos, en caso que no estuvieran indicados estos niveles en los planos las terrazas deben quedar a 5 centímetros por encima del nivel del terreno natural; en caso que el terreno sea plano, si el terreno no es plano, el nivel de la terraza debe quedar a 5 centímetros por encima del nivel más mayor del terreno donde ira la construcción. Para empezar la construcción el contratista debe tener la aprobación del supervisor. Cuando no existe nivel de referencia el contratista debe ponerlo hasta que la obra concluya y con la aprobación del supervisor.

A. Generalidades: Aprobado por el supervisor, la limpieza del sitio, el contratista procederá a efectuar el movimiento de tierra necesario para la construcción de la terraza, taludes y conformación de áreas de calles, etc. que se encuentren indicados en los planos y en el estudio de suelos que formen parte integrante del movimiento de tierra. Previamente a la iniciación de los trabajos, el contratista, deberá someter a la aprobación del supervisor un Plan o Programa de Trabajo, que señale la forma en que se llevaran a efecto los mismos. Este programa podrá ser modificado durante el desarrollo de la obra, si las condiciones del trabajo lo requieren, debiéndose notificar al dueño con la debida anticipación de dichos cambios. La tierra fértil superficial, deberá ser depositada en un sitio seleccionado, donde se mantendrá humedecida y libre de la erosión, hasta el momento que LA SUPERVISION indique su distribución de las áreas verdes señaladas en los planos. Esta tierra será colada antes de colocarse en el sitio final.

B. Cortes o Excavación:

a) Métodos: EL contratista deberá evitar la inundación de las excavaciones, procurando mantener los niveles del suelo con las pendientes adecuadas. Cualquier acumulación de agua que se presente deberá ser removida al costo del contratista quien tomara las precauciones necesarias y usara el equipo adecuado para evitar derrumbes, hundimientos y soterramientos del predio y la construcción existente. Después de haberse terminado los cortes o la excavación y antes de comenzar cualquier trabajo de fundación u otro, la excavación debe ser inspeccionada por el supervisor. Cualquier exceso de material proveniente del corte o la excavación y que no se necesite o no sea conveniente para relleno, será sacado del predio. Las excavaciones se harán hasta los niveles y dimensiones indicadas en los planos; deberán mantenerse libres de agua en todo momento. El fondo de la excavación deberá quedar a nivel y libre de material suelto. Las superficies de roca que sirvan de base al concreto deberán quedar a nivel. El material aprobado deberá estar libre de toda materia vegetal u orgánica, de desperdicios, de pedazos de madera, etc. Se podrá usar el material producto de las excavaciones, siempre y cuando no sea arcilloso. El material de relleno debe ser depositado en capas de no mas de 20 cms. de espesor y ser compactado hasta un mínimo de 90% proctor. Cada capa deberá procesarse controlando su contenido de humedad.

C. Terraplén y Relleno:

a) Trabajo requerido: Consiste en el relleno necesario para obtener los niveles finales indicados en los planos.

b) Construcción de los rellenos: Para proceder a la colocación del material de relleno se deberá retirar, hasta no menos de 3.0 mt. de perímetro del área constructiva todo material no adecuado para fundaciones, tierra vegetal, basura etc., procediendo a escarificar y compactar hasta el nivel de terrazas señalando la adecuada colocación de las capas de relleno y evitar así la formación de superficies potenciales de deslizamiento de talud de los rellenos. Todo el relleno a construir, estará formado por material selecto, según el indicado por la empresa que elabore el estudio de suelos. Este material se extraerá del Banco más cercano y accesible. Este relleno deberá compactarse en capas uniformes de 20 cms, de espesor, hasta alcanzar una densidad del 96% de su densidad máxima como mínimo. Especial atención deberá dársele a la compactación de los taludes de los rellenos. Para garantizar la compactación de los taludes, el equipo de compactación deberá llegar al final de la capa que limita al borde del talud, debiéndose tener el cuidado de ir perfilando el talud con las capas sub siguientes debidamente compactadas. A fin de verificar la compactación de los rellenos, el supervisor efectuara pruebas de compactación en cada capa terminada o bien en capas alternas del mismo. Quedará a juicio del supervisor escogerá el número de pruebas a efectuar, así como las capas de relleno que deberán ser controladas. Se deberá elaborar de común acuerdo con el contratista el programa de compactación y control de la misma a fin de evitar atrasos por la demora de la ejecución y obtención de datos de las pruebas. De no obtenerse el grado de compactación especificado, el supervisor ordenara la escarificación y procedimiento de la capa afectada.

D. Compactación de los cortes: Logrado el nivel de terraza en corte, el cual deberá estar por debajo de la capa de suelo no apto para fundaciones, se procederá a escarificar y compactar los últimos 15 cms. de la superficie; de lo contrario, será considerado como área de relleno y estará sujeto a las especificaciones del relleno. Dicha capa a compactar será al 90 % de su densidad máximo como mínimo. En la elección del número de pruebas a efectuar, se seguirán las indicaciones ya señaladas para los rellenos.

E. EL CONTRATISTA: Sera responsable por la perfecta estabilidad del relleno y reparara por su propia cuenta cualquier porción fallada o que haya sido dañada por la lluvia, descuido o negligencia de su parte.

02003 RELLENO CON MATERIALES DE PRESTAMOS

Métodos: El contratista deberá evitar la inundación de los sitios a rellenar con material de préstamo, procurando mantener los niveles del suelo y las pendientes adecuadas. Cualquier acumulación de agua que se presente deberá ser removida al costo del contratista quien tomara las precauciones necesarias y usara el equipo adecuado para evitar derrumbes, hundimientos y soterramientos del predio y la construcción existente. Los rellenos se harán hasta los niveles y de las dimensiones indicadas en los planos; deberán mantenerse libres de agua en todo momento. El fondo de todos los rellenos deberá quedar a nivel y libre de material suelto. El material aprobado deberá estar libre de toda materia vegetal u orgánica, de desperdicios, de pedazos de madera, etc. Se podrá usar el material producto de las excavaciones, siempre y cuando no sea arcilloso. El material de relleno debe ser depositado en capas de no más de 10 cms. de espesor si se compacta a mano y de 30 cms. si se compacta con equipo hasta un mínimo de 90% proctor. Cada capa deberá procesarse controlando su contenido de humedad. El costo del transporte del material para relleno, debe correr por cuenta del contratista. El material para relleno de los bancos de materiales debe ser excepto de arcilla, si el banco ha sido explotado no requiere estudio de suelo, si el banco no ha sido explotado se requiere hacer estudio de suelo del banco, el que correrá por cuenta del contratista.

Terraplén y Relleno: a) Trabajo requerido: Consiste en el relleno necesario para obtener los niveles finales indicados en los planos.

b) Construcción de los rellenos: Para proceder a la colocación del material de relleno se deberá retirar, hasta no menos de 3.0 mt. de perímetro del área constructiva todo material no adecuado para fundaciones tierra vegetal, basura etc., procediendo a escarificar y compactar hasta el nivel de terrazas señalando la adecuada colocación de las capas de relleno y evitar así la formación de superficies potenciales de deslizamiento de talud de los rellenos. Todo el relleno a construir, estará formado por material selecto,

según el indicado por la empresa que elabore el estudio de suelos. Este material se extraerá del banco más cercano y accesible. Este relleno deberá compactarse en capas uniformes de 10 cms, de espesor, si la compactación es manual y de 30 cms. si las compactaciones con equipo hasta alcanzar una densidad del 90 % de su densidad máxima como mínimo PROCTOR. Especial atención deberá dársele a la compactación de los taludes de los rellenos. Para garantizar la compactación de los taludes, el equipo de compactación deberá llegar al final de la capa que limita al borde del talud, debiéndose tener el cuidado de ir perfilando el talud con las capas subsiguientes debidamente compactadas. A fin de verificar la compactación de los rellenos, La supervisión efectuará pruebas de compactación en cada capa terminada o bien en capas alternas del mismo. Quedará a juicio de la supervisión escoger el número de pruebas a efectuar, así como las capas de relleno que deberán ser controladas. Se deberá elaborar de común acuerdo con el contratista el programa de compactación y control de la misma a fin de evitar atrasos por la demora de la ejecución y obtención de datos de las pruebas. De no obtenerse el grado de compactación especificado, la supervisión ordenará la escarificación y procedimiento de la capa afectada. Compactación de los cortes: Logrado el nivel de terraza en corte, el cual deberá estar por debajo de la capa de suelo no apto para fundaciones, se procederá a escarificar y compactar los últimos 15 cms. de la superficie; de lo contrario, será considerado como área de relleno y estará sujeto a las especificaciones del relleno. El Contratista: será responsable por la perfecta estabilidad del relleno y reparará por su propia cuenta cualquier porción fallada o que haya sido dañada por la lluvia, descuido o negligencia de su parte. El índice de plasticidad no será mayor a 6.

02004 ACARREO DE MATERIALES

Este artículo se refiere al acarreo del material selecto, y al acarreo del material sobrante de las excavaciones o cortes de suelos, que hay que eliminar del área de la construcción. El contratista acarreará del banco de material selecto al proyecto por cuenta y riesgo de él en cantidad suficiente, teniendo en cuenta el abastecimiento y encogimiento del material. Este material lo transportará de los bancos que él estime conveniente siempre que cumplan con lo especificado. El contratista transportará fuera del sitio del proyecto, todo

material de suelo sobrante de excavación o de relleno, así como el material arcilloso de los cortes que no tengan uso en la obra. Estos los trasladara o botara en lugares donde no hagan daño a terceros o donde lo indique el supervisor.

02006 RELLENOS ESPECIALES:

Se refiere esta sub-etapa a todo relleno que por su especialidad sea muy especial, es decir no sea comúnmente efectuado en el ramo de la construcción, como tales se clasifican los siguientes:

1.- Por el sitio a rellenar. Esto es según el sitio que haya que rellenar tales como:

a.- Sótanos.

b.- Taludes.

c.- Canales Subterráneos.

d.- Otros (Según sea el caso).

2.- Por el tipo de material de relleno. Esto según sea el tipo de material a utilizar como relleno, tales como:

a.- Lecho Filtrante.

b.- Rellenos con material pétreo.

c.- Rellenos con material arcilloso.

d.- Rellenos con material orgánico.

En cada caso se hará la especificación con especial cuidado, es este caso haremos las especificaciones del lecho filtrante que es la más usada en nuestros proyectos. Lecho filtrante: Constara de lo siguiente, excavación siguiendo las dimensiones indicadas en los planos. Una vez efectuada la excavación se rellenará de piedra bolón clasificada en tamaños hasta de 3" de diámetro. La piedra bolón debe ser canto rodado, o como lo indique el supervisor, poniéndolo por escrito en el libro de bitácora. Una vez obtenida la

altura de relleno con piedra bolón, se sellara con mortero de relación 1:4 la parte superior con un espesor de 1.5 pulgadas.

02008 BOTAR TIERRA SOBRANTE DE EXCAVACION.

Esta sub-etapa se refiere a la tierra remanente que queda o que sobrade las excavaciones hechas en las construcciones, toda esa tierra debe ser botado por el contratista con la finalidad de dejar el sitio de trabajo limpio sin residuos de tierra que den mal aspecto a la construcción concluida, esta tierra debe botarse a una distancia que la supervisión apruebe y que quede fuera de la construcción sin que afecte a terceras personas.

15000 OBRAS SANITARIAS

La intención de estas especificaciones es que todos y cada uno de los elementos del sistema, cuando sean entregados estén listos para operar satisfactoriamente y eficientemente, siendo el contratista el único responsable de este resultado. El contratista deberá suministrar e instalar los muebles sanitarios que se indican en los planos, o como se indiquen en las especificaciones técnicas o en caso contrario como lo indique el supervisor, tanto en calidad y marca de los materiales. Los aparatos y sus accesorios cumplirán con las especificaciones siguientes: El contratista será el responsable por roturas o daños que resultaren por el mal empleo de materiales, equipos, accesorios, violación de las especificaciones presentes, o por no regirse con los planos y correrá por su cuenta cualquier gasto extra, que fuese necesario hacer para la perfecta instalación del sistema. El sistema hidrosanitario debe quedar debidamente funcionando. Toda mención hecha en estas especificaciones o indicación en los planos, obliga al contratista a suplir e instalar cada artículo, material o equipo con el proceso o método indicado y de la calidad requerida o sujeta a calificación y suplir toda la mano de obra, equipo y complementarios necesarios para la terminación de la obra.

A. Obras Sanitarias Interiores y Exteriores:

1.- Alcances: Esta sección incluye el suministro de todos los materiales accesorios, equipos, mano de obra y provisiones necesarias para efectuar las instalaciones completas de los sistemas de alcantarillado sanitario, red principal de abastecimiento de agua potable. Todo lo anterior de acuerdo a los planos, estas especificaciones y el método o recomendaciones de los fabricantes y las normas que se mencionan adelante.

2.- Normas: a) Todos los sistemas mencionados en este capítulo, deberán deben cumplir con las normas establecidas por Banco de la Vivienda y Asentamientos Humanos y de acuerdo con los requerimientos del INAA. b) Con respecto a la calidad de los materiales; proceso, método, acabado, nomenclatura y uso correcto de tuberías, accesorios y equipos; las normas y estándares de la American Water Works Association (AWWA) y la American Society Fortesting and Materials (ASTM) de los E.E.U.U., serán usados como base, a los requerimientos mínimos aceptables en la obra.

3.- Tuberías y Accesorios: Las tuberías para drenaje sanitario de 4" de diámetro y menores, serán de PVC SDR 40 conforme ASTM D2241 en su edición más reciente, con accesorios sanitarios de campana para uniones con cemento solvente. Las tuberías de agua potable de 1" de diámetro y mayores, serán de PVC SDR 26 conforme ASTM D2241 en su edición más reciente, en tanto que las de 3/4" de diámetro y menores, serán de PVC cedula 40. Los accesorios a usarse con las tuberías, con uniones a base de cemento solvente, serán de PVC cedula 40. Las tuberías de acero a usarse en las conexiones del tanque y la estación de bombeo, deberán ajustarse a la especificación ASTM A53 o ASTM A120, para tubería de cedula No. 40 del tipo sin costura. Las uniones se harán por medio de bridas de aletas, conforme AWWA C207, Clase D. Las tuberías que van a funcionar enterradas deberán recibir recubrimiento de protección exterior conforme AWWA C203, en tanto que aquellas que funcionarán expuestas, deberán recibir tratamiento de protección exterior, a base de imprimador rojo de plomo y pintura de acabado de aluminio conforme las normas AWWA. Todo material y equipo deberá ser nuevo de compañía o empresas acreditadas y aprobadas por asociaciones similares, debiendo siempre llevar la etiqueta correspondiente que lo identifique. Todo material especificado como similar aprobado significa que tal es aceptado por la supervisión del dueño como producto igual e idéntico al especificado. El contratista deberá someter las características técnicas para su debida aprobación. Todo material que no esté de acuerdo a estas Especificaciones puede ser rechazado antes o después de la instalación. Todo el

material y equipo deberá estar protegido hacia climatología tropical (tropicalizado) y ser adecuado para su instalación en lugares de alto grado de humedad relativa en el ambiente. Todo equipo o material defectuoso o dañado durante su instalación o prueba, será reemplazado a entera satisfacción del inspector sin costos adicionales para el dueño. Todas las partidas de materiales y equipos requeridos tendrán que ser aprobadas por el inspector y deberán ser sometidos a su análisis treinta (30) días a más tardar después de la adjudicación del contrato. Para la aprobación de los materiales se requieran tres (3) copias de dibujos e información técnicas o de los catálogos del fabricante y su literatura técnica descriptiva de las condiciones de funcionamiento, método de fabricación. Si en un dado caso hubiera demora en las sumisiones debido a la falta del contratista general o del dueño en adjudicar rápidamente a los sub-contratistas o debido a falta de sub-contratistas en someter la información requerida, el inspector podrá designar por marca y modelo el equipo y los accesorios que se usaran en la obra. Toda la mano de obra será realizada de acuerdo a las mejores normas de este oficio, empleando personal especializado bajo la dirección de un ingeniero o un supervisor residente, competente y capacitado para el grado de dificultad de esta obra.

15001 OBRAS CIVILES

Las obras civiles se refieren a los zanjeos, canalizaciones que se tienen que efectuar en la obra, para soterrar las tuberías, así como para empotrar en las paredes o muros o en particiones y en los muebles todas las tuberías que llevan el agua potable o saquen las aguas servidas. Las zanjas para soterrar las tuberías de agua potable y aguas servidas, irán colocadas en los lugares donde lo indican los planos, cuando estas se intercepten la tubería para agua potable ira 0.30 metros por encima de la tubería para aguas servidas. Las zanjas para agua potable, irán separadas de las paredes de la infraestructura no menos de 0.30 metros, y a una profundidad constante de 0.50 metros. Las zanjas para aguas servidas, irán separadas de las paredes de la infraestructura no menos de 0.40 metros, y llevaran una pendiente del 2 % partiendo de las profundidad que se requieran en los inodoros y de 0.30 metros en los lavamanos siguiendo con la pendiente indicada, para llegar a las cajas de registro con la profundidad que las distancias lo requieran. Para el caso de empotramiento en paredes de ambas tuberías, se harán las canalizaciones

correspondientes cuando la obra lo requiera, llenando la profundidad de la canalización hasta la mitad del espesor de la pared. No se permitirá que las tuberías de agua potable se intercepten con las de aguas servidas. Una vez colocadas y probadas las tuberías, con las pruebas de presión y de infiltración se permitirán rellenar y compactar las zanjas, las tuberías de aguas servidas, llevarán una cama de material arenoso que tendrá 10 centímetros de espesor, el resto del relleno será con material de la misma zanja siempre que no sea arcilloso, en caso contrario se usará material selecto. Para las tuberías y accesorios empotrados en las paredes, se sellarán con mortero, hasta conseguir el nivel o revoque de las paredes.

15002 TUBERIA Y ACCESORIOS DE AGUAS NEGRAS:

La intención de estas especificaciones es que todos y cada uno de los elementos del sistema, cuando sean entregados estén listos para operar satisfactoria y eficientemente, siendo el contratista el único responsable de este resultado. El contratista deberá suministrar e instalar las tuberías y accesorios sanitarios que se indican en los planos y que sean manufacturados por la industria, especializada en estos menesteres. Tales tuberías y sus accesorios cumplirán con las especificaciones siguientes: El contratista será el responsable por roturas o daños que resultaren por el mal empleo de materiales, equipos, accesorios, violación de las especificaciones técnicas presentes, o por no regirse con los planos y correrá por su cuenta cualquier gasto extra, que fuese necesario hacer para la perfecta instalación del sistema. Las tuberías no serán cubiertas sin antes haber sido revisadas por el inspector. Cualquier cambio en la colocación, alineamiento de las tuberías deberá ser incorporado con anotaciones en los planos. Tales cambios solo podrán ser efectivos con la anuencia del inspector. Todos los aparatos sanitarios que drenen al sistema de agua, serán provistos de un sifón o trampa, con excepción de aquellos que lo traen integral y tendrá que ser del mismo material del tubo. Todas las ventilaciones indicadas en los planos deberán salir 12" sobre la cubierta de techo. El contratista podrá hacer cambios menores sin costo adicional para el contratante, estos cambios serán aprobados previamente. Todas las líneas internas de aguas negras y de ventilación consistirán en tubería PVC. CEDULA A, o similar aprobado. Los cambios de dirección se efectuarán con yee y codo de 45 Grados, con el diámetro indicado en los

planos, las descripciones de los accesorios están incluidas en planos, para las aguas negras. Las tuberías deben ser del material que se indique en los planos, y el contratista no debe hacer cambios sin el consentimiento del supervisor. El contratista está obligado a colocar la tubería y los accesorios en los lugares donde se lo indican los planos. Magnitud del trabajo. Estos trabajos comprenden el suministro de todos los materiales, herramientas, equipos y mano de obra necesarios para instalar tuberías y accesorios de varios diámetro de acuerdo con lo aquí especificado e indicado en detalles, incluyendo topografía, limpieza y remoción de obstrucciones, excavación y relleno compactado, arriostamiento de zanjas, remoción de aguas, suministro, instalación y pruebas de tuberías, protección de estructuras adyacentes, restauración de la superficie a su estado original. Instalación de Tubos y Accesorios. La rasante de los tubos y accesorios deberá ser terminada cuidadosamente y se formará en ella una especie de "media caña" a finde que una cuarta parte de la circunferencia de cada tubo y en toda su longitud quede en contacto con terreno firme, y además se practicará una excavación adecuada para alojar las campanas de las tuberías de mortero. Los tubos serán instalados de acuerdo con la alineación y pendiente mostrada en los planos o por el ingeniero, y con la campana pendiente arriba. Las uniones de los tubos serán instaladas y unidas de tal manera que la tubería tenga una pendiente uniforme. Los tubos se mantendrán completamente limpios para que la mezcla o morteros se adhiera en el caso de tubos de morteros, para tubos de PVC los sitios donde haya uniones se lijaran antes de aplicar el pegamento PVC. Todo el equipo para la colocación del sistema de alcantarillado sanitario, deberá estar en buenas condiciones de trabajo y deberán ser aprobados de antemano por el supervisor, antes de iniciar su utilización. El contratista deberá suministrar el equipo similar para el descargue y colocación de los tubos sin daño alguno. Así mismo el contratista deberá suministrar todos los apisonadores de mano y apisonadores neumáticos para completar el techo y el relleno de acuerdo con las especificaciones.

- 1.- Los diámetros de los tubos y los anchos de zanjas están expresados en centímetros.
- 2.- Los tubos que se instalaran serán de juntas de macho y campana para tubos de mortero a no ser que se exprese otro tipo de junta, o de tubo.
- 3.- El colchón mínimo sobre el lomo del tubo será de 30 cms. excepción hecha de los lugares en que, por razones especiales, se indiquen en los planos otros colchones.

4.- En todas las juntas se excavarán conchas para facilitar el junteo de los tubos de mortero.

5.- A las excavaciones se le podrá dar el talud que se desee, pero solo se tomaran en cuenta; el volumen correspondiente a zanja de paredes verticales con el ancho fijado en esa tabla y el precio unitario correspondiente. Es indispensable que a la altura del lomo del tubo; la zanja tenga realmente como mínimo el ancho de zanja que se tomara en cuenta.

B. Excavación, Relleno y Compactación: El contratista deberá ejecutar y mantener todas las excavaciones necesarias para la construcción de todas las tuberías, zanjas de drenaje y accesorios incluidos en el presente contrato. 1). Excavación: Las excavaciones de zanjas se efectuarán de acuerdo con la alineación, niveles y dimensiones indicadas en los planos por el inspector. Antes de empezar la excavación de las zanjas, el contratista deberá por su cuenta localizar y descubrir las conexiones domiciliarias y tuberías de agua potable, alcantarillado sanitario y pluvial y otros servicios existentes, ya sea que estos estén indicados o no en los planos. El Contratista deberá comprobar si las tuberías o estructuras existentes se encuentran directamente dentro del área de las tuberías a instalarse como paso previo a la construcción de las obras. En el caso de que las obras existentes estén dentro del área de las obras proyectadas. El contratista deberá avisar al inspector y dar los datos necesarios para que este pueda hacer los cambios en pendientes y alineamiento de las tuberías. Si el Contratista no descubre y verifica los niveles de las tuberías y otras estructuras existentes y falla en notificar por escrito al inspector de las obstrucciones que se encuentren dentro de las obras a instalarse, entonces todo cambio necesario para dejar las tuberías con la alineación y pendiente requerida, correrá por cuenta y riesgo del Contratista. Los costados de las zanjas deberán ser verticales. El fondo de la zanja será excavado a mano usando un azadón de forma curva de tal forma que se obtenga un apoyo uniforme y continuo para el cuadrante inferior del tubo sobre un suelo firme y no interrumpido. Se deberán dejar depresiones excavadas para acomodar las campanas o juntas para el caso de tubos de mortero no así para tubos de PVC. Cuando en el fondo de la zanja se encuentren materiales inestables, basura o materiales orgánicos que en la opinión del supervisor deberían ser removidos, se excavarán y removerán dichos materiales hasta la profundidad que ordene el supervisor. Cuando sean removidos los materiales

inaceptables como apoyo de la tubería y antes de colocar la tubería se rellenará la zanja con material granular que será apisonado en capas que no excedan 0.15 mt. hasta un nivel que corresponda al 1/4 del área del tubo. Terminado el apisonamiento del fondo de la zanja, se usará un azadón de forma curva para proveer un apoyo uniforme y continuo para del cuadrante inferior de los tubos, se deberán dejar conformados los espacios para acomodar las campanas o juntas para tubos de campana y mortero. Cuando la excavación sea en roca o piedra cantera se removerá está a una profundidad de 15 centímetros bajo la rasante del tubo. Después se rellenará con material granular de la manera descrita en el párrafo anterior. Si el fondo de la zanja se convierte en una fundación inestable para los tubos debido al descuido del Contratista de además o desaguar la zanja, o si la excavación se ha hecho más profunda de lo necesario, requerirá que el contratista remueva el material inestable y rellenarla zanja de la manera descrita en el párrafo anterior. El contratista removerá toda el agua que se colecte en las zanjas mientras los tubos estén instalados. En ningún caso se permitirá que el agua escurra sobre la fundación o por la tubería sin permiso del supervisor. El agua encontrada será eliminada por el contratista de una manera que sea satisfactoria para el supervisor. La longitud de zanja se permitirá excavar adelante de la instalación de tubería y estará sujeta a la aprobación del supervisor y generalmente no deberá exceder de 50.00 mt. No se permitirán zanjas abiertas por periodos de tres días antes de la colocación de los tubos y las zanjas serán rellenas dentro de 24 horas después que la tubería haya sido aprobada y aceptada por el Inspector.

15003 TUBERIA Y ACCESORIOS DE AGUA POTABLE:

La intención de estas especificaciones es que todos y cada uno de los elementos del sistema, cuando sean entregados estén listos para operar satisfactoriamente y eficientemente, siendo el contratista el único responsable de este resultado. El contratista deberá suministrar e instalar la tubería y los accesorios que se indican en los planos. Tal tubería con sus accesorios cumplirá con las especificaciones técnicas. El contratista será el responsable por roturas o daños que resultaren por el mal empleo de materiales, equipos, accesorios, violación de las especificaciones técnicas, o por no regirse con los planos y correrá por su cuenta cualquier gasto extra, que fuese necesario hacer para la

perfecta instalación del sistema. Las tuberías no serán cubiertas sin antes haber sido revisadas por el inspector. Cualquier cambio en la colocación, el alineamiento de las tuberías deberá ser incorporado con anotaciones en los planos. Tales cambios solo podrán ser efectivos con la anuencia del supervisor. La tubería subterránea para agua potable, una vez revisada, será protegida suelo arenoso nunca se colocará suelo arcilloso, las juntas entre tubo y tubo u otra similar en el sistema de agua potable, se efectuarán con camisas de bandas forzadas, no siendo permitido el uso de camisas de protección que traen los tubos de fábrica. Las líneas de tuberías de agua potable deberán ser instaladas sin ninguna. Tanto la tubería como los accesorios se colocarán en los lugares donde se indiquen en los planos, todo cambio será aprobado por la supervisión. La tubería será de PVC SDR - 26 para los diámetros mayores a 1/2" de diámetro no así la tubería de 1/2" que será SDR - 13 1/2", se colocara otro tipo de tubería solo que indique lo contrario, queda reglamentado que toda la tubería enterrada (soterrada) y empotrada será de PVC, pero la tubería que quede expuesta será de hierro galvanizado. La tubería empotrada en paredes de mampostería será cubierta con mortero de proporción 1:4, es decir una parte de cemento portland tipo I y cuatro partes de arena. Antes de hacer cualquier conexión con tuberías de agua potable existente, el contratista deberá proceder a la desinfección de todos los sistemas de abastecimiento de agua en presencia del supervisor. La desinfección será con una solución de hipoclorito de calcio y detal concentración que el cloro residual en las tuberías sea de 20 PPM después de 24 horas de contacto, sobre todo en las tuberías nuevas. Las tuberías se lavarán después de la desinfección, mediante circulación del agua hacia el extremo de limpieza. A la tubería se le hará prueba de presión hidrostática, para evitar que a esta le queden fugas, para tal efecto se llenaran las tuberías totalmente con agua a una presión de 120 PSI. durante 4 horas, en presencia del supervisor, si en ese tiempo las tuberías no presentan fugas el sistema se tomará como bueno y será aprobado por escrito por el supervisor en el libro de bitácora, caso contrario el contratista está obligado a reparar las fugas sin costo alguno para el dueño de la obra, es decir todo este costo correrá por cuenta del contratista.

15006 APARATOS SANITARIOS:

Los aparatos sanitarios se refieren a todos los aparatos que van conectados en las terminales de las instalaciones sanitarias. La intención de estas especificaciones es que todos y cada uno de los elementos del sistema, cuando sean entregados estén listos para operar satisfactoria y eficientemente, siendo el contratista el único responsable de este resultado. El contratista deberá suministrar e instalar los aparatos sanitarios que se indican en los planos y que serán a entera satisfacción del supervisor. Tales aparatos y sus accesorios cumplirán con las especificaciones siguientes:

A.- Inodoro INCESA STANDARD, modelo económico color blanco de asiento y tapadera los cuales deben ser incluidos en el contrato, llevara todos los accesorios complementarios.

B.- Lavamanos INCESA STANDARD, modelo económico color blanco No. 401, con todos los accesorios complementarios.

C.- Los muebles tipo Pantry serán dotados de sink sencillo "ELKAY" Modelo No. 2219, y LK-35, con cuello de ganso LK-232 tapa de limpieza LK-8 y LK-500 en tubos 1" diámetro exterior de hierro cromado, tipo LIKAY MANUFACTURING COMPANY o similar aprobado. Cada aparato descrito además de sus accesorios contara con sus respectivas llaves de pase angular cromada de 1/4" a 3/8" con su tubo cromado 3/8".

D.- El contratista será el responsable por roturas o daños que resultaren por el mal empleo de materiales, equipos, accesorios, la violación de estas especificaciones, o por no regirse con los planos y correrá por su cuenta cualquier gasto extra, que fuese necesario hacer para la perfecta instalación del sistema. Todos los aparatos sanitarios que drenen al sistema de agua, serán provistos de un sifón o trampa, con excepción de aquellos que lo traen integrado y pueden ser de PVC o de hierro cromado.

Todas las ventilaciones indicadas en los planos deberán sobresalir 12" sobre la cubierta de techo. El contratista podrá hacer cambios menores sin costo adicional para el dueño, estos cambios serán aprobados previamente el supervisor. Todas las líneas internas de aguas negras y de ventilación consistirán de tubería PVC. Los cambios de dirección se efectuarán con yee y codo de 45 Grados. El montaje de los inodoros y otro artefacto similar se efectuarán con masilla de primera calidad. Las descripciones de los accesorios

están incluidas en los manuales de los fabricantes de los aparatos, tanto para las aguas negras como para las aguas potables.

E.- Se considera como aparato sanitario todos los lavaderos que se consideren y serán de fabricación nacional, sencillos o dobles, tal como se indiquen en los planos.

15007 ACCESORIOS SANITARIOS:

Los accesorios sanitarios son todos aquellos elementos que complementan el buen funcionamiento del sistema hidrosanitario. La intención de estas especificaciones es que todos y cada uno de los elementos del sistema, cuando sean entregados estén listos para operar satisfactoriamente y eficientemente, siendo el contratista el único responsable de este resultado. El contratista deberá suministrar e instalar los muebles sanitarios que se indican en los planos y que serán manufacturados por las industrias muy reconocidas. Tales accesorios cumplirán con las especificaciones siguientes: Los muebles tipo Pantry serán dotados de sink sencillo "ELKAY" Modelo No. lfr2219, s y LK-35, con cuello de ganso LK-232 tapa de limpieza LK-8 y LK-500 en tubos 1 1/2" de diámetro exterior de hierro cromado, tipo LIKAY MANUFACTURING COMPANY o similar aprobado.

- 1.- Porta rollo para papel higiénico metálico marca doral No. 55-101, uno por cada inodoro.
- 2.- Toalleras marca Doral No.55-121 de 18". uno por cada cuarto de baño.
- 3.- Jabonera marca Doral No. 55-105, uno por cada lavamanos y ducha.
- 4.- Ducha metálica con brazo y platillo marca Doral No. 50-901.
- 5.- Válvula de ducha marca Doral No. 50-358.
- 6.- Colgador doble marca Doral No. 55-110, uno para cada baño.

El contratista será el responsable por roturas o daños que resultaren por el mal empleo de materiales, equipos, accesorios, la violación de estas especificaciones, o por no regirse con los planos correrá por su cuenta cualquier gasto extra, que fuese necesario hacer para la perfecta instalación del sistema.

44444 MAMPOSTERIA

Las especificaciones dadas a continuación se refieren al caso de mampostería confinada, muros, paredes de mampostería reforzada; para el caso de paredes de concreto reforzado deberán seguirse las especificaciones contenidas en el artículo de: Concreto Estructural de las especificaciones Estructuras de Concreto.

- A. Condiciones Generales: Toda mención hecha en estas especificaciones o indicado en los planos, obliga al contratista a suplir e instalar cada artículo, material o equipo con el proceso o método indicado y de la calidad requerida o sujeta a calificación y suplir toda la mano de obra, equipo y complementarios necesarios para la terminación de la obra.

- B. Modo de manejo: El manejo de los materiales y almacenamiento debe efectuarse en tal forma que se les prevenga de toda mancha, daños, deterioros y mezcla con materias extrañas. Los materiales que vengan en sus empaques originales, deben ser guardados en ellos sin abrirlos. Cualquier violación a este respecto podrá causar el rechazo de los materiales.

- C. Coordinación: Sera responsabilidad de esta división la debida coordinación de los trabajos de mampostería con el de las otras artes tal como se expresa en las divisiones de Plomería, Electricidad, Aire Acondicionado, Ventanales, Puertas, Cielos, y toda actividad relacionada con la actividad de mampostería.

- D. TRABAJO INCLUIDO: Refiérase a los planos de ubicación, dimensiones, espesor y cantidades.

E. MATERIALES PARA PEGAR LA MAMPOSTERIA:

- a) El cemento deberá ser "Portland" de la especificación ASTM C-150, TIPO I.
- b) Arena: deberá ser esta natural, limpia y libre de cantidades dañinas de sustancias salinas, alcalinas y orgánicas. La arena deberá pasar toda la zaranda No.4 y no más del 10% deberá pasar por la zaranda. No.1-100.
- c) Agua: deberá ser esta de calidad potable, libre de toda sustancia aceitosa, salina, alcalina o materiales orgánicos.
- d) Mortero: se mezclará la arena y el cemento en proporción de 1 cemento a 4 arena por volumen. El mortero deberá mezclarse en mezcladora mecánica o bien en bateas especiales para que se efectúe una mezcla homogénea y libre de impureza. No se permitirá el uso de mortero en el cual el cemento haya comenzado su periodo de fraguado.

E. REFUERZO: Todas las paredes deberán llevar refuerzos verticales y horizontales a las distancias y de los diámetros indicados en los planos. Estos refuerzos deberán efectuarse por medio de columnas o vigas de concreto en el caso de mampostería confinada y de refuerzos de concreto armado incluidos en los bloques en el caso de mampostería reforzada.

G. METODO DE CONSTRUCCION

- a) Toda la mampostería deberá ser construida a plomo y escuadra, de acuerdo con las dimensiones y líneas generales indicadas en los planos.
- b) Formas: las uniones horizontales deben ser efectuadas en camadas de 5 a 18 mm de morteros, así mismo las juntas verticales deben efectuarse con suficiente mezcla.
- c) El bloque deberá ser mojado antes de su colocación, asegurando así una perfecta alianza del mortero al cemento.
- d) En la pegada del bloque deberá observarse las normas de construcción adecuada para que resulte el trabajo perfecto.

H. LIMPIEZA: El trabajo debe mantenerse libre de todo exceso de materiales así como morteros y derrame de concreto.

I. Toda mención hecha en estas especificaciones o indicado en los planos, obliga al CONSTRUCTOR a suplir e instalar cada artículo, material o equipo con el proceso o método indicado y de la calidad requerida o sujeta a calificación y suplir toda la mano de obra, equipo y complementarios necesarios para la terminación de la obra.

J. Modo de manejo. El manejo de los materiales y almacenamiento debe efectuarse en tal forma que se les prevenga de toda mancha, daños, deterioros y mezcla con materias extrañas. Los materiales que vengan en sus empaques originales, deben ser guardados en ellos sin abrirlos. Cualquier violación a este respecto podrá causar el rechazo de los materiales.

K. Coordinación: Será responsabilidad de esta división la debida coordinación de los trabajos de mampostería con el de las otras artes tal como se expresa en las divisiones de Plomería, Electricidad, Aire Acondicionado, Ventanales, Puertas, Cielos, etc.

**ANEXO
II
COSTOS UNITARIOS**

010	PRELIMINARES				
Actividad	LIMPIEZA INICIAL	Cantidad	242.37	<i>u/m</i>	m²
Codigo	Descripción	u/m	Cantidad	Precio unit	precio Total
O	Ayudante	hrs	64.00	43.75	4,493.16
O	Acarreo de Desperdicios	hrs	32.00	43.75	2,246.58
T	Acarreo de Desperdicios	glb	2.00	1,500.00	3,000.00
			Costo Total de Actividad		C\$ 9,739.74
			Costo Unitario de Actividad		C\$ 40.19
			<i>Recursos</i>	<i>Cantidades</i>	<i>Costos Unitarios de Recursos</i>
		M	Costo de Material	C\$ 0.00	C\$ 0.00
			% de materiales	0.00%	
		MO	Costo M. de obra	C\$ 6,739.74	C\$ 27.81
			% de m. de obra	69.20%	
		T	Costo Transporte	C\$ 3,000.00	C\$ 12.38
			% de transporte	30.80%	
		S	Costo Subcontrato	C\$ 0.00	C\$ 0.00
			% de Subcontrato	0.00%	
			TOTAL	C\$ 9,739.74	C\$ 40.19
				100.00%	

Actividad	TRAZO Y NIVELACION	Cantidad	242.37	<i>u/m</i>	m²
Codigo	Descripción	u/m	Cantidad	Precio unit	Total
O	Ayudante	hr	16.00	43.75	1,123.29
O	Oficial	hr	8.00	62.50	802.35
M	Reglas 1 x 2 x 4vr (pino)	c/u	20.00	44.00	880.00
M	Cuartones 2 x 2 x 5vr (pino)	c/u	2.00	88.00	176.00
M	nylon de 1.1	c/u	2.00	85.00	170.00
M	Clavos de 3 ½"	lbs	0.58	84.77	49.17
M	Clavos de 2 ½"	lbs	1.25	99.20	124.00
M	Clavos de 1 ½"	lbs	1.00	431.20	431.20
T	Traslado de materiales	viaje	0.23	1,500.00	345.00
			Costo Total de Actividad		C\$ 4,101.01
			Costo Unitario de Actividad		C\$ 16.92
			<i>Recursos</i>	<i>Cantidades</i>	<i>Costos Unitarios de Recursos</i>
			M	Costo de Material	C\$ 1,830.37
				% de materiales	44.63%
			MO	Costo M. de obra	C\$ 1,925.64
				% de m. de obra	46.96%
			T	Costo Transporte	C\$ 345.00
				% de transporte	8.41%
			S	Costo Subcontrato	C\$ 0.00
				% de Subcontrato	0.00%
			TOTAL	C\$ 4,101.01	C\$ 16.92
				100.00%	

030	FUNDACIONES				
Actividad	EXCAVACION ESTRUCTURAL	Cantidad	64.38	<i>u/m</i>	m3
Codigo	Descripción	u/m	Cantidad	Precio unit	Total
O	Excavaciones en T.N de Zapatas aisladas	m ³	64.38	143.00	14,773.41
O	Rayado del terreno (oficial)	hr	1.00	62.50	100.29
O	Conformacion de fondo de zanja	m ²	15.44	2.11	52.17
			Costo Total de Actividad		C\$ 14,925.88
			Costo Unitario de Actividad		C\$ 231.84
			<i>Recursos</i>	<i>Cantidades</i>	<i>Costos Unitarios de Recursos</i>
		M	Costo de Material	C\$ 0.00	C\$ 0.00
			% de materiales	0.00%	
		MO	Costo M. de obra	C\$ 14,925.88	C\$ 231.84
			% de m. de obra	100.00%	
		T	Costo Transporte	C\$ 0.00	C\$ 0.00
			% de transporte	0.00%	
		S	Costo Subcontrato	C\$ 0.00	C\$ 0.00
			% de Subcontrato	0.00%	
			TOTAL	C\$ 14,925.88	C\$ 231.84
				100.00%	

Actividad	RELLENO Y COMPACTACION MATERIAL SITIO	Cantidad	33.75	<i>u/m</i>	m³
Codigo	Descripción	u/m	Cantidad	Precio unit	Total
O	Relleno y Compactacion	m ³	33.75	24.36	1,319.47
O	Acarreo de Tierra Suelta	m ³	33.75	18.90	1,023.59
M	Agua	gln	438.00	0.30	131.40
O	Ayudante	hr	96.00	43.75	6,739.74
			Costo Total de Actividad		C\$ 9,214.20
			Costo Unitario de Actividad		C\$ 273.01
			<i>Recursos</i>	<i>Cantidades</i>	<i>Costos Unitarios de Recursos</i>
		M	Costo de Material	C\$ 131.40	C\$ 3.89
			% de materiales	1.43%	
		MO	Costo M. de obra	C\$ 9,082.80	C\$ 269.12
			% de m. de obra	98.57%	
		T	Costo Transporte	C\$ 0.00	C\$ 0.00
			% de transporte	0.00%	
		S	Costo Subcontrato	C\$ 0.00	C\$ 0.00
			% de Subcontrato	0.00%	
			TOTAL	C\$ 9,214.20	C\$ 273.01
				100.00%	

Actividad	ACERO DE REFUERZO	Cantidad	1,063.00	<i>u/m</i>	lb
Codigo	Descripción	u/m	Cantidad	Precio unit	Total
O	Armador (alistar, armar y colocar) acero ≥ No.4	lbs	157.00	1.40	352.71
O	Armador (alistado, armar colocar)acero ≤ No.3	lbs	906.00	1.40	2,035.40
O	Oficial para colocacion de estribos	hr	60.00	62.50	6,017.63
O	Ayudante para colocacion de separadores y estribos	hr	60.00	43.75	4,212.34
M	Acero refuerzo ≥ No.4	lbs	157.00	29.70	4,662.90
M	Acero refuerzo = No.3	lbs	906.00	19.64	17,793.84
M	Alambre de Amarre No. 18	lbs	58.50	25.00	1,462.50
M	Marcador permanente	c/u	1.000	15.00	15.00
T	Traslado de acero	lbs	1,063.00	1,500.00	1,594,500.00
				Costo Total de Actividad	C\$ 1,631,052.32
				Costo Unitario de Actividad	C\$ 1,534.39
				<i>Recursos</i>	<i>Cantidades</i>
					<i>Costos Unitarios de Recursos</i>
		M	Costo de Material	C\$ 23,934.24	C\$ 22.52
			% de materiales	1.47%	
		MO	Costo M. de obra	C\$ 12,618.08	C\$ 11.87
			% de m. de obra	0.77%	
		T	Costo Transporte	C\$ 1,594,500.00	C\$ 1,500.00
			% de transporte	97.76%	
		S	Costo Subcontrato	C\$ 0.00	C\$ 0.00
			% de Subcontrato	0.00%	
			TOTAL	C\$ 1,631,052.32	C\$ 1,534.39
				100.00%	

Actividad	FORMALETA	Cantidad	16.32	u/m	m²
Codigo	Descripción	u/m	Cantidad	Precio unit	Total
O	Hacer el molde	m ²	16.32	19.57	512.51
O	Clocar el molde	m ²	16.32	47.01	1,231.13
O	Desencofre	m ²	16.32	17.24	451.49
M	Clavos de acero de 3"	u/m	50.00	3.00	150.00
M	Tabla de 1x10x5vr	c/u	16.00	320.00	5,120.00
Costo Total de Actividad					C\$ 7,465.14
Costo Unitario de Actividad					C\$ 457.42
		<i>Recursos</i>	<i>Cantidades</i>	<i>Costos Unitarios de Recursos</i>	
M	Costo de Materiales	C\$ 5,270.00		C\$ 322.92	
	% de materiales	70.59%			
MO	Costo M. de obra	C\$ 2,195.14		C\$ 134.51	
	% de m. de obra	29.41%			
T	Costo Transporte	C\$ 0.00		C\$ 0.00	
	% de transporte	0.00%			
S	Costo Subcontrato	C\$ 0.00		C\$ 0.00	
	% de Subcontrato	0.00%			
TOTAL			C\$ 7,465.14	C\$ 457.42	
			100.00%		

Actividad	CUBIERTA DE TECHO	Cantidad	127.00	u/m	m²
Codigo	Descripción	u/m	Cantidad	Precio unit	Total
M	Golosos para zinc	c/u	450.00	3.50	1,575.00
O	Colocar láminas de zinc	m²	127.00	20.00	4,075.94
M	Láminas Ondulada cal 26 de 12 p de longitud	c/u	50.00	480.00	24,000.00
M	Tapagotera con resina	Lts	1.00	230.00	230.00
T	Transporte de Materiales	viaje	0.60	1,500.00	900.00
			Costo Total de Actividad		C\$ 30,780.94
			Costo Unitario de Actividad		C\$ 242.37
			<i>Recursos</i>	<i>Cantidades</i>	<i>Costos Unitarios de Recursos</i>
M	Costo de Materiales	C\$ 25,805.00	C\$ 203.19		
	% de materiales	83.83%			
MO	Costo M. de obra	C\$ 4,075.94	C\$ 32.09		
	% de m. de obra	13.24%			
T	Costo Transporte	C\$ 900.00	C\$ 7.09		
	% de transporte	2.92%			
S	Costo Subcontrato	C\$ 0.00	C\$ 0.00		
	% de Subcontrato	0.00%			
			TOTAL	C\$ 30,780.94	C\$ 242.37
				100.00%	

Actividad	REPELLO PAREDES AMBAS CARAS	Cantidad	783.08	<i>u/m</i>	m2
Codigo	Descripción	u/m	Cantidad	Precio unit	Total
O	Repello	m2	783.08	30.00	37,698.25
O	Colar Arena por # 8	m³	12.57	100.00	2,016.86
M	Malla Cedaso # 8	yard	0.25	80.00	20.00
	Mortero 1:3	m³	8.38		FALSO
M	Cemento	bl	83.79	320.00	26,812.66
M	Arena	m³	12.57	220.00	2,765.06
M	Agua	gln	733.16	0.30	219.95
M	Reglas de 1x3x3vr	c/u	8.00	60.00	480.00
M	Reglas de 1x3x4vr	c/u	4.00	75.00	300.00
S	Andamios	dia	15.00	30.00	450.00
T	Transporte de arena	m³	12.57	250.00	3,142.11
T	Transporte de cemento	bl	83.79	9.50	796.00
			Costo Total de Actividad		C\$ 74,700.88
			Costo Unitario de Actividad		C\$ 95.39
			<i>Recursos</i>	<i>Cantidades</i>	<i>Costos Unitarios de Recursos</i>
		M	Costo de Material	C\$ 30,597.66	C\$ 39.07
			% de materiales	40.96%	
		MO	Costo M. de obra	C\$ 39,715.11	C\$ 50.72
			% de m. de obra	53.17%	
		T	Costo Transporte	C\$ 3,938.11	C\$ 5.03
			% de transporte	5.27%	
		S	Costo Subcontrato	C\$ 450.00	C\$ 0.57
			% de Subcontrato	0.60%	
			TOTAL	C\$ 74,700.88	C\$ 95.39
				100.00%	

Actividad	PINTURA EN PAREDES	Cantidad	783.08	<i>u/m</i>	m²
Codigo	Descripción	u/m	Cantidad	Precio unit	Total
M	Pintura ACRILICA	gln	43.00	441.50	18,984.50
M	Felpa	c/u	2.00	90.00	180.00
M	brocha de 4"	c/u	2.00	60.00	120.00
M	brocha de 2"	c/u	1.00	45.00	45.00
M	Diluyente	gln	11.00	195.50	2,150.50
O	Pintura para exterior e interior.	m ²	783.08	12.00	15,079.30
T	Transporte de pintura	cubeta	9.00	35.00	315.00
			Costo Total de Actividad		C\$ 36,874.30
			Costo Unitario de Actividad		C\$ 47.09
			<i>Recursos</i>	<i>Cantidades</i>	<i>Costos Unitarios de Recursos</i>
		M	Costo de Material	C\$ 21,480.00	C\$ 27.43
			% de materiales	58.25%	
		MO	Costo M. de obra	C\$ 15,079.30	C\$ 19.26
			% de m. de obra	40.89%	
		T	Costo Transporte	C\$ 315.00	C\$ 0.40
			% de transporte	0.85%	
		S	Costo Subcontrato	C\$ 0.00	C\$ 0.00
			% de Subcontrato	0.00%	
			TOTAL	C\$ 36,874.30	C\$ 47.09
				100.00%	

**ANEXO
III
HOJA DE LICITACION**

PROYECTO: "ELABORACION DE LA ESTRUCTURA DE COSTOS UNITARIOS DE UNA OBRA VERTICAL (MAMPOSTERIA CONFINADA)"

1 US.\$: 34.25

UBICACIÓN : MUNICIPIO DE MANAGUA, DEPARTAMENTO DE MANAGUA

FECHA : AGOSTO/2020

ETAPA/SUB	DESCRIPCION	U/M	Cantidad	UNITARIO	UNITARIO	UNITARIO	UNITARIO	COSTO	COSTO	COSTO
				MANO DE OBRA	MATERIALES	TRANSPORTE	SUBCONTRATOS	UNITARIO	TOTAL	TOTAL
				C\$	C\$	C\$	C\$	C\$	C\$	US.\$
010	Preliminares	m2	241.37							
01	Limpieza Inicial	m2	241.37							
02	Trazado y Nivelacion	m2	242.37							
020	Movimiento de Tierra	m2	241.37							
01	Descapote de tierra vegetal	m3	50.79							
02	Corte y Rellenos	m3	183.21							
03	Corte en banco de material selecto(abundado)	m3	238.17							
04	Acarreo de material selecto	m3	238.17							
05	Relleno y compactacion	m3	238.17							
06	Botar material de excavacion	m3	234.00							
07	Movilizacion y Desmovilización de equipos	Km	15.00							
030	Fundaciones	m3	8.54							
01	Excavacion para Zapatas	m3	64.38							
02	Relleno y Compactacion	m3	33.75							
03	Botar material de excavacion	m3	30.63							
04	Concreto Estructural 3000 PSI	m3	8.54							
05	Formaleta de relleno de viga asismica	m2	19.00							
06	Acero de Refuerzo # 2	qq	4.75							
07	Acero de Refuerzo # 3	qq	9.06							
08	Acero de Refuerzo # 4	qq	1.57							
09	Alambre de amarre # 18	lbs	60.00							

080	Cielo raso	m2	177.64							
01	Estructura de aluminio y forro plycem texturizado	m2	177.64							
090	Pisos	m2	176.17							
01	Conformacion y compactacion	m2	176.17							
02	Cascote de concreto 2000 PSI, T=2"	m2	176.17							
03	Piso de Ceramica	m2	165.00							
04	Piso de Azulejo	m2	4.60							
05	Piso de Tendedero	m2	6.57							
110	Carpinteria Fina	c/u	3.00							
01	Mueble pantry cocina	c/u	1.00							
02	Repisa cocina	ml	2.00							
120	Puertas	c/u	8.00							
01	Marco de Madera 2" x 4" con molduras	c/u	8.00							
02	Puertas de madera solida	c/u	4.00							
03	Puertas de plywood	c/u	4.00							
04	Herrajes	c/u	8.00							
130	Ventanas	m2	18.00							
01	Ventanas de Aluminio, vidrio.	m2	18.00							
150	Obras Sanitarias	g/lb	70.14							
01	Tuberia y accesorio de aguas potable 1/2"	mts	34.57							
02	Tuberia y accesorio de aguas potable 3/4"	mts	35.57							
03	Tuberia y accesorio de aguas negra 2"	mts	8.94							
04	Tuberia y accesorio de aguas negra 4"	mts	49.63							
05	Tanque septico	c/u	1.00							
06	Aparatos Sanitarios	U	2.00							
07	Salida sanitarias	U	2.00							
08	Pozo de absorcion diametro 2mx4.0 de profundidad	c/u	1.00							
09	Valvulas y llave de chorro	U	6.00							
10	Lavamanos con Accesorios	U	2.00							
11	Cajas de Valvulas	U	4.00							
12	Lavalampazo de concreto	U	1.00							
13	Lavadero doble	U	1.00							
14	Instalacion de duchas con valvula de 1/2".	U	2.00							
15	Cajas de Registro	U	4.00							
16	Trampa de grasas	U	42.00							

**ANEXO
IV
PLANOS**

**ANEXO
V
DOCUMENTOS ACADÉMICOS**