



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
Facultad de Tecnología de la Construcción

Monografía

**ELABORACION DEL PRESUPUESTO PARA EL SISTEMA CONSTRUCTIVO
EMMEDUE IMPLEMENTADO EN EL PROYECTO RESTAURANTE AREPAS
VENEZOLANAS**

Para optar al título de ingeniero civil

Elaborado por

Br. Luis Alejandro Fonseca González

Tutor

Ing. Ana Rosa López Olivas

Managua, Diciembre de 2017

DEDICATORIA

Mi monografía la dedico con todo mi amor y cariño.

A ti Dios Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

Para mis padres principalmente que me dieron la vida y han estado conmigo en todo momento. Gracias por todo papá y mamá por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien siempre han estado apoyándome y brindándome todo su amor, por todo esto les agradezco de todo corazón el que estén conmigo a mi lado.

Br. Luis Alejandro Fonseca González

AGRADECIMIENTOS

Ante todo, quisiera agradecer a DIOS, por haberme dado la vida, la fortaleza, salud, paciencia y sabiduría para soportar esta dura y ardua empresa.

A mis Padres por todo el apoyo moral, espiritual y económico que me han brindado.

Br. Luis Alejandro Fonseca González

INDICE

CAPITULO I

1.1 INTRODUCCIÓN	2
1.2 ANTECEDENTES:.....	3
1.3 JUSTIFICACION:	4
1.4 OBJETIVOS	5
1.4.1 OBJETIVO GENERAL:	5
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	5

CAPITULO II

2.1 MARCO TEORICO	7
2.2 SISTEMA CONSTRUCTIVO EMMEDUE	8
2.2.1 Descripción	8
2.2.2 Materiales Componentes	9
2.2.3 Propiedades y ventajas del sistema de paneles EMMEDUE	10
2.2.4 ETAPAS EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO	11
2.2.5 EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y ACCESORIOS DE USO ESPECÍFICO	16

CAPITULO III

3.1 DISEÑO METODOLÓGICO.....	18
3.2 Procedimiento de la metodología:.....	18

CAPITULO IV

4.1 TAKE OFF (Cuantificaciones).....	21
4.1.1 ETAPA 010 PRELIMINARES.....	21
4.1.2 ETAPA 020 MOVIMIENTO DE TIERRA	25
4.1.3 ETAPA 030 FUNDACIONES	28
4.1.4 ETAPA 040 ESTRUCTURAS	47
4.1.5 ETAPA 050 PANELES EMMEDUE	53
4.1.6 ETAPA 060 TECHOS Y FASCIAS.....	71
4.1.7 ETAPA 070 ACABADOS	82
4.1.8 ETAPA 080 CIELOS FALSOS Y RASOS	91
4.1.9 ETAPA 090 PISOS.	93
4.1.10 ETAPA 100 PUERTAS.	96
4.1.11 ETAPA 110 VENTANAS.....	96

4.1.12 ETAPA 120 OBRAS HIDROSANITARIAS:.....	97
4.1.13 ETAPA 130 OBRAS ELECTRICAS:	102
4.1.14 ETAPA 140 OBRAS EXTERIORES:.....	103
4.1.15 ETAPA 150 PINTURA Y LIMPIEZA FINAL.....	104
4.2 COSTO Y PRESUPUESTO DE LA OBRA	105
4.3 COSTOS INDIRECTOS.....	106
4.4 DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	106
4.4.1 SECUENCIAS PARA LA DETERMINACIÓN DEL TIEMPO APROXIMADO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO.	107
CAPITULO V	
5.1 CONCLUSIONES.....	110
5.2 RECOMENDACIONES.....	111
BIBLIOGRAFIA	112
ANEXOS	

CAPITULO I: GENERALIDADES

1.1 INTRODUCCIÓN

El presente trabajo monográfico describirá básicamente la secuencia para la elaboración de un presupuesto tal y como se realiza en una empresa constructora. Dentro de este trabajo se integran una serie de procesos y secuencias que en la práctica son indispensables para la estructuración del presupuesto.

La finalidad primordial de este libro es permitir obtener a los profesionales, estudiantes y personas interesadas que lo utilicen, los conocimientos fundamentales y necesarios para poder elaborar un Presupuesto de Obra empleando criterios técnicos para la formulación del mismo en obras de Edificación

Es importante señalar que los análisis de costos que se presentan deben adaptarse, al momento de su utilización, a los diferentes tipos de obra y a las características de cada una de ellas, teniendo en consideración aspectos tales como: costos de materiales, manos de obra y equipo a utilizar, lugar y tiempo de ejecución, entre otros.

Para este fin, se analizará el Proyecto “Restaurante de Arepas Venezolanas”, el que proporcionará una guía para analizar proyectos de mayor o menor envergadura.

1.2 ANTECEDENTES:

En la actualidad se pretende construir estructuras seguras, que satisfagan diversas necesidades de resistencia ante cualquier evento catastrófico. Es así que se buscan sistemas constructivos que tiendan a minimizar un poco los efectos causados por un sismo o terremoto.

Buscando un método de producción masivo que pudiera afrontar cuantitativamente el problema, se introdujeron los sistemas de construcción liviana que comprende un conjunto de técnicas constructivas de tipo modular de forma rápida, económica y segura.

Apareciendo una nueva generación de tecnología de construcción, utilizando materiales sintéticos y químicos que combinados con los tradicionales proporcionan nuevas propiedades a los sistemas constructivos, más ligeros, fáciles de instalar y adaptables a las diferentes condiciones del medio, aislamiento térmico, acústico, resistente al fuego, entre otros cuya filosofía sigue el sistema constructivo EMMEDUE con poli estireno expandido y malla electro soldada espacial.

A partir de enero de 2010 fue introducido este sistema en el país, alcanzando gran notoriedad y aceptación en el medio estructural, ya que se ha comprobado su eficiencia como diafragma estructural a través de ensayos mecánicos en laboratorios y universidades de prestigio a nivel mundial. En Nicaragua existen diversas edificaciones construidas con este sistema, por ejemplo: Residencial Las Delicias, Residencial Monte Cielo, viviendas unipersonales, la urbanización Santa Amita km 10 carretera sur y otras.

1.3 JUSTIFICACION:

Los proyectos de construcción son indispensables para el desarrollo moderno, equilibrado y sustentable de cualquier país; estos proyectos generan infraestructura física que cada vez es más compleja, día a día surgen materiales nuevos en el mercado que hacen que las obras tecnifiquen su forma de construcción debido al empleo de estos y a los métodos constructivos.

Así como cambian y se tecnifican los materiales así deberían actualizarse los materiales bibliográficos que nos proporcionen normas y criterios de construcción y de rendimiento a fin de que el estudiantado se mantenga actualizado referente a estos cambios.

En la materia de costos y presupuestos existe la necesidad de crear un texto guía que refuerce el tema y que contribuya al aprendizaje del mismo, sin embargo, esta guía no abarca todos los casos específicos, pero si ejemplos con los cuales se pueden asociar a casos particulares a fin de dar solución a los mismos.

La estimación de costos y la elaboración de presupuestos representa uno de los pasos más importantes en lo que se refiere la planificación de una obra. En cada etapa de la construcción representa la base para la toma de decisiones y, en los que se refiere en obras de carácter público (licitaciones) es el factor más importante en la adjudicación de contratos.

Actualmente la gran competitividad en el sector de la construcción hace que la estimación de costos sea una de las causas de éxito o fracaso de empresas.

También hay que tener en cuenta que el presupuesto es el medio con el que nos comunicamos con nuestro cliente. Este documento debe provenir de un estudio serio basado en conocimientos reales de precio del mercado de materiales, equipos y personal, impuestos, retenciones, gastos administrativos y método constructivo utilizado.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL:

Elaborar el presupuesto general del sistema constructivo EMMEDUE del Proyecto Construcción de Restaurante "Arepas Venezolanas".

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Establecer el Take off del proyecto Construcción de Restaurante "Arepas Venezolanas".
2. Estimar los costos unitarios de obras verticales con el sistema constructivo EMMEDUE.
3. Elaborar una hoja de cálculo de costos unitarios en Excel para la continua actualización de los mismos.

CAPITULO II: MARCO TEORICO

2.1 MARCO TEORICO

Los presupuestos son el resultado más aproximado como dato de partida de un proyecto, además para realizar un presupuesto es necesario conocer los factores que intervienen en la ejecución de la obra y analizarlos de forma minuciosa.

En un presupuesto inciden de forma directa las cantidades de materiales, la mano de obra, la cual debe ser variable según el clima, altitud y factores que afecten el rendimiento del operario, la construcción de una edificación es una tarea que puede parecer abrumadora en un principio. Cuando se está preparado para construir un nuevo edificio una de las primeras preguntas que debemos hacernos es ¿Cuánto va a costar todo esto y como se puede determinar el costo total?

Una cosa que es importante recordar es que el costo de construcción de del edificio en sí, es solo una parte total del gasto, realmente llevar a cabo la construcción es el mayor gasto en condiciones normales, pero hay otros gastos que son esencial y no debe subestimarse.

Los principales elementos que componen total del proyecto son los siguientes:

- Levantamiento topográficos
- Programación de obra
- Planos constructivos
- Especificaciones técnicas
- Tasas para permisos para usos especiales
- Seguros y primas de construcción
- Seguros y primas de edificación
- Mobiliarios y equipos

El costo de construcción incluye costos directos e indirectos incurridos en la misma, tales como materiales, mano de obra, costo de planeación e ingeniería, gastos de supervisión y administración, impuestos y gastos originados por prestamos

obtenidos específicamente para este fin, que se devenguen durante el periodo efectivo de la construcción.

El análisis de costos es aproximado debido a que existen diversos métodos constructivos, también es específico debido a que el proceso se realiza en base a las condiciones de tiempo, lugar y secuencia de eventos.

El análisis de costos también es dinámico debido al mejoramiento constante de métodos, equipos, materiales por lo que es necesario realizar constantes actualizaciones de los mismos.

2.2 SISTEMA CONSTRUCTIVO EMMEDUE

2.2.1 Descripción

El sistema de paneles EMMEDUE es un innovador sistema constructivo sismo resistente licenciado por EMMEDUE® (Italia), basado en un conjunto de paneles estructurales de poliestireno expandido ondulado, con una armadura básica adosada en sus caras, constituida por mallas de acero galvanizado de alta resistencia, vinculadas entre sí por conectores de acero electro-soldados.

Estos paneles colocados en obra según la disposición arquitectónica de muros, tabiques y losas, son completados “in situ” mediante la aplicación de micro-concreto, a través de dispositivos de Impulsión neumática. De esta manera, los paneles conforman los elementos estructurales de cerramiento vertical y horizontal de una edificación, con una capacidad portante que responda a las solicitaciones de su correspondiente cálculo estructural.

El modularidad del sistema favorece una absoluta flexibilidad de proyecto y un elevado poder de integración con otros sistemas de construcción.

La simplicidad de montaje, extrema ligereza y facilidad de manipulación del panel, permiten la ágil ejecución de cualquier tipología de edificación para uso habitacional, industrial o comercial.

2.2.2 Materiales Componentes

2.2.2.1 Núcleo central

Alma de poliestireno expandido, no tóxico, auto extingible, químicamente inerte, densidad 13 Kg/m³ y morfología variable según modelo. Una de sus ventajas es que evita el paso del agua y la humedad, creando además una barrera térmica que evita la condensación en muros.

Los espesores varían desde 40mm hasta 400 mm.

2.2.2.2 Acero de refuerzo

Malla electrosoldada compuesta por alambres lisos de acero galvanizado, calibre 14, colocada en ambas caras del alma de poliestireno, unidas entre sí por conectores del mismo material con similares características.

Diámetros varían desde 2.50mm hasta 3.50mm. Esfuerzo mínimo de fluencia: $F_y=6120.00 \text{ Kg/cm}^2$. El espaciamiento entre los alambres longitudinales y verticales varía entre 65, 75, 80, 100 y 160mm en ambas direcciones. El espaciamiento de los alambres transversales (conectores) es de 65 mm.

2.2.2.3 Panel para muro estructural

Usado en construcciones de 4 a 6 pisos como máximo, incluso en zonas sísmicas, además en entrepisos y en losas de cubierta con luces hasta 5 m. En estos casos, debe considerarse la incorporación de acero de refuerzo adicional y la incorporación mayor de concreto estructural en la cara superior (4 a 6 cm). Se comercializan cuatro tipos de paneles, según el tipo de cuadrícula que forma la malla estructural: superior, premium, estándar y social. (ver detalle en anexos).

2.2.2.4 Mallas de refuerzo

Formada con acero galvanizado y trefilado, con un diámetro de 2.5 mm, utilizándose para reforzar vanos y encuentros en ángulo entre paneles, dando continuidad a la malla estructural. Se fijan al panel con amarres realizados con alambres de acero o grapas. (ver anexos).

2.2.2.4.1 Mallas angulares MRA

Refuerza las uniones en las esquinas. Cantidad necesaria: 4 unidades por esquina (dos internas y dos externas).

2.2.2.4.2 Mallas planas MRP

Refuerza los vértices de vanos y se colocan a una inclinación de 45°. Reconstituye mallas cortadas. Eventuales empalmes entre paneles. Cantidad necesaria: 2 unidades por puerta. 4 unidades por ventana.

2.2.2.4.3 Mallas U MRU

Reconstituye la continuidad de los paneles al costado de las puertas y ventanas. También se utiliza en todo borde libre que necesite reforzamiento.

2.2.3 Propiedades y ventajas del sistema de paneles EMMEDUE

Dentro de las principales propiedades y ventajas del uso de este sistema constructivo se tiene:

- ❖ Los paneles al ser revocados (repellados), conforman un muro sólido resistente
- ❖ estructuralmente, con propiedades de aislamiento termo-acústico.
- ❖ Los paneles son resistentes al fuego.
- ❖ La construcción con este tipo de paneles es antisísmica.
- ❖ Los paneles son fáciles de manejar y montar.
- ❖ El uso de los paneles es versátil, dado que se utiliza en muros interiores como exteriores, en muros curvos, arcos y en cubiertas planas o inclinadas.
- ❖ Los paneles son fáciles de transportar gracias a su bajo peso.
- ❖ Según pruebas de laboratorios se demuestra que un panel terminado de 11.00 cm es capaz de obtener un aislamiento acústico de 40 decibeles; condición catalogada como "nivel tranquilo". En comparación con los sistemas convencionales, la ventaja obtenida con el uso del panel es notoria, pues equipara a los sistemas constructivos de mampostería y se acerca al nivel de aislamiento acústico proporcionado por el concreto reforzado.
- ❖ La capacidad de aislamiento térmico del panel es cuatro veces más que la correspondiente a un muro de albañilería y doce veces más que un muro de hormigón.

- ❖ Sobre el panel repellado pueden aplicarse todo tipo de acabados; desde pintura, azulejos, tapiz, etc.
- ❖ No es requerida mano de obra especializada en la construcción de los paneles.
- ❖ Gran durabilidad del sistema constructivo.
- ❖ Su versatilidad le permite adaptarse a los sistemas constructivos convencionales.
- ❖ Fácil y ágil montaje de las instalaciones eléctricas e hidrosanitarias.
- ❖ Flexibilidad de tamaños en los paneles para necesidades específicas.
- ❖ Las mallas sobresalen 50 mm en caras opuestas, de modo tal que al solaparse entre sí aseguran la continuidad por yuxtaposición de las armaduras, sin necesidad de colocar elementos adicionales de empalme.
- ❖ El sistema en sí no representa un foco de contaminación ambiental.

2.2.4 ETAPAS EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO

2.2.4.1 TRABAJOS PRELIMINARES

- i- Limpieza inicial del sitio de trabajo.
- ii- Planificación de los lugares y superficies en el sitio de trabajo disponibles para las actividades propias del proceso productivo.
- iii- Definición de la forma de almacenaje de los paneles, mallas y aceros de refuerzo. Se recomienda que estos materiales sean almacenados en lugares cubiertos libres de humedad. Es conveniente la elaboración de un plan que permita la ubicación e identificación rápida de los distintos tipos de paneles a utilizar en la obra.

2.2.4.2 FUNDACIONES

- i- Verificar la nivelación del terreno.
- ii- Verificar la resistencia del suelo. Mejorar en caso hasta alcanzar capacidad admisible $q_{adm} \geq 0.5 \text{ kg/cm}^2$.
- iii- Replantear todo el proyecto en el terreno.
- iv- Marcar, excavar, fundir y curar por 7 días mínimo, vigas de fundación.

2.2.4.3 ANCLAJE INICIAL EN VIGA DE CIMENTACION DEFINIENDO HILERA EXTERIOR

i- Trazar líneas para anclaje de varillas sobre viga de fundación: se deberá realizar el replanteo y señalización de los ejes principales, ejes de anclaje y ejes de acabado de paredes, utilizando lienzas sumergidas en tinta de diferente color para cada caso. El cálculo para determinar las dimensiones de los ejes es:

a.) Línea de anclaje: Para determinar las líneas de anclaje de las varillas No.3, espesor del panel dividido en 2, más 1. (Ver Figura No.1.13.)

ii- Marcar líneas de acabado de paredes sobre viga de fundación: Se determinan las líneas de acabado. Espesor del panel dividido en 2, más 3. (Ver Figura No.1.14.)

iii- Marcar puntos de perforación sobre las líneas de anclaje en viga de fundación. (Ver Figura No.1.15.)

iv- Perforar la viga de cimentación sobre las líneas de anclaje: En esta etapa tenemos 2 alternativas:

a.) Iniciar la perforación una vez que la losa de cimentación haya fraguado y haya adquirido una resistencia adecuada para la colocación de las varillas. Utilizar ancla lineal de 50 cm de desarrollo. Se recomienda varillas de anclaje de diámetro no mayor a 10.00 mm. La perforación se deberá realizar manualmente con taladro eléctrico de roto percusión, utilizando una broca. Luego de perforar, limpiar el orificio y colocar la varilla con un adhesivo que garantice la adherencia entre el acero y el concreto.

b.) Iniciar la colocación de las varillas de anclaje antes del colado de la viga de cimentación, la profundidad de empotramiento será 10 cm más un bastón de anclaje de 15 cm y de la parte superior de la viga de fundación tendrá un saliente de 40 cm para un total de desarrollo de 65 cm. Se recomienda varillas de anclaje de diámetro no mayor de 10.00 mm.

v- La colocación de las varillas de anclaje en ambas alternativas se realiza empezando desde los extremos (esquinas de las paredes) a una distancia de 20

cm. Primeramente se colocan los anclajes de la hilera exterior para facilitar en montaje de los paneles. Los anclajes en la hilera interior se efectúan en una etapa posterior. El espaciamiento entre cada perforación según ambas alternativas será cada 40 cm en forma intercalada (tres varillas) en cada lado del panel.

2.2.4.4 MONTAJE Y ARMADO DE PAREDES

i- Armado mediante colocación sucesiva de paneles:

- a.) Cortar paneles para dejar aberturas para puertas y ventanas.
- b.) Iniciar la colocación de los paneles en una esquina de la edificación.
- c.) Adicionar sucesivamente los paneles, en los dos sentidos, considerando la verticalidad de las ondas y la correcta superposición de las alas de traslape de las mallas de acero.
- d.) Amarrar mallas mediante procedimiento manual o grapado mecánico.
- e.) Formar cubos para las habitaciones, fijando los paneles a las varillas de anclaje. (Ver Figura No.1.16.)

ii- Armado mediante colocación de paneles pre ensamblados o tipo muro:

- a.) Se unen y amarran varios paneles hasta formar un muro completo, según el diseño de la panelización o despiece de paneles por pared. Se debe considerar preferentemente la verticalidad de las ondas de los paneles.
- b.) Realizar cortes y aberturas en los “paneles” o “muros completos”, para puertas y ventanas.
- c.) Se levanta manualmente el muro y se procede a su colocación en el sitio correspondiente, siguiendo la hilera de varillas de anclaje.
- d.) Amarrar los paneles a las varillas de anclaje. (Ver Figura No.1.17.)

2.2.4.5 APLOMADO, APUNTALADO DE PAREDES, CANALIZACIÓN Y MALLAS DE UNIÓN.

i- Utilizando reglas, puntales y niveles verticales, se procede al aplome de paredes por la parte posterior a la cara que va a ser sometida a revocado.

ii- Ubicar los puntos de apuntalamiento a 2/3 de la altura de la pared.

iii- Cuando las paredes son muy esbeltas y delgadas o no poseen arriostramiento transversal, es conveniente hacer dos apuntalamientos, a 1/3 y a 2/3 de la altura. (Ver Figura No.1.18.)

iv- Canalizaciones para instalaciones eléctricas y/o sanitarias: a. Los tubos flexibles pasan fácilmente por debajo de la malla mientras que los tubos rígidos pueden requerir cortar la malla. En este último caso se deberá reconstruir la zona con una malla de refuerzo plana en el área. Nota: Las tuberías de cobre deben aislarse del contacto con la malla de acero, forrándolas con material aislante, evitando la conducción eléctrica entre los dos metales diferentes. Generalmente se utiliza un soplete para abrir canales en los paneles. (Ver Figura No.1.19.)

2.2.4.6 ANCLAJE FINAL EN VIGA DE CIMENTACION DEFINIENDO HILERA INTERIOR

i- El procedimiento es similar al descrito para el anclaje inicial.

2.2.4.7 COLOCACIÓN DE PANELES LOSA

i- Limpiar área de trabajo. Colocar las mallas angulares sobre la malla de la pared, calculando la altura exacta a la que debe empalmar con la malla inferior de los paneles de losa.

ii- Colocar los paneles de losa sobre las mallas angulares, dejando una separación de 3 cm respecto de la armadura del panel de pared. (Ver Figura No.1.20.)

iii- Encofrar losa. Este procedimiento debe acompañarse con el apuntalamiento inferior de la losa para soportar el peso del concreto aún sin fraguar y adquirir la resistencia específica.

iv- Colocar acero de refuerzo adicional si es necesario junto a toda canalización hidrosanitaria y eléctrica (*referirse a los procedimientos correspondientes*).

2.2.4.8 REVOCADO DE PANELES DE PARED

i- Verificar paredes antes del lanzado del mortero: aplomado de las paredes, escuadras, colocación de las mallas de refuerzo, colocación de guías o maestras

en puntos de referencia, colocación y aislamiento de cajas de electricidad, limpieza de paneles.

ii- Preparar el plan de lanzado.

a.) Establecer y documentar: volumen de mortero a ser lanzado, período y horario de ejecución del trabajo, características técnicas del producto, recursos humanos, recursos físicos (equipo y herramientas) requeridas, lugar de ejecución en la obra, secuencia de ejecución.

b.) Respecto al equipo, se deberá seleccionar entre equipo para lanzado continuo o discontinuo, en función de las características de la obra y otras variables como tiempo y costo.

iii- Preparar el micro-concreto en base a las especificaciones técnicas.

iv- Realizar prueba empírica para conocer la consistencia de la mezcla.

v- Lanzar el micro-concreto:

a.) Lanzar el micro-concreto sobre los paneles en dos capas: la primera debe cubrir la malla y alcanzar un espesor aproximado de 2 cm.

b.) Retirar las guías maestras.

c.) Humedecer las paredes.

d.) La segunda capa se deberá proyectar aproximadamente unas tres horas después de la primera, hasta alcanzar un espesor de 3.0cm. El tiempo máximo entre capas no deberá exceder las 8 horas.

e.) El lanzado se ejecuta de abajo hacia arriba, colocando la boca de los elementos de salida de mortero a una distancia aprox. de 10 cm. de la pared. (Ver Figura No.1.21.)

vi- Curar el mortero humedeciendo continuamente las paredes.

2.2.4.9 COLADO DE CONCRETO Y REVOQUE DE MICROCONCRETO EN LOSAS

i- Verificar condiciones antes del colado: ortogonalidad y fijación del encofrado, colocación y ubicación de armaduras, instalaciones hidrosanitarias y canalizaciones eléctricas.

ii- Preparar el concreto según especificaciones.

iii- Fundir el concreto en la parte superior del panel losa. (Ver Figura No.1.22.)

iv- Curar el concreto por un tiempo mínimo de 7 días.

v- Luego que la capa superior de concreto en la losa ha fraguado, se debe desencofrar la losa y retirar todos los apuntalamientos en la parte inferior, así mismo verificar y completar toda canalización.

vi- Preparar, probar el micro-concreto a proyectar en la capa inferior siguiendo los mismos procedimientos que el caso para muros. (ver Figura No.1.23.)

2.2.5 EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y ACCESORIOS DE USO ESPECÍFICO

La tabla siguiente muestra los equipos, herramientas y accesorios que deben usarse para la buena práctica constructiva y que son específicos de uso de EMMEDUE. (Ver figuras No.1.24 y No.1.25).

HERRAMIENTAS	EQUIPOS
Engrapadoras	Mezcladora de mortero
Lanzamorteros (revocadoras)	Lanzamortero para lanzado continuo
Sopletes	Compresor de aire
Disco de corte	
Tiralíneas	
Taladros eléctricos	
Tenaza para corte	
Sistema de apuntalamiento para muros	
Sistema de apuntalamientos para losas	
Andamios	

CAPITULO III: DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 DISEÑO METODOLÓGICO

Esta investigación, según el nivel de profundidad fue **descriptiva**, porque se detallaron las etapas y sub-etapas para la elaboración del costo y presupuesto del sistema constructivo.

Según el tiempo de ocurrencia la investigación fue **prospectiva**, ya que la información necesaria se recopiló a medida que se fue aplicando el método directo.

El enfoque de este estudio fue **cuantitativo**, para determinar la cantidad de material que conlleva cada una de las actividades del proyecto.

Se hizo uso del **método deductivo** para abordar los conocimientos relacionados con el costo y presupuesto, y con el sistema constructivo.

El **método de análisis**, fue imperativo para analizar y procesar la información bibliográfica y elaborar el marco teórico. De la misma manera, se hizo uso del método para examinar cuál era la condición idónea de concluir el costo y presupuesto.

El **método de síntesis**, permitió redactar las conclusiones que se derivan del análisis de los resultados y las conclusiones del informe monográfico.

El **área de estudio** con la que se trabajó se localiza en el departamento de Managua, municipio de Managua.

3.2 Procedimiento de la metodología:

Para la realización de este estudio se usó el método directo aplicando el siguiente procedimiento.

- a. Análisis de la información compilada: normativas de construcción, norma de rendimientos, planos estructurales y arquitectónicos en formato digital y físico.
- b. Se procederá la obtención de las cantidades de materiales para cada etapa mediante el take off.

- c. Se elaborará un listado de costos unitarios para los materiales y mano de obra, al igual que la cotización de los materiales, equipos y normas de rendimiento diario.
- d. Para cada una de las actividades que se definieron en los costos unitarios se estima el tiempo de duración para cada una de ellas. Este tiempo se calcula tomando en cuenta las actividades de obra a ejecutar y las normas de rendimiento horario. Luego se procede a la suma acumulada de cada uno de los tiempos por actividad y así se obtiene el tiempo total de construcción de la obra.
- e. Obtención de los costos indirectos, tomando en consideración los gastos técnicos y administrativos.
- f. Con los datos calculados en las actividades anteriores se conformará el cuadro presupuestario final en Excel, en el cual se podrá visualizar y analizar cada una de las etapas desarrolladas en el proyecto, con sus respectivos precios unitarios y totales. Dicho libro de Excel también mostrará una página adicional con los materiales a usar y sus respectivos precios.

**CAPITULO IV:
TAKE OFF
PRESUPUESTO Y
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE
EJECUCIÓN**

4.1 TAKE OFF (Cuantificaciones).

Se denomina take off, al cálculo de las cantidades de obra que tiene un proyecto, dichas cantidades están expresadas en unidades de medida tales como: libras, metros cuadrados, metros cúbicos, etc.

Para realizar un take off, es necesario contar con una guía que nos oriente a cerca del orden lógico para calcular cada una de las etapas de la obra. En Nicaragua se utiliza para ese fin, el “**CATALOGO DE ETAPAS Y SUBETAPAS DE EJECUCION DE OBRAS DE CONSTRUCCION / MINISTERIO DE TRANSPORTE E INFRAESTRUCTURA**”.

4.1.1 ETAPA 010 PRELIMINARES

La etapa de obras preliminares tiene como objetivos la limpieza del terreno, la delimitación del área de trabajo, la ubicación de los edificios (obra) y la preparación de las condiciones para el personal que laborará en la obra.

Esta etapa se divide en las siguientes sub-etapa

a) Sub-etapa 010.01 Limpieza Inicial

A como su nombre lo indica, consiste en limpiar el área en donde se realizará el proyecto, generalmente es realizada por ayudantes, pero en este caso, dado que se efectuará movimiento de tierra, la limpieza inicial se realizará cuando se ejecute el descapote o remoción de la capa vegetal del terreno. (Ver movimiento de tierra). La unidad de medida utilizada es el metro cuadrado.

b) Sub-etapa 010.02 Trazo y nivelación

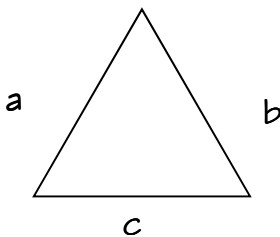
Esta sub-etapa es realizada por una cuadrilla de topografía, el maestro de obras y ayudantes, con el objetivo principal de dejar colocados los niveles a utilizar en el movimiento de tierra y luego determinar los ejes, sitios y niveles en donde se realizarán las excavaciones estructurales. La unidad de medida utilizada es el metro cuadrado.

b.1) Cálculo del área de trazo y nivelación: (Ver plano Poligonal del área del proyecto):

* Todas las cotas están en metros a menos que se determine lo contrario.

Para calcular el área de la poligonal del proyecto, es necesario dividir la poligonal en triángulos y utilizar la fórmula de Herón para calcular el área de cada uno de ellos. El área total será la sumatoria de las áreas de los triángulos.

Dado el triángulo siguiente:



El área será igual a:

$$\text{Area } \Delta = \sqrt{[S \times (S-a) \times (S-b) \times (S-c)]}$$

en donde:

$$\text{Semiperímetro} = S = \text{Perímetro del triángulo} / 2$$

y el perímetro será igual a:

$$P = a + b + c$$

Δ ABC

$$a = 53.231 \text{ m} \quad b = 39.882 \text{ m} \quad c = 35.256 \text{ m}$$

$$P = 53.231 \text{ m} + 39.882 \text{ m} + 35.256 \text{ m} = 128.369 \text{ m}$$

$$S = 128.369 \text{ m} / 2 = 64.185 \text{ m}$$

$$S-a = 64.185 \text{ m} - 53.231 \text{ m} = 40.954 \text{ m}$$

$$S-b = 64.185 \text{ m} - 39.882 \text{ m} = 24.303 \text{ m}$$

$$S-c = 64.185 \text{ m} - 35.256 \text{ m} = 28.929 \text{ m}$$

$$\text{Area } \Delta \text{ ABD} = \sqrt{(64.185 \text{ m} \times 40.954 \text{ m} \times 24.303 \text{ m} \times 28.929 \text{ m})}$$

$$\text{Área } \Delta \text{ ABD} = 703.072 \text{ m}^2$$

Δ ACD

$$a = 35.868 \text{ m} \quad b = 53.231 \text{ m} \quad c = 32.293 \text{ m}$$

$$P = 121.392 \text{ m}$$

$$S = 60.696 \text{ m}$$

$$\text{Area } \Delta \text{ ACD} = 565.256 \text{ m}^2$$

△ ADF

$$a = 36.556 \text{ m} \quad b = 35.868 \text{ m} \quad c = 7.735 \text{ m}$$

$$P = 80.159 \text{ m}$$

$$S = 40.079 \text{ m}$$

$$\text{Área } \triangle \text{ ADF} = 138.697 \text{ m}^2$$

△ DEF

$$a = 7.588 \text{ m} \quad b = 7.735 \text{ m} \quad c = 1.5 \text{ m}$$

$$P = 16.823 \text{ m}$$

$$S = 8.411 \text{ m}$$

$$\text{Área } \triangle \text{ DEF} = 5.691 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{AREA DE LA POLIGONAL} &= 703.072 \text{ m}^2 + 565.256 \text{ m}^2 + 138.697 \text{ m}^2 + 5.691 \text{ m}^2 \\ &= 1412.716 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

c) Sub-etapa 010.3 Construcciones temporales

Las construcciones temporales son aquellas que serán utilizadas para dar albergue temporal a los trabajadores, guardar herramientas y materiales de construcción y brindarles condiciones higiénicas a los trabajadores durante el transcurso del proyecto (Bodega, Comedor, letrinas, champas, etc.). La unidad de medida utilizada es por precio global (glb.).

d) Sub-etapa 010.4 Fabricación de obras de madera

Esta etapa consiste en la elaboración del mobiliario que será utilizado por los residentes, fiscales, bodegueros y maestros (sillas, mesas, planeras), así como de muebles para la colocación de algunos materiales de construcción (polines, estantes). La unidad de medida utilizada es por precio global (glb.).

e) Sub-etapa 010.5 (Instalaciones de servicios temporales)

Cuando hablamos de servicios temporales, nos estamos refiriendo a las instalaciones hidrosanitarias y eléctricas que tienen como objetivo llevar estos servicios tanto a las oficinas y bodegas del plantel, como a los sitios en donde se necesitan los mismos.

RESUMEN DE LA ETAPA

DESCRIPCION	U/M	Cantidad	Observaciones
Limpieza Inicial	m ²	-	Realizada en actividad de descapote
Trazo y nivelación	m ²	1412.716	
Área del terreno	m ²	1412.716	
Longitud de trazo	m	125.97	
Construcciones temporales	Glb	-	Determinarlas, al conocer el personal que laborará en obra
Obras de Madera	Glb	-	Determinarlas al conocer el personal administrativo del proyecto.
Servicios temporales	Glb	-	Incluidos en ofertas hidrosanitarias y eléctricas

4.1.2 ETAPA 020 MOVIMIENTO DE TIERRA

Esta etapa comprende todas las actividades realizadas con el objetivo de mejorar las condiciones del suelo en donde se construirá la obra.

Esta etapa comprende las siguientes sub-etapas

a) Sub-etapa 020.2 Descapote:

El descapote consiste en la remoción de la capa vegetal del terreno. En este caso se pide sustituir una capa de 30 centímetros de espesor mediante métodos mecánicos (Bulldozers) en toda el área de la poligonal. (Ver plano 1, Poligonal del área del proyecto)

a.1) Cálculo del Volumen de descapote:

Área de la poligonal = 1,412.716 m²

Profundidad = 0.30 m

$$V_d = 1412.716 \text{ m}^2 \times 0.30 \text{ m} = 423.81 \text{ m}^3$$

a.2) Cálculo del material a botar:

La cantidad de material a botar será igual al volumen de descapote por el factor de abundamiento del terreno. Usaremos para este caso **Fa = 1.30**. (Se asume este valor cuando no se cuenta con un estudio preliminar de suelos).

El sitio donde se botará y tenderá el material sobrante producto del descapote está situado a 5.7 km del proyecto.

$$V_{\text{botar}} = V_d \times F_a = 423.81 \text{ m}^3 \times 1.30 = 550.953 \text{ m}^3$$

b) Sub-etapa 020.3 Corte y relleno

La parte correspondiente al corte está incluida en el volumen de descapote debido a que el corte realizado será reemplazado por material selecto de un banco situado a 5 kilómetros del proyecto. El corte se calcula independientemente del descapote cuando hay áreas en donde se reutilizará el material cortado para relleno (relleno compensado).

b.1) Cálculo del Volumen de relleno:

El cálculo del relleno será realizado en etapas

b.1.1) Relleno con material selecto

Se rellenará con material selecto toda el área excavada hasta el nivel en donde se encontrará los niveles de las terrazas.

b.1.2) Relleno en terrazas:

Terraza Nivel 100.05 m (Ver plano: Plano de conjunto Niveles y terrazas)

$$\text{Área} = 1413.43 \text{ m}^2$$

$$V \text{ de corte} = 324.02 \text{ m}^3$$

$$V \text{ terraplén} = 428.37 \text{ m}^3$$

$$V \text{ neto(ajustado)} = 104.35 \text{ m}^3$$

(cálculo realizado con autodesk civil 3d)

Nota: el volumen de corte será utilizado para la creación de la superficie base donde se harán las plataformas.

Terraza Parqueo

$$\text{Área} = 353.44 \text{ m}^2$$

$$\text{Espesor} = 0.13 \text{ m}$$

$$\text{Volumen de la terraza} = 51.17 \text{ m}^3$$

Terraza NT 100.45 m

$$\text{Área} = 153.497 \text{ m}^2$$

$$\text{Espesor} = 0.40 \text{ m}$$

$$\text{Volumen de la terraza} = 65.53 \text{ m}^3$$

Terraza anden, parqueo y acceso al edificio

$$\text{Área} = 33.346 \text{ m}^2$$

$$\text{Volumen de la terraza} = 8.55 \text{ m}^3$$

Volumen total de material selecto = 104.35 m³ + 51.17 m³ + 65.53 m³ + 8.55 m³ = 229.60 m³

Vol. total de relleno = 428.37 m³ + 51.17 m³ + 65.53 m³ + 8.55 m³ = 553.62 m³

c) Sub-etapa 020.5 (Acarreo de materiales):

Esta sub-etapa se refiere al acarreo de material selecto al proyecto, de un banco situado a 5 kilómetros del mismo.

c.1) Cálculo del acarreo de Material selecto:

El volumen de acarreo de material selecto será igual al volumen de relleno multiplicado por el factor de abundamiento (Usar 1.30).

Vac = 229.60 m³ x 1.3 = 298.48 m³

RESUMEN DE LA ETAPA

DESCRIPCION	U/M	CANTIDAD
DESCAPOTE	m ³	550.953
RELLENO CON MATERIAL SELECTO	m ³ c	229.60
RELLENO CON MATERIAL DE SITIO	m ³ c	324.02
ACARREO DE MATERIAL SELECTO	m ³	298.48

4.1.3 ETAPA 030 FUNDACIONES

Las fundaciones son todos aquellos elementos estructurales que tienen la función de transmitir las cargas de un edificio a tierra firme. Entre estas tenemos:

Vigas asísmica, zapatas y pedestales.

En esta etapa se realizan las siguientes sub-etapas:

a) Sub-etapa 030.1 Trazo y nivelación

a.1) Cálculo de las longitudes de trazo y nivelación: (Ver plano: Planta de fundaciones):

$$L \text{ eje 1} = 11.64 \text{ m} + (0.30 \text{ m}^* \times 2) = 12.24 \text{ m}$$

$$L \text{ eje 2} = 1.73 \text{ m} + (0.30 \text{ m}^* \times 1) + (0.20 \text{ m}^{**} \times 1) = 2.23 \text{ m}$$

$$L \text{ eje 3} = 2.01 \text{ m} + (0.30 \text{ m}^* \times 1) + (0.20 \text{ m}^{**} \times 1) = 2.51 \text{ m}$$

$$L \text{ eje 4} = 2.30 \text{ m} + (0.30 \text{ m}^* \times 1) + (0.20 \text{ m}^{**} \times 1) = 2.80 \text{ m}$$

$$L \text{ eje 5} = 2.02 \text{ m} + (0.40 \text{ m}^* \times 2) = 2.42 \text{ m}$$

$$L \text{ eje 5'} = 4.15 \text{ m} + (0.30 \text{ m}^* \times 1) + (0.20 \text{ m}^* \times 1) = 4.65 \text{ m}$$

$$L \text{ eje 6} = 3.46 \text{ m} + (0.30 \text{ m}^* \times 2) = 4.06 \text{ m}$$

$$L \text{ eje 7} = 13.64 \text{ m} + (0.30 \text{ m}^* \times 2) + (0.25 \text{ m} \times 1) = 14.065 \text{ m}$$

$$L \text{ eje 7'} = 9.63 \text{ m} + (0.30 \text{ m}^* \times 2) = 10.23 \text{ m}$$

$$L \text{ eje 8} = 2.68 \text{ m} + (0.30 \text{ m}^* \times 1) + (0.25 \text{ m} \times 1) = 3.23 \text{ m}$$

$$L \text{ eje A} = 12.10 \text{ m} + (0.30 \text{ m}^* \times 2) = 12.70 \text{ m}$$

$$L \text{ eje B} = 1.73 \text{ m} + (0.30 \text{ m}^* \times 1) + (0.20 \text{ m}^{**} \times 1) = 2.23 \text{ m}$$

$$L \text{ eje C} = 2.88 \text{ m} + (0.30 \text{ m}^* \times 2) = 3.48 \text{ m}$$

$$L \text{ eje D} = 1.73 \text{ m} + (0.30 \text{ m}^* \times 1) + (0.20 \text{ m}^{**} \times 1) = 2.23 \text{ m}$$

$$L \text{ eje E} = 5.18 \text{ m} + (0.30 \text{ m}^* \times 2) = 5.78 \text{ m}$$

$$L \text{ eje F} = 1.73 \text{ m} + (0.30 \text{ m}^* \times 1) + (0.20 \text{ m}^{**} \times 1) = 2.23 \text{ m}$$

$$L \text{ eje G} = 5.18 \text{ m} + (0.30 \text{ m}^* \times 2) = 5.78 \text{ m}$$

$$L \text{ eje H} = 10.08 \text{ m} + (0.30 \text{ m}^* \times 1) + (0.20 \text{ m}^{**} \times 1) = 10.58 \text{ m}$$

$$L \text{ eje I} = 5.18 \text{ m} + (0.30 \text{ m}^* \times 2) = 5.78 \text{ m}$$

$$L \text{ eje J} = 6.92 \text{ m} + (0.125 \text{ m}^{***} \times 2) = 7.17 \text{ m}$$

Longitud total a trazar Edif. Dirección = 126.07 m

* La distancia están centro a centro, esta corresponde a la mitad del ancho de una Zc-1 de 0.60 m.

** La distancia están centro a centro, esta corresponde a la mitad del ancho de una Zc-2 de 0.40 m.

*** La distancia está centro a centro, esta corresponde a la mitad del ancho de una PB-3 de 0.25 m.

a.2) Cálculo del número de niveletas dobles:

Número de niveletas dobles = 8 unidades

a.3) Cálculo del número de niveletas sencillas:

Número de niveletas sencillas = 27 unidades

b) Sub-etapa 030.2 Excavación Estructural

Son todas aquellas obras que tienen como finalidad la preparación del área de colocación de todos los elementos estructurales de fundación.

b.1) Cálculo de la longitud de excavación de Zapatas corridas:

Para determinar el cálculo de la excavación de Viga asísmica, es necesario conocer los siguientes detalles:

Longitud (L) total a excavar: para determinar la longitud a excavar utilizamos de inicio los ejes longitudinales en su totalidad, luego lo hacemos con los perpendiculares a estos, restándole la mitad del ancho de excavación en cada extremo y el ancho total de excavación en las intersecciones intermedias. (Ver plano: Planta de Fundaciones).

$$L \text{ eje A} = (7.49 \text{ m} + 1.73 \text{ m} + 1.44 \text{ m} + 1.44 \text{ m}) = 12.1 \text{ m}$$

$$L \text{ eje I} = (2.02 \text{ m} + 3.16 \text{ m}) = 5.18 \text{ m}$$

$$L \text{ eje H} = (2.28 \text{ m} + 2.32 \text{ m} + 2.32 \text{ m}) = 6.92 \text{ m}$$

$$L \text{ eje 7} = 2.01 \text{ m}$$

$$L \text{ eje 8} = 9.63 \text{ m}$$

$$L \text{ perimetral} = 47.48 \text{ m}$$

* Las distancias están centro a centro, esta corresponde a dos veces la mitad del ancho de la Zapata corrida (0.3 m x 2) y (0.2 m x 2) respectivamente.

Ancho de excavación = 0.60 m y 0.40 m (Ver plano Planta estructural de fundación y detalles)

$$L \text{ eje B} = 1.73 \text{ m} - (1 \text{ extremo} \times (0.6 \text{ m}/2)) - (1 \text{ extremo} \times (0.4 \text{ m}/2)) = 1.23 \text{ m}$$

$$L \text{ eje C} = 2.88 \text{ m} - (1 \text{ extremo} \times (0.6 \text{ m}/2)) - (1 \text{ extremo} \times (0.4 \text{ m}/2)) = 2.38 \text{ m}$$

$$L \text{ eje D} = 1.73 \text{ m} - (1 \text{ extremo} \times (0.6 \text{ m}/2)) - (1 \text{ extremo} \times (0.4 \text{ m}/2)) = 1.23 \text{ m}$$

$$L \text{ eje E} = 5.18 \text{ m} - (2 \text{ extremos} \times (0.6 \text{ m}/2)) = 4.58 \text{ m}$$

$$L \text{ eje F} = 1.73 \text{ m} - (1 \text{ extremo} \times (0.6 \text{ m}/2)) - (1 \text{ extremo} \times (0.4 \text{ m}/2)) = 1.23 \text{ m}$$

$$L \text{ eje G} = 5.18 \text{ m} - (2 \text{ extremos} \times (0.6 \text{ m}/2)) = 4.58 \text{ m}$$

$$L \text{ eje H} = 3.16 \text{ m} - (1 \text{ extremo} \times (0.6 \text{ m}/2)) - (1 \text{ extremo} \times (0.4 \text{ m}/2)) = 2.66 \text{ m}$$

$$L \text{ eje 2} = 1.73 \text{ m} - (1 \text{ extremo} \times (0.6 \text{ m}/2)) - (1 \text{ extremo} \times (0.4 \text{ m}/2)) = 1.23 \text{ m}$$

$$L \text{ eje 3} = 2.01 \text{ m} - (1 \text{ extremo} \times (0.6 \text{ m}/2)) + (1 \text{ extremo} \times (0.4 \text{ m}/2)) = 1.91 \text{ m}$$

$$L \text{ eje 4} = 2.30 \text{ m} - (1 \text{ extremo} \times (0.6 \text{ m}/2)) + (1 \text{ extremo} \times (0.4 \text{ m}/2)) = 2.20 \text{ m}$$

$$L \text{ eje 5} = 2.02 \text{ m} - (2 \text{ extremos} \times (0.4 \text{ m}/2)) = 1.62 \text{ m}$$

$$L \text{ eje 5'} = 4.15 \text{ m} - (1 \text{ extremo} \times (0.6 \text{ m}/2)) - (1 \text{ extremo} \times (0.4 \text{ m}/2)) = 3.65 \text{ m}$$

$$L \text{ eje 6} = 3.46 \text{ m} - (2 \text{ extremos} \times (0.6 \text{ m}/2)) = 2.86 \text{ m}$$

$$L \text{ eje 7} = 7.13 \text{ m} - (1 \text{ extremo} \times (0.6 \text{ m}/2)) + (1 \text{ extremo} \times (0.6 \text{ m}/2)) = 7.13 \text{ m}$$

Longitud total de excavación Zc-1 = 60.05 m

Longitud total de excavación Zc-2 = 23.92 m

b.2) Calculo excavación Viga asísmica

Longitud de Viga asísmica (VA)

$$VA-1 = 9.63 \text{ m} - (2 \text{ extremo} \times (1 \text{ m de ancho}/2)) - (4 \text{ extremo} \times (1.2 \text{ m de ancho}/2))$$

$$VA-1 = 6.23 \text{ m}$$

$$VA-2 = 11.01 \text{ m} - (8 \text{ extremo} \times (1 \text{ m de ancho}/2)) - (2 \text{ extremo} \times (0.6 \text{ m de ancho}/2))$$

$$VA-2 = 6.41 \text{ m}$$

a.1) Cálculo del volumen Excavación de Zapatas corridas (ZC)

$$ZC-1 = 60.05 \text{ m} \times 0.60 \text{ m} \times 0.525 \text{ m} = 18.916 \text{ m}^3$$

$$ZC-1 = 18.916 \text{ m}^3$$

$$ZC-2 = 23.92 \text{ m} \times 0.40 \text{ m} \times 0.525 \text{ m} = 5.086 \text{ m}^3$$

$$ZC-2 = 5.023 \text{ m}^3$$

a.2) Cálculo de la Excavación de Viga Asísmica

$$VA-1 = 60.05 \text{ m} \times 0.25 \text{ m} \times 0.525 \text{ m} = 0.818 \text{ m}^3$$

$$VA-1 = 0.818 \text{ m}^3$$

$$VA-2 = 9.287 \text{ m} \times 0.25 \text{ m} \times 0.525 \text{ m} = 0.841 \text{ m}^3$$

$$VA-2 = 0.841 \text{ m}^3$$

a.3) Cálculo de Zapatas Aisladas:

Vol. exc Z = Ancho x Longitud x nivel de desplante terreno x cant. De zapatas

$$\text{Vol. exc Z-1} = 1 \text{ m} \times 1 \text{ m} \times 1.125 \text{ m} \times 2 = 2.25 \text{ m}^3$$

$$\text{Vol. exc Z-2} = 1.2 \text{ m} \times 1.2 \text{ m} \times 1.125 \text{ m} \times 2 = 3.24 \text{ m}^3$$

$$\text{Vol. exc Z-3} = 1 \text{ m} \times 1 \text{ m} \times 0.525 \text{ m} \times 4 = 2.10 \text{ m}^3$$

$$\text{Vol. Total exc Z} = 7.59 \text{ m}^3$$

3) Profundidad de excavación = 0.525 m (Ver detalle)

$$\text{Volumen de excavación} = 18.91 \text{ m}^3 + 5.08 \text{ m}^3 + 0.82 \text{ m}^3 + 0.84 \text{ m}^3 + 7.59 \text{ m}^3$$

$$\text{V excavación} = 33.19 \text{ m}^3 \text{ compacto}$$

$$\text{V excavación} = 33.251 \times 1.3 \text{ (factor abundamiento)} = 43.23 \text{ m}^3 \text{ suelto}$$

NOTA: EN EL CASO QUE EXISTIERAN ZAPATAS, SE DEBERÁN RESTAR LAS LONGITUDES DE EXCAVACIÓN DE ZAPATAS QUE COINCIDAN CON LAS LONGITUDES DE EXCAVACIÓN DE VIGAS ASÍSMICAS Y ZAPATAS CORRIDAS.

b) Sub-etapa 030.7 Suelo cemento

Esta sub-etapa tiene como objetivo el mejoramiento la capacidad de carga de los suelos. En el caso particular del proyecto se utilizará suelo cemento

b.1) Cálculo del relleno con lodo cemento:

Para determinar el cálculo del relleno con lodo cemento, es necesario tener la siguiente información:

Longitud total a rellenar (Igual que la de excavación)

Ancho de relleno

Altura de relleno

Datos:

$$\text{Área de relleno con suelo cemento} = 9.28 \text{ m}^2$$

$$\text{Altura de relleno} = 0.30 \text{ m}$$

El volumen de relleno se calculará a como sigue:

$$\mathbf{V \text{ relleno lodo cemento} = 9.28 \text{ m}^2 \times 0.30 \text{ m} = 2.784 \text{ m}^3}$$

Para determinar la cantidad de tierra a reutilizar en la elaboración del lodo cemento, es necesario calcular las cantidades de materiales para un metro cúbico del mismo, la proporción utilizada será de 1 parte de cemento y 12 partes de tierra.

c) Sub-etapa 030.4 Acero de Refuerzo

c.1) Cálculo del acero de refuerzo Principal (longitudinal):

Para calcular el acero principal de la zapata corrida, debemos tomar en cuenta lo siguiente:

- 1) Determinar la longitud de los ejes perimetrales del edificio.
- 2) Estudiar independientemente los ejes restantes (internos)
- 3) Realizar el cálculo del acero de refuerzo en libras.

1) Determinación de acero de refuerzo por tramos:

1.1 Determinación de la longitud (L) del tramo 1: (Ver plano)

$$\mathbf{\text{Tramo 1} = \text{eje A} + \text{eje E} + \text{eje I} + \text{eje H} + \text{eje 1} + \text{eje 7} + \text{eje 8}}$$

$$\mathbf{\text{Longitud Tramo 1} = 58.83 \text{ m}}$$

1.2 Determinación de la longitud (L) del tramo 2:

$$\mathbf{\text{Tramo 2} = \text{eje 3} + \text{eje H}}$$

$$\mathbf{\text{Tramo 2} = 2.01 \text{ m} + 3.16 \text{ m} = 5.17 \text{ m}}$$

1.3 Determinación de la longitud (L) del tramo 3:

$$\mathbf{\text{Tramo 3} = \text{eje 4} + \text{eje D}}$$

$$\mathbf{\text{Tramo 3} = 2.30 \text{ m} + 1.73 \text{ m} = 4.03 \text{ m}}$$

1.4 Determinación de la longitud de VA-2:

$$\mathbf{\text{VA-2} = \text{eje 8} + \text{eje J} + \text{eje 7}}$$

$$\mathbf{L \text{ eje 8} = 3.05 \text{ m}}$$

$$\mathbf{L \text{ eje J} = 6.92 \text{ m}}$$

$$\mathbf{L \text{ eje 7} = 1.04 \text{ m}}$$

$$\mathbf{\text{VA-2} = 3.05 \text{ m} + 6.92 \text{ m} + 1.04 \text{ m} = 11.01 \text{ m}}$$

2) Determinación de la longitud de los ejes internos del edificio:

L eje B = 1.73 m

L eje C = 2.88 m

L eje F = 1.73 m

L eje G = 5.18 m

L eje 2 = 1.73 m

L eje 5 = 2.02 m

L eje 5' = 4.15 m

L eje 6 = 3.46 m

L eje 7' = 9.63 m

3) Determinación de la longitud de los ejes externos del edificio:

L eje 7 = 0.96 m

4) Cálculo del peso en libras del acero de refuerzo:

Tramo 1

Acero Tramo 1 = (Número de varillas en el elemento) x [(Long perimetral) + (Long traslapes)] x (Libras por metro lineal)

En donde:

Long traslapes = (Número de traslapes) x (Longitud de un traslape)

Número de traslapes = (Longitud perimetral / longitud de la varilla)

Para efecto de take off, la longitud del traslape será igual al número de la varilla dividido entre 10. Para refuerzo mayor al #8, el traslape deberá soldarse.

Long de un traslape = (# varilla/10)

de traslapes = (58.83 m / 6 m) = 9.8 -----Redondear al inmediato superior = 10 traslapes

Longitud traslape # 3= 3/10 = 0.3 m

L traslapes = 10 traslapes x 0.3 m = 3 m

L traslapes especiales = 2 traslapes x 0.225 m = 0.45 m

Ac Ø 9.5 mm del Tramo 1 = 4 elementos x (58.83 m + 3 m + 0.45 m) x (1.224 lb. /m) = 304.92 lb.

Ac Ø 9.5 mm del Tramo 2

$$L \text{ traslapes especiales} = 2 \text{ traslapes} \times 0.225 \text{ m} = 0.45 \text{ m}$$

$$\text{Ac } \varnothing 9.5 \text{ mm del Tramo 2} = 3 \text{ elementos} \times (5.17 \text{ m} + 0.45 \text{ m}) \times (1.224 \text{ lb/m}) = 20.64 \text{ lb.}$$

Ac Ø 9.5 mm del Tramo 3

$$L \text{ traslapes especiales} = 2 \text{ traslapes} \times 0.225 \text{ m} = 0.45 \text{ m}$$

$$\text{Ac } \varnothing 9.5 \text{ mm del Tramo 3} = 3 \text{ elementos} \times (4.03 \text{ m} + 0.45 \text{ m}) \times (1.224 \text{ lb/m}) = 16.45 \text{ lb.}$$

Ac Ø 1/2" de VA-2

$$\text{Número de traslapes} = (11.01 \text{ m} / 6 \text{ m}) + 1 = 2.83 \text{ ----- Redondear al inmediato superior} = 3 \text{ traslapes}$$

$$\text{Longitud traslape \#4} = 4/10 = 0.4 \text{ m}$$

$$L \text{ traslape} = 3 \text{ traslapes} \times 0.4 \text{ m} = 1.20 \text{ m}$$

$$\text{Ac } \varnothing 1/2" \text{ de VA-2} = 4 \text{ elementos} \times (11.01 \text{ m} + 1.20 \text{ m}) \times (2.19 \text{ lb. /m}) = 106.96 \text{ lb.}$$

EJES INTERNOS

$$\text{Acero \# 3 del eje} = (\text{Número de varillas en el elemento}) \times ((L \text{ eje}) + (L \text{ traslapes})) \times (\text{Libras por metro lineal})$$

En donde:

$$L \text{ traslapes} = (\text{Número de traslapes}) \times (\text{Longitud de un traslape})$$

$$\text{Número de traslapes} = (\text{Longitud perimetral} / \text{longitud de la varilla}) + (\text{número de intersecciones extremas})$$

Eje B

$$L \text{ traslapes} = (1 \text{ traslape} \times 0.225 \text{ m}) + (1 \text{ traslape} \times 0.15 \text{ m}) = 0.375 \text{ m}$$

$$\text{Ac } \varnothing 9.5 \text{ mm eje B} = 3 \text{ elementos} \times (1.73 \text{ m} + 0.375 \text{ m}) \times (1.224 \text{ lb/m}) = 7.73 \text{ lb.}$$

Eje C

$$L \text{ traslapes} = (1 \text{ traslape} \times 0.225 \text{ m}) + (1 \text{ traslape} \times 0.15 \text{ m}) = 0.375 \text{ m}$$

$$\text{Ac } \varnothing 9.5 \text{ mm eje C} = 3 \text{ elementos} \times (2.88 \text{ m} + 0.375 \text{ m}) \times (1.224 \text{ lb/m}) = 11.95 \text{ lb.}$$

Eje F

$$L \text{ traslapes} = (1 \text{ traslape} \times 0.225 \text{ m}) + (1 \text{ traslape} \times 0.15 \text{ m}) = 0.375 \text{ m}$$

$$\text{Ac } \varnothing 9.5 \text{ mm eje F} = 3 \text{ elementos} \times (1.73 \text{ m} + 0.375 \text{ m}) \times (1.224 \text{ lb/m}) = 7.73 \text{ lb.}$$

Eje G

$$L \text{ traslapes} = (2 \text{ traslape} \times 0.225 \text{ m}) = 0.45 \text{ m}$$

$$Ac \ \emptyset \ 9.5 \text{ mm eje G} = 3 \text{ elementos} \times (5.18 \text{ m} + 0.45 \text{ m}) \times (1.224 \text{ lb./m}) = 20.67 \text{ lb.}$$

Eje 2

$$L \text{ traslapes} = (1 \text{ traslape} \times 0.225 \text{ m}) + (1 \text{ traslape} \times 0.15 \text{ m}) = 0.375 \text{ m}$$

$$Ac \ \emptyset \ 9.5 \text{ mm eje 2} = 3 \text{ elementos} \times (1.73 \text{ m} + 0.375 \text{ m}) \times (1.224 \text{ lb. /m}) = 7.73 \text{ lb.}$$

Eje 5

$$L \text{ traslapes} = 2 \text{ traslape} \times 0.15 \text{ m} = 0.3 \text{ m}$$

$$Ac \ \emptyset \ 9.5 \text{ mm eje 5} = 3 \text{ elementos} \times (2.02 \text{ m} + 0.3 \text{ m}) \times (1.224 \text{ lb. /m}) = 8.52 \text{ lb.}$$

Eje 5'

$$L \text{ traslapes} = (1 \text{ traslape} \times 0.225 \text{ m}) + (1 \text{ traslape} \times 0.15 \text{ m}) = 0.375 \text{ m}$$

$$Ac \ \emptyset \ 9.5 \text{ mm eje 5'} = 3 \text{ elementos} \times (4.15 \text{ m} + 0.375 \text{ m}) \times (1.224 \text{ lb. /m}) = 16.62 \text{ lb.}$$

Eje 6

$$L \text{ traslapes} = 2 \text{ traslape} \times 0.225 \text{ m} = 0.45 \text{ m}$$

$$Ac \ \emptyset \ 9.5 \text{ mm eje 6} = 4 \text{ elementos} \times (3.46 \text{ m} + 0.45 \text{ m}) \times (1.224 \text{ lb. /m}) = 19.14 \text{ lb.}$$

Eje 7

$$L \text{ traslapes} = 2 \text{ traslape} \times 0.225 \text{ m} = 0.45 \text{ m}$$

$$Ac \ \emptyset \ 9.5 \text{ mm eje 7} = 4 \text{ elementos} \times (0.96 \text{ m} + 0.45 \text{ m}) \times (1.224 \text{ lb. /m}) = 6.90 \text{ lb.}$$

Eje 7' o VA-1

Número de traslapes Eje 7' = $(9.63 \text{ m} / 6 \text{ m}) + 1 = 2.6$ -----Redondear al inmediato superior = 3 traslapes

Longitud traslape #4 = $4/10 = 0.4 \text{ m}$

L traslapes = $(3 \text{ traslapes} \times 0.4 \text{ m}) + (2 \text{ veces } 0.1 \text{ m}) = 1.4 \text{ m}$

Ac $\emptyset \ 1/2''$ eje 7' = $4 \text{ elementos} \times (9.63 \text{ m} + 1.4 \text{ m}) \times (2.19 \text{ lb. /m}) = 96.62 \text{ lb.}$

5) Cálculo del peso en libras del acero de refuerzo Transversal:

Calculo de acero de refuerzo transversal Zc-1

ref. transv = $[\text{Long Zc-1} - ((\# \text{ intersecciones} \times \text{long intersección}))] / \text{dist separación}$

Ac transv = # ref. transv x Long. Ref. transv x (Libras por metro lineal)

Tramo 1

$$\# \text{ ref. transv} = 58.83 \text{ m} + (2 \times 0.225 \text{ m}) - (5 \times 0.45 \text{ m}) - (8 \times 0.30 \text{ m}) = 54.63 \text{ m} / 0.15 \text{ m} = 364.2 = 364 \text{ unid.}$$

$$\text{Ac transv Tramo 1} = 364 \times 0.45 \text{ m} = 163.8 \text{ m} \times 1.224 \text{ lb. /m} = 200.49 \text{ lb.}$$

Eje 6

$$\# \text{ ref. transv} = 3.46 + (2 \times 0.225 \text{ m}) - (2 \times 0.45 \text{ m}) - (2 \times 0.30 \text{ m}) = 2.41 \text{ m} / 0.15 \text{ m} = 16.07 = 16$$

$$\text{Ac transv eje 6} = 16 \times 0.45 \text{ m} \times 1.224 \text{ lb. /m} = 8.81 \text{ lb.}$$

Eje 7

$$\# \text{ ref. transv} = 0.96 \text{ m} + (2 \times 0.225 \text{ m}) - (1 \times 0.45 \text{ m}) = 0.96 \text{ m} / 0.15 \text{ m} = 6.4 = 6$$

$$\text{Ac transv eje 7} = 6 \times 0.45 \text{ m} \times 1.224 \text{ lb. /m} = 3.30 \text{ lb.}$$

Calculo de acero de refuerzo transversal Zc-2

Tramo 2

$$\# \text{ ref. transv} = 5.17 \text{ m} + (2 \times 0.225 \text{ m}) - (2 \times 0.45 \text{ m}) - (1 \times 0.30 \text{ m}) = 4.42 \text{ m} / 0.15 \text{ m} = 29.46 = 29$$

$$\text{Ac transv Tramo 2} = 29 \times 0.3 \text{ m} = 9.6 \text{ m} \times 1.224 \text{ lb. /m} = 10.65 \text{ lb.}$$

Tramo 3

$$\# \text{ ref. transv} = 4.03 \text{ m} + (2 \times 0.225 \text{ m}) - (2 \times 0.45 \text{ m}) - (2 \times 0.30 \text{ m}) = 2.98 \text{ m} / 0.15 \text{ m} = 19.86 = 20$$

$$\text{Ac transv Tramo 3} = 20 \times 0.3 \text{ m} = 6 \text{ m} \times 1.224 \text{ lb. /m} = 7.34 \text{ lb.}$$

Eje B

$$\# \text{ ref. transv} = 1.73 + 0.225 \text{ m} + 0.15 \text{ m} - (1 \times 0.45 \text{ m}) - (1 \times 0.30 \text{ m}) = 1.355 \text{ m} / 0.15 \text{ m} = 9.033 = 9$$

$$\text{Ac transv eje B} = 9 \times 0.3 \text{ m} \times 1.224 \text{ lb. /m} = 3.30 \text{ lb.}$$

Eje C

$$\# \text{ ref. transv} = 2.88 \text{ m} + 0.225 \text{ m} + 0.15 \text{ m} - (1 \times 0.45 \text{ m}) - (2 \times 0.30 \text{ m}) = 2.205 \text{ m} / 0.15 \text{ m} = 14.7 = 15$$

$$\text{Ac transv eje C} = 15 \times 0.3 \text{ m} \times 1.224 \text{ lb. /m} = 5.51 \text{ lb.}$$

Eje F

$$\# \text{ ref. transv} = 1.73 \text{ m} + 0.225 \text{ m} + 0.15 \text{ m} - (1 \times 0.45 \text{ m}) - (1 \times 0.3 \text{ m}) = 1.355 \text{ m} / 0.15 \text{ m} = 9.03 = 9$$

$$\text{Ac transv eje F} = 9 \times 0.3 \text{ m} \times 1.224 \text{ lb. /m} = 3.30 \text{ lb.}$$

Eje G

$$\# \text{ ref. transv} = 5.18 \text{ m} + (2 \times 0.225 \text{ m}) - (2 \times 0.45 \text{ m}) - (2 \times 0.30 \text{ m}) = 4.13 \text{ m} / 0.15 \text{ m} = 27.53 = 28$$

$$\text{Ac transv eje G} = 28 \times 0.3 \text{ m} \times 1.224 \text{ lb. /m} = 10.28 \text{ lb.}$$

Eje 2

$$\# \text{ ref. transv} = 1.73 \text{ m} + 0.225 \text{ m} + 0.15 \text{ m} - (1 \times 0.45 \text{ m}) - (1 \times 0.3 \text{ m}) = 1.355 \text{ m} / 0.15 \text{ m} = 9.03 = 9$$

$$\text{Ac transv eje 2} = 9 \times 0.3 \text{ m} \times 1.224 \text{ lb. /m} = 3.30 \text{ lb.}$$

Eje 5

$$\# \text{ ref. transv} = 2.02 \text{ m} + (2 \times 0.15 \text{ m}) - (2 \times 0.3 \text{ m}) = 1.72 \text{ m} / 0.15 \text{ m} = 11.46 = 11$$

$$\text{Ac transv eje 5} = 12 \times 0.3 \text{ m} \times 1.224 \text{ lb. /m} = 4.04 \text{ lb.}$$

Eje 5'

$$\# \text{ ref. transv} = 4.15 \text{ m} + 0.225 \text{ m} + 0.15 \text{ m} - (1 \times 0.45 \text{ m}) - (1 \times 0.3 \text{ m}) = 3.755 \text{ m} / 0.15 \text{ m} = 25.16 = 25$$

$$\text{Ac transv eje 5'} = 25 \times 0.3 \text{ m} \times 1.224 \text{ lb. /m} = 9.18 \text{ lb.}$$

$$\text{Acero longitudinal de Zc -1} = 330.96 \text{ lb.}$$

$$\text{Acero longitudinal de Zc -2} = 118.04 \text{ lb.}$$

$$\text{Total acero longitudinal} = 449 \text{ lb.}$$

$$\text{Acero de refuerzo transversal Zc -1} = 200.49 \text{ lb} + 8.81 \text{ lb} + 3.30 \text{ lb}$$

$$\text{Acero de refuerzo transversal Zc -1} = 212.61 \text{ lb}$$

$$\text{Acero de refuerzo transversal Zc -2} = 10.65 \text{ lb} + 7.34 \text{ lb} + 3.30 \text{ lb} + 5.51 \text{ lb} + 3.30 \text{ lb} + 10.28 \text{ lb} + 3.30 \text{ lb} + 4.04 \text{ lb} + 9.18 \text{ lb}$$

$$\text{Acero de refuerzo transversal Zc -2} = 56.92 \text{ lb.}$$

$$\text{Total Acero transversal} = 269.53 \text{ lb.}$$

Total Acero \emptyset 9.5 mm = 718.53 lb

Acero #4 de Viga asísmica = 203.58 lb.

6) Cálculo del acero de Zapatas:

Acero Principal Z-1:

La parrilla de la retorta consta de 6 varillas #4 @ 0.17m en ambas direcciones con longitud de 0.85 m teniendo un recubrimiento de 0.075 m a ambos lados y en ambas direcciones.

El cálculo del acero de la parrilla es:

$$A_{pp} = [(0.85\text{m} \times 6) + (0.85 \text{ m} \times 6)] \times 2 = 20.4 \text{ ml}$$

$$A_{pp} = 20.4 \text{ ml} \times 2.19 \text{ lb. / m} = 44.68 \text{ lb.}$$

Acero de pedestal

Para calcular el Acero principal del pedestal es necesario conocer la altura, sección y recubrimiento en el pedestal (en base a éste se calcula la sección del estribo) y el tamaño de la parrilla; en dependencia de ésta se calculará el valor de anclaje entre la parrilla y el pedestal.

Calculando el Acero principal del pedestal (PB):

Acero principal del pedestal = Altura desde la parte superior hasta la parrilla x Cantidad de varillas que integran el pedestal + (Anclaje: Pedestal – Parrilla y Pedestal)

Altura = Nivel de desplante + Altura de anclaje placa – recubrimiento inferior – altura de parrilla – recubrimiento concreto placa

Acero principal del PB-1:

$$\text{Altura} = 1.20 \text{ m} + 0.075 \text{ m} - 0.075 \text{ m} - 0.025 \text{ m} - 0.10 \text{ m}$$

$$\text{Altura} = 1.075 \text{ m}$$

Número de varillas que integran el pedestal = 6

Número de varillas que integran el pedestal en diagonal al acero de la parrilla = 4

$$\text{Anclaje Pedestal – Parrilla} = 2 \times [(\sqrt{0.85^2+0.85^2}) - (\sqrt{0.20^2+0.25^2})]$$

$$\text{Anclaje Pedestal – Parrilla} = 1.764 \text{ ml}$$

Número de varillas que integran el pedestal perpendicular a la parrilla = 2

Diámetro de 2 varillas que se cruzan entre sí para formar la parrilla.

Anclaje Pedestal – Parrilla = 0.85 m – 0.20 m

Anclaje Pedestal – Parrilla = 0.65 ml

Acero principal del PB-1= [(1.075 m x 6) + 1.764 m + 0.65 m] x 1.03 x 2 = 18.26 ml

Acero Principal Z-2:

La parrilla de la retorta consta de 7 varillas #4 @ 0.17m en ambas direcciones con longitud de 1.05 m teniendo un recubrimiento de 0.075 m a ambos lados y en ambas direcciones.

El cálculo del acero de la parrilla es:

App = [(1.05 m x 7) + (1.05 m x 7)] x 2 = 29.4ml

App = 29.4 ml x 2.19 lb. / m = 64.39 lb.

Acero principal del PB-2:

Altura = 1.20 m + 0.075 m – 0.075 m – 0.025 m -0.10 m

Altura = 1.075 m

Número de varillas que integran el pedestal = 8

Número de varillas que integran el pedestal en diagonal a la parrilla = 4

Anclaje Pedestal – Parrilla = 2 x [($\sqrt{1.075^2 + 1.05^2}$) – ($\sqrt{0.25^2 + 0.25^2}$)]

Anclaje Pedestal – Parrilla = 2.263 ml

Número de varillas que integran el pedestal perpendicular a la parrilla = 4

Anclaje Pedestal – Parrilla = (1.05 m – 0.25 m) x 2

Anclaje Pedestal – Parrilla = 1.6 ml

Acero principal PB-2 = [(1.075 m x 8) + 2.263 m + 1.60 m] x 1.03 x 2 = 25.673 ml

Acero Principal Z-3:

La parrilla de la retorta consta de 5 varillas #4 @ 0.21m en ambas direcciones con longitud de 0.85 m teniendo un recubrimiento de 0.075 m a ambos lados y en ambas direcciones.

El cálculo del acero de la parrilla es:

App = [(0.85 m x 5) + (0.85m x 5)] x 4 = 34 ml

App = 34 ml x 2.19 lb. / m = 74.46 lb.

Acero principal PB-3:

Altura = 0.3 m – 0.075 m + 0.075m

Altura = 0.3 m

Número de varillas que integran el pedestal = 4

Anclaje Pedestal – Parrilla = 4 x 0.10 m

Anclaje Pedestal – Parrilla = 0.4 ml

Acero principal del – PB-3= [(0.3 m x 4) +0.4 m] x 1.03 x 4 = 6.592 ml

Cant. de zapatas



Nota: Ver plano Detalles de fundación

Total Acero 5/8” = 18.26 m + 25.673 m + 6.592 m = 50.522 ml

Total Acero 5/8” = 50.522 ml x 3.41 lb. / ml = 172.29 lb

c.2) Cálculo del acero de estribos:

Al calcular el acero de refuerzo en estribos, debemos tomar en cuenta lo siguiente:

- 1) Determinar las longitudes entre caras internas de columnas para cada tramo y sumarlas, el resultado será la longitud a estribar total.
- 2) Buscar en los planos la separación entre estribos (Ver Detalle)
- 3) Calcular el número de estribos
- 4) Calcular la longitud del estribo (Ver Detalle)
- 5) Determinar el peso total en libras.

1) Determinar las longitudes a estribar:

VA-1 Número de tramos (3)

Entre A y E = 3.46 m – 0.10 m – 0.125* m = 3.235 m

Entre E y F = 2.90 m – 0.25 m = 2.65 m

Entre B y B' = 3.27 m – 0.10 m – 0.125 m = 3.045 m

L Eje 7' = 8.93 m

*La longitud corresponde a dos veces la mitad del ancho de una columna (0.25 m / 2)

VA-2 Número de tramos (3)

Entre H y J= 3.05 m – 0.30 m – 0.1= 2.65 m

Entre J e I= 1.04 m – 0.30 m – 0.1= 0.64 m (3)

Entre 8 y 7 = 6.92 m – (0.10 m x 6) = 6.32 m

L VA-2 = 9.61 m

Longitud total a estribar VA-1 = 8.93 m

Longitud total a estribar VA-2 = 9.61 m

2) Separación de los estribos:

Según detalle los estribos están separados a cada 10 centímetros el uno del otro.

3) Número de estribos:

Para n tramos, el # de estribos será el siguiente:

Estribos tramo 1= (Longitud del tramo 1 / (Separación entre estribos)) + 1

Estribos tramo n = (Longitud del tramo n / (Separación entre estribos)) + 1

Estribos VA -1= (8.93 m / 0.10 m) + 1 = 90.3 --- Redondear = 90 estribos

Estribos VA -2 = (9.61 m / 0.10 m) + 1 = 97.1--- Redondear = 97 estribos

PB – 1

Long a estribar = 1.075 m – 0.075m = 1.00 m

Separación de los estribos:

Según detalle los estribos están separados a cada 10 centímetros el uno del otro.

Estribos PB -1= (1.00 m / 0.10 m) = 10 estribos

PB – 2

Long a estribar = 1.075 m – 0.075m = 1.00 m

Estribos PB -2= (1.00 m / 0.10 m) = 10 estribos

PB – 3

Long a estribar = 0.22 m (ver detalle en planos detalle fundación)

Estribos PB -3 = (0.22 m / 0.10 m) = 2.2 = 2 estribos

4) Cálculo de la longitud del estribo:

La longitud de un estribo será igual al perímetro de la sección en estudio, menos los recubrimientos a ambos lados y en ambas direcciones, adicionándoles el valor de los ganchos de inicio y de cierre.

$$L \text{ estribo} = 2 \times [\text{Alto de la sección} - (\text{recub inferior} + \text{recub superior})] + 2 \times [\text{Ancho de la sección} - (2 \times \text{recub lateral})] + \text{Longitud de los ganchos}$$

Longitud de los ganchos = 2 x 10 x dv (diámetro de la varilla en metros)

L estribo VA-1

$L \text{ estribo} = 2x [0.25 - (0.075+0.05)] + 2x [0.25 - (2 \times 0.05)] + (2 \times 10 \times 0.25 \text{ pulg.} \times 0.0254 \text{ m / pulg.}) = 0.68 \text{ m}$

L estribo VA-2

$L \text{ estribo} = 2x [0.25 - (0.075+0.05)] + 2x [0.30 - (2 \times 0.05)] + (2 \times 10 \times 0.25 \text{ pulg.} \times 0.0254 \text{ m / pulg.}) = 0.78 \text{ m}$

L estribo PB-1

$L \text{ estribo} = 2x [0.30 - (2 \times 0.05)] + 2x [0.35 - (2 \times 0.05)] + (2 \times 10 \times 0.375 \text{ pulg.} \times 0.0254 \text{ m / pulg.}) = 1.09 \text{ m}$

L estribo PB-2

$L \text{ estribo} = 2x [0.35 - (2 \times 0.05)] + 2x [0.35 - (2 \times 0.05)] + (2 \times 10 \times 0.375 \text{ pulg.} \times 0.0254 \text{ m / pulg.}) = 1.19 \text{ m}$

L estribo PB-3

$L \text{ estribo} = 2x [0.25 - (2 \times 0.05)] + 2x [0.25 - (2 \times 0.05)] + (2 \times 10 \times 0.375 \text{ pulg.} \times 0.0254 \text{ m / pulg.}) = 0.79 \text{ m}$

5) Cálculo del total de Acero de estribos:

El peso en libras del acero de estribos será igual al número de estribos multiplicado por la longitud de un estribo y este a su vez por el factor de conversión de metros lineales a libras del acero #2.

Acero de refuerzo #2= 90 estribos x 0.68 m x 0.55 lb. / m = 33.66 lb.

Acero de refuerzo #2= 97 estribos x 0.78 m x 0.55 lb. / m = 41.61 lb.

Acero de refuerzo #3= 2 x10 estribos x 1.09 m x 1.23 lb. / m = 26.82 lb.

Acero de refuerzo #3= 2 x10 estribos x 1.19 m x 1.23 lb. / m = 29.28 lb.

Acero de refuerzo #3= 4 x 2 estribos x 0.79 m x 1.23 lb. / m = 7.77 lb

Total Acero de refuerzo #2 = 75.27 lb.

Total Acero de refuerzo #3 = 63.87 lb.

c.3) Cálculo del alambre de amarre:

El alambre que se utiliza para amarrar el acero principal con los estribos es el alambre recocido # 18, que tiene un peso de 0.0315 lb/m.

El cálculo se realiza mediante la siguiente fórmula:

Alambre recocido #18 = Longitud del amarre x # de elementos longitudinales x 0.0315 lb/ m x # de estribos o elementos transversales.

Comúnmente, la longitud del amarre es de 0.30 m (determinado en campo).

Alambre # 18 ZC-1= 0.30 m x 4 var. x 0.0315 lb/m x 386 elem transv = 14.59 lb

Alambre # 18 ZC-2= 0.30 m x 3 var. x 0.0315 lb/m x 160 elem transv = 4.63 lb

Alambre # 18 VA = 0.30 m x 4 var. x 0.0315 lb/m x 187 estribos = 7.07lb.

Alambre # 18 PB-1 = 2 x (0.30 m x 6 var. x 0.0315 lb/m x 10 estribos) = 1.134 lb.

Alambre # 18 PB-2 = 2 x (0.30 m x 8 var. x 0.0315 lb/m x 10 estribos) = 1.512 lb.

Alambre # 18 PB-3 = 4 x (0.30 m x 4 var. x 0.0315 lb/m x 2 estribos) = 0.30 lb.

Alambre # 18 ZC- 1= 0.30 m x 4 var. x 0.0315 lb/m x 386 elem transv = 14.59 lb

Alambre # 18 ZC-1= 330.97 lb x 0.05 % = 16.54 lb

Alambre # 18 ZC-2= 0.30 m x 3 var. x 0.0315 lb/m x 160 elem transv = 4.63 lb

Alambre # 18 ZC-2= 118.04 lb x 0.05 % = 5.90 lb

d) Sub-etapa 030.5 Formaletas

d.1) Cálculo de la formaleta de pedestales:

Para calcular el área de formaleteado, es necesario conocer el # de caras de contacto de la formaleta en cada columna, es por eso que para tener una mayor precisión en los cálculos se recomienda analizar cada columna por separado.

Formaleta PB – 1

Dimensión 0.35 m x 0.30 m h = 0.75 m

A Formaleta = (0.35 m x 0.75 m x 2 caras) + (0.30 m x 0.75 m x 2 caras)

A Formaleta = 0.975 m² x 2 pedestales = 1.95 m²

Formaleta PB – 2

Dimensión 0.35 m x 0.35 m h = 0.75 m

A Formaleta = (0.35 m x 0.75 m x 4 caras)

A Formaleta = 1.05 m² x 2 pedestales = 2.10 m²

Entonces el área será:

A Formaleta = 4.05 m²

e) Sub-etapa 030.6 Concreto

En nuestro caso se utilizará concreto de 3000 psi en todos los elementos estructurales.

e.1) Cálculo del concreto de Viga Asísmica

Al calcular la cantidad de concreto de una asísmica, debemos tener en cuenta lo siguiente:

1) Longitud de la Viga Asísmica (Ver plano Planta de fundaciones)

VA-1 = 9.63 m – (2 extremo x (0.30 m de ancho/2)) – (4 extremo x (0.35 m de ancho/2))

VA-1 = 8.63 m

VA-2 = 11.01 m – (8 extremo x (1m de ancho/2)) – (2 extremo x (0.6 m de ancho/2))

VA-2 = 6.41 m

2) Concreto Viga Asísmica

VA-1 = 8.63 m x 0.25m x 0.25 m = 0.54 m³

VA-2 = 6.41 m x 0.25 m x 0.35 m = 0.48 m³

Volumen total concreto VA = 1.02 m³

e.2) Cálculo del volumen de concreto de Zapatas corridas

1) Longitud de zapata corrida (Ver plano Planta de fundaciones)

Longitud perimetral

L eje A = (7.49 m + 1.73 m + 1.44 m + 1.44 m) = 12.1 m

L eje I = (2.02 m + 3.16 m) = 5.18 m

L eje H = (2.28 m + 2.32 m + 2.32 m) = 6.92 m

$$L \text{ eje } 7 = 2.01 \text{ m}$$

$$L \text{ eje } 8 = 9.63 \text{ m}$$

$$L \text{ perimetral} = 47.48 \text{ m}$$

$$ZC-1 = 47.48 \text{ m} + 4.58 \text{ m} + 2.86 \text{ m} + 7.13 \text{ m} = 62.05 \text{ m}$$

$$ZC-2 = 1.23 \text{ m} + 2.38 \text{ m} + 1.23 \text{ m} + 1.23 \text{ m} + 4.58 \text{ m} + 2.66 \text{ m} + 1.23 \text{ m} + 1.91 \text{ m} + 2.20 \text{ m} + 1.62 \text{ m} + 3.65 \text{ m} = 23.92 \text{ m}$$

La longitud total será:

$$L \text{ total de Zc-1} = 62.05 \text{ m}$$

$$L \text{ total de Zc-2} = 23.92 \text{ m}$$

* Las distancias están centro a centro, esta corresponde a dos veces la mitad del ancho de la Zapata corrida (0.3 m x 2) y (0.2 m x 2) respectivamente

2) Concreto Zapata corrida (Ver Detalle en plano de fundaciones)

$$\text{Ancho} = 0.60 \text{ m y } 0.40 \text{ m}$$

$$\text{Alto} = 0.25 \text{ m}$$

$$ZC-1 = 62.05 \text{ m} \times 0.60 \text{ m} \times 0.25 \text{ m} = 9.308 \text{ m}^3$$

$$ZC-1 = 9.038 \text{ m}^3$$

$$ZC-2 = 23.92 \text{ m} \times 0.40 \text{ m} \times 0.25 \text{ m} = 5.392 \text{ m}^3$$

$$ZC-2 = 2.392 \text{ m}^3$$

e.3) Cálculo de concreto Zapatas Aisladas:

$$\text{Vol.}_{\text{exc}} Z = \text{Ancho} \times \text{Longitud} \times \text{espesor} \times \text{cant. De zapatas}$$

$$\text{Vol.}_{\text{exc}} Z-1 = 1 \text{ m} \times 1 \text{ m} \times 0.35 \text{ m} \times 2 = 0.70 \text{ m}^3$$

$$\text{Vol.}_{\text{exc}} Z-2 = 1.2 \text{ m} \times 1.2 \text{ m} \times 0.35 \text{ m} \times 2 = 1.008 \text{ m}^3$$

$$\text{Vol.}_{\text{exc}} Z-3 = 1 \text{ m} \times 1 \text{ m} \times 0.30 \text{ m} \times 4 = 1.20 \text{ m}^3$$

$$\text{Vol. Total}_{\text{exc}} Z = 2.908 \text{ m}^3$$

e.4) Cálculo de concreto pedestal

$$PB-1 = 0.30 \text{ m} \times 0.35 \text{ m} \times 0.75 \text{ m} = 0.158 \text{ m}^3$$

$$PB-2 = 0.35 \text{ m} \times 0.35 \text{ m} \times 0.75 \text{ m} = 0.184 \text{ m}^3$$

Volumen total concreto pedestales = 0.341 m³

El volumen de concreto será:

$$\text{Volumen de Concreto} = 1.02 \text{ m}^3 + 11.70 \text{ m}^3 \times 2.91 \text{ m}^3 \times 0.341 \text{ m}^3 = 15.97 \text{ m}^3$$

f) Sub-etapa 030.7 (Relleno y Compactación)

El relleno y compactación es el resultado de la diferencia entre el Volumen total de excavación compacto, menos el volumen de concreto, menos el volumen de relleno de suelo cemento.

$V_{\text{relleno}} = V_{\text{excavación compacto}} - V_{\text{de Suelo cemento}} - V_{\text{de Concreto}}$

$V_{\text{relleno}} = 33.19 \text{ m}^3 - 2.784 \text{ m}^3 - 15.97 \text{ m}^3 = 14.436 \text{ m}^3 \text{ compacto}$

$$V_{\text{relleno}} = 14.436 \times 1.3 = 18.77 \text{ m}^3 \text{ suelto}$$

g) Sub-etapa (Acarreo de tierra sobrante)

El volumen de tierra a botar fuera del proyecto, será igual a la diferencia entre el Volumen de excavación suelto, menos el Volumen de tierra reutilizable en suelo cemento, menos el volumen suelto utilizado en relleno y compactación.

$V_{\text{botar}} = V_{\text{excavación suelto}} - V_{\text{de tierra reutilizable en Suelo cemento}} - V_{\text{de relleno suelto}}$

$$V_{\text{botar}} = 43.144 \text{ m}^3 - 3.786 \text{ m}^3 - 18.77 \text{ m}^3 = 20.59 \text{ m}^3$$

RESUMEN DE LA ETAPA

Descripción	U/M	Zapatas aisladas	Zapatas corridas	Pedestales	Viga Asísmica	Total
Excavación	m3c	7.59	23.94		1.66	33.19
Relleno	m3c					14.44
A Botar	m3s					20.59
Ac Ref #5	Lb.			172.29		172.29
Ac Ref #4	Lb.	183.52			203.58	387.10
Ac Ref 9.5 mm	Lb.		718.53			718.53
Ac Ref #3 lb.	Lb.			63.89		63.87
Ac Ref 7.01 mm	Lb.		183.84			183.84
Ac Ref #2	Lb.				75.27	75.23
Al amarre # 18	Lb.				20.07	20.07
Concreto	m3	2.91	11.7	0.34	1.02	15.97
Formaletas	M2			4.05		4.05
Suelo Cemento	m3	2.784				2.784

4.1.4 ETAPA 040 ESTRUCTURAS

Cuando hablamos de estructuras, nos estamos refiriendo a aquellos elementos verticales y horizontales que están sobre el nivel del terreno natural y que sirven para recibir cargas y transmitir las al suelo. Estas pueden ser, vigas, columnas, muros de concreto reforzado, losas, etc.

Tipos de columna del edificio:

Según planos de elevación estructural, hay tres tipos de columnas (Detalle lamina ES 02). Estos a su vez pueden clasificarse según su altura, con el fin de agruparlas y evitar repetir una y otra vez los cálculos (Ver planos: Elevaciones estructurales).

a.1) Determinación de altura de columnas

Columnas CM-1:

$$H1 = 0.09 \text{ m} + 3.63 \text{ m} = 3.72 \text{ m}$$

Cantidad = 2 columnas

Columnas CM-2:

$$H1 = 0.09 \text{ m} + 3.35 \text{ m} - 0.15 \text{ m} = 3.29 \text{ m}$$

$$\text{Cantidad} = 2$$

Columnas CM-3:

$$H1 = 0.29 \text{ m} + 2.51 \text{ m} + 0.10 \text{ m} = 2.90 \text{ m}$$

$$\text{Cantidad} = 4$$

a.2) Cálculo del peso de las columnas metálicas (CM)

Longitud total de columna CM -1 = 2 cajas metálicas x 3.72 m = 7.44 m

Cajas de 4" x 6" x 1/8" = 2 perlines de 2" x 6" x 1/8"

Longitud en pies de caja metálica = 2 x 7.44 m x 3.2808 pie / m = 48.82 pie

$$a = 1" \quad b = 2" \quad c = 6"$$

$$D = (2 \times 1") + (2 \times 2") + 6" = 12"$$

$$E = 2 \times 1/8" \times 4 \text{ dobleces} = 1"$$

$$D-E = 12" - 1" = 11"$$

Peso CM -1 = (11 pulgadas / 12 pulgadas /pie) x 5.10 lb. / pie² x 48.82 pie

Peso CM -1 = 228.23 lb.

Longitud total de columna CM -2 = 2 cajas metálicas x 3.29 m = 6.58 m

Cajas de 6" x 6" x 1/8" = 2 perlines de 3" x 6" x 1/8"

Longitud en pies de caja metálica = 2 x 6.58 m x 3.2808 pie / m = 43.17 pie

$$a = 1" \quad b = 3" \quad c = 6"$$

$$D = (2 \times 1") + (2 \times 3") + 6" = 14"$$

$$E = 2 \times 1/8" \times 4 \text{ dobleces} = 1"$$

$$D-E = 14" - 1" = 13"$$

Peso CM -2 = (13 pulgadas / 12 pulgadas /pie) x 5.10 lb. / pie² x 43.17 pie

Peso CM -2 = 238.54 lb.

Longitud total de columna CM -3 = 4 cajas metálicas x 2.90 m = 11.60 m

Cajas de 4" x 4" x 1/8" = 2 perlines de 2" x 4" x 1/8"

Longitud en pies de caja metálica = 2 x 11.6 m x 3.2808 pie / m = 76.11 pie

$$a = 1" \quad b = 2" \quad c = 4"$$

$$D = (2 \times 1") + (2 \times 2") + 4" = 10"$$

$$E = 2 \times 1/8'' \times 4 \text{ dobleces} = 1''$$

$$D-E = 10'' - 1'' = 9''$$

$$\text{Peso CM -3} = (9 \text{ pulgadas} / 12 \text{ pulgadas /pie}) \times 5.10 \text{ lb. / pie}^2 \times 76.11 \text{ pie}$$

$$\text{Peso CM -3} = 291.14 \text{ lb.}$$

ESPESOR LAMINA	LB/PIE ²
1/16''	2.55
1/8''	5.10
3/8''	15.3
5/8''	25.5

Cuadro: Pesos de lámina por pie cuadrado

a.3) Cálculo del peso de las platinas:

Platinas 12'' x 14'' x 5/8'' = 2 platinas

$$\text{Longitud} = 12 \text{ pulgadas} / (12 \text{ pulgadas /pie}) = 1 \text{ pie}$$

$$\text{Ancho} = 14 \text{ pulgadas} / (12 \text{ pulgadas /pie}) = 1.167 \text{ pie}$$

$$\text{Área de 2 platinas} = 2 \times 1 \text{ pie} \times 1.167 \text{ pie} = 2.33 \text{ pie}^2$$

$$\text{Peso 2 platinas} = 2.33 \text{ pie}^2 \times 25.5 \text{ lb. / pie}^2 = 59.50 \text{ lb.}$$

Platinas 14'' x 14'' x 5/8'' = 2 platinas

$$\text{Longitud} = 14 \text{ pulgadas} / (12 \text{ pulgadas /pie}) = 1.167 \text{ pie}$$

$$\text{Ancho} = 14 \text{ pulgadas} / (12 \text{ pulgadas /pie}) = 1.167 \text{ pie}$$

$$\text{Área de 2 platinas} = 2 \times 1.167 \text{ pie} \times 1.167 \text{ pie} = 2.72 \text{ pie}^2$$

$$\text{Peso 2 platinas} = 2.72 \text{ pie}^2 \times 25.5 \text{ lb. / pie}^2 = 68.60 \text{ lb.}$$

Platinas 10'' x 10'' x 5/8'' = 4 platinas

$$\text{Longitud} = 10 \text{ pulgadas} / (12 \text{ pulgadas /pie}) = 0.833 \text{ pie}$$

$$\text{Ancho} = 10 \text{ pulgadas} / (12 \text{ pulgadas /pie}) = 0.833 \text{ pie}$$

$$\text{Área de 4 platinas} = 4 \times 0.833 \text{ pie} \times 0.833 \text{ pie} = 2.777 \text{ pie}^2$$

$$\text{Peso 4 platinas} = 2.777 \text{ pie}^2 \times 25.5 \text{ lb. / pie}^2 = 70.83 \text{ lb.}$$

a.4) Cálculo del concreto de malla tipo U viga corona:

1) Determinación de la longitud de malla tipo U de viga corona:

La longitud de concreto de columnas será igual a la sumatoria de cada tramo a reforzar:

Panel EMMEDUE PSME80

Eje 1	11.72 m
Eje 7	12.46 m
Eje 8	9.55 m
Eje A	
Tramo 1=	7.38 m
Tramo 2 =	$4.73 \times 1.01 = 4.78 \text{ m}$
	Sumatoria = 12.16 m
Eje H	6.92 m
Eje I	$3.09 \times 1.01 = 3.12 \text{ m}$

La longitud total será igual a:

Long de Viga corona = 11.72 m + 12.46 m + 9.55 m + 12.16 m + 6.92 m + 3.12 m

Long de Viga corona = 55.93 m

Panel EMMEDUE PSME60

Eje 2	1.65 m
Eje 3	2.05 m
Eje 4	2.38 m
Eje 5	2.02 m
Eje 5'	2.90 m
Eje 6	3.39 m
Eje B	
	$1.65 \text{ m} \times 1.01 = 1.667 \text{ m}$
Eje C	
	$2.81 \text{ m} \times 1.01 = 2.84 \text{ m}$
Eje D	
	$1.65 \text{ m} \times 1.01 = 1.667 \text{ m}$

Eje E

$$3.88 \text{ m} \times 1.01 = 3.92 \text{ m}$$

Eje F

$$1.73 \text{ m} \times 1.01 = 1.75 \text{ m}$$

Eje G

$$3.00 \text{ m} \times 1.01 = 3.03 \text{ m}$$

Eje H

$$3.09 \text{ m} \times 1.01 = 3.12 \text{ m}$$

La longitud total será igual a:

$$\text{Long de Viga corona} = 1.65 \text{ m} + 2.05 \text{ m} + 2.38 \text{ m} + 2.02 \text{ m} + 2.90 \text{ m} + 3.39 \text{ m} + 1.667 \text{ m} + 2.84 \text{ m} + 1.667 \text{ m} + 3.92 \text{ m} + 1.75 \text{ m} + 3.03 \text{ m} + 3.12 \text{ m}$$

$$\text{Long de Viga corona} = 32.38 \text{ m}$$

2) Cálculo del Volumen de micro concreto de 2000 psi:

$$\text{Alto de viga} = 0.06 \text{ m} \quad \text{Ancho de viga} = 0.15 \text{ m}$$

$$\text{V de mortero de 2000 psi} = 55.93 \text{ m} \times 0.15 \text{ m} \times 0.06 \text{ m} = 0.503 \text{ m}^3$$

$$\text{Alto de viga} = 0.06 \text{ m} \quad \text{Ancho de viga} = 0.13 \text{ m}$$

$$\text{Volumen de mortero de 2000 psi} = 32.38 \text{ m} \times 0.13 \text{ m} \times 0.06 \text{ m} = 0.25 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Total mortero de 2000 psi} = 0.503 \text{ m}^3 + 0.25 \text{ m}^3 = 0.755 \text{ m}^3$$

a.5) Cálculo de la Formaleta de Viga corona:**Eje 1**

$$\text{Long. cara de contacto} = 11.79 \text{ m} + 1.60 \text{ m} + 1.59 \text{ m} + 4.02 \text{ m} + 3.89 \text{ m} = 22.89 \text{ m}$$

Eje 2

$$\text{Long. cara de contacto} = 1.59 \text{ m} \times 2 = 3.18 \text{ m}$$

Eje 3

$$\text{Long. cara de contacto} = 2.01 \text{ m} + 1.88 \text{ m} = 3.89 \text{ m}$$

Eje 4

$$\text{Long. cara de contacto} = 2.29 \text{ m} + 2.03 \text{ m} = 4.32 \text{ m}$$

Eje 5

Long. cara de contacto = 2.02 m + 1.95 m = 3.97 m

Eje 5'

Long. cara de contacto = 2.96 m + 2.77 m = 5.73 m

Eje 6

Long. cara de contacto = 3.32 m + 3.06 m = 6.38 m

Eje 7

Long. cara de contacto = (2 x 0.96 m) + 3.32 m + 2.77 m + 1.12 m + 1.89 m + 1.88 m + 9.48 m + 2.02 m = 24.40 m

Eje 8

Long. cara de contacto = 9.78 m + 9.48 m = 19.26 m

Eje A

Long. cara de contacto = 6.92 m + 6.77 m + 0.91 m + 4.90 m + 4.75 m = 24.25 m

Eje B

Long. cara de contacto = 1.62 m x 2 = 3.24 m

Eje C

Long. cara de contacto = 2.74 m + 2.61 m = 5.45 m

Eje D

Long. cara de contacto = 1.74 m + 1.62 m = 3.36 m

Eje E

Long. cara de contacto = (1.45 m x 2) + (2.34 m x 2) = 7.58 m

Eje F

Long. cara de contacto = 1.60 m + 1.74 m = 3.34 m

Eje G

Long. cara de contacto = 1.99 m + 2.12 m = 4.11 m

Eje H

Long. cara de contacto = 6.92 m + 6.77 m + (3.06 m x 2) = 19.81 m

Eje I

Long. cara de contacto = 0.53 m + 4.90 m + 5.28 m = 10.71 m

Longitud total de formaleta = 22.89 m + 3.18 m + 3.89 m + 4.32 m + 3.97 m + 5.73 m + 6.38 m + 24.40 m + 19.26 m + 24.25 m + 3.24 m + 5.45 m + 3.36 m + 7.58 m + 3.34 m + 4.11 m + 19.81 m + 10.71 m

Longitud total de formaleta = 175.87 m

Área total de formaleta de viga corona = 10.55 m²

Resumen de la etapa

DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDADES
CM-1	lb	228.23
CM-2	lb	238.54
CM-3	lb	291.14
PLATINAS 5/8"	lb	198.93
FORMALETA	m ²	10.55
MICROCONCRETO	m ³	0.755

4.1.5 ETAPA 050 PANELES EMMEDUE

Según el método constructivo, se clasifica en:

a) Cálculo de las áreas de pared: (Ver planos de elevaciones estructurales)

Eje 1 Longitud = 11.72 m Altura = 2.94 m

Área 1 = 11.72 m x 2.94 m = 34.46 m²

Área (ventanas) = 3.42 m²

Ventana 3 = 1.15 m x 1.49 m x 2 = 3.42 m²

Área (puerta) = 1.02 m x 2.51 m = 2.56 m²

Área Eje 1 = 34.46 m² – 3.42 m² – 2.56 m²

Área Eje 1 = 28.48 m²

Eje 2 Longitud = 1.65 m Altura = 3.16 m

$$\text{Área Eje 2} = 1.65 \text{ m} \times 3.16 \text{ m} = 5.21 \text{ m}^2$$

$$\text{Área Eje 2} = 5.21 \text{ m}^2$$

Eje 3 Longitud = 2.05 m Altura = 3.25 m

$$\text{Área Eje 3} = 2.05 \text{ m} \times 3.25 \text{ m} = 6.66 \text{ m}^2$$

$$\text{Área Eje 3} = 6.66 \text{ m}^2$$

Eje 4 Longitud = 2.38 m Altura = 3.38 m

$$\text{Área Eje 4} = 2.38 \text{ m} \times 3.38 \text{ m} = 8.04 \text{ m}^2$$

$$\text{Área Eje 4} = 8.04 \text{ m}^2$$

Eje 5 Longitud = 2.02 m Altura = 3.41 m

$$\text{Área Eje 5} = 2.02 \text{ m} \times 3.41 \text{ m} = 6.89 \text{ m}^2$$

$$\text{Área Eje 5} = 6.89 \text{ m}^2$$

Eje 5' Longitud = 2.90 m Altura = 3.46 m

$$\text{Área 1} = 2.90 \text{ m} \times 3.46 \text{ m} = 10.03 \text{ m}^2$$

$$\text{Área (ventana)} = 1.00 \text{ m} \times 0.92 \text{ m} = 0.92 \text{ m}^2$$

$$\text{Área Eje 5'} = 10.03 \text{ m}^2 - 0.92 \text{ m}^2 = 9.11 \text{ m}^2$$

$$\text{Área Eje 5'} = 9.11 \text{ m}^2$$

Eje 6 Longitud = 3.39 m Altura = 3.64 m

$$\text{Área 1} = 3.39 \text{ m} \times 3.64 \text{ m} = 12.34 \text{ m}^2$$

$$\text{Área (puertas)} = (0.82 \text{ m} \times 2.51 \text{ m} \times 2) + (1.02 \text{ m} \times 2.51 \text{ m}) = 6.68 \text{ m}^2$$

$$\text{Área Eje 6} = 12.34 \text{ m}^2 - 6.68 \text{ m}^2 = 5.66 \text{ m}^2$$

$$\text{Área Eje 6} = 5.66 \text{ m}^2$$

Eje 7 Longitud = 12.38 m Altura = 4.88 m

$$\text{Área 1} = 12.38 \text{ m} \times 4.88 \text{ m} = 60.41 \text{ m}^2$$

$$\text{Área (ventanas)} = (1.00 \text{ m} \times 0.65 \text{ m}) + (0.355 \text{ m} \times 0.355 \text{ m} \times 14) = 2.41 \text{ m}^2$$

$$\text{Área 2} = 3.39 \text{ m} \times 2.51 \text{ m} = 8.51 \text{ m}^2$$

$$\text{Área 3} = 2.82 \text{ m} \times 2.51 \text{ m} = 7.08 \text{ m}^2$$

$$\text{Área Eje 7} = 60.41 \text{ m}^2 - 2.41 \text{ m}^2 - 8.51 \text{ m}^2 - 7.08 \text{ m}^2 = 42.41 \text{ m}^2$$

$$\text{Área Eje 7} = 42.41 \text{ m}^2$$

Eje 8 Longitud = 9.55 m Altura = 3.98 m

$$\text{Área 1} = 9.55 \text{ m} \times 3.98 \text{ m} = 38.01 \text{ m}^2$$

$$\text{Área (ventanas)} = 2.09 \text{ m} \times 2.35 \text{ m} \times 2 = 9.82 \text{ m}^2$$

$$\text{Área (puerta principal)} = 2.51 \text{ m} \times 1.97 \text{ m} = 4.94 \text{ m}^2$$

$$\text{Área Eje 8} = 38.01 \text{ m}^2 - 9.82 \text{ m}^2 - 4.94 \text{ m}^2 = 23.25 \text{ m}^2$$

$$\text{Área Eje 8} = 23.25 \text{ m}^2$$

Eje A

Área 1 Longitud = 6.90 m Altura = 3.98 m

$$\text{Área 1} = 6.90 \text{ m} \times 3.98 \text{ m} = 27.46 \text{ m}^2$$

$$\text{Área (ventanas)} = (2.33 \text{ m} \times 2.09 \text{ m} \times 2) + (1.01 \text{ m} \times 0.69 \text{ m} \times 3) = 11.83 \text{ m}^2$$

$$\text{Área 2} = 0.53 \text{ m} \times 4.88 \text{ m} = 2.58 \text{ m}^2$$

$$\text{Área (puerta)} = 2.51 \text{ m} \times 0.92 \text{ m} = 2.31 \text{ m}^2$$

Área 3 Longitud = 4.67 m Altura 1 = 4.88 m Altura 2 = 3.77 m

$$\text{Área 3} = 4.67 \text{ m} \times (4.88 \text{ m} + 3.77 \text{ m}) / 2 = 20.20 \text{ m}^2$$

$$\text{Área 3} = 20.20 \text{ m}^2$$

$$\text{Área (CM -1, PB-1)} = (3.62 \text{ m} \times 0.15 \text{ m}) + (0.26 \text{ m} \times 0.30 \text{ m}) = 0.62 \text{ m}^2$$

$$\text{Área Eje A} = 27.46 \text{ m}^2 + 2.58 \text{ m}^2 + 20.20 \text{ m}^2 - 14.14 \text{ m}^2 - 0.62 \text{ m}^2 = 35.48 \text{ m}^2$$

$$\text{Área Eje A} = 35.48 \text{ m}^2$$

Eje B Longitud = 1.65 m Altura 1 = 3.64 m Altura 2 = 3.38 m

$$\text{Área Eje B} = 1.65 \text{ m} \times (3.64 \text{ m} + 3.38 \text{ m}) / 2 = 5.79 \text{ m}^2$$

$$\text{Área Eje B} = 5.79 \text{ m}^2$$

Eje C Longitud = 2.81 m Altura 1 = 3.37 m Altura 2 = 2.95 m

$$\text{Área 1} = 2.81 \text{ m} \times (3.37 \text{ m} + 2.95 \text{ m}) / 2 = 8.88 \text{ m}^2$$

$$\text{Área (puertas)} = 0.79 \text{ m} \times 2.51 \text{ m} \times 2 = 3.96 \text{ m}^2$$

$$\text{Área Eje C} = 8.88 \text{ m}^2 - 3.96 \text{ m}^2 = 4.92 \text{ m}^2$$

$$\text{Área Eje C} = 4.92 \text{ m}^2$$

Eje D Longitud = 1.65 m Altura 1 = 3.63 m Altura 2 = 3.38 m

$$\text{Área Eje D} = 1.65 \text{ m} \times (3.63 \text{ m} + 3.38 \text{ m}) / 2 = 5.78 \text{ m}^2$$

$$\text{Área Eje D} = 5.78 \text{ m}^2$$

Eje E Longitud = 5.18 m Altura 1 = 3.72 m Altura 2 = 2.94 m
Área 1 = 5.18 m x (3.72 m + 2.94 m) / 2 = 17.25 m²
Área 2 = 1.30 m x (3.36 m + 3.17 m) / 2 = 4.24 m²
Área Eje E = 17.25 m² - 4.22 m² = 13.01 m²
Área Eje E = 13.01 m²

Eje F Longitud = 1.73 m Altura 1 = 3.73 m Altura 2 = 3.47 m
Área 1 = 1.73 m x (3.73 m + 3.47 m) / 2 = 6.23 m²
Área (puerta) = 0.79 m x 2.51 m = 1.98 m²
Área Eje F = 6.23 m² - 1.98 m² = 4.25 m²
Área Eje F = 4.25 m²

Eje G Longitud = 5.11 m Altura 1 = 3.72 m Altura 2 = 2.94 m
Área 1 = 5.11 m x (3.72 m + 2.94 m) / 2 = 17.02 m²
Área 2 = 2.11 m x (3.41 m + 3.09 m) / 2 = 6.86 m²
Área (puerta) = 0.79 m x 2.51 m = 1.98 m²
Área Eje G = 17.02 m² - 1.98 m² - 6.86 m² = 8.18 m²
Área Eje G = 8.18 m²

Eje H
Área 1 Longitud = 6.92 m Altura = 3.98 m
Área 1 = 6.92 m x 3.98 m = 27.54 m² (panel PSM80)
Área (ventanas) = (2.33 m x 2.09 m x 2) = 9.74 m²
Área (puerta) = (2.51 m x 0.92 m) = 2.31 m²
Área (CM -1, PB-1) = (3.62 m x 0.15 m) + (0.26 m x 0.30 m) = 0.62 m²
Área 2 Longitud = 3.09 m Altura 1 = 3.72 m Altura 2 = 3.26 m
Área 2 = 3.09 m x (3.72 m + 3.25 m) / 2 = 10.77 m² (panel PSM60)
Área (puerta) = 0.98 m x 2.51 m = 2.46 m²
Área Eje H = 27.54 m² + 10.77 m² - 12.05 m² - 2.46 m² - 0.62 m² = 23.98 m²
Área Eje H = 23.98 m²
Área (panel PSM80) = 27.54 m² - 9.74 m² - 2.31 m² - 0.62 m² = 14.87 m²
Área (panel PSM60) = 10.77 m² - 2.46 m² = 8.31 m²

Eje I Longitud = 5.18 m Altura 1= 4.88 m Altura 2 = 3.77 m

$$\text{Área 1} = 4.67 \text{ m} \times (4.88 \text{ m} + 3.77 \text{ m}) / 2 = 20.20 \text{ m}^2$$

$$\text{Área 2} = 0.51 \text{ m} \times 4.88 \text{ m} = 2.49 \text{ m}^2$$

$$\text{Área (ventana)} = 1.10 \text{ m} \times 1.50 \text{ m} = 1.65 \text{ m}^2$$

$$\text{Área Eje I} = 20.20 \text{ m}^2 + 2.49 \text{ m}^2 - 1.65 \text{ m}^2 = 21.04 \text{ m}^2$$

$$\text{Área Eje I} = 21.04 \text{ m}^2$$

$$\text{Área total de Paneles PSM80} = 28.48 \text{ m}^2 + 42.41 \text{ m}^2 + 23.25 \text{ m}^2 + 35.48 \text{ m}^2 + 14.87 \text{ m}^2 + 21.04 \text{ m}^2 = 165.53 \text{ m}^2$$

$$\text{Área total de Paneles PSM80} = 165.53 \text{ m}^2$$

$$\text{Área total de Paneles PSM60} = 5.21 \text{ m}^2 + 6.66 \text{ m}^2 + 8.04 \text{ m}^2 + 6.89 \text{ m}^2 + 9.11 \text{ m}^2 + 5.66 \text{ m}^2 + 5.79 \text{ m}^2 + 4.92 \text{ m}^2 + 5.78 \text{ m}^2 + 13.01 \text{ m}^2 + 4.25 \text{ m}^2 + 8.18 \text{ m}^2 + 8.31 \text{ m}^2$$

$$\text{Área total de Paneles PSM60} = 91.81 \text{ m}^2$$

$$\text{Área total de Paneles} = 257.34 \text{ m}^2$$

b) Sub-etapa 2 (Repello Corriente)

Esta actividad consiste en aplicar mortero (usualmente de cemento y arena), a las paredes, vigas y columnas de un edificio, con el objetivo de dejar completamente a plomo la superficie para la aplicación del fino y/o enchapado de azulejos, vinilo, etc. Al igual que en el Piqueteo, los cálculos se realizan a partir del nivel de piso terminado. La unidad de medida es el metro cuadrado.

b.1) Cálculo del área de repello: (Ver planos de elevaciones estructurales)

Eje 1 Longitud = 11.72 m Altura = 2.94 m

$$\text{Área 1} = 11.72 \text{ m} \times 2.94 \text{ m} = 34.46 \text{ m}^2$$

$$\text{Área (ventanas)} = 3.30 \text{ m}^2$$

$$\text{Ventana 3} = 1.15 \text{ m} \times 1.49 \text{ m} \times 2 = 3.42 \text{ m}^2$$

$$\text{Área (puerta)} = 1.02 \text{ m} \times 2.485 \text{ m} = 2.53 \text{ m}^2$$

$$\text{Área total Eje 1} = 34.46 \text{ m}^2 - 3.42 \text{ m}^2 - 2.53 \text{ m}^2 = 28.51 \text{ m}^2$$

$$\text{Área de repello eje 1} = 28.51 \text{ m}^2 \times 2 \text{ caras} - (0.082 \text{ m} \times 2.94 \text{ m} \times 3) - (0.102 \text{ m} \times 2.94 \text{ m} \times 2) = 55.70 \text{ m}^2$$

$$\text{Área de repello eje 1} = 55.70 \text{ m}^2$$

Eje 2 Longitud = 1.65 m Altura = 3.16 m

$$\text{Área total eje 2} = 1.65 \text{ m} \times 3.16 \text{ m} = 5.21 \text{ m}^2$$

$$\text{Área de repello eje 2} = 5.21 \text{ m}^2 \times 2 \text{ caras} = 10.42 \text{ m}^2$$

$$\text{Área de repello eje 2} = 10.42 \text{ m}^2$$

Eje 3 Longitud = 2.05 m Altura = 3.25 m

$$\text{Área total eje 3} = 2.05 \text{ m} \times 3.25 \text{ m} = 6.66 \text{ m}^2$$

$$\text{Área de repello eje 3} = 6.66 \text{ m}^2 \times 2 \text{ caras} - (0.082 \text{ m} \times 0.74 \text{ m}) = 13.26 \text{ m}^2$$

$$\text{Área de repello eje 3} = 13.26 \text{ m}^2$$

Eje 4 Longitud = 2.38 m – 0.102 m = 2.28 m Altura = 3.38 m

$$\text{Área total eje 4} = 2.28 \text{ m} \times 3.38 \text{ m} = 7.71 \text{ m}^2$$

$$\text{Área de repello eje 4} = 7.71 \text{ m}^2 \times 2 \text{ caras} - (0.082 \text{ m} \times 3.38 \text{ m} \times 2) - (0.082 \text{ m} \times 0.86 \text{ m}) - [0.102 \text{ m} \times (3.38 \text{ m} - 0.64 \text{ m}) \times 2] = 14.24 \text{ m}^2$$

$$\text{Área de repello eje 4} = 14.24 \text{ m}^2$$

Eje 5 Longitud = 2.02 m Altura = 3.41 m

$$\text{Área total eje 5} = 2.02 \text{ m} \times 3.41 \text{ m} = 6.89$$

$$\text{Área de repello eje 5} = 6.89 \text{ m}^2 \times 2 \text{ caras} - (0.90 \text{ m} \times 0.082 \text{ m}) = 13.70 \text{ m}^2$$

$$\text{Área de repello eje 5} = 13.70 \text{ m}^2$$

Eje 5' Longitud = 2.90 m Altura = 3.46 m

$$\text{Área 1} = 2.90 \text{ m} \times 3.46 \text{ m} = 10.03 \text{ m}^2$$

$$\text{Área (ventana)} = 1.00 \text{ m} \times 0.92 \text{ m} = 0.92 \text{ m}^2$$

$$\text{Área total Eje 5'} = 10.03 \text{ m}^2 - 0.92 \text{ m}^2 = 9.11 \text{ m}^2$$

$$\text{Área de repello eje 5'} = 9.11 \text{ m}^2 \times 2 \text{ caras} - (0.95 \text{ m} \times 0.082 \text{ m}) = 18.14 \text{ m}^2$$

$$\text{Área de repello eje 5'} = 18.14 \text{ m}^2$$

Eje 6 Longitud = 3.46 m Altura = 3.64 m

$$\text{Área 1} = 3.46 \text{ m} \times 3.64 \text{ m} = 12.59 \text{ m}^2$$

$$\text{Área (puertas)} = (0.82 \text{ m} \times 2.515 \text{ m} \times 2) + (1.02 \text{ m} \times 2.515 \text{ m}) = 6.69 \text{ m}^2$$

$$\text{Área total Eje 6} = 12.59 \text{ m}^2 - 6.69 \text{ m}^2 = 5.90 \text{ m}^2$$

$$\text{Área de repello eje 6} = 5.90 \text{ m}^2 \times 2 \text{ caras} - (0.082 \text{ m} \times 3.64 \text{ m} \times 2) = 11.20 \text{ m}^2$$

$$\text{Área de repello eje 6} = 11.20 \text{ m}^2$$

Eje 7 Longitud = 12.70 m Altura = 4.88 m

$$\text{Área 1} = 12.70 \text{ m} \times 4.88 \text{ m} = 61.97 \text{ m}^2$$

$$\text{Área (ventanas)} = (1.00 \text{ m} \times 0.65 \text{ m}) + (0.355 \text{ m} \times 0.355 \text{ m} \times 14) = 2.41 \text{ m}^2$$

$$\text{Área 2} = 3.39 \text{ m} \times 2.515 \text{ m} = 8.52 \text{ m}^2$$

$$\text{Área 3} = 2.82 \text{ m} \times 2.515 \text{ m} = 7.09 \text{ m}^2$$

$$\text{Área total Eje 7} = 61.97 \text{ m}^2 - 2.41 \text{ m}^2 - 8.52 \text{ m}^2 - 7.09 \text{ m}^2 = 43.95 \text{ m}^2$$

$$\text{Área de repello eje 7} = 43.95 \text{ m}^2 \times 2 \text{ caras} - (0.102 \text{ m} \times 1.47 \text{ m} \times 2) - (9.53 \text{ m} \times 0.175 \text{ m}) - (3.72 \text{ m} \times 0.082 \text{ m} \times 4) - (4.88 \text{ m} \times 0.102 \text{ m} \times 2) = 83.72 \text{ m}^2$$

$$\text{Área de repello eje 7} = 83.72 \text{ m}^2$$

Eje 8 Longitud = 9.73 m Altura = 3.98 m

$$\text{Área 1} = 9.73 \text{ m} \times 3.98 \text{ m} = 38.72 \text{ m}^2$$

$$\text{Área (ventanas)} = 2.09 \text{ m} \times 2.35 \text{ m} \times 2 = 9.82 \text{ m}^2$$

$$\text{Área (puerta principal)} = 2.51 \text{ m} \times 1.97 \text{ m} = 4.94 \text{ m}^2$$

$$\text{Área total Eje 8} = 38.72 \text{ m}^2 - 9.82 \text{ m}^2 - 4.94 \text{ m}^2 = 23.96 \text{ m}^2$$

$$\text{Área de repello eje 8} = 23.96 \text{ m}^2 \times 2 \text{ caras} - (0.102 \text{ m} \times 3.98 \text{ m} \times 2) - (0.122 \text{ m} \times 9.53 \text{ m}) = 45.94 \text{ m}^2$$

$$\text{Área de repello eje 8} = 45.94 \text{ m}^2$$

Eje A

Área 1 Longitud = 6.92 m Altura = 3.98 m

$$\text{Área 1} = 6.92 \text{ m} \times 3.98 \text{ m} = 27.54 \text{ m}^2$$

$$\text{Área (ventanas)} = (2.33 \text{ m} \times 2.09 \text{ m} \times 2) + (1.01 \text{ m} \times 0.69 \text{ m} \times 3) = 11.83 \text{ m}^2$$

$$\text{Área 2} = 0.53 \text{ m} \times (3.98 \text{ m} + 0.90 \text{ m}) = 2.58 \text{ m}^2$$

$$\text{Área (puerta)} = (2.515 \text{ m} \times 0.92 \text{ m}) = 2.31 \text{ m}^2$$

Área 3 Altura 1 = 4.88 m Altura 2 = 3.77 m

$$\text{Área 3} = 4.68 \text{ m} \times (4.88 \text{ m} + 3.77 \text{ m}) / 2 = 20.24 \text{ m}^2$$

$$\text{Área 4} = 2.94 \text{ m} \times 0.102 \text{ m} = 0.30 \text{ m}^2$$

$$\text{Eje A} = 27.54 \text{ m}^2 + 2.58 \text{ m}^2 + 0.30 \text{ m}^2 + 20.24 \text{ m}^2 - 11.83 \text{ m}^2 - 2.31 \text{ m}^2 = 36.52 \text{ m}^2$$

$$\text{Área repello Eje A} = 36.52 \text{ m}^2 \times 2 \text{ caras} - (3.98 \text{ m} \times 0.102 \text{ m}) - (6.82 \text{ m} \times 0.122 \text{ m}) - (2.365 \text{ m} \times 0.102 \text{ m}) - (4.88 \text{ m} \times 0.102 \text{ m}) - (1.13 \text{ m} \times 0.082 \text{ m}) - (3.38 \text{ m} \times 0.082 \text{ m}) - (3.16 \text{ m} \times 0.082 \text{ m}) - (2.94 \text{ m} \times 0.102 \text{ m}) = 70.13 \text{ m}^2$$

Área repello Eje A = 70.13 m²

Eje B Longitud = 1.65 m Altura 1 = 3.64 m Altura 2 = 3.38 m

Área total Eje B = 1.65 m x (3.64 m + 3.38 m) /2 = 5.79 m²

Área repello Eje B = 5.79 m² x 2 caras = 11.58 m²

Área repello Eje B = 11.58 m²

Eje C Longitud = 2.81 m Altura 1 = 3.37 m Altura 2 = 2.95 m

Área 1 = 2.81 m x (3.37 m + 2.95 m) /2 = 8.88 m²

Área (puertas) = 0.79 m x 2.515 m x 2 = 3.97 m²

Área total Eje C = 8.88 m² – 3.97 m² = 4.91 m²

Área repello Eje C = 4.91 m² x 2 caras – (3.16 m x 0.082 m) = 9.56 m²

Eje D Longitud = 1.73 m Altura 1 = 3.63 m Altura 2 = 3.38 m

Área total Eje D = 1.73 m x (3.63 m + 3.38 m) /2 = 6.06 m²

Área repello Eje D = 6.06 m² x 2 caras – (3.38 m x 0.082 m) = 11.84 m²

Eje E

Área 1 Longitud = 2.44 m Altura 1 = 3.72 m Altura 2 = 3.36 m

Área 1 = 2.44 m x (3.72 m + 3.36 m) /2 = 8.64 m²

Área 2 Longitud = 1.44 m Altura 1 = 3.17 m Altura 2 = 2.95 m

Área 2 = 1.44 m x (3.17 m + 2.95 m) /2 = 4.40 m²

Área total Eje E = 8.64 m² + 4.40 m² = 13.04 m²

Área repello Eje E = 13.04 m² x 2 caras – (3.46 m x 0.082 m) – (1.13 m x 0.082 m) – (2.36 m x 0.102 m x 2) = 25.22 m²

Área repello Eje E = 25.22 m²

Eje F Longitud = 1.82 m Altura 1 = 3.73 m Altura 2 = 3.47 m

Área 1 = 1.82 m x (3.72 m + 3.46 m) /2 = 6.53 m²

Área (puerta) = 0.79 m x 2.515 m = 1.98 m²

Área total Eje F = 6.53 m² – 1.98 m² = 4.55 m²

Área repello Eje F = 4.55 m² x 2 caras – (3.72 m x 0.102 m) – (1.205 m x 0.102 m) – (3.46 m x 0.082 m) = 8.31 m²

Área repello Eje F = 8.31 m²

Eje G

Área 1 Longitud = 2.12 m Altura 1 = 3.72 m Altura 2 = 3.41 m

$$\text{Área 1} = 2.12 \text{ m} \times (3.72 \text{ m} + 3.41 \text{ m}) / 2 = 7.56 \text{ m}^2$$

Área 2 Longitud = 0.96 m Altura 1 = 3.09 m Altura 2 = 2.94 m

$$\text{Área 2} = 0.96 \text{ m} \times (3.09 \text{ m} + 2.94 \text{ m}) / 2 = 2.89 \text{ m}^2$$

$$\text{Área puerta} = 0.79 \text{ m} \times 2.51 \text{ m} = 1.98$$

$$\text{Área total Eje G} = 7.56 \text{ m}^2 + 2.89 \text{ m}^2 - 1.98 \text{ m}^2 = 8.47 \text{ m}^2$$

$$\text{Área repello Eje G} = 8.47 \text{ m}^2 \times 2 \text{ caras} - (3.41 \text{ m} \times 0.082 \text{ m}) = 16.66 \text{ m}^2$$

$$\text{Área repello Eje G} = 16.66 \text{ m}^2$$

Eje H

Área 1 Longitud = 6.92 m Altura = 3.98 m

$$\text{Área 1} = 6.92 \text{ m} \times 3.98 \text{ m} = 27.54 \text{ m}^2$$

$$\text{Área (ventanas)} = (2.33 \text{ m} \times 2.09 \text{ m} \times 2) = 9.74 \text{ m}^2$$

$$\text{Área (puerta)} = (2.515 \text{ m} \times 0.92 \text{ m}) = 2.31 \text{ m}^2$$

$$\text{Área 1} = 27.54 \text{ m}^2 - 8.94 \text{ m}^2 - 2.52 \text{ m}^2 = 16.08 \text{ m}^2$$

Área 2 Longitud = 3.09 m Altura 1 = 3.72 m Altura 2 = 3.26 m

$$\text{Área 2} = 3.09 \text{ m} \times (3.72 \text{ m} + 3.26 \text{ m}) / 2 = 10.78 \text{ m}^2$$

$$\text{Área (puerta)} = 0.98 \text{ m} \times 2.515 \text{ m} = 2.46 \text{ m}^2$$

$$\text{Área 2} = 10.78 \text{ m}^2 - 2.46 \text{ m}^2 = 8.32 \text{ m}^2$$

$$\text{Área total Eje H} = 16.08 \text{ m}^2 + 8.32 \text{ m}^2 = 24.40 \text{ m}^2$$

$$\text{Área repello Eje H} = 24.40 \text{ m}^2 \times 2 \text{ caras} - (3.98 \text{ m} \times 0.102 \text{ m}) - (6.82 \text{ m} \times 0.122 \text{ m}) - (3.41 \text{ m} \times 0.082 \text{ m}) - (3.25 \text{ m} \times 0.082 \text{ m}) - (2.515 \text{ m} \times 0.082 \text{ m}) = 46.81 \text{ m}^2$$

Eje I

Área 1 Longitud = 0.51 m Altura = 4.88 m

$$\text{Área 1} = 0.51 \text{ m} \times 4.88 \text{ m} = 2.49 \text{ m}^2$$

Área 2 Longitud = 4.67 m Altura 1 = 4.88 m Altura 2 = 3.77 m

$$\text{Área 2} = 4.67 \text{ m} \times (4.88 \text{ m} + 3.77 \text{ m}) / 2 = 20.20 \text{ m}^2$$

$$\text{Área (ventana)} = 1.10 \text{ m} \times 1.50 \text{ m} = 1.65 \text{ m}^2$$

$$\text{Área 3} = 3.77 \text{ m} \times 0.102 \text{ m} = 0.38 \text{ m}^2$$

$$\text{Área total Eje I} = 2.49 \text{ m}^2 + 20.20 \text{ m}^2 + 0.38 \text{ m}^2 - 1.65 \text{ m}^2 = 21.42 \text{ m}^2$$

$$\text{Área repello Eje I} = 21.42 \text{ m}^2 \times 2 \text{ caras} - (2.94 \text{ m} \times 0.102 \text{ m}) = 42.54 \text{ m}^2$$

$$\text{Área repello Eje I} = 42.54 \text{ m}^2$$

$$\text{Área total repello} = 55.70 \text{ m}^2 + 10.42 \text{ m}^2 + 13.26 \text{ m}^2 + 14.24 \text{ m}^2 + 13.70 \text{ m}^2 + 18.14 \text{ m}^2 + 11.20 \text{ m}^2 + 83.72 \text{ m}^2 + 45.94 \text{ m}^2 + 70.13 \text{ m}^2 + 11.58 \text{ m}^2 + 9.56 \text{ m}^2 + 11.84 \text{ m}^2 + 25.22 \text{ m}^2 + 8.31 \text{ m}^2 + 16.66 \text{ m}^2 + 46.81 \text{ m}^2 + 42.54 \text{ m}^2$$

$$\text{Área total repello} = 508.97 \text{ m}^2$$

c) Cálculo de Mallas tipo MRU puertas y ventanas:

Cálculo de Mallas tipo MRU Eje 1

$$\text{MRU- P80} = (1.10 \text{ m} \times 4) + (1.50 \text{ m} \times 4) + 0.93 \text{ m} + 2.49 \text{ m} = 13.82 \text{ m}$$

Cálculo de Mallas tipo MRU Eje 5'

$$\text{MRU-P60} = (1.00 \text{ m} \times 2) + (0.92 \text{ m} \times 2) = 3.84 \text{ m}$$

Cálculo de Mallas tipo MRU Eje 6

$$\text{MRU-P60} = (0.82 \text{ m} \times 2) + (2.52 \text{ m} \times 2) + 1.02 \text{ m} = 7.70 \text{ m}$$

Cálculo de Mallas tipo MRU Eje 7

$$\text{MRU- P80} = (0.35 \text{ m} \times 28) + 3.38 \text{ m} + 2.82 \text{ m} + (0.65 \text{ m} \times 2) + (1 \text{ m} \times 2) = 19.30 \text{ m}$$

Cálculo de Mallas tipo MRU Eje 8

$$\text{MRU- P80} = 1.97 \text{ m} + (2.51 \text{ m} \times 2) + (2.14 \text{ m} \times 4) + (2.36 \text{ m} \times 4) = 24.99 \text{ m}$$

Cálculo de Mallas tipo MRU Eje A

$$\text{MRU- P80} = (2.33 \text{ m} \times 4) + (1.92 \text{ m} \times 2) + 2.51 \text{ m} + 0.96 \text{ m} + (0.65 \text{ m} \times 3) + (0.96 \text{ m} \times 6) = 24.34 \text{ m}$$

Cálculo de Mallas tipo MRU Eje C

$$\text{MRU-P60} = (0.79 \text{ m} \times 2) + (2.51 \text{ m} \times 2) = 6.60 \text{ m}$$

Cálculo de Mallas tipo MRU Eje E

$$\text{MRU-P60} = 3.17 \text{ m} + 3.36 \text{ m} = 6.53 \text{ m}$$

Cálculo de Mallas tipo MRU Eje F

$$\text{MRU-P60} = 0.79 \text{ m} + 2.51 \text{ m} = 3.30 \text{ m}$$

Cálculo de Mallas tipo MRU Eje G

$$\text{MRU-P60} = 0.79 \text{ m} + 2.51 \text{ m} + 3.09 \text{ m} = 6.39 \text{ m}$$

Cálculo de Mallas tipo MRU Eje H

$$\text{MRU-P80} = (2.33 \text{ m} \times 4) + (1.92 \text{ m} \times 2) + 2.51 \text{ m} + 1.00 \text{ m} = 16.67 \text{ m}$$

$$\text{MRU-P60} = 0.98 \text{ m} + 2.51 \text{ m} = 3.49 \text{ m}$$

Cálculo de Mallas tipo MRU Eje I

$$\text{MRU- P80} = (1.10 \text{ m} \times 2) + (1.50 \text{ m} \times 2) = 5.20 \text{ m}$$

$$\text{Total MRU- P80} = 13.82 \text{ m} + 19.30 \text{ m} + 24.99 \text{ m} + 24.34 \text{ m} + 16.67 \text{ m} + 5.20 \text{ m}$$

$$\text{Total MRU- P80} = 104.32 \text{ m}$$

$$\text{Total MRU- P60} = 3.84 \text{ m} + 7.70 \text{ m} + 6.60 \text{ m} + 6.53 \text{ m} + 3.30 \text{ m} + 6.39 \text{ m} + 3.49 \text{ m}$$

$$\text{Total MRU- P60} = 37.85 \text{ m}$$

d) Cálculo de Mallas tipo MRU final de panel:

$$\text{MRU- P80} = 4.88 \text{ m} + 3.39 \text{ m} + 2.82 \text{ m} = 11.09 \text{ m}$$

$$\text{MRU- P60} = 2.51 \text{ m} + 3.36 \text{ m} + 3.17 \text{ m} + 3.09 \text{ m} + 2.51 \text{ m} + 2.51 \text{ m} = 17.15 \text{ m}$$

$$\text{Total MRU- P80} = 55.93 \text{ m} + 104.32 \text{ m} + 11.09 \text{ m}$$

$$\text{Total MRU- P80} = 171.34 \text{ m}$$

$$\text{Total MRU- P60} = 32.38 \text{ m} + 3.84 \text{ m} + 7.70 \text{ m} + 6.60 \text{ m} + 6.53 \text{ m} + 3.30 \text{ m} + 6.39 \text{ m} + 17.15 \text{ m}$$

$$\text{Total MRU- P60} = 83.89 \text{ m}$$

e) Cálculo de Mallas planas (MRP)

Refuerza (a 45°) los vértices de vanos. Reconstituye mallas cortadas. Eventuales empalmes entre paneles. Cantidad necesaria: 2 unidades por puerta. 4 unidades por ventana (Ver caso).

Cálculo de Mallas planas MRP Eje 1

$$\text{MRP (1) puerta} = 1 \times 1.24 \text{ m} = 1.24 \text{ m}$$

$$\text{MRP (1) ventana} = 4 \times 1.24 \text{ m} \times 2 = 9.92 \text{ m}$$

Cálculo de Mallas planas MRP Eje 5'

$$\text{MRP (1) ventana} = 2 \times 1.24 \text{ m} = 4.96 \text{ m}$$

Cálculo de Mallas planas MRP Eje 6

MRP (1) puerta = $2 \times 1.24 \text{ m} = 2.48 \text{ m}$

MRP (2) empalme = $1 \times 1.13 \text{ m} = 1.13 \text{ m}$

Cálculo de Mallas planas MRP Eje 7

MRP (1) ventana = $4 \times 1.24 \text{ m} + (4 \times 0.31 \text{ m} \times 14) = 22.32 \text{ m}$

MRP (2) empalme = $2.37 \text{ m} \times 2 = 4.74 \text{ m}$

Cálculo de Mallas planas MRP Eje 8

MRP (1) puerta = $2 \times 1.24 \text{ m} = 2.48 \text{ m}$

MRP (1) ventana = $4 \times 1.24 \text{ m} \times 2 = 9.92 \text{ m}$

Cálculo de Mallas planas MRP Eje A

MRP (1) puerta = $2 \times 1.24 \text{ m} = 1.24 \text{ m}$

MRP (1) ventana = $9 \times 1.24 \text{ m} = 11.16 \text{ m}$

Cálculo de Mallas planas MRP Eje C

MRP (1) puerta = $2 \times 1.24 \text{ m} = 2.48 \text{ m}$

Cálculo de Mallas planas MRP Eje F

MRP (1) puerta = $1 \times 1.24 \text{ m} = 1.24 \text{ m}$

Cálculo de Mallas planas MRP Eje G

MRP (1) puerta = $1 \times 1.24 \text{ m} = 1.24 \text{ m}$

Cálculo de Mallas planas MRP Eje H

MRP (1) puerta = $1 \times 1.24 \text{ m} \times 2 = 2.48 \text{ m}$

MRP (1) ventana = $3 \times 1.24 \text{ m} = 3.72 \text{ m}$

Cálculo de Mallas planas MRP Eje I

MRP (1) ventana = $4 \times 1.24 \text{ m} = 4.96 \text{ m}$

Cálculo de Mallas planas MRP losa

MRP (2) losa = $6.84 \text{ m} \times 7 \times 2 = 95.76 \text{ m}$

Total mallas planas MRP (1) = 1.24 m + 9.92 m + 4.96 m + 2.48 m + 22.32 m + 2.48 m + 9.92 m + 1.24 m + 11.16 m + 2.48 m + 1.24 m + 1.24 m + 2.48 m + 3.72 m + 4.96 m

Total mallas planas MRP (1) = 81.84 m

Total mallas planas MRP (2) = 1.13 m + 4.74 m + 95.76 m

Total mallas planas MRP (2) = 101.63 m

f) Cálculo de Mallas angulares MRA:

1) Determinación de la longitud de malla tipo MRA en los paneles:

La longitud de Mallas angulares será igual a la altura de cada tramo a reforzar, refuerza las uniones en las esquinas (una interna y una externa) según longitud a reforzar:

Calculo de mallas angulares en intersección Eje 1 y A

MRA (1) = 2.94 m

MRA (2) = 2.94 m

Calculo de mallas angulares en intersección Eje 1 e C

MRA (1) = 2.94 m x 2 = 5.88 m

Calculo de mallas angulares en intersección Eje 1 y E

MRA (1) = 2.94 m + 0.45 m = 3.39 m

MRA (2) = 2.51 m

Calculo de mallas angulares en intersección Eje 1 e G

MRA (1) = (2.94 m x 2) = 5.88 m

Calculo de mallas angulares en intersección Eje 1 e I

MRA (1) = 2.94 m

MRA (2) = 2.94 m

Calculo de mallas angulares en intersección Eje 2 y A

MRA (1) = 3.16 m x 2 = 6.32 m

Calculo de mallas angulares en intersección Eje 2 y C

MRA (1) = 3.16 m x 2 = 6.32 m

Calculo de mallas angulares en intersección Eje 3 e I

$$\text{MRA (1)} = 3.25 \text{ m} \times 2 = 6.50 \text{ m}$$

Calculo de mallas angulares en intersección Eje 4 y A

$$\text{MRA (1)} = 3.38 \text{ m} \times 2 = 6.76 \text{ m}$$

Calculo de mallas angulares en intersección Eje 4 y B

$$\text{MRA (1)} = 3.38 \text{ m} \times 2 = 6.76 \text{ m}$$

Calculo de mallas angulares en intersección Eje 4 y D

$$\text{MRA (1)} = 3.38 \text{ m}$$

$$\text{MRA (2)} = 3.38 \text{ m}$$

Calculo de mallas angulares en intersección Eje 5 y H

$$\text{MRA (1)} = 3.41 \text{ m}$$

$$\text{MRA (2)} = 3.41 \text{ m}$$

Calculo de mallas angulares en intersección Eje 5 y G

$$\text{MRA (1)} = 3.41 \text{ m} - 2.51 \text{ m} = 0.90 \text{ m}$$

$$\text{MRA (2)} = 3.41 \text{ m} - 2.51 \text{ m} = 0.90 \text{ m}$$

Calculo de mallas angulares en intersección Eje 5' y E

$$\text{MRA (1)} = 3.46 \text{ m} \times 2 = 6.92 \text{ m}$$

Calculo de mallas angulares en intersección Eje 5' y F

$$\text{MRA (1)} = 0.96 \text{ m}$$

$$\text{MRA (2)} = 0.96 \text{ m}$$

Calculo de mallas angulares en intersección Eje 6 y A

$$\text{MRA (1)} = 1.13 \text{ m} \times 2 = 2.26 \text{ m}$$

Calculo de mallas angulares en intersección Eje 6 y B

$$\text{MRA (1)} = 3.64 \text{ m} \times 2 = 7.28 \text{ m}$$

Calculo de mallas angulares en intersección Eje 6 y D

$$\text{MRA (1)} = 1.13 \text{ m} \times 2 = 2.26 \text{ m}$$

Calculo de mallas angulares en intersección Eje 6 y E

$$\text{MRA (1)} = 1.13 \text{ m} \times 2 = 2.26 \text{ m}$$

Calculo de mallas angulares en intersección Eje 7 y A

$$\text{MRA (1)} = 4.88 \text{ m} + 2.37 + (3.98 \text{ m} - 2.52 \text{ m}) = 10.71 \text{ m}$$

$$\text{MRA (2)} = 2.52 \text{ m}$$

Calculo de mallas angulares en intersección Eje 7 y E

$$\text{MRA (1)} = (3.72 \text{ m} - 2.52 \text{ m}) \times 2 = 2.40 \text{ m}$$

Calculo de mallas angulares en intersección Eje 7 y F

$$\text{MRA (1)} = (3.72 \text{ m} - 2.52 \text{ m}) + 3.72 \text{ m} = 4.92 \text{ m}$$

$$\text{MRA (2)} = 2.52 \text{ m}$$

Calculo de mallas angulares en intersección Eje 7 y G

$$\text{MRA (1)} = 3.72 \text{ m} \times 2 = 7.44 \text{ m}$$

Calculo de mallas angulares en intersección Eje 7 y H

$$\text{MRA (1)} = (3.72 \text{ m} \times 2) + (3.98 \text{ m} - 2.51 \text{ m}) \times 2 = 10.38 \text{ m}$$

Calculo de mallas angulares en intersección Eje 7 e I

$$\text{MRA (1)} = 4.88 \text{ m} \quad \text{MRA (2)} = 4.88 \text{ m}$$

Calculo de mallas angulares en intersección Eje 8 y A

$$\text{MRA (1)} = 3.98 \text{ m}$$

$$\text{MRA (2)} = 3.88 \text{ m}$$

Calculo de mallas angulares en intersección Eje 8 y H

$$\text{MRA (1)} = 3.98 \text{ m}$$

$$\text{MRA (2)} = 3.88 \text{ m}$$

Calculo de mallas angulares en losa

$$\text{MRA (1)} = 9.55 \text{ m} \times 2 + 6.84 \text{ m} \times 2 = 32.78 \text{ m}$$

$$\text{MRA (2)} = 9.55 \text{ m} \times 2 + 6.84 \text{ m} \times 2 = 32.78 \text{ m}$$

$$\text{Total MRA (1)} = 2.94 \text{ m} + 5.88 \text{ m} + 3.39 \text{ m} + 5.88 \text{ m} + 2.94 \text{ m} + 6.32 \text{ m} + 6.32 \text{ m} \\ + 6.50 \text{ m} + 6.76 \text{ m} + 6.76 \text{ m} + 3.38 \text{ m} + 3.41 \text{ m} + 6.92 \text{ m} + 0.96 \text{ m} + 2.26 \text{ m} + 7.28$$

m + 2.26 m + 2.26 m + 10.71 m + 2.40 m + 4.92 m + 7.44 m + 10.38 m + 4.88 m + 3.98 m + 3.98 m + 32.78 m

Total MRA (1) = 164.79 m

Total MRA (2) = 2.94 m + 2.51 m + 2.94 m + 3.38 m + 3.41 m + 0.90 m + 0.96 m + 2.52 m + 2.52 m + 4.88 m + 3.88 m + 3.88 m + 32.78 m

Total MRA (2) = 60.68 m

g) Cálculo elemento de amarre:

El alambre que se utiliza para fijar las uniones de paneles dando continuidad a la malla estructural, es el alambre de acero o grapas.

g.1) Cálculo de uniones de paneles (Ver plano de elevaciones estructurales):

Long uniones de panel = suma long uniones de panel x 2 caras

Amarres = (Long uniones / 0.15 m)

Amarres Eje 1

Long uniones de panel = [(8 x 2.94 m) – 2.485 m – (1.10 m x 2)] x 2 = 37.67 m

Amarres = (37.67 m / 0.15 m) = 251.2 ≈ 252

Amarres Eje 2

Long uniones de panel = 1 x 3.16 m = 3.16 m x 2 = 6.32 m

Amarres = (6.32 m / 0.15 m) = 42.13 ≈ 42

Amarres Eje 3

Long uniones de panel = 1 x 3.25 m x 2 = 6.50 m

Amarres = (6.50 m / 0.15 m) = 43.33 ≈ 44

Amarres Eje 4

Long uniones de panel = 1 x 3.38 m x 2 = 6.76 m

Amarres = (6.76 m / 0.15 m) = 45.06 ≈ 45

Amarres Eje 5

Long uniones de panel = 1 x 3.41 m x 2 = 6.82 m

Amarres = (6.82 m / 0.15 m) = 45.46 ≈ 46

Amarres Eje 5'

$$\text{Long uniones de panel} = [(2 \times 3.46 \text{ m}) - 1 \text{ m} \times 2 = 11.84 \text{ m}]$$

$$\# \text{ Amarres} = (11.84 \text{ m} / 0.15 \text{ m}) = 78.93 \approx 79$$

Amarres Eje 6

$$\text{Long uniones de panel} = 2 \times 1.13 \text{ m} \times 2 = 4.52 \text{ m}$$

$$\# \text{ Amarres} = (4.52 \text{ m} / 0.15 \text{ m}) = 30.13 \approx 31$$

Amarres Eje 7

$$\text{Long uniones de panel} = [(4 \times 2.365 \text{ m}) + (4 \times 4.88 \text{ m}) - 1 \text{ m}] \times 2 = 55.96 \text{ m}$$

$$\# \text{ Amarres} = (55.96 \text{ m} / 0.15 \text{ m}) = 373.06 \approx 374$$

Amarres Eje 8

$$\text{Long uniones de panel} = [(7 \times 3.98 \text{ m}) - (4 \times 2.14 \text{ m}) - 2.51 \text{ m}] \times 2 = 33.58 \text{ m}$$

$$\# \text{ Amarres} = (33.58 \text{ m} / 0.15 \text{ m}) = 223.87 \approx 224$$

Amarres Eje A

$$\text{Long uniones de panel} = [(5 \times 3.98 \text{ m}) + 4.88 \text{ m} + 4.61 \text{ m} + 4.33 \text{ m} + 4.05 \text{ m} - 2.51 \text{ m} - (2 \times 0.69 \text{ m}) - (4 \times 2.09 \text{ m})] \times 2 = 51.04 \text{ m}$$

$$\# \text{ Amarres} = (51.04 \text{ m} / 0.15 \text{ m}) = 340.26 \approx 340$$

Amarres Eje B

$$\text{Long uniones de panel} = 1 \times 3.45 \text{ m} \times 2 = 6.90 \text{ m}$$

$$\# \text{ Amarres} = (6.90 \text{ m} / 0.15 \text{ m}) = 46$$

Amarres Eje C

$$\text{Long uniones de panel} = [(1 \times 3.13 \text{ m}) + 0.80 \text{ m}] \times 2 = 7.86 \text{ m}$$

$$\# \text{ Amarres} = (7.86 \text{ m} / 0.15 \text{ m}) = 52.4 \approx 53$$

Amarres Eje D

$$\text{Long uniones de panel} = 1 \times 3.45 \text{ m} \times 2 = 6.90 \text{ m}$$

$$\# \text{ Amarres} = (6.90 \text{ m} / 0.15 \text{ m}) = 46$$

Amarres Eje E

$$\text{Long uniones de panel} = (3.55 \text{ m} + 3.45 \text{ m} + 3.13 \text{ m}) \times 2 = 20.26 \text{ m}$$

$$\# \text{ Amarres} = (20.26 \text{ m} / 0.15 \text{ m}) = 135.06 \approx 135$$

Amarres Eje F

Long uniones de panel = $(1 \times 1.08 \text{ m}) \times 2 = 2.16 \text{ m}$

Amarres = $(2.16 \text{ m} / 0.15 \text{ m}) = 14.4 \approx 15$

Amarres Eje G

Long uniones de panel = $(1 \times 3.59 \text{ m}) \times 2 = 7.18 \text{ m}$

Amarres = $(7.18 \text{ m} / 0.15 \text{ m}) = 47.87 \approx 48$

Amarres Eje H

Long uniones de panel = $[(5 \times 3.98 \text{ m}) + 3.54 \text{ m} + 0.84 \text{ m} - (4 \times 2.09 \text{ m})] \times 2 = 31.84 \text{ m}$

Amarres = $(31.84 \text{ m} / 0.15 \text{ m}) = 212.26 \approx 212$

Amarres Eje I

Long uniones de panel = $(4.72 \text{ m} + 4.44 \text{ m} + 1.68 \text{ m} + 3.88 \text{ m}) \times 2 = 29.44 \text{ m}$

Amarres = $(29.44 \text{ m} / 0.15 \text{ m}) = 196.26 \approx 196$

Amarres losa

Long uniones de panel = $7 \times 3.84 \text{ m} \times 2 = 53.76 \text{ m}$

Amarres = $53.76 \text{ m} / 0.15 \text{ m} = 358.4 \approx 359$

Total Amarres de paneles = $252 + 42 + 44 + 45 + 46 + 79 + 31 + 374 + 224 + 340 + 46 + 53 + 46 + 135 + 15 + 48 + 212 + 196 + 359$

Total Amarres de paneles = 2587

g.2) Cálculo de amarres en mallas tipo "U"

Amarres MRU- P80

Long total MRU- P80 = 151.95 m

Amarres = $151.95 \text{ m} / 0.15 \text{ m} = 1013 \times 2 = 2026$

Amarres MRU- P60

Long total MRU- P60 = 83.89 m

Amarres = $83.89 \text{ m} / 0.15 \text{ m} = 559.3 \approx 560 \times 2 = 1120$

g.3) Cálculo de amarres de mallas planas

Amarres MRP (1)

Long total mallas planas MRP (1) = 80.60 m

Amarres = 80.60 m / 0.15 m = 537.33 ≈ 538 x 2 = 1076

Amarres MRP (2)

Long total mallas planas MRP (2) = 101.63 m

Amarres = 101.63 m / 0.15 m = 677.33 ≈ 678 x 2 = 1356

g.4) Cálculo de amarres de mallas angulares

Amarres MRA (1)

Long total MRA (1) = 163.32 m

Amarres = 163.32 m / 0.15 m = 1088.8 ≈ 1089 x 2 = 2178

Amarres MRA (2)

Long total MRA (2) = 59.74 m

Amarres = 59.74 m / 0.15 m = 398.26 ≈ 399 x 2 = 798

RESUMEN DE LA ETAPA

DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDADES
PANEL EMMEDUE	m ²	257.34
MALLA TIPO "U"	m	235.84
MALLAS ANGULARES	m	223.49
MALLA PLANA	m	182.23

4.1.6 ETAPA 060 TECHOS Y FASCIAS

Esta etapa comprende todos los trabajos relacionados con la estructura de techo (acero o madera), cubiertas, fascias, flashing, canales, bajantes pluviales, etc.

a) Sub-etapa 060.1 (Estructura de Acero)

a.1) Cálculo de la estructura metálica: este se realiza determinando el peso total de la estructura en libras o toneladas.

1) Cálculo del Factor de pendiente para de longitudes inclinadas:

Para conocer la longitud inclinada de cualquier elemento y no se nos presente un perfil de el mismo, necesitamos únicamente la pendiente del techo y la planta estructural de techo, con una pendiente del 15% la longitud inclinada se calcula así:

Usando Pitágoras:

$$(\text{Longitud Inclinada}) = \sqrt{(1.00^2 + 0.15^2)} = 1.011 \text{ m.}$$

A continuación, presentamos un cuadro con los factores de pendiente más utilizados:

CUADRO: FACTORES DE PENDIENTE

PENDIENTE	FACTOR
15%	1.01
20%	1.02
25%	1.03

2) Cálculo de las longitudes de los elementos de la estructura.

2.1) Cálculo de las vigas metálicas

Las vigas metálicas son elementos (cajas) que sirven para unir la estructura de techo con las estructuras de concreto mediante anclajes de acero previamente embebidas en el concreto (ver casos específicos en detalles).

2.1.1) Cálculo de las vigas metálicas (VM-1):

Cantidad de vigas metálicas = 4

Longitud en planta de VM-1 = 1.03 m + 1.02 m + 1.00 m + 0.61 m + 0.09 = 3.75 m

Longitud en planta de VM-1 = 1.03 m + 0.61 m + 0.09 = 1.73 m

Pendiente = 15%, utilizar factor = 1.01

Longitud real de VM-1 = 3.75 m x 1.01 = 3.79 m

Longitud real de VM-1 = 1.73 m x 1.01 = 1.75 m

Longitud total de VM-1 = 3 VM-1 x 3.79 m + 1 VM-1 x 1.75 m + 1 VM-1 x 2.28 m + 2 VM-1 x 2.32 m

Longitud total de VM-1 = 20.04 m

2.1.2) Cálculo de Viga metálica (VM-2):

Cantidad de VM-2 = 2

Longitud en planta de VM-2 = 4.79 m

Longitud real de VM-2 = 4.79 m x 1.01 = 4.84 m

Longitud total de VM-2 = 2 VM-2 x 4.84 m

Longitud total de VM-2 = 9.68 m

2.1.3) Cálculo de Viga metálica (VM-3):

Cantidad de VM-3 = 1

Longitud en planta de VM-3 = 9.53 m

Longitud real de VM-3 = 9.53 m

Longitud total de VM-3 = 9.53 m

2.2) Cálculo de los clavadores (P-1): (Ver Planta estructural de techo, Detalles)

Los clavadores son los elementos metálicos en donde se fijará la cubierta de techo.

Área de mesas de fumadores

Cantidad de clavadores = 5

Longitud del clavador 1 = 7.11 m

Longitud del clavador 2 = 6.90 m + 0.09 m = 6.99 m

Longitud total de clavadores = 7.11 m x 3 clavadores + 6.99 m x 2 clavadores = 35.31 m

Área de cocina y baños

Cantidad de clavadores = 9

Longitud del clavador 1 = 11.52 m + (0.09 m x 2) = 11.70 m

Longitud del clavador 2 = 3.35 m + 0.09 m = 3.44 m

Longitud del clavador 3 = 4.05 m

Longitud del clavador 4 = 3.93 m + 0.09 m = 4.02 m

Longitud del clavador 5 = 0.74 m

Longitud total de clavadores = 11.70 m x 1 clavador + 3.44 m x 6 clavadores + 4.05 m x 6 clavadores + 4.02 m x 6 clavadores + 0.74 m x 2 clavadores = 82.24 m

Longitud total de clavadores = 35.31 m + 82.24 m = 117.55 m (Perlin 2" x 4" x 3/32")

2.3) Cálculo de platinas y angulares (Detalle T2):

Para el cálculo de las platinas es necesario clasificarlas por tamaño y espesor:

2.3.1) Cálculo de Platinas y angulares en uniones:(Ver detalle y Planta estructural de techo)

2.3.1.1) Cálculo de Platinas

Platinas en VM – 1 de 4" x 4" x 1/8" = 8 platinas

Platinas en VM – 2 de 4" x 5" x 1/8" = 4 platinas

Platinas en CM – 1 de 4" x 6" x 1/8" = 2 platinas

Platinas en CM – 3 de 4" x 4" x 1/4" = 4 platinas

Platinas en CM – 2 de 6" x 6" x 1/4" = 2 platinas

2.3.1.2) Cálculo de angulares unión VM-1 con VM-1 (Ver detalle T-11)

Angulares 2" x 2" x 1/8" x 3" = 4 angulares

2.3.2) Cálculo de angulares unión VM-1 y clavadores: (Ver detalle T-1 y Planta estructural de techo)

Cantidad de clavadores = 5

Cantidad de VM-1 = 4

Cantidad de angulares de 3" x 3" x 1/8" x 3" = 18

2.4) Cálculo de los Sag Rods:

Los sag rods son elementos formados por varillas de hierro (diámetro según diseño), que sirven para contrarrestar el momento de volteo en los clavadores.

Número de Sag rods = 3

Long de un Sag rod = 5.74 m

Longitud real del Sag rod = 5.74 m x 1.01 = 5.80 m

Longitud total de Sag rod = 17.40 m

2.5) Cálculo de anclajes

2.5.1) Cálculo de anclajes VM-1

Los anclajes, son elementos que sirven para dar rigidez a un tijerón que se encuentra empotrado en la pared. (Diámetro de varilla = 3/8")

Longitud de anclaje = 0.25 m

Cantidad de anclaje = 4

Número de anclaje x Viga = 2

Longitud total de Var 3/8" = $4 \times 2 \times 0.25 \text{ m} = 2 \text{ m}$

2.5.2) Cálculo de anclajes P-1

Detalle T-4, T-5:

Longitud de anclaje = 0.25 m

Cantidad de anclaje = 14

Número de anclaje x Perlín = 2

Longitud total de Var 3/8" = $14 \times 2 \times 0.25 \text{ m} = 7 \text{ m}$

2.5.3) Cálculo de anclajes tipo "U"

Detalle T-7:

Long de desarrollo = 0.61 m

Cantidad de anclaje = 4

Longitud total de Var 3/8" = $4 \times 0.61 \text{ m} = 2.44 \text{ m}$

Detalle T-8:

Long de desarrollo = 0.61 m

Cantidad de anclaje = 2

Longitud total de Var 3/8" = $2 \times 0.61 \text{ m} = 1.22 \text{ m}$

Detalle T-9:

Long de desarrollo = 0.47 m

Cantidad de anclaje = 2

Longitud total de Var 3/8" = $2 \times 0.47 \text{ m} = 0.94 \text{ m}$

Detalle T-13:

Long de desarrollo = 0.60 m

Cantidad de anclaje = 8

Longitud total de Var 3/8" = 8 x 0.60 m = 4.80 m

Longitud total de Var 3/8" = 2.44 m + 1.22 m + 0.94 + 4.80 m = 9.40 m

3) Cálculo de los pesos de los elementos que conforman las estructuras:

Para efectuar un presupuesto de estructura metálica, se tiene que calcular el peso de todos los elementos que la integran. A continuación, expondremos como se calcula el peso de dichos elementos.

Por lo general todas las estructuras son a base de elementos doblados en frío, o sea perlines y angulares, y para la fabricación de estos existen ciertas reglas:

Se debe conocer la longitud de las cejas mínimas en la elaboración de perlines, ya que son necesarias a la hora de calcular con exactitud el desarrollo del perlín que se mide.

Otra de las reglas a seguir, es que por cada doblez que lleve un perfil, el material se elonga dos veces su espesor:

E = 2 t, en donde:

E: elongamiento

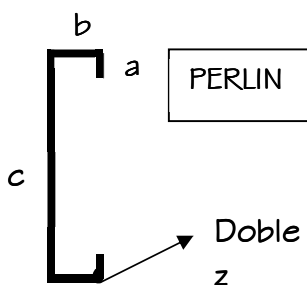
t: espesor del material.

El peso de una platina se calcula de la siguiente forma:

Peso platina = Ancho de la platina en pies x largo de la platina en pies x peso de la lámina por pie².

El peso de los angulares y perlines se calcula mediante la siguiente fórmula:

Peso = [(D - E)/12] x peso de lámina por pie² x # pies



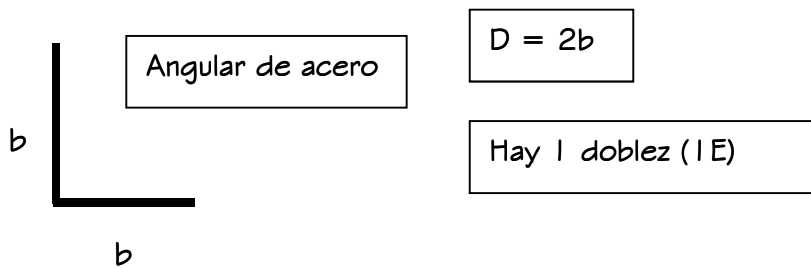
$$D = 2a + 2b + c$$

$$E = 2t \times \# \text{ dobleces}$$

$$t = \text{Espesor de lámina}$$

$$a = \text{Ceja según espesor de lámina}$$

$$\text{Hay 4 dobleces (4E)}$$



ESPESOR LAMINA	LB/PIE ²
1/16"	2.55
1/8"	5.10
3/16"	7.65
3/32"	3.825
1/4"	10.20

Cuadro: Pesos de lámina por pie cuadrado

Elemento	A"	B"	C"	# E	Lamina lb	Espesor"	E	D
2" x 4" x 3/32"	0.625	2.00	4	4	3.825	0.09	0.75	9.25
2" x 4" x 1/8"	1.00	2.00	4	4	5.100	0.13	1.00	10.00
2" x 5" x 1/8"	1.00	2.00	5	4	5.100	0.13	1.00	11.00
2" x 6" x 1/8"	1.00	2.00	6	4	5.100	0.13	1.00	12.00

Cuadro: Pesos de lámina por pie cuadrado Perlínes

Elemento	B"	#E	Lamina lb	Espesor"	E	D
2" x 2" x 1/8"	2.00	1	5.10	0.13	0.25	4.00
2,5" x 2,5" x 1/8"	2.50	1	5.10	0.13	0.25	5.00
3" x 3" x 1/8"	3.00	1	5.10	0.13	0.25	6.00

Cuadro: Pesos de lámina por pie cuadrado Angulares

3.1) Cálculo del peso de las platinas:

Platinas 4" x 4" x 1/8" = 8 platinas

Longitud = 4 pulgadas / (12 pulgadas /pie) = 0.333 pie

Ancho = 4 pulgadas / (12 pulgadas /pie) = 0.333 pie

Área de 8 platinas = 8 x 0.333 pie x 0.333 pie = 0.888 pie²

Peso 8 platinas = 0.888 pie² x 5.10 lb. / pie² = 4.53 lb.

Platinas 4" x 5" x 1/8" = 4 platinas

Longitud = 4 pulgadas / (12 pulgadas /pie) = 0.333 pie

Ancho = 5 pulgadas / (12 pulgadas /pie) = 0.416 pie

Área de 4 platinas = 4 x 0.333 pie x 0.416 pie = 0.555 pie²

Peso 4 platinas = 0.555 pie² x 5.10 lb. / pie² = 2.83 lb.

Platinas 4" x 6" x 1/8" = 2 platinas

Longitud = 4 pulgadas / (12 pulgadas /pie) = 0.333 pie

Ancho = 6 pulgadas / (12 pulgadas /pie) = 0.50 pie

Área de 2 platinas = 2 x 0.333 pie x 0.50 pie = 0.333 pie²

Peso 2 platinas = 0.333 pie² x 5.10 lb. / pie² = 1.70 lb.

Platinas 4" x 4" x 1/4" = 4 platinas

Longitud = 4 pulgadas / (12 pulgadas /pie) = 0.333 pie

Ancho = 4 pulgadas / (12 pulgadas /pie) = 0.333 pie

Área de 4 platinas = 4 x 0.333 pie x 0.333 pie = 0.444 pie²

Peso 4 platinas = 0.444 pie² x 10.20 lb. / pie² = 4.53 lb.

Platinas 6" x 6" x 1/4" = 2 platinas

Longitud = 6 pulgadas / (12 pulgadas /pie) = 0.50 pie

Ancho = 6 pulgadas / (12 pulgadas /pie) = 0.50 pie

Área de 2 platinas = 2 x 0.50 pie x 0.50 pie = 0.50 pie²

Peso 2 platinas = 0.50 pie² x 10.20 lb. / pie² = 5.10 lb.

3.2) Cálculo del peso de los angulares:

Angulares 2" x 2" x 1/8" x 3" = 4 angulares

Longitud de angulares = (3 pulgadas / 12 pulgadas / pie) x 4 piezas = 1.00 pie

Peso de angulares = $[(2" + 2") - (2 \times 1/8")]/12 \times 5.10 \text{ lb. / pie}^2 \times 1.00 \text{ pie}$

Peso de angulares = 1.59 lb.

Angulares 3" x 3" x 1/8" x 3" = 18 angulares

Longitud de angulares = (3 pulgadas / 12 pulgadas / pie) x 18 piezas = 4.5 pie

Peso de angulares = $[(3" + 3") - (2 \times 1/8")]/12 \times 5.10 \text{ lb. / pie}^2 \times 4.5 \text{ pie}$

Peso de angulares = 11.00 lb.

3.3) Cálculo del peso de las vigas metálicas:

Longitud total de VM-1= 20.04 m

Cajas de 4" x 4" x 1/8" = 2 perlines de 2" x 4" x 1/8"

Longitud en pies de VM-1 = 2 x 20.04 m x 3.2808 pie / m = 131.49 pie

a = 1" b = 2" c = 4"

D = (2 x 1") + (2 x 2") + 4" = 10"

E = 2 x 1/8" x 4 dobleces = 1"

D-E = 10" - 1" = 9"

Peso VM-1 = (9 pulgadas / 12 pulgadas /pie) x 5.10 lb. / pie² x 131.49 pie

Peso VM-1= 502.95 lb.

Longitud total de VM-2 = 9.68 m

Cajas de 4" x 5" x 1/8" = 2 perlines de 2" x 5" x 1/8"

Longitud en pies de VM-2 = 2 x 9.68 m x 3.2808 pie / m = 63.52 pie

a = 1" b = 2" c = 5"

D = (2 x 1") + (2 x 2") + 5" = 11"

E = 2 x 1/8" x 4 dobleces = 1"

D-E = 11" - 1" = 10"

Peso VM-2 = (10 pulgadas / 12 pulgadas /pie) x 5.10 lb. / pie² x 63.52 pie

Peso VM-2 = 269.96 lb

Longitud total de VM-3 = 9.53 m

Cajas de 4" x 6" x 1/8" = 2 perlines de 2" x 6" x 1/8"

Longitud en pies de VM-2 = 2 x 9.53 m x 3.2808 pie / m = 62.53 pie

a = 1" b = 2" c = 6"

D = (2 x 1") + (2 x 2") + 6" = 12"

E = 2 x 1/8" x 4 dobleces = 1"

$$D-E = 12'' - 1'' = 11''$$

$$\text{Peso VM-3} = (11 \text{ pulgadas} / 12 \text{ pulgadas /pie}) \times 5.10 \text{ lb. / pie}^2 \times 62.53 \text{ pie}$$

$$\text{Peso VM-3} = 292.33 \text{ lb}$$

3.4.) Cálculo del peso de los clavadores:

$$\text{Longitud total de clavadores} = 117.55 \text{ m}$$

Perlines de 2" x 4" x 3/32"

$$\text{Longitud en pies de clavadores} = 117.55 \text{ m} \times 3.2808 \text{ pie / m} = 385.66 \text{ pie}$$

$$a = 5/8'' \quad b = 2'' \quad c = 4''$$

$$D = (2 \times 5/8'') + (2 \times 2'') + 4'' = 9.25''$$

$$E = 2 \times 3/32'' \times 4 \text{ dobleces} = 3/4''$$

$$D-E = 9.25'' - 3/4'' = 8.5''$$

$$\text{Peso clavadores} = (8.5 \text{ pulgadas} / 12 \text{ pulgadas /pie}) \times 3.825 \text{ lb. / pie}^2 \times 385.66 \text{ pie}$$

$$\text{Peso clavadores} = 1,044.90 \text{ lb.}$$

3.4.) Cálculo del peso de los Sag rod:

$$\text{Longitud total de Sag rod} = 17.40 \text{ m}$$

$$\text{Peso de los Sag rod} = 17.40 \text{ m} \times 1.232 \text{ lb/ml} = 21.44 \text{ lb.}$$

3.5.) Cálculo del peso de los anclajes:

$$\text{Longitud total de Var } 3/8'' \text{ en VM-1} = 2 \text{ m}$$

$$\text{Longitud total de Var } 3/8'' \text{ en P-1} = 7 \text{ m}$$

$$\text{Longitud total de Var } 3/8'' \text{ anclaje tipo U} = 9.40 \text{ m}$$

$$\text{Longitud total de Var } 3/8'' \text{ anclaje} = 2 \text{ m} + 7 \text{ m} + 9.40 \text{ m} = 18.40 \text{ m}$$

$$\text{Peso de los anclajes de Var } 3/8'' = 18.40 \text{ m} \times 1.232 \text{ lb/ml} = 22.67 \text{ lb.}$$

3.6.) Cálculo de las áreas de losa:

Panel PSM100

$$\text{Longitud} = 6.84 \text{ m}$$

$$\text{Ancho} = 9.55 \text{ m}$$

$$\text{Area losa EMMEDUE} = 6.84 \text{ m} \times 9.55 \text{ m}$$

$$\text{Área losa EMMEDUE} = 65.32 \text{ m}^2$$

b) Sub etapa 060.2 Cubierta de techo

La cubierta de techo es la parte superior del edificio que tiene el objetivo de proteger las áreas internas del polvo, la lluvia, rayos solares, etc.

Existen variedades de materiales para cubierta de techos, los cuales tienen sus propias características, rendimientos, método de instalación, etc.

Para efectos de cuantificar, únicamente calculamos el área a cubrir utilizando la planta arquitectónica de techos:

En el caso particular de estudio, se utilizará zinc arquiteja calibre 26.

b.1) Cálculo del área de cubierta de techo: (Ver plano: Planta Arquitectónica de techo)

Área = ancho x longitud

Ancho = 11.52 m

Longitud = longitud en planta de techo x factor de pendiente

Longitud = (5.18 m + 0.67 m) x 1.01 = 5.91 m

Área cocina = 11.52 m x 5.91 m = 68.08 m²

Ancho = 7.16 m

Longitud = 3.70 m x 1.01 = 3.74 m

Área fumadores = 7.16 m x 3.74 m = 26.78 m²

Área total cubierta arquiteja = 68.08 m² + 26.78 m² = 94.86 m²

c) Sub-etapa 060.6 Flashing de Zinc liso Calibre 26: (Ver Plano: Planta Arquitectónica de techo y detalle)

Son elementos colocados en los bordes de la cubierta de techo, paralelos a la caída de agua, que tienen como objetivo, evitar la infiltración del agua y evitar la corrosión de la estructura metálica. Aunque también son colocados en las paredes que tienen aleros más bajos que la cubierta de techo y en techos a un agua, se colocan en el extremo más alto del mismo.

El cálculo se realiza en metros lineales:

Longitud Flashings = (2.02 m x 1.01) + 7.16 m + 0.26 m + 11.52 m + (5.18 m x 1.01 x 2)

Longitud Flashing = 31.44 m

d) Sub-etapa 060.7 (Fascias de Gypsum MR de 11 mm y h = 35 cm.):

(Ver Plano: Planta Arquitectónica de techos)

Son elementos que sirven para evitar la entrada de animales, polvo, agua a las áreas de cielos falsos y rasos. Además, proporciona una mejor estética al edificio. Las fascias se miden en metros lineales y están colocados en todo el perímetro de la cubierta de techo.

Longitud = $(0.67 \text{ m} \times 1.01 \times 2 \text{ tramos}) + 11.52 \text{ m} + (3.70 \text{ m} \times 1.01) + 7.11 \text{ m} + (1.64 \text{ m} \times 1.01) = 25.38 \text{ m}$

RESUMEN DE LA ETAPA 060

DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDADES
ESTRUCTURA METALICA	LIBRAS	2141.42
ANCLAJES / SAG ROD	LIBRAS	44.11
CUBIERTA DE TECHO	m ²	94.86
LOSA DE TECHO	m ²	65.32
FASCIAS	ml	25.38
FLASHINGS	ml	31.44

4.1.7 ETAPA 070 ACABADOS

Los acabados son actividades que tienen como objetivo la corrección de imperfecciones producidas por la mala alineación de las paredes, deformaciones de vigas y columnas debido al pandeo de tablas en formaleta y la más importante, mejorar la apariencia de la construcción.

a) Sub-etapa 070.1 (Fino Corriente)

Esta actividad consiste en aplicar mortero (cemento, arenilla y cal), a las paredes, vigas y columnas ya repelladas de un edificio, con el objetivo de dejarlas listas para la aplicación de la pintura. Al igual que en el Piqueteo y el repello, los cálculos se realizan a partir del nivel de piso terminado. La unidad de medida es el metro cuadrado.

NOTA: CUANDO EN LAS PAREDES EXISTAN AZULEJO, SE CALCULARÁ EL ÁREA DE LOS MISMOS Y SE RESTARÁ DEL ÁREA DE FINO. LAS ÁREAS DE AZULEJO Y DE ENCHAPE NO SE DEDUCIRAN DEL ÁREA DE REPELLO.

1.) Cálculo del área de fino: el área de fino va a ser igual al área de repello, menos el área de enchapes (rodapié, fachaletas), menos áreas de acabados especiales (martelinados, etc.)

Área Fino eje 1

Área (ventanas) = 3.17 m²

Ventana 3 = 1.10 m x 1.44 m x 2 = 3.17 m²

Área (puerta) = 0.97 m x 2.135 m = 1.94 m²

Área fino cara externa

Longitud = 11.79 m Altura = 2.84 m

Área fino cara externa = (11.79 m x 2.84 m) – 3.17 m² – 1.94 m² = 28.37 m²

Área fino cara interna

Longitud = 11.49 m Altura = 2.59 m

Área fino cara interna = (11.49 m x 2.59 m) – (0.13 m x 2.59 m x 2) – (4.02 m x 1.20 m) – (3.89 m x 1.20 m) = 19.59 m²

Área fino Eje 1 = 28.37 m² + 19.59 m² = 47.96 m²

Área Fino eje 2

Longitud = 1.59 m Altura = 2.81 m

Área total eje 2 = 1.59 m x 2.81 m = 4.47 m²

Área eje 2 = 4.47 m² x 2 caras = 8.94 m²

Área fino eje 2 = 8.94 m² – (1.20 m x 1.59 m x 2) = 5.12 m²

Área Fino eje 3

Longitud = 1.88 m Altura = 2.90 m

Área eje 3 = 1.88 m x 3.25 m = 5.45 m²

Área fino eje 3 = 5.45 m² x 2 caras – (1.20 m x 1.88 m) = 8.64 m²

Área Fino eje 4

Longitud = 2.29 m Altura = 3.03 m

Área total eje 4 = 2.29 m x 3.03 m = 6.94 m²

$$\text{Área fino eje 4} = 6.94 \text{ m}^2 \times 2 \text{ caras} - (0.13 \text{ m} \times 3.03 \text{ m} \times 2) - (0.13 \text{ m} \times 0.86 \text{ m}) - (1.20 \text{ m} \times 1.59 \text{ m}) = 11.07 \text{ m}^2$$

Área Fino eje 5

$$\text{Longitud} = 2.15 \text{ m} \quad \text{Altura} = 3.06 \text{ m}$$

$$\text{Área eje 5} = 2.15 \text{ m} \times 3.06 \text{ m} = 6.58 \text{ m}^2$$

$$\text{Área fino eje 5} = 6.58 \text{ m}^2 \times 2 \text{ caras} - (0.13 \text{ m} \times 0.90 \text{ m}) - (0.13 \text{ m} \times 3.06 \text{ m}) - (2.02 \text{ m} \times 1.20 \text{ m}) = 10.22 \text{ m}^2$$

Área Fino eje 5'

$$\text{Longitud} = 2.90 \text{ m} \quad \text{Altura} = 3.11 \text{ m}$$

$$\text{Área} = 2.90 \text{ m} \times 3.11 \text{ m} = 9.02 \text{ m}^2$$

$$\text{Área (ventana)} = 1.00 \text{ m} \times 0.92 \text{ m} = 0.92 \text{ m}^2$$

$$\text{Área Eje 5'} = 9.02 \text{ m}^2 - 0.92 \text{ m}^2 = 8.1 \text{ m}^2 \times 2 \text{ caras} = 16.20 \text{ m}^2$$

$$\text{Área fino eje 5'} = 16.20 \text{ m}^2 - (0.95 \text{ m} \times 0.13 \text{ m}) - (2.90 \text{ m} \times 1.20 \text{ m}) = 12.59 \text{ m}^2$$

Área Fino eje 6

$$\text{Longitud} = 3.32 \text{ m} \quad \text{Altura} = 3.29 \text{ m}$$

$$\text{Área 1} = 3.32 \text{ m} \times 3.29 \text{ m} = 10.92 \text{ m}^2$$

$$\text{Área (puertas)} = (0.77 \text{ m} \times 2.135 \text{ m} \times 2) + (0.97 \text{ m} \times 2.135 \text{ m}) = 5.36 \text{ m}^2$$

$$\text{Área total Eje 6} = 10.92 \text{ m}^2 - 5.36 \text{ m}^2 = 5.56 \text{ m}^2$$

$$\text{Área fino eje 6} = 5.56 \text{ m}^2 \times 2 \text{ caras} - (0.13 \text{ m} \times 3.29 \text{ m} \times 2) - (0.25 \text{ m} \times 1.20 \text{ m}) - (0.24 \text{ m} \times 1.20 \text{ m}) = 9.68 \text{ m}^2$$

Área Fino eje 7

$$\text{Área 1} \quad \text{Longitud} = 12.75 \text{ m} \quad \text{Altura} = 4.53 \text{ m}$$

$$\text{Área 1} = 12.75 \text{ m} \times 4.53 \text{ m} = 57.76 \text{ m}^2$$

$$\text{Área (ventanas)} = (0.95 \text{ m} \times 0.60 \text{ m}) + (0.30 \text{ m} \times 0.30 \text{ m} \times 14) = 1.83 \text{ m}^2$$

$$\text{Área 2} = 3.32 \text{ m} \times 2.135 \text{ m} = 7.09 \text{ m}^2$$

$$\text{Área 3} = 2.77 \text{ m} \times 2.135 \text{ m} = 5.91 \text{ m}^2$$

$$\text{Área total Eje 7} = 57.76 \text{ m}^2 - 1.83 \text{ m}^2 - 7.09 \text{ m}^2 - 5.91 \text{ m}^2 = 42.93 \text{ m}^2$$

$$\text{Área fino eje 7} = 42.93 \text{ m}^2 \times 2 \text{ caras} - (0.15 \text{ m} \times 1.495 \text{ m} \times 2) - (0.175 \text{ m} \times 9.48 \text{ m}) - (4.53 \text{ m} \times 0.15 \text{ m} \times 2) - (3.38 \text{ m} \times 0.13 \text{ m} \times 4) = 80.63 \text{ m}^2$$

Área Fino eje 8

Longitud = 9.78 m Altura = 3.63 m

$$\text{Área 1} = 9.78 \text{ m} \times 3.63 \text{ m} = 35.50 \text{ m}^2$$

$$\text{Área (ventanas)} = 2.04 \text{ m} \times 2.30 \text{ m} \times 2 = 9.38 \text{ m}^2$$

$$\text{Área (puerta principal)} = 2.135 \text{ m} \times 1.92 \text{ m} = 4.01 \text{ m}^2$$

$$\text{Área total} = 35.50 \text{ m}^2 - 9.38 \text{ m}^2 - 4.01 \text{ m}^2 = 22.11 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Área fino eje 8} &= 22.11 \text{ m}^2 \times 2 \text{ caras} - (0.15 \text{ m} \times 3.63 \text{ m} \times 2) - (0.175 \text{ m} \times 9.48 \text{ m}) \\ &= 39.47 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Área Fino eje A

Área 1 Longitud = 6.92 m Altura = 3.63 m

$$\text{Área 1} = 6.92 \text{ m} \times 3.63 \text{ m} = 25.12 \text{ m}^2$$

$$\text{Área (ventanas)} = (2.30 \text{ m} \times 2.04 \text{ m} \times 2) + (0.96 \text{ m} \times 0.64 \text{ m} \times 3) = 11.23 \text{ m}^2$$

$$\text{Área 2} = 0.53 \text{ m} \times (3.63 \text{ m} + 0.90 \text{ m}) = 2.40 \text{ m}^2$$

$$\text{Área (puerta)} = (2.135 \text{ m} \times 0.87 \text{ m}) = 1.86 \text{ m}^2$$

Área 3 Altura 1 = 4.53 m Altura 2 = 3.42 m

$$\text{Área 3} = 4.80 \text{ m} \times (4.53 \text{ m} + 3.42 \text{ m}) / 2 = 19.08 \text{ m}^2$$

$$\text{Área total} = 25.12 \text{ m}^2 + 2.40 \text{ m}^2 + 19.08 \text{ m}^2 - 11.23 \text{ m}^2 - 1.86 \text{ m}^2 = 33.51 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Área fino eje A} &= 33.51 \text{ m}^2 \times 2 \text{ caras} - (3.63 \text{ m} \times 0.15 \text{ m}) - (6.77 \text{ m} \times 0.175 \text{ m}) - \\ &(4.53 \text{ m} \times 0.15 \text{ m}) - (2.39 \text{ m} \times 0.15 \text{ m}) - (1.15 \text{ m} \times 0.13 \text{ m}) - (3.03 \text{ m} \times 0.13 \text{ m}) - \\ &(2.81 \text{ m} \times 0.13 \text{ m}) - (2.59 \text{ m} \times 0.15 \text{ m}) - (1.30 \text{ m} \times 1.20 \text{ m}) - (1.31 \text{ m} \times 1.20 \text{ m}) - \\ &(1.60 \text{ m} \times 1.20 \text{ m}) = 57.9 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Área Fino eje B

Longitud = 1.60 m Altura 1 = 3.29 m Altura 2 = 3.03 m

$$\text{Área} = 1.60 \text{ m} \times (3.29 \text{ m} + 3.03 \text{ m}) / 2 = 5.06 \text{ m}^2$$

$$\text{Área fino eje B} = 5.06 \text{ m}^2 \times 2 \text{ caras} - (1.60 \text{ m} \times 1.20 \text{ m}) = 8.20 \text{ m}^2$$

Área Fino eje C

Longitud = 2.74 m

Altura 1 = 3.02 m Altura 2 = 2.60 m

$$\text{Área 1} = 2.74 \text{ m} \times (3.02 \text{ m} + 2.60 \text{ m}) / 2 = 7.70 \text{ m}^2$$

$$\text{Área (puertas)} = 0.77 \text{ m} \times 2.135 \text{ m} \times 2 = 3.28 \text{ m}^2$$

$$\text{Área eje C} = 7.70 \text{ m}^2 - 3.28 \text{ m}^2 = 4.42 \text{ m}^2$$

$$\text{Área fino eje C} = 4.42 \text{ m}^2 \times 2 \text{ caras} - (2.81 \text{ m} \times 0.13 \text{ m}) - (0.53 \text{ m} \times 1.20 \text{ m}) - (0.54 \text{ m} \times 1.20 \text{ m}) = 7.19 \text{ m}^2$$

Área Fino eje D

$$\text{Longitud} = 1.73 \text{ m}$$

$$\text{Altura 1} = 3.28 \text{ m} \quad \text{Altura 2} = 3.08 \text{ m}$$

$$\text{Área eje D} = 1.73 \text{ m} \times (3.28 \text{ m} + 3.03 \text{ m}) / 2 = 5.46 \text{ m}^2$$

$$\text{Área fino eje D} = 5.46 \text{ m}^2 \times 2 \text{ caras} - (3.03 \text{ m} \times 0.13 \text{ m}) - (1.60 \text{ m} \times 1.20 \text{ m})$$

$$\text{Área fino eje D} = 8.60 \text{ m}^2$$

Área Fino eje E

$$\text{Área 1} \quad \text{Longitud} = 5.03 \text{ m} \quad \text{Altura 1} = 3.37 \text{ m} \quad \text{Altura 2} = 3.01 \text{ m}$$

$$\text{Área 1} = 5.03 \text{ m} \times (3.37 \text{ m} + 3.01 \text{ m}) / 2 = 16.04 \text{ m}^2$$

$$\text{Área 2} \quad \text{Longitud} = 1.25 \text{ m} \quad \text{Altura 1} = 3.01 \text{ m} \quad \text{Altura 2} = 2.82 \text{ m}$$

$$\text{Área 2} = 1.25 \text{ m} \times (3.01 \text{ m} + 2.82 \text{ m}) / 2 = 3.64 \text{ m}^2$$

$$\text{Área Eje E} = 16.04 \text{ m}^2 - 3.64 \text{ m}^2 = 12.40 \text{ m}^2$$

$$\text{Área fino eje E} = 12.40 \text{ m}^2 \times 2 \text{ caras} - (3.11 \text{ m} \times 0.13 \text{ m}) - (1.15 \text{ m} \times 0.13 \text{ m}) - (0.64 \text{ m} \times 1.20 \text{ m}) - (1.43 \text{ m} \times 1.20 \text{ m}) = 21.76 \text{ m}^2$$

Área Fino eje F

$$\text{Área 1} \quad \text{Longitud} = 1.87 \text{ m} \quad \text{Altura 1} = 3.38 \text{ m} \quad \text{Altura 2} = 3.12 \text{ m}$$

$$\text{Área 1} = 1.87 \text{ m} \times (3.38 \text{ m} + 3.12 \text{ m}) / 2 = 6.08 \text{ m}^2$$

$$\text{Área (puerta)} = 0.74 \text{ m} \times 2.135 \text{ m} = 1.58 \text{ m}^2$$

$$\text{Área eje F} = 6.08 \text{ m}^2 - 1.58 \text{ m}^2 = 4.50 \text{ m}^2$$

$$\text{Área fino eje F} = 4.50 \text{ m}^2 \times 2 \text{ caras} - (3.38 \text{ m} \times 0.15 \text{ m}) - (3.12 \text{ m} \times 0.13 \text{ m}) - (1.245 \text{ m} \times 0.15 \text{ m}) = 7.90 \text{ m}^2$$

Área Fino eje G

$$\text{Área 1} \quad \text{Longitud} = 2.10 \text{ m} \quad \text{Altura 1} = 3.37 \text{ m} \quad \text{Altura 2} = 3.06 \text{ m}$$

$$\text{Área 1} = 2.10 \text{ m} \times (3.37 \text{ m} + 3.06 \text{ m}) / 2 = 6.75 \text{ m}^2$$

$$\text{Área 2} \quad \text{Longitud} = 0.96 \text{ m} \quad \text{Altura 1} = 2.74 \text{ m} \quad \text{Altura 2} = 2.59 \text{ m}$$

$$\text{Área 2} = 0.96 \text{ m} \times (2.74 \text{ m} + 2.59 \text{ m}) / 2 = 2.56 \text{ m}^2$$

$$\text{Área puerta} = 0.74 \text{ m} \times 2.135 \text{ m} = 1.58 \text{ m}^2$$

$$\text{Área Eje G} = 6.75 \text{ m}^2 + 2.56 \text{ m}^2 - 1.58 \text{ m}^2 = 7.73 \text{ m}^2$$

$$\text{Área fino eje G} = 7.73 \text{ m}^2 \times 2 \text{ caras} - (3.06 \text{ m} \times 0.13 \text{ m}) - (0.96 \text{ m} \times 1.20 \text{ m} \times 2)$$

$$\text{Área fino eje G} = 12.76 \text{ m}^2$$

Área Fino eje H

$$\text{Área 1} \quad \text{Longitud} = 6.92 \text{ m} \quad \text{Altura} = 3.63 \text{ m}$$

$$\text{Área 1} = 6.92 \text{ m} \times 3.63 \text{ m} = 25.12 \text{ m}^2$$

$$\text{Área (ventanas)} = (2.30 \text{ m} \times 2.04 \text{ m} \times 2) = 9.38 \text{ m}^2$$

$$\text{Área (puerta)} = 2.135 \text{ m} \times 0.87 \text{ m} = 1.86 \text{ m}^2$$

$$\text{Área 1} = 25.12 \text{ m}^2 - 9.38 \text{ m}^2 - 1.86 \text{ m}^2 = 13.88 \text{ m}^2$$

$$\text{Área 2} \quad \text{Longitud} = 3.16 \text{ m} \quad \text{Altura 1} = 3.37 \text{ m} \quad \text{Altura 2} = 2.91 \text{ m}$$

$$\text{Área 2} = 3.16 \text{ m} \times (3.37 \text{ m} + 2.91 \text{ m}) / 2 = 9.92 \text{ m}^2$$

$$\text{Área (puerta)} = 0.97 \text{ m} \times 2.135 \text{ m} = 2.07 \text{ m}^2$$

$$\text{Área 2} = 9.92 \text{ m}^2 - 2.07 \text{ m}^2 = 7.85 \text{ m}^2$$

$$\text{Área eje H} = 13.88 \text{ m}^2 + 7.85 \text{ m}^2 = 21.73 \text{ m}^2$$

$$\text{Área fino eje H} = 21.73 \text{ m}^2 \times 2 \text{ caras} - (3.06 \text{ m} \times 0.13 \text{ m}) - (2.90 \text{ m} \times 0.13 \text{ m})$$

$$\text{Área fino eje H} = 42.68 \text{ m}^2$$

Área Fino eje I

$$\text{Área 1} \quad \text{Longitud} = 0.53 \text{ m} \quad \text{Altura} = 4.53 \text{ m}$$

$$\text{Área 1} = 0.53 \text{ m} \times 4.53 \text{ m} = 2.40 \text{ m}^2$$

$$\text{Área 2} \quad \text{Longitud} = 4.80 \text{ m} \quad \text{Altura 1} = 4.53 \text{ m} \quad \text{Altura 2} = 3.42 \text{ m}$$

$$\text{Área 2} = 4.80 \text{ m} \times (4.53 \text{ m} + 3.42 \text{ m}) / 2 = 19.08 \text{ m}^2$$

$$\text{Área (ventana)} = 1.44 \text{ m} \times 1.10 \text{ m} = 1.58 \text{ m}^2$$

$$\text{Área eje I} = 2.40 \text{ m}^2 + 19.08 \text{ m}^2 - 1.58 \text{ m}^2 = 19.90 \text{ m}^2$$

$$\text{Área fino eje I} = 19.90 \text{ m}^2 \times 2 \text{ caras} - (4.53 \text{ m} \times 0.15 \text{ m}) - (2.90 \text{ m} \times 0.13 \text{ m}) - (2.59 \text{ m} \times 0.15 \text{ m}) = 38.35 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Área Total fino} &= 47.96 \text{ m}^2 + 5.12 \text{ m}^2 + 8.64 \text{ m}^2 + 11.07 \text{ m}^2 + 10.22 \text{ m}^2 + 12.59 \text{ m}^2 \\ &+ 9.68 \text{ m}^2 + 80.63 \text{ m}^2 + 39.47 \text{ m}^2 + 57.9 \text{ m}^2 + 8.20 \text{ m}^2 + 7.19 \text{ m}^2 + 8.60 \text{ m}^2 + 21.76 \\ &\text{m}^2 + 7.90 \text{ m}^2 + 12.76 \text{ m}^2 + 42.68 \text{ m}^2 + 38.35 \text{ m}^2 = 430.72 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Longitud de rodapié = 7.56 m + (5.90 m x 2) + 1.74 m + 2.77 m + 1.12 m + 0.85 m + 1.23 m + 6.05 m + 2.02 m + 3.26 m + 0.59 m + 0.59 m + 0.62 m + (0.13 m x 2) = 40.46 m

Area de rodapié = 40.46 m x 0.06 m = 2.43 m²

b.) Sub etapa 070.2 (Repello y fino en jambas)

Las jambas son áreas en donde la aplicación del repello y el fino se efectúan de manera especial, utilizando guías de madera para su correcto aplomado y aristas bien definidas. Se consideran como jambas los siguientes elementos:

- Caras internas de vigas y columnas en ventanales y puertas
- Caras de columnas y vigas aisladas
- Vigas y columnas que tienen altos y bajos relieves.

Estas se determinan en metros lineales.

1) Cálculo de las longitudes de jamba: (Ver elevaciones estructurales y planta de fundaciones)

Eje 1

Caras internas de puertas y ventanas:

L1 = 0.97 m + (1.44 m x 4) = 6.73 m

L2 = 2.135 m + (1.10 m x 4) = 6.535 m

Eje 3

L2 = 2.135 m

Eje 5

L2 = 2.135 m

Eje 5'

L2 = 2.135 m

Eje 6

L1 = (0.77 m x 2) + 0.97 m = 2.51 m

L2 = 2.135 m x 3 = 6.405 m

Eje 7

$$L1 = (0.305\text{ m} \times 28) + (0.60\text{ m} \times 2) + 3.32\text{ m} + 2.77\text{ m} = 15.83\text{ m}$$

$$L2 = 2.135\text{ m} + (0.95\text{ m} \times 2) + (0.305\text{ m} \times 28) + 4.53\text{ m} = 17.105\text{ m}$$

Eje 8

$$L1 = (2.30\text{ m} \times 4) + 1.92\text{ m} + 9.48\text{ m} = 20.60\text{ m}$$

$$L2 = (2.135\text{ m} \times 2) + (2.04\text{ m} \times 4) = 12.43\text{ m}$$

Eje A

$$L1 = (2.30\text{ m} \times 4) + 0.87\text{ m} + (0.96\text{ m} \times 6) = 15.83\text{ m}$$

$$L2 = 2.135\text{ m} + (2.04\text{ m} \times 4) + (0.64\text{ m} \times 4) = 12.855\text{ m}$$

Eje C

$$L1 = 0.74\text{ m} \times 2 = 1.48\text{ m}$$

$$L2 = 2.135\text{ m} \times 2 = 4.27\text{ m}$$

Eje E

$$L2 = 2.88\text{ m} + 2.69\text{ m} = 5.57\text{ m}$$

Eje F

$$L1 = 0.74\text{ m}$$

$$L2 = 2.135\text{ m}$$

Eje G

$$L2 = 2.61\text{ m}$$

Eje H

$$L1 = (2.30\text{ m} \times 4) + 0.87\text{ m} + 0.92\text{ m} = 10.99\text{ m}$$

$$L2 = (2.04\text{ m} \times 4) + (2.135\text{ m} \times 2) = 12.43\text{ m}$$

Eje I

$$L1 = 1.10\text{ m} \times 2 = 2.20\text{ m}$$

$$L2 = 1.44\text{ m} \times 2 = 2.88\text{ m}$$

$$\text{Total fino en jambas} = 6.73\text{ m} + 6.535\text{ m} + 2.135\text{ m} + 2.135\text{ m} + 2.135\text{ m} + 2.51\text{ m} + 6.405\text{ m} + 15.83\text{ m} + 17.105\text{ m} + 20.60\text{ m} + 12.43\text{ m} + 15.83\text{ m} + 12.855\text{ m} +$$

1.48 m + 4.27 m + 5.57 m + 0.74 m + 2.135 m + 2.61 m + 10.99 m + 12.43 m + 2.20 m + 2.88 m

Total fino en jambas = 168.54 m

c.) Sub etapa 070.3 (Enchape de azulejos)

Enchape SS 107 = $(1.44 \text{ m} - 0.14 \text{ m}) \times 1.20 \text{ m} + (1.73 \text{ m} - 0.14 \text{ m}) \times 1.20 \text{ m} \times 2 + (1.44 \text{ m} - 0.14 \text{ m} - 0.74 \text{ m}) \times 1.20 \text{ m} = 6.05 \text{ m}^2$

Enchape SS 108 = $(1.44 \text{ m} - 0.13 \text{ m}) \times 1.20 \text{ m} + (1.73 \text{ m} - 0.13 \text{ m}) \times 1.20 \text{ m} \times 2 + (1.44 \text{ m} - 0.13 \text{ m} - 0.74 \text{ m}) \times 1.20 \text{ m} = 6.10 \text{ m}^2$

Enchape SS 109 = $(1.73 \text{ m} - 0.13 \text{ m}) \times 1.20 \text{ m} \times 2 + (1.15 \text{ m} - 0.14 \text{ m}) \times 1.20 \text{ m} + (1.15 \text{ m} - 0.14 \text{ m} - 0.77 \text{ m}) \times 1.20 \text{ m} = 5.34 \text{ m}^2$

Enchape SS 110 = $(1.73 \text{ m} - 0.13 \text{ m}) \times 1.20 \text{ m} \times 2 + (1.15 \text{ m} - 0.13 \text{ m}) \times 1.20 \text{ m} + (1.15 \text{ m} - 0.13 \text{ m} - 0.77 \text{ m}) \times 1.20 \text{ m} = 5.36 \text{ m}^2$

Enchape Cocina = $(4.15 \text{ m} - 0.13 \text{ m}) \times 1.20 \text{ m} + (0.96 \text{ m} \times 1.20 \text{ m} \times 2) + (1.44 \text{ m} \times 1.20 \text{ m}) + (4.03 \text{ m} - 0.13 \text{ m}) \times 1.20 \text{ m} + 2.01 \text{ m} \times 1.20 \text{ m} + 2.02 \text{ m} \times 1.20 \text{ m} + 2.90 \text{ m} \times 1.20 \text{ m} + 0.64 \text{ m} \times 1.20 \text{ m} + (0.13 \text{ m} \times 1.20 \text{ m} \times 5) = 23.40 \text{ m}^2$

Total Enchape azulejo = $6.05 \text{ m}^2 + 6.10 \text{ m}^2 + 5.34 \text{ m}^2 + 5.36 \text{ m}^2 + 23.40 \text{ m}^2 = 46.25 \text{ m}^2$

RESUMEN DE LA ETAPA 070

DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	TOTAL
Enchape de azulejos	m ²	46.25
Repello	m ²	508.97
Fino	m ²	430.72
Repello y fino en jambas	m	168.54
Rodapié	m	40.46

4.1.8 ETAPA 080 CIELOS FALSOS Y RASOS

Es el elemento constructivo que limita visualmente la cara superior de un local, reduce su altura, oculta estructuras, tuberías e instalaciones, mejora el confort térmico y acústico y se integra como un elemento decorativo.

Tanto los forros, como los esqueletos de cielo pueden ser de diversos materiales:

Esqueletos: madera, aluminio, etc.

Forros: Plycem, plycem texturizado, gypsum, madera, poroplast, etc.

Cálculo de las áreas de esqueleteado:

Según planta de cielo reflejado, el tipo de esqueleteado en la construcción, será de aluminio.

a) Esqueletos metálicos: (Ver Plano: Planta arquitectónica y tabla de acabados)

Área interna:

$$\text{Área de mesas no fumadores} = (9.63 \text{ m} - 0.15 \text{ m}) \times (6.92 \text{ m} - 0.15) = 64.18 \text{ m}^2$$

$$\text{Pasillo baño público} = (3.46 \text{ m} - 0.065 \text{ m} - 0.075 \text{ m}) \times [(0.58 \text{ m} - 0.065 \text{ m} - 0.075 \text{ m}) \times 1.01] = 1.47 \text{ m}^2$$

$$\text{SS público} = (1.15 \text{ m} - 0.075 \text{ m} - 0.065 \text{ m}) \times [(1.73 \text{ m} - 0.13 \text{ m}) \times 1.01] + (1.15 \text{ m} - 0.13 \text{ m}) \times [(1.73 \text{ m} - 0.13 \text{ m}) \times 1.01] = 3.28 \text{ m}^2$$

$$\text{SS personal} = \{(1.73 \text{ m} - 0.075 \text{ m} - 0.065) \times [(1.44 \text{ m} - 0.075 \text{ m} - 0.065 \text{ m}) \times 1.01]\} + \{(1.73 \text{ m} - 0.075 \text{ m} - 0.065 \text{ m}) \times [(1.44 \text{ m} - 0.13 \text{ m}) \times 1.01]\} = 4.15 \text{ m}^2$$

$$\text{Pasillo personal} = [(1.73 \text{ m} - 0.13 \text{ m}) \times (2.88 \text{ m} - 0.075 \text{ m} - 0.065 \text{ m}) \times 1.01] + [(1.16 \text{ m} - 0.13 \text{ m}) \times 1.73 \text{ m} \times 1.01] = 6.23 \text{ m}^2$$

$$\text{Despacho} = (2.90 \text{ m} - 0.13 \text{ m}) \times [(1.73 \text{ m} - 0.075 \text{ m} - 0.065) \times 1.01] = 4.45 \text{ m}^2$$

$$\text{Caja} = (1.25 \text{ m} - 0.13 \text{ m}) \times [(1.73 \text{ m} - 0.075 \text{ m}) \times 1.01] = 1.87 \text{ m}^2$$

$$\text{Alacena} = (2.02 \text{ m} - 0.13 \text{ m}) \times [(2.11 \text{ m} - 0.075 \text{ m} - 0.065) \times 1.01] = 7.93 \text{ m}^2$$

$$\text{Cuarto frío} = (2.02 \text{ m} - 0.065 \text{ m} - 0.075 \text{ m}) \times [(3.17 \text{ m} - 0.075 \text{ m} - 0.065) \times 1.01] = 5.70 \text{ m}^2$$

$$\text{Área esmechadora/amasadora} = 2.02 \text{ m} \times [(3.07 \text{ m} - 0.075 \text{ m} - 0.065 \text{ m}) \times 1.01] + 2.02 \text{ m} \times [(2.02 \text{ m} - 0.075 \text{ m} - 0.065 \text{ m}) \times 1.01] - (0.96 \text{ m} \times 0.13 \text{ m}) = 9.69 \text{ m}^2$$

$$\text{Cocina} = \{(3.46 \text{ m} - 0.075 \text{ m} - 0.065 \text{ m}) \times [(4.15 \text{ m} - 0.13 \text{ m}) \times 1.01]\} + (1.25 \text{ m} \times 1.01 \times 0.13 \text{ m}) = 13.64 \text{ m}^2$$

Área externa

$$\text{Mesas área de fumadores} = [(3.66 \text{ m} \times 1.01) \times 7.12 \text{ m}] - (0.20 \text{ m} \times 0.20 \text{ m} \times 4) = 26.16 \text{ m}^2$$

$$\text{Área alero} = (11.64 \text{ m} - 0.15 \text{ m}) \times (0.74 \text{ m} \times 1.01) = 8.69 \text{ m}^2$$

$$\text{Área total cielo} = 64.18 \text{ m}^2 + 1.47 \text{ m}^2 + 3.28 \text{ m}^2 + 4.15 \text{ m}^2 + 6.23 \text{ m}^2 + 4.45 \text{ m}^2 + 1.87 \text{ m}^2 + 7.93 \text{ m}^2 + 5.70 \text{ m}^2 + 9.69 \text{ m}^2 + 13.64 \text{ m}^2 + 26.16 \text{ m}^2 + 8.69 \text{ m}^2$$

$$\text{Área total cielo} = 157.44 \text{ m}^2$$

Cálculo de las áreas a forrar:

a) Sub-etapa 080.1 (Forros de gypsum)

$$\text{Área de Forros de gypsum: } 157.44 \text{ m}^2$$

b) Sub-etapa 080.2 (Otros forros)

Columnas metálicas forradas con Durock

CM-3

Altura forro = 2.40 m

Ancho de forro 0.20 m

$$\text{Área de forro} = 0.20 \text{ m} \times 2.40 \text{ m} \times 4 \text{ caras} \times 4 \text{ CM} = 7.68 \text{ m}^2$$

CM-2

Altura forro = 2.80 m

Ancho de forro 0.35 m

$$\text{Área de forro} = 0.35 \text{ m} \times 2.80 \text{ m} \times 4 \text{ caras} \times 2 \text{ CM} = 7.84 \text{ m}^2$$

$$\text{Área total Durock} = 7.68 \text{ m}^2 + 7.84 \text{ m}^2 = 15.52 \text{ m}^2$$

RESUMEN DE LA ETAPA 080

DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	TOTAL
Esqueleto de aluminio	m ²	157.44
Forro de gypsum	m ²	157.44
Forro Durock	m ²	15.52

4.1.9 ETAPA 090 PISOS.

Existe una gran variedad de tipos de piso, entre los más usados tenemos:

- Ladrillo Cerámica
- Ladrillo antiderrapante

a) Sub-etapa 090.2 (Cascote)

El cascote es una mezcla de mortero, concreto pobre o bien concreto reforzado (depende de las especificaciones técnicas) que sirve para proporcionar una superficie plana, de mayor resistencia y es donde se colocará el piso. Su espesor aparece especificado en los planos.

a.1) Cálculo del área de cascote: (Ver: Planta de piso)

Área de mesas no fumadores = $(9.63 \text{ m} - 0.15 \text{ m}) \times (6.92 \text{ m} - 0.15 \text{ m}) = 64.18 \text{ m}^2$

Pasillo baño público = $(3.46 \text{ m} - 0.065 \text{ m} - 0.075 \text{ m}) \times [(0.58 \text{ m} - 0.065 \text{ m} + 0.075 \text{ m})] = 1.96 \text{ m}^2$

Área de mesas fumadores = $(3.03 \text{ m} \times 6.92 \text{ m}) + [(1.04 \text{ m} + 0.05 \text{ m} - 0.075 \text{ m}) \times 0.20 \text{ m}] - (0.10 \text{ m} \times 0.10 \text{ m} \times 4) = 21.13 \text{ m}^2$

Área de SS publico = $[(1.15 \text{ m} - 0.075 \text{ m} - 0.065 \text{ m}) \times (1.73 \text{ m} - 0.13 \text{ m})] + [(1.15 \text{ m} - 0.13 \text{ m}) \times (1.73 \text{ m} - 0.13 \text{ m})] = 3.25 \text{ m}^2$

Área de SS personal = $[(1.73 \text{ m} - 0.075 \text{ m} - 0.065 \text{ m}) \times (1.44 \text{ m} - 0.075 \text{ m} - 0.065 \text{ m})] + [(1.73 \text{ m} - 0.075 \text{ m} - 0.065 \text{ m}) \times (1.44 \text{ m} - 0.13 \text{ m})] = 4.15 \text{ m}^2$

Área de pasillo personal = $[(1.73 \text{ m} - 0.13 \text{ m}) \times (2.88 \text{ m} - 0.075 \text{ m} - 0.065 \text{ m})] + [(1.16 \text{ m} - 0.13 \text{ m}) \times (1.73 \text{ m} + 0.13 \text{ m})] = 6.30 \text{ m}^2$

$$\text{Área despacho} = 1.73 \text{ m} \times 2.77 \text{ m} = 4.79 \text{ m}^2$$

$$\text{Área caja} = 1.73 \text{ m} \times 1.12 \text{ m} = 1.94 \text{ m}^2$$

$$\text{Área alacena} = (2.02 \text{ m} - 0.13 \text{ m}) \times (2.11 \text{ m} - 0.065 \text{ m} - 0.075 \text{ m}) = 3.72 \text{ m}^2$$

$$\text{Área de cuarto frio} = (3.17 \text{ m} - 0.065 \text{ m} - 0.075 \text{ m}) \times (2.02 \text{ m} - 0.14 \text{ m}) = 5.69 \text{ m}^2$$

$$\text{Área esmechadora/amasadora} = [(2.02 \text{ m} - 0.14 \text{ m}) \times 2.01] + (2.02 \text{ m} - 0.13 \text{ m}) \times (3.07 \text{ m} - 0.14 \text{ m}) + (1.99 \text{ m} \times 0.13 \text{ m}) = 9.58 \text{ m}^2$$

$$\text{Área cocina} = (3.46 \text{ m} - 0.065 \text{ m} - 0.075 \text{ m}) \times (4.15 \text{ m} - 0.13 \text{ m}) + (1.25 \text{ m} \times 0.13 \text{ m}) = 13.50 \text{ m}^2$$

$$\text{Área grada acceso principal} = 2.17 \text{ m} \times 0.86 \text{ m} = 1.87 \text{ m}^2$$

$$\text{Área acceso anden/terraza} = 1.45 \text{ m} \times 1.20 \text{ m} = 1.74 \text{ m}^2$$

$$\text{Áreas bajo puertas} = (0.87 \text{ m} \times 0.15 \text{ m} \times 2) + (0.77 \text{ m} \times 0.13 \text{ m} \times 2) + 0.97 \text{ m} \times 0.15 \text{ m} + 0.97 \text{ m} \times 0.13 \text{ m} + (0.74 \text{ m} \times 0.13 \text{ m} \times 4) + 0.93 \text{ m} \times 0.13 \text{ m} + 1.92 \text{ m} \times 0.15 \text{ m} = 1.52 \text{ m}^2$$

$$\text{Área total cascote} = 64.18 \text{ m}^2 + 1.96 \text{ m}^2 + 21.13 \text{ m}^2 + 3.25 \text{ m}^2 + 4.15 \text{ m}^2 + 6.30 \text{ m}^2 + 4.79 \text{ m}^2 + 1.94 \text{ m}^2 + 3.72 \text{ m}^2 + 5.69 \text{ m}^2 + 9.58 \text{ m}^2 + 13.50 \text{ m}^2 + 1.87 \text{ m}^2 + 1.74 \text{ m}^2 + 1.52 \text{ m}^2$$

$\text{Área total cascote} = 145.32 \text{ m}^2$
--

b) Sub-etapas 090.3, 090.4 (Piso de cerámica, antiderrapante)

b.1) Cálculo de las áreas de piso: (ver plano 11: Planta de Piso)

$$\text{Área total de piso de cerámica} = 64.18 \text{ m}^2 + 1.96 \text{ m}^2 + 21.13 \text{ m}^2 + 4.79 \text{ m}^2 + 1.94 \text{ m}^2 + 3.72 \text{ m}^2 + 6.30 \text{ m}^2 + (1.92 \text{ m} \times 0.15 \text{ m}) + (0.87 \text{ m} \times 0.15 \text{ m} \times 2) + (0.74 \text{ m} \times 0.13 \text{ m} \times 2) + (0.97 \text{ m} \times 0.13 \text{ m}) + (0.97 \text{ m} \times 0.15 \text{ m}) = 105.03 \text{ m}^2$$

$$\text{Área total de piso antiderrapante} = 3.25 \text{ m}^2 + 4.15 \text{ m}^2 + 5.69 \text{ m}^2 + 9.58 \text{ m}^2 + 13.50 \text{ m}^2 + (0.77 \text{ m} \times 0.13 \text{ m} \times 2) + (0.74 \text{ m} \times 0.13 \text{ m} \times 2) + (0.93 \text{ m} \times 0.13 \text{ m}) = 36.68 \text{ m}^2$$

Ver cálculo realizado en la sub-etapa Cascote.

c) Sub-etapa 090.5 (Rodapié): (Ver Planta de pisos)

El rodapié, es una faja decorativa colocada sobre las paredes a ras de piso.

Esta puede ser de varios tipos de materiales:

- ✓ Cerámica
- ✓ Fachaletas
- ✓ Pintadas, etc.

d.1) Cálculo de la longitud de rodapié:

Despacho:

$$\text{Longitud} = (2.77 \text{ m} - 0.13 \text{ m}) + 2.77 \text{ m} + (1.73 \text{ m} - 0.74 \text{ m}) = 6.41 \text{ m}$$

Caja:

$$\text{Longitud} = (1.25 \text{ m} - 0.13 \text{ m}) + (1.73 \text{ m} - 0.74 \text{ m} - 0.15 \text{ m}) + (2.11 \text{ m} - 0.74 \text{ m} - 0.15 \text{ m}) = 3.18 \text{ m}$$

Área de mesas de fumadores:

$$\text{Longitud} = 6.92 \text{ m} - 0.87 \text{ m} + (2.01 \text{ m} + 0.075 \text{ m} - 0.065 \text{ m}) = 8.07 \text{ m}$$

Área de mesas de no fumadores:

$$\text{Longitud} = (9.63 \text{ m} - 1.92 \text{ m} - 0.15 \text{ m}) + [(6.92 \text{ m} - 0.15 \text{ m}) \times 2] + (3.27 \text{ m} - 0.075 \text{ m} + 0.065 \text{ m}) = 22.62 \text{ m}$$

Longitud total de rodapié = 40.28 m

RESUMEN DE LA ETAPA 090

DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	TOTAL
Cascote concreto 2500 psi	M ²	145.32
Piso de ladrillo cerámica	M ²	105.03
Piso ladrillo antiderrapante	M ²	36.68
Rodapié de fachaleta	M	40.28

4.1.10 ETAPA 100 PUERTAS.

En esta etapa se encontrará la cantidad, tipos de puertas y los herrajes para cada una de ellas. Esta información está detallada en los cuadros de los planos . Siempre es necesario comprobar la información presentada en los cuadros. Al tener cuantificadas y clasificadas todas las puertas y marcos, así como determinados los tipos y cantidades de herrajes, se envían los detalles a varios sub-contratistas (carpinteros), para que estos determinen el costo de la etapa. Los sub-contratistas son previamente calificados según su experiencia en proyectos similares.

OFERTA PUERTAS

Nº	DESCRIPCION	Cantidad	U/M	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Puerta doble de vidrio y aluminio de doble acción abatible	4,10	m ²	C\$ 1,900.48	C\$ 7.790,09
2	Puerta de una hoja de vidrio y aluminio de doble abatimiento	3,71	m ²	C\$ 1,900.48	C\$ 7.058,40
3	Puertas de Fibran una hoja con doble abatimiento y un vidrio fijo para visibilidad	2,00	c/u	C\$ 1,330.03	C\$ 2.660,07
TOTAL					C\$ 17.508,55

4.1.11 ETAPA 110 VENTANAS.

Se realiza la misma operación que con las puertas (Ver Tabla de Ventanas).

Para obtener las cotizaciones, existen un grupo de empresas dedicadas a esta especialidad, por ejemplo:

MILENIUM, El Águila, Molina Gómez Industrial, etc.

OFERTA VENTANAS

Nº	DESCRIPCION	Cantidad	U/M	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
2	Ventana una sección fija una corrediza	30,00	m ²	C\$ 2,979.06	C\$ 89.356,76
3	Ventana tipo francesa una sección fija y una corrediza	4,75	m ²	C\$ 3,360.99	C\$ 15.971,40
4	Ventana fija para caja	1	c/u	C\$ 2,597.13	C\$ 2.597,13
TOTAL					C\$ 107.925,29

4.1.12 ETAPA 120 OBRAS HIDROSANITARIAS:

La etapa de obras hidrosanitarias, comprende todas aquellas actividades relacionadas con la instalación de los servicios de agua potable, aguas negras y la parte correspondiente a tuberías en aguas pluviales.

Por ser un área donde se requiere de mano de obra calificada, es recomendable dar a subcontratar esta etapa (si no hay un área especializada en obras hidrosanitarias en la empresa); pero para efectos de control a las ofertas que se recibirán, siempre es necesario calcular algunas sub-etapas para determinar si la oferta viene con errores. Para mostrar un ejemplo de cálculo, se realizará el análisis de la red de agua potable y aguas negras, así como la parte correspondiente a las obras hidrosanitarias exteriores al edificio.

Para efectos de cálculo, dividiremos el análisis de la etapa.

4.1.12.1 Tubería de aguas negras:

Esta “sub-etapa” comprende todas aquellas actividades relacionadas con la instalación de la tubería de aguas negras, tales como excavación de la zanja, encamado de la tubería, colocación de la tubería, relleno, picado de paredes, sellado de paredes, etc.

Para realizar la cuantificación de esta sub-etapa debemos calcular el número de metros lineales de tubería y clasificarlos según su diámetro. Además, es necesario diferenciar la tubería instalada en el suelo a la instalada en paredes.

Cada tipo de tubería tendrá un costo unitario diferente y el cálculo se mostrará más adelante. Se usará tubo PVC SDR- 41.

a) Cálculo de la tubería de aguas negras:

a.1) Tubería de 6": (Plano 15: Planta de conjunto hidrosanitario)

$$L \phi 6'' = 22.95 \text{ m} + 10.05 \text{ m} = 33 \text{ m}$$

a.2) Tubería de 4": (Plano 16: Planta de instalaciones de aguas negras)

$$L \phi 4'' = 5.41 \text{ m} + 1.02 \text{ m} + 0.40 \text{ m} + 0.69 \text{ m} = 7.52 \text{ m}$$

a.3) Tubería de 2" en piso: (Plano: Planta de instalaciones de aguas negras)

$$L \phi 2'' = 3.83 \text{ m} + 1.07 \text{ m} + 2 \text{ m} + 0.79 \text{ m} + 1.61 \text{ m} + 0.67 \text{ m} + 0.80 \text{ m} + (0.42 \text{ m} \times 3) + 0.32 \text{ m} = 12.35 \text{ m}$$

a.4) Tubería de 2" en paredes: (Plano: Planta de instalaciones de aguas negras)

Para la consideración de las alturas de tuberías en paredes, es necesario conocer la profundidad a la que se encuentra enterrada la línea de conducción del NPT ($h = 0.30 \text{ m}$), la altura de drenaje para lavamanos ($h_{\text{lav}} = 1.23 \text{ m}$), la altura para ventilación, será el alto de pared más 30 centímetros más 0.30 m de profundidad).

$$L \phi 2'' \text{ vertical} = (2.94 \text{ m} + 0.30 \text{ m} + 0.30 \text{ m}) + (3.29 \text{ m} + 0.30 \text{ m} + 0.30 \text{ m}) = 7.43 \text{ m}$$

$$L \phi 2'' \text{ vertical} = (1.23 \text{ m} + 0.6 + 3.41 \text{ m}) \times 2 = 11.71 \text{ m}$$

$$L \phi 2'' \text{ en pared} = 11.71 \text{ m} - (0.3 \text{ m} \times 2) - 0.93 \text{ m} - (0.25 \text{ m} \times 2) = 9.68 \text{ m}$$

4.1.12.2 Tubería de agua potable:

El análisis será igual al de la tubería de aguas negras. Las tuberías empleadas serán PVC SDR-17 y SDR 13.5 (1/2").

Cálculo de la tubería de agua potable: (Ver planta de conjunto hidrosanitario y Detalle planta de instalaciones de agua)

a.1) Tubería de 1": (Plano: Planta de conjunto hidrosanitario)

$$L \phi 1'' = 24.85 \text{ m} + 7.28 \text{ m} + 5.88 \text{ m} + 3.13 \text{ m} = 41.14 \text{ m}$$

a.2) Tubería de 3/4": (Plano: Planta de conjunto hidrosanitario)

$$L \phi 3/4" = 26.76 \text{ m} + 0.51 \text{ m} = 27.27 \text{ m}$$

a.3) Tubería de 3/4": (Plano: Planta de instalaciones de agua potable)

$$L \phi 3/4" = 0.77 \text{ m}$$

$$L \phi 3/4" \text{ CPVC} = 0.42 \text{ m} + 4.26 \text{ m} + 0.50 \text{ m} = 5.18 \text{ m}$$

a.4) Tubería de 1/2" SDR-13.5 exterior: (Plano: Planta de instalaciones de agua potable)

$$L \phi 1/2" = 4.77 \text{ m} + 0.93 \text{ m} + 4.44 \text{ m} + 0.43 \text{ m} = 10.57 \text{ m}$$

a.5) Tubería de 1/2" SDR-13.5: (Plano: Planta de instalaciones de agua potable)

$$L \phi 1/2" = 2.92 \text{ m} + (0.74 \text{ m} \times 2) + 0.92 \text{ m} + 0.68 \text{ m} + 0.47 \text{ m} + 2.17 \text{ m} + (0.46 \text{ m} \times 2) + 1.21 \text{ m} + 0.66 \text{ m} = 11.43 \text{ m}$$

a.5) Tubería de 1/2" de Ho Go: (Plano: detalle llave de chorro de jardín)

$$L \phi 1/2" = 0.55 \text{ m} \times 4 = 2.20 \text{ m}$$

a.6) Tubería de 1/2" SDR-13.5 en pared: (Plano: Planta de instalaciones de agua potable)

La altura entre la línea de conducción y el nivel del piso será de 0.40 m.

$$L \phi 1/2" = 1.15 \text{ m} + 1.15 \text{ m} + 1.15 \text{ m} + 0.66 \text{ m} + 0.90 \text{ m} + 2.10 \text{ m} + 2.10 \text{ m} + 1.15 \text{ m} + 0.66 \text{ m} + 1.15 \text{ m} + 1.15 \text{ m} = 13.32 \text{ m}$$

$$L \phi 1/2" \text{ en paredes} = 13.32 \text{ m}$$

4.1.12.3 Tubería de agua pluvial:

a.1) Tubería de 6" (Plano: Planta de conjunto hidrosanitario)

$$L \phi 6" = 6.75 \text{ m} + 2.33 \text{ m} = 9.08 \text{ m}$$

a.2) Tubería de 4" (Plano: Planta de conjunto hidrosanitario)

$$L \phi 4" = 6.30 \text{ m} + 10.85 \text{ m} + 5.07 \text{ m} + 11.46 \text{ m} + 1.94 \text{ m} + 8.64 \text{ m} = 35.62 \text{ m}$$

a.3) Tubería de 4" bajantes (Plano: Planta de conjunto hidrosanitario)

$$L \phi 4" = 18.68 \text{ m}$$

3.1.12.4 Accesorios de tubería:

Para el cálculo de los accesorios, se necesita únicamente la planta de conjunto hidrosanitario y los detalles de isométricos.

a) Cálculo de los accesorios de tubería de agua potable:

a.1) Tubería de agua potable:

- 1) Tee 1"8
- 2) Reductor de 1" x $\frac{3}{4}$ "2
- 3) Reductor de 1" x $\frac{1}{2}$ " 7
- 4) Válvula de pase de 1" ...4
- 5) Válvula de pase de $\frac{1}{2}$ " ..2
- 6) Válvula de pase de $\frac{3}{4}$ " ..1
- 7) Codo de 1" x 90°3
- 8) Tee de $\frac{1}{2}$ "5
- 9) Codo de $\frac{1}{2}$ " x 90°4
- 10) Reductor de $\frac{3}{4}$ " x $\frac{1}{2}$ "1

b) Cálculo de los accesorios de tubería de aguas negras:

b.1) Tubería de aguas negras:

- 1) Yee 4"9
- 2) Yee 2"2
- 3) Tee 4"1
- 4) Reductor 4" x 2".....6
- 5) Codo 4" x 45°1
- 6) Codo 2" x 45°1
- 7) Codo 4" x 90°3
- 8) Codo 2" x 90°4

c) Cálculo de los accesorios de tubería de agua caliente:

- 1) Codo CPVC $\frac{3}{4}$ "3
- 2) Yee 2"2

4.1.12.5 Aparatos y accesorios sanitarios:

Esta “sub-etapa” comprenderá lo relacionado con inodoros, coladeras, duchas, lavamanos, lava lampazos. Se deberá describir la marca, color y modelo de cada uno de ellos.

Cuadro 1

INODORO	LAVAMANO	PANTRY	D SOBRE LA LINEA	DRENAJE CABECERO
4	3	1	4	2

4.1.12.6 Cajas de registro, trampas de grasa, cajas de válvulas y bocas de limpieza, llaves de chorro:

Para calcular esta “sub-etapa”, es necesario revisar la planta de conjunto hidrosanitario y el plano de Planta de instalaciones de aguas negras en el edificio para cuantificar cada uno de ellos.

Cuadro 2

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Cajas de registro	2
Cajas de válvulas	1
Bocas de limpieza	1
Llaves de chorro	4
Drenaje de piso	6
Tragantes	7

RESUMEN ETAPA 120

DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	TOTAL
TUBERIA PVC 6"	ml	42.08
TUBERIA PVC 4"	ml	34.63
TUBERIA PVC 2"	ml	22.03
TUBERIA PVC 1"	ml	41.14
TUBERIA PVC 3/4"	ml	27.27
TUBERIA CPVC 3/4"	ml	5.16
TUBERIA PVC 1/2"	ml	35.32

4.1.13 ETAPA 130 OBRAS ELECTRICAS:

Por ser un área que requiere conocimientos especializados, todos los planos serán enviados a empresas dedicadas al ramo para que ellos presenten sus ofertas y luego el presupuestista se encargará de elegir la oferta más factible.

Se deberá solicitar en la oferta las instalaciones temporales eléctricas que servirán al ejecutor mientras se labore en la obra.

Por ser este un documento realizado con un objetivo educativo, se presentan las principales consideraciones que se deben tener al realizar el Take Off de esta etapa.

- 1) Canalización: se calcula por metro lineal, según planos y especificaciones técnicas se determinará la cantidad de tubería a utilizar.
- 2) Alambrados: se calcula por metro lineal, según planos y especificaciones indicaran el número de alambre que utilizara.
- 3) Lámparas y accesorios: se cuantifican por unidad, y las cantidades de determinaran según planos de conjunto de electricidad.
- 4) Paneles: se cuantifican por unidad, y las cantidades de determinaran según planos de conjunto de electricidad.

- 5) Acometidas: se cuantifican por metro lineal, son líneas primarias que dependerán del voltaje que describa en los planos de conjunto de electricidad.
- 6) La prueba se cuantifica por unidad y estas pruebas dependerán según lo que digan las especificaciones eléctricas del proyecto.
- 7) Iluminación exterior: se puede cuantificar por unidad, o por metro lineal de cable, o cada uno, donde se cuantificará cuantas lámparas se necesitan para la iluminación, cuantos metros lineales de alambre se necesita para energizar, las cantidades dependerán según los planos y especificaciones del proyecto.

OFERTA OBRAS ELECTRICAS

Nº	DESCRIPCION	Cantidad	U/M	COSTO C\$
130.1	Obras civiles	1	glb	29,950.00
130.2	Canalizaciones	1	glb	43,881.19
130.3	Alambrados	1	glb	73,766.71
130.4	Lámparas y accesorios	1	glb	34,135.29
130.5	Paneles	1	glb	57,125.43
TOTAL				C\$ 238.858,62

4.1.14 ETAPA 140 OBRAS EXTERIORES:

4.1.14.1 Bordillos: (Ver Plano de conjunto)

Se construirán cunetas en toda la longitud del perímetro de la poligonal donde los andenes colinden con las calles existentes de la urbanización.

La unidad de medida será el metro lineal.

Longitud de bordillos 0.15 x 0.40 = 89.94 m

Longitud de bordillos 0.15 x 0.30 = 58.04 m

4.1.14.2 Andenes: (Ver Plano de conjunto):

Anden estacionamiento

Ancho: 1.35 m

Longitud = 24.30 m

$$\text{Área de andén} = 1.35 \text{ m} \times 24.30 \text{ m} = 32.80 \text{ m}^2$$

Anden acceso mesas de fumadores - estacionamiento

Ancho: 1.20 m

Longitud = 10.54 m

$$\text{Área de andén} = 1.20 \text{ m} \times 10.54 \text{ m} = 12.65 \text{ m}^2$$

Anden acceso principal

Ancho: 1.92 m

Longitud = 4.15 m

$$\text{Área de andén} = 1.92 \text{ m} \times 4.15 \text{ m} = 7.97 \text{ m}^2$$

Anden acceso a mesas de fumadores

Ancho: 1.25 m

Longitud = 2.78 m

$$\text{Área de andén} = 1.25 \text{ m} \times 2.78 \text{ m} = 3.47 \text{ m}^2$$

$$\text{Total área de andenes} = 32.80 \text{ m}^2 + 12.65 \text{ m}^2 + 7.97 \text{ m}^2 + 3.47 \text{ m}^2$$

$$\text{Total área de andenes} = 56.89 \text{ m}^2$$

4.1.15 ETAPA 150 PINTURA Y LIMPIEZA FINAL

4.1.15.1 Pintura Corriente:

La pintura corriente, se realizará en las áreas de fino en paredes y jambas, así como también las fascias:

$$\text{Área de fino} = 258.98 \text{ m}^2$$

$$\text{Longitud de jambeo} = 154.30 \text{ m} \quad \text{Ancho} = 0.15 \text{ m}$$

$$\text{Área de jambas} = 154.30 \text{ m} \times 0.15 \text{ m} = 23.15 \text{ m}^2$$

$$\text{Longitud de fascias} = 58.07 \text{ m}$$

$$\text{Ancho de fascia} = 0.375 \text{ m}$$

$$\text{Área de fascias} = 58.07 \text{ m} \times 0.375 \text{ m} = 21.78 \text{ m}^2$$

Área total Pintura corriente = $258.98 \text{ m}^2 + 23.15 \text{ m}^2 + 21.78 \text{ m}^2$

Área total Pintura corriente = 303.91 m^2

4.1.15.2 Limpieza regular:

Esta sub-etapa comprende todas aquellas actividades que tienen como objetivo la limpieza del área del proyecto mientras se está ejecutando. La unidad de medida utilizada será semanas-hombre.

Para el cálculo de las semanas hombre, es necesario conocer el tiempo de ejecución del proyecto, por lo que esta sub-etapa será calculada más adelante.

4.1.15.4 Limpieza final:

Esta sub-etapa tiene como objetivo la limpieza del proyecto para su entrega al dueño o representante del mismo. La unidad de medida será el metro cuadrado.

El área utilizada será el de la poligonal, calculada con anterioridad.

$A = 1412.76 \text{ m}^2$

4.2 COSTO Y PRESUPUESTO DE LA OBRA

La estimación de costos y la elaboración de presupuestos, representa uno de los pasos más importantes en lo que se refiere a la planificación de una obra. En cada etapa de la construcción, el presupuesto representa la base para la toma de decisiones y en los que se refiere a obras de carácter público (licitaciones), es el factor más importante en la adjudicación de contratos.

Actualmente la gran competitividad en el sector construcción, hace que la estimación de costos sea una de las causas de éxito o fracasos de empresas. La elaboración de un presupuesto, tiene su base en la asignación de un precio unitario a cada una de las actividades que se desarrollan representadas por un volumen de obra, El costo total es la sumatoria de la multiplicación de los precios unitarios y la cantidad de obra de cada actividad. (Ver en anexos tabla de costos del proyecto)

4.3 COSTOS INDIRECTOS

Los costos indirectos son aquellos gastos que no pueden tener aplicación a un producto determinado como por ejemplo los salarios del maestro de obra y el Ingeniero residente, imprevistos, etc.

Con el afán de no volver repetitivo y tedioso el presente documento, presentaremos un listado que recoge los aspectos más importantes de una estructura de costos indirectos.

Los Costos Indirectos pueden clasificarse en dos ramas:

Costo Indirecto de Operación: también llamada Administración y son los gastos generados por pago de alquileres de oficinas, salarios de personal de oficina, alquileres, capacitación y promoción, papelería, etc. La actividad de establecer estos costos no corresponde al Ingeniero presupuestista, si no al Departamento de Contabilidad que es la que maneja esta información.

Costo Indirecto de obra: es la suma de todos los gastos que, por su naturaleza intrínseca son aplicables a todos los conceptos de una obra en especial.

Ver en anexos el Catálogo de Etapas de los Costos Indirectos, los salarios fueron consultados en varias empresas, el valor asignado es el promedio obtenido de todas ellas. Los salarios llevan incluidas las prestaciones sociales.

4.4 DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

La programación de una obra puede ser un factor determinante tanto para el éxito o fracaso de un proyecto, la demora de ejecución de las actividades frecuentemente se debe al mal desempeño de la programación. Para desempeñar exitosamente una obra es necesario realizar una serie de actividades programadas, ordenadas y sistematizadas.

En la actualidad existen programas que combinan los métodos anteriormente descritos y proporcionan una gran herramienta para la programación de proyectos, tal es el caso de **Microsoft Project 2013**.

Debido a que nuestra monografía se trata del establecimiento del precio de venta de un proyecto y además se cuenta con información de la duración del mismo, no abordaremos el tema de forma detallada, si no como una serie de secuencias a realizar.

4.4.1 SECUENCIAS PARA LA DETERMINACIÓN DEL TIEMPO APROXIMADO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO.

Antes de iniciar el listado de secuencias, es necesario definir que el proyecto tendrá únicamente restricciones físicas, o sea que una actividad dependerá de la ejecución de otra; por ejemplo, no puede darse fino sin haber techado el local. Además, la propuesta que nosotros planteamos **no es la única**, puede haber otras interpretaciones, el tiempo podría ser mayor o menor, lo importante aquí es determinar si el proyecto podrá realizarse en el tiempo indicado.

Listado de actividades: el listado de actividades a utilizar, será el catálogo de etapas de obras verticales usado en la elaboración del presupuesto.

- 1.) Determinación de los tiempos de ejecución de actividades:** para este caso se utilizó el Catálogo de rendimiento de mano de obra presentado en los anexos. El tiempo que se determina es unitario, o sea, se refiere únicamente al tiempo de ejecución realizado por el personal ahí descrito.
- 2.) Determinación del número de cuadrillas o equipos por actividad:** esta parte es realizada en base a la experiencia del programador y a las limitaciones físicas que el mismo proyecto le imponga.
- 3.) Elaboración de secuencia actividades:** para el caso de Microsoft Project, solo se requiere determinar las actividades predecesoras a otras actividades, por ejemplo, el fino sigue a continuación del repello.

4.) Introducir los datos al programa.

Luego de seguir el procedimiento antes descrito, la duración del Proyecto “RESTAURANTE AREPAS VENEZOLANAS” se determinó en 70 días calendarios (2.33 meses).

Los resultados se presentan en la sección de anexos en el Programa de ejecución física.

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Se ha elaborado este documento en el cual se describe paso a paso la ejecución del take off del proyecto “RESTAURANTE AREPAS VENEZOLANAS”. Dicho proyecto tiene un costo total de C\$ 4,074,779.51 córdobas netos y tiene un tiempo de ejecución de 70 días calendarios.

Al elaborarse los costos unitarios primarios y finales del proyecto se utilizaron el convenio colectivo nicaragüense y cotizaciones de materiales de Fetesa, Ferretería Jenny, Agrenic y otras, se calculó el tiempo de ejecución del proyecto utilizando el programa Microsoft Project 2013.

Con la información recopilada durante el proceso investigativo se ha diseñado la hoja de cálculos unitarios, que nos permite conocer posteriormente el presupuesto general directo e indirecto del proyecto.

En la hoja de cálculo de costos unitarios en Excel, se elaboró de tal manera que el manejo de la misma sea fácil y comprensible para todos, en él están reflejados todos y cada uno de los costos utilizados en la elaboración del presupuesto.

5.2 RECOMENDACIONES

- ✓ Hay que señalar que el presupuestista debe contar con los conocimientos necesarios para que sea capaz de elaborar eficientemente un presupuesto de obra.
- ✓ Se debe hacer más énfasis en los medios documentales que tenemos a mano, Convenio colectivo, Normas de rendimiento horario, rentas de equipo, para hacer enfoques objetivos y concretos a nuestra realidad.
- ✓ La elaboración de costos unitarios es una herramienta básica para cualquier Ingeniero Civil y debería ser el área con más tiempo de enseñanza en la clase de presupuestos.
- ✓ Para un mejor desarrollo de un Ingeniero de Presupuestos, es necesario que este se actualice con la información de campo o labore en diversos proyectos para que se dé cuenta de lo que realmente se paga, obtendrá rendimientos más reales de los materiales y factores de desperdicio más cercanos a la realidad.

BIBLIOGRAFIA

- ✓ Ministerio de Transporte e Infraestructura MTI (2007). "*Reglamento Nacional de Construcción (RNC-07)*".
- ✓ Msc. Maltez Montiel, J. & Torres Martínez, G. (2011). "*Manual Técnico Sistema Constructivo EMMEDUE*". Managua, Nicaragua.
- ✓ Plazola (1990). *Normas y Costos de Construcción Tomo I*, LIMUSA, México, 8va edición.
- ✓ Plazola (1990). *Normas y Costos de Construcción Tomo II*, LIMUSA, México, 8va edición.
- ✓ Ramos Salazar, J. (2003). "*Costos y Presupuestos de Edificación*", CAPECO, Perú, 8va edición.
- ✓ Sánchez, J. & Sánchez R., C., (2003). *Manual de costos y presupuestos aplicados al proyecto*" Centro escolar Urbanización Villanueva". Managua, Nicaragua.
- ✓ Suarez Salazar. C. (2002). *Costo y Tiempo en Edificación*, LIMUSA, México, Tercera edición.

ANEXOS

INDICE ANEXOS

1. GLOSARIO

2. IMÁGENES

3. DETERMINACION DE COSTOS

4. TABLAS DE COSTOS:

TABLAS DE COSTOS DEL PROYECTO

TABLAS DE COSTOS INDIRECTOS

5. PROGRAMA DE EJECUCION DEL PROYECTO

6. CATALOGO DE RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA

- ✓ **CATALOGO DE RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA DE ALBAÑILES**
- ✓ **CATALOGO DE RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA CARPINTEROS**
- ✓ **CATALOGO DE RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA DE AYUDANTES**

7. TABLA DE RENTA HORARIA DE EQUIPOS

8. TABLAS DE COSTOS UNITARIOS

- ✓ **TABLAS DE COSTOS UNITARIOS DE ACTIVIDADES**
- ✓ **TABLAS DE COSTOS UNITARIOS DE TRANSPORTE DE MATERIALES**

9. PLANOS DE LA EDIFICACION

- ✓ **TERRAZAS**
- ✓ **ARQUITECTONICOS**
- ✓ **FUNDACIONES**
- ✓ **ESTRUCTURA**
- ✓ **HIDROSANITARIOS**
- ✓ **ELECTRICOS**

GLOSARIO

Algunos de los conceptos básicos son:

Take Off: 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.

Definición de Costos: Es la suma que nos dan los recursos (materiales) y el esfuerzo (mano de obra) que se hayan empleado en la ejecución de una obra. Los costos se dividen en:

Costos Directos: Son todas aquellas erogaciones o gastos que se tiene que efectuar para construir la obra, tienen la particularidad de que casi siempre éstos se refieren a materiales, mano de obra, maquinaria y equipos que quedan físicamente incorporados a la obra terminada.

Costos Indirectos: Son todas aquellas erogaciones que generalmente se hacen para llevar a cabo la administración de la obra tales gastos incluyen salarios, prestaciones sociales, seguros, gastos administrativos, legales, fianzas, depreciación de vehículos, imprevistos, entre otros.

Costos indirectos de operación: Es la suma de todos los gastos que son de aplicación de todas las obras efectuadas en un tiempo determinado (año fiscal, año calendario, etc.), estos son: cargos administrativos, alquileres o depreciaciones, obligaciones y seguros, material de consumo, capacitación y promoción.

Costos indirectos de obra: Es la suma de todos los gastos que son aplicables a todos los conceptos de una obra en especial como son: cargos de campo, imprevistos, financiamiento, utilidad, fianzas e impuestos.

Utilidad: Es la garantía que se obtiene a partir de un bien o una inversión. La obtención de esta no radica en el crecimiento desmedido del precio de venta sino en la justa valoración de los integrantes de un precio de venta, la cual conlleva al crecimiento estricto de las obligaciones fiscales y sociales indispensables para

sustentar empresas estatales, convencidas de que no existe diferencia entre la empresa privada y la pública.

Fianza: El incumplimiento de las condiciones de un contrato implica un riesgo que la parte contratante evita por medio de fianzas siendo estas una erogación por la parte contratante debe ser elementos del costo.

Impuestos: Los impuestos son cargas obligatorias que las personas y empresas tienen que pagar para financiar el estado.

Catálogo de etapas y sub etapas: Es el documento que sirve para dar orden a la presentación de ofertas. Este documento fue elaborado por el Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI) en los años 80. A cada una de las etapas se le asigna un código numérico en orden ascendente, se separan las etapas correspondientes a los costos directos y las correspondientes a los costos indirectos. En cada una de estas etapas se muestran las sub etapas o actividades necesarias para su ejecución.

Conceptos de obra: Conjunto de actividades de acuerdo con las especificaciones respectivas, que integran cada una de las partes en que se divide convencionalmente un presupuesto, con fines de medición y pago.

Planeación: Es la fase de preparación de una obra en que se ordenan y establecen los aspectos cruciales de un proyecto a través del diseño de escenarios visualizados en detalle, por medio de los cuales se asegure el logro de los objetivos deseados.

Organización: La división lógica óptima y ordenada de trabajo y responsabilidades para alcanzar económicamente los objetivos de la planeación.

Coordinación: La coordinación es la sincronización de las labores individuales en el trabajo eficaz de cada división de una organización hacia los objetivos comunes, teniendo en cuenta todas las otras divisiones basados en unidad de esfuerzos.

Control: El control son todas aquellas acciones que se hacen para asegurar el logro de los objetivos, metas, planes, políticas y estándares planeados. Se encarga

del establecimiento de sistemas que permitan detectar errores, causas y soluciones.

Programación: Es el cronograma propuesto para la ejecución de las obras, este programa de trabajo deberá mostrar todas las tareas a desarrollar en la ejecución del proyecto, indicando las ligaduras temporales que existen entre ellas y la ruta crítica; el programa de trabajo mostrara también los recursos de mano de obra, equipos y materiales que se utilizaran en las obras. Esta programación es realizada a través de la elaboración de tablas y gráficos en los que se muestran los tiempos de duración, de inicio y de término de cada una de las actividades (operaciones), que forman el proyecto. Los cuales deben estar en armonía con los recursos disponibles.

Poliestireno Expandido: El Poliestireno Expandido, o de forma abreviada EPS, es una espuma plástica, rígida y ligera fabricada a partir de perlas de poliestireno que contienen una pequeña cantidad de un agente expandente, el pentano. Cuando estas perlas se someten a alta temperatura mediante vapor de agua, el pentano se evapora expandiendo las perlas en una primera fase hasta 50 veces su volumen inicial.

IMAGINES

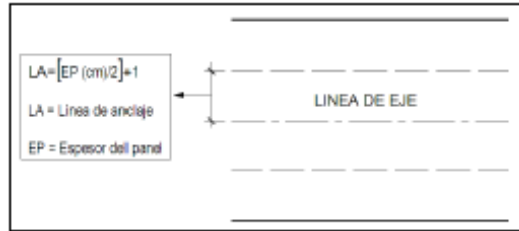


Figura No.1.13. Trazos para delinear línea de anclaje.

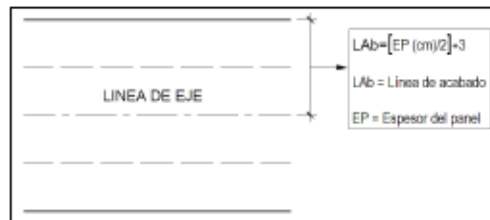


Figura No.1.14. Líneas de acabado.

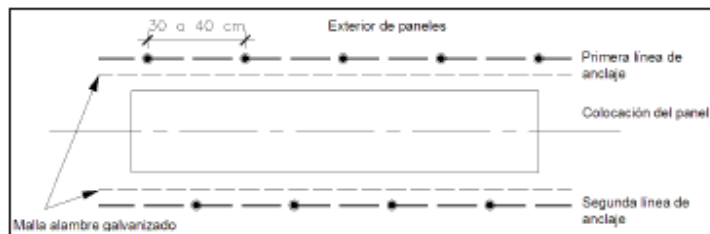


Figura No.1.15. Puntos de perforación para anclajes.

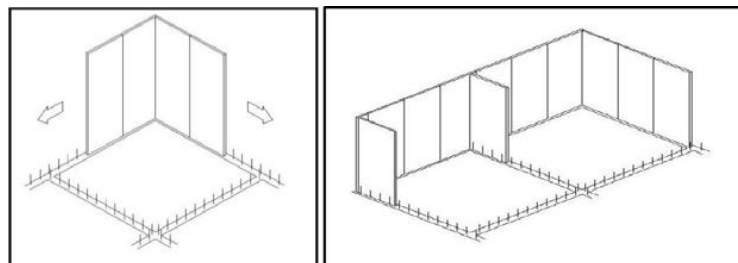


Figura No.1.16. Armado de paredes colocación sucesiva de paneles.

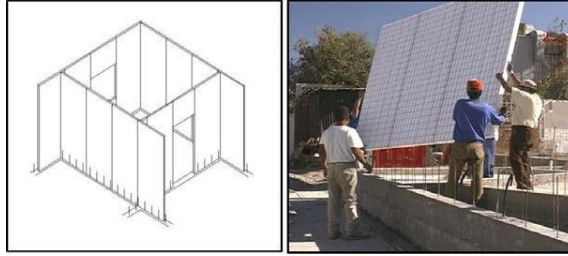


Figura No.1.17. Armado de paredes muro completo.



Figura No.1.18. Apoyos laterales cara anterior al revoque.



Figura No.1.19. Contracción con fuego del poliestireno para canalización

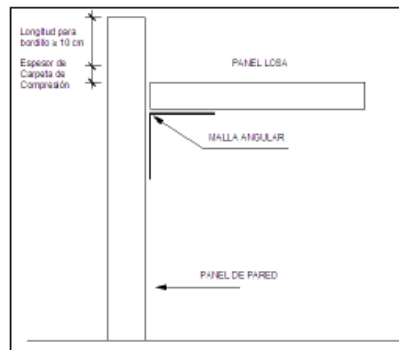


Figura No.1.20. Ilustración típica unión losas y muros estructurales de paneles EMMEDUE



Figura No.1.21. *Proceso de revoque de paneles EMMEDUE*



Figura No.1.22. *Proceso de colado de capa superior losas estructurales paneles EMMEDUE.*



Figura No.1.23. *Proceso de revoque de capa inferior losas estructurales paneles EMMEDUE.*



Figura No.1.24. Herramientas, equipos y accesorios

Para el proceso esencial de revoque de paneles se deben utilizar los siguientes equipos recomendados para una adecuada práctica constructiva.



Figura No.1.25. Equipos para proceso de revoque

DETERMINACION DE COSTOS

1. DETERMINACION DE COSTOS

1.1 Costos base de mano de obra:

La valoración del costo de la mano de obra es un problema muy grande en nuestro país, partiendo del principio de que el documento rector de los aranceles para cada actividad en la construcción (Convenio Colectivo Salarial negociado entre la Cámara Nacional de la Construcción y organismos sindicales) está incompleto (no están presentes todas las actividades de la construcción por lo que muchas se negocian directamente con el obrero), además, básicamente es utilizado por las empresas de la capital. En los lugares más lejanos del país donde se realizan trabajos de menor envergadura y los controles del Ministerio del trabajo no se realizan, el empleador paga lo que él quiere a los trabajadores y estos deberán aceptar lo que este le propone.

La Cámara Nacional de la Construcción y los organismos sindicales han establecido el salario por unidad de tiempo para oficiales y ayudantes de la siguiente manera:

Oficiales..... C\$ 39.80 la hora + prestaciones sociales

Ayudantes..... C\$ 33.80 la hora + prestaciones sociales

El sistema de pago de la mano de obra en edificación, según lo establece la costumbre, abarca dos métodos:

Lista de raya:

Esta considera jornadas de trabajo a un precio acordado anteriormente, nunca menor que el salario mínimo.

Destajo:

Considera la cantidad de obra realizada por cada trabajador o grupo de trabajadores, a un precio unitario acordado anteriormente, de tal forma que, el pago por la jornada de trabajo no sea menor que el salario mínimo.

Costo unitario del trabajo:

Para realizar el análisis del costo unitario del trabajo como un porcentaje, partiremos del Salario por unidad de tiempo de un albañil, y realizaremos el siguiente procedimiento:

a. Determinación del salario diario (SD) de un albañil:

Salario por unidad de tiempo (SUT) = C\$ 39.80 / hora

Jornada laboral (JL)= 8 horas

$$\text{SD} = \text{SUT} \times \text{JL} = \text{C\$ } 39.80 / \text{ hora} \times 8 \text{ horas} = \text{C\$ } 318.40$$

b. Determinación del salario semanal (SS):

SS = SD x 6 días a la semana = C\$ 318.40 x 6 = C\$ 1,910.40

c. Determinación del salario por séptimos días:

Por cada jornada semanal de cuarenta y ocho horas de trabajo, el obrero disfrutará de un día de descanso obligatorio que será el día domingo. Este día será remunerado en base y en proporción a lo devengado por el trabajador durante la semana en jornada ordinaria y extraordinaria.

Salario por séptimo día (S7D) = SS / 6 = C\$ 318.40

d. Determinación del Salario semanal más séptimos días (SST):

SST = SS + S7D = C\$ 1,910.40 + C\$ 318.40 = C\$ 2,228.80

e. Salario Anual (SA):

Semanas al año = 52 semanas + 1 día

SA = (SST x 52 semanas) + (SD x 1 día) = C\$ 116,216.00

f. Cálculo de las prestaciones sociales:

1. Vacaciones: según el Ministerio del trabajo, a cada trabajador le corresponde 1 mes de vacaciones por cada año de trabajo. En caso de no trabajar todo el año, el pago se efectuará proporcional al tiempo laborado.

Vacaciones = (1mes / 12 meses) x 100 = 8.333 %

2. Aguinaldo o treceavo mes: el análisis del aguinaldo es igual al de las vacaciones.

Aguinaldo = 8.333 %

3. INSS: el empleador pagará al seguro (Instituto Nicaragüense de Seguridad Social) el 15% del total devengado por el obrero, para que este goce de los beneficios médicos cuando lo requiera. INSS = 16%

4. INATEC: el empleador pagará al INATEC, el 2% del total devengado por el obrero, para capacitación técnica de los trabajadores. INATEC = 2%

PS = Vacaciones + Aguinaldo + INSS + INATEC = 34.667 %

g. Salario Anual + Prestaciones Sociales (SAMP):

SAMP = (SA x PS) + SA = (C\$ 116,216.00 x 34.667%) + C\$ 116,216.00

SAMP = C\$156,504.21

h. Determinación del Factor de Herramienta menor:

Según el convenio colectivo, el empleador pagará el 1.5 % del salario más prestaciones sociales a todos aquellos trabajadores que utilicen sus herramientas personales.

FHM = 1.5 %

i. Determinación del Salario Anual Total (SAT):

SAT = (SAMP x FHM) + (SAMP) = (C\$ 156,504.21x 1.5%) + C\$ 156,504.21 =

SAT = C\$ 158,851.78

j. Días no laborables en un año (DNL):

Días Feriados (DF)..... 11 días

Primero de enero

Viernes Santo

Sábado Santo

Primero de mayo

Diecinueve de julio

Primero de agosto (Managua)

Diez de agosto (Managua)

Catorce de septiembre

Quince de septiembre

Ocho de diciembre

Veinticinco de diciembre

Domingos.....52 días

DNL = 52 + 11 = 63 días

k. Días laborables en un año (DLT):

$$DL = 365 - DNL = 365 - 63 = 302 \text{ días}$$

Interrupciones de Trabajo Diaria Anuales (ITDA): De los 302 días laborables obtenidos anteriormente, se deducirá media hora diaria por interrupciones de jornada laboral (15 minutos por hora del fresco, 15 minutos por entrega de herramientas).

$$ITDA = (0.5 \text{ horas} \times 302 \text{ días laborables}) / \text{Jornada diaria}$$

$$ITDA = 18.87 \text{ días}$$

$$DLT = 302 - 18.87 = 283.13 \text{ días}$$

l. Salario Diario Real (SDR):

$$SDR = SAT / DLT = \text{C\$ } 158,851.78 / 283.13 = \text{C\$ } 561.07$$

m. Determinación del Factor de Costo Unitario del trabajo (FCUT):

$$FCUT = SDR / SD = (\text{C\$ } 490.15 / \text{C\$ } 278.16) = 1.7621$$

1.2 Rendimientos promedio y Costos Unitarios del trabajo utilizados en la construcción:

Anteriormente se hizo mención de que, en Nicaragua, existía un documento que contenía los precios de algunas de las actividades relacionadas con la construcción (Convenio Colectivo), lo que facilita la valuación de las mismas. Al no encontrarse una actividad cualquiera en el documento, es necesario utilizar las normas de rendimiento proporcionadas por el Ministerio del Trabajo, las que deberán ser actualizadas por el Ingeniero de Presupuestos en sus constantes visitas al campo. A continuación, se orientará mediante un ejemplo, el uso de las tablas de normas de rendimiento:

Descripción: determina el nombre de la actividad a la que nos estamos refiriendo.

Pegar Ladrillo de Piso Corriente de 0.15 x 0.15

U/M: determina la unidad de medida utilizada. (**m²**)

NRD: Norma de Rendimiento Diario, determina la producción de un grupo de trabajo en un período de un día. **(6.4 m² / día).**

NRH: Norma de Rendimiento Horario, es el resultado de dividir la Norma de Rendimiento Diario entre el número de horas de la jornada diaria (8 horas). Representa la producción por hora de un obrero o grupo de obreros.

$$(6.4 \text{ m}^2 / 1 \text{ día}) / (8 \text{ h} / 1 \text{ día}) = 0.8 \text{ m}^2 / \text{h}$$

NTH: Norma de Tasa Horaria, determina el número de horas para realizar una actividad, es el resultado de dividir la unidad entre la Norma de Rendimiento Horario. **(1 / (0.8 m²/h)) = 1.25 h / m²**

F DE TRABAJO: se refiere a la cantidad de obreros necesarios para realizar una actividad. **(1 oficial y ½ ayudante)**

PRECIO: es el resultado de multiplicar el salario por unidad de tiempo por el número de trabajadores que realizan la actividad y este a su vez por la Norma de Tasa Horaria.

1.3 Costos de Materiales:

Los precios de los materiales, serán componentes de un costo unitario con valores en función del tiempo y del lugar de aplicación.

Un detalle muy importante que debe considerarse es que los materiales deberán incluir en su costo los fletes y alijos necesarios para evitar repetir constantemente estos conceptos en cada análisis.

El análisis del precio de los materiales se presentará más adelante, ya que, para calcular el transporte de los materiales, es necesario determinar la renta horaria de los vehículos que los transportarán.

1.4 Costo Base de equipos:

Este integrante del Costo Directo, es un elemento importantísimo en empresas dedicadas a movimientos de tierras y por tanto, su estudio para esta aplicación requerirá amplios tratados al respecto. Para el caso de las edificaciones, se tratará de simplificar y compendiar los cargos que determinan el Costo horario promedio.

Hay dos tipos de costos de equipos: costos de posesión y costos de operación.

Los costos de posesión son aquellos que se aplican aun cuando el equipo no está trabajando, entre estos tenemos: depreciación, intereses, seguros, etc.

Los costos de operación son aquellos que se aplican directamente cuando el equipo está trabajando, entre estos tenemos lubricantes, llantas, combustible, gastos de operarios, etc.

1.4.1 Costos de posesión:

- ✓ **Cargo por depreciación:** es el que resulta por la disminución del valor original de la maquinaria como consecuencia de su uso y desgaste durante el tiempo de su vida económica. El método que se emplea es lineal en función de las horas que se tomen como vida económica. De ello resulta:

$$D = \frac{(V_o - V_r)}{V_e}$$

En donde:

D = Cargo por depreciación

V_o = Valor inicial de la máquina = V_a – Valor de llantas del equipo

V_a = Valor de adquisición del equipo

V_r = Valor de rescate = $V_a \times 10\%$

V_e = Vida económica de la máquina en horas de trabajo En los equipos que utilizan llantas, deberá deducírsele al Valor de adquisición el precio de las llantas (VM). El valor de rescate deberá ser calculado tomando como referencia el valor resultante.

- ✓ **Cargos por inversión:** es el cargo que resulta por los intereses del capital invertido en la maquinaria.

$$I = \frac{(V_o + V_r)}{2 H_a} \quad \times i =$$

En donde:

i = tasa de interés anual = 13 % (Financieras)

H_a = Número de horas efectivas trabajadas por el equipo durante un año.

✓ **Cargo por seguro:** es el cargo que cubre los riesgos a que puede estar sometida la maquinaria y se expresa:

$$S = \frac{(V_o + V_r)}{2 H_a} \quad x s =$$

En donde:

S = Cargo anual por seguro

s = Prima anual = 3 % (aseguradoras)

✓ **Cargo por almacenamiento:** es el que resulta por el cuidado, vigilancia y previsión de la maquinaria en los períodos inactivos y durante su vida económica, se representa:

$$A = k_a x D$$

En donde:

A = Cargo por almacenamiento

Ka = coeficiente estimado de los costos que resulten y que se relacionen con el cargo de depreciación. Ka = 1%

✓ **Cargo por mantenimiento y reparación:** es el que se genera de las erogaciones para conservar la maquinaria en buenas condiciones, con el objeto de mantener en ellas, durante su vida económica, un rendimiento normal. Se distinguen dos tipos: mantenimiento menor y mantenimiento mayor. En ambos casos intervienen el valor de las partes o repuestos y el de la mano de obra. Este cargo está representado por:

$$M = \frac{V_o}{V_e} \quad x Fr =$$

En donde:

Fr = Factor de reparación (Cuadro 10). El manual recomienda utilizar el valor indicado en la Condición 3.

1.4.2 Costos de operación:

- ✓ **Cargo por combustible:** es el gasto derivado del consumo necesario de gasolina, diesel o electricidad, según el caso, para que las máquinas puedan desempeñar su trabajo. Está representada por:

$$F = C \times Pc$$

En donde:

C = cantidad de combustible consumida por hora efectiva de trabajo en litros / hora (l/h). Cuadro 11 (Condición media).

Pc = precio del combustible por litro.

- ✓ **Cargo por lubricantes:** se deriva de las erogaciones por consumo y cambios periódicos de aceite realizados en la máquina. Está representado por:

$$L = a \times PI$$

En donde:

a = cantidad de litros necesaria por hora efectiva de trabajo, de acuerdo a las condiciones medias de operación. En el cuadro 12 se muestran los consumos de los diferentes tipos de lubricantes y los costos horarios para cada tipo de máquina.

PI = precio de los aceites.

- ✓ **Cargo por llantas:** si para el cálculo de la depreciación se dedujo del valor de adquisición el de las llantas; este cargo se calculará como sigue:

$$LI = VII / Hv$$

En donde:

LI = cargo horario por llantas, en horas efectivas de trabajo.

VII = valor de adquisición de las llantas.

Hv = vida económica de las llantas en horas (Cuadro 13). Según el manual seleccionar el valor para una condición media.

- ✓ **Cargos por operación:** este cargo se deriva de los salarios y bonificaciones que se pagan al operador de la máquina, a los ayudantes que intervienen exclusivamente en la operación de la máquina, y se representa por:

$$Op = So / H$$

En donde:

Op = Cargo horario por operación.

So = salario del personal que opera la máquina, e involucra todas las prestaciones del salario base.

H = horas efectivas de trabajo de la máquina

1.5 Costos Primarios:

Se le llama Costo Primario, a la suma de materiales, mano de obra y equipo para obtener un subproducto que formará parte de otros productos o Costos Finales.

Cabe aclarar que, en los análisis de Costos Primarios, se refleja la política de la empresa, en relación a consumos de materiales base, usos de formaleta, desperdicios, etc., por lo cual y debido a su condición de repetitivos, será motivo de especial cuidado y actualización constante para cada obra y para cada condición de la misma.

1.5.1 Determinación del Costo del transporte de los materiales:

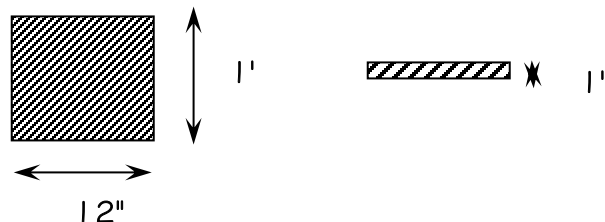
El Costo del transporte de los materiales se determinará a como se indica en el ejemplo siguiente:

Cálculo del transporte de madera hacia el proyecto:

1. Características del material a transportar:

Peso volumétrico del pino: 626 kg/m³

Pie tablar:



Volumen de un pie tablar = (12pulg x 0.0254 m/pulg)x (12pulg x 0.0254 m/pulg) x (1pulg x 0.0254 m/pulg) = 0.00236 m³

2. Capacidad de carga del equipo:

Camión Mercedes Benz de 10 m³ (Usarlo al 90% de capacidad)

Cantidades de Pie tablares en el camión = $(9/0.00236) = 3,813.98$

Cantidad de pulgadas cuadradas vara en un camión = $3,813.98 \text{ P-T} \times 4.36$
 $p^2v / \text{P-T}$

Total p²v de madera = 16,641.18 p²v

Chequear el peso:

Peso = $(626 \text{ kg/m}^3 \times 9 \text{ m}^3) / 1000 \text{ kg/ton} = 5.634$ toneladas < 8 toneladas de capacidad del camión permitido por control de básculas.

3. Rendimientos de carga y descarga:

Rendimiento de Carga de un ayudante = 833.33 P-T / h

Rendimiento de descarga 1 ayudante = 833.33 P-T / h

4. Tiempo de carga y descarga usando cuatro ayudantes:

T carga = $3,813.98 \text{ P-T} / (6 \times 833.33 \text{ P-T} / \text{h}) = 0.763 \text{ h}$

T descarga = $3,813.98 \text{ P-T} / (6 \times 833.33 \text{ P-T} / \text{h}) = 0.763 \text{ h}$

5. Tiempo de recorrido primer kilómetro (ida y vuelta):

Este tiempo fue determinado directamente en el campo y se aplicará a todos los costos de transporte de materiales que se calculen.

T ida y vuelta primer kilómetro = 4 minutos = 0.067 h

6. Tiempo de recorrido kilómetros subsiguientes:

Distancia a recorrer menos un kilómetro = $6.40 - 1 = 5.40 \text{ km}$

Velocidad lleno = 40 km/h

Velocidad vacío = 45 km/h

Tiempo de ida = $5.40 \text{ km} / 40 \text{ km/h} = 0.135 \text{ h}$

Tiempo de regreso = $5.40 \text{ km} / 45 \text{ km/h} = 0.12 \text{ h}$

7. Tiempo de pérdidas:

Los tiempos por pérdidas son aquellos ocasionados por maniobras, atrasos por semáforos, etc.

T pérdidas = 0.3 h

8. Cálculo del precio del viaje:

Tiempo de recorrido $c = 0.135 \text{ h} + 0.12 \text{ h} = 0.26 \text{ h}$

Tiempo total transporte = $0.26 \text{ h} + 0.30 \text{ h} + 0.067 \text{ h} + (0.76 \text{ h} + 0.76 \text{ h}) / 2 = 1.385 \text{ h}$

Renta horaria camión = C\$ 789.25

Costo equipo activo = $\text{C\$ } 789.25 / \text{h} \times 1.385 \text{ h} = \text{C\$ } 1093.11$

Costos ayudantes al día = $\text{C\$ } 59.56 / \text{h} \times 0.763 \text{ h} \times 2 \times 6 \text{ ayud} = \text{C\$ } 545.33$

9. Costo de transporte del material:

Costo de transporte por p2v = $\text{C\$ } 789.25 / 16,641.18 \text{ p2v} =$

Costo total transporte = C\$ 0.04 / p2v

10. Costo de mano de obra del material:

Costo de mano de obra del material por p2v = $\text{C\$ } 535.33 / 16,641.18 \text{ p2v} =$

Costo mano de obra transporte = C\$ 0.03 / p2v

Se presentan algunos ejemplos del cálculo del transporte de materiales y el precio de los materiales utilizados en este documento. (Ver Tablas de costos unitarios)

1.6 COSTOS FINALES:

Se define como Costo Final, a la suma de gastos de material, mano de obra, equipo y subproductos para la realización de un producto, es decir, podrá tener como integrantes uno o varios costos preliminares. (Andenes, canales, estructuras de concreto, etc)

A continuación, se presentará el análisis de costos unitarios, finales y el resumen de los Costos directos del proyecto.

TABLAS DE COSTOS

PROGRAMA DE EJECUCION DEL PROYECTO

**CATALOGO DE RENDIMIENTO DE
MANO DE OBRA**

TABLA DE RENTA HORARIA DE EQUIPOS

DESCRIPCION DEL EQUIPO	U/M	RENTA DOLARES	RENTA CORDOBAS	SITIO
Camión doble eje de 10 m³	hr.	\$25.96	C\$ 789.25	
Camión doble eje de 12 m³	hr.	\$33.56	C\$ 1,020.30	
Cabezal+rastra	hr.	\$53.50	C\$ 1,626.53	
Mezcladora de 1 saco	hr.	\$5.00	C\$ 152.01	
Bulldozer CATD-6	hr.	\$60.00	C\$ 1,824.14	
Bulldozer CATD-8R	hr.	\$80.00	C\$ 2,432.19	
Cargadora Frontal Komatsu	hr.	\$64.73	C\$ 1,967.95	
Motoniveladora Komatsu	hr.	\$58.56	C\$ 1,780.36	
Camión Cisterna 2000 galones con bomba	hr.	\$22.85	C\$ 694.69	
Cisterna de 5000 galones	hr.	\$25.00	C\$ 760.06	
Compactadora CATCS 533 C	hr.	\$49.72	C\$ 1,511.61	
Excavadora CAT 320 B	hr.	\$70.00	C\$ 2,128.17	
Cuadrilla de Topografía	día	\$71.23	C\$ 2,165.65	
Grúa de 14 toneladas	hr.	\$95.00	C\$ 2,888.23	
Vibrador de Concreto	hr.	\$2.50	C\$ 76.01	
Vibroplancha VIBRPL-AP3500	día	\$23.00	C\$ 699.26	
Minicargador Case	hr.	\$20.00	C\$ 608.05	
Bomba de Concreto	m³	\$9.00	C\$ 273.62	
Cortadora de Concreto	semana	\$262.50	C\$ 7,980.63	NIMAC
Abrillantadora de Piso	día	\$15.00	C\$ 456.04	
Brinquina	hr.	\$4.38	C\$ 133.16	
Bulldozer CATD-5	hr.	\$45.00	C\$ 1,368.11	
Regla Vibratoria	hr.	\$2.50	C\$ 76.01	
Compresor + revocadora	hr.	\$37.95	C\$ 1,153.77	
Compresor + 2 chicharras	semana	\$457.00	C\$ 13,893.90	NIMAC
Camión Cabezal con Gondolas o rastras	hr.	\$35.00	C\$ 1,064.08	
Welder	día	\$8.50	C\$ 258.42	
Equipo Topográfico	día	\$20.00	C\$ 608.05	
Rotomartillos	semana	\$157.50	C\$ 4,788.38	NIMAC
Taladro Manual	c/u	\$60.51	C\$ 1,839.65	
Equipo de Oxidante	día	\$15.02	C\$ 456.71	
Compresor y equipo de Pintura	día	\$10.00	C\$ 304.02	
Telescópica o Bomba	m³	\$10.00	C\$ 304.02	

TABLAS DE COSTOS UNITARIOS

PRELIMINARES

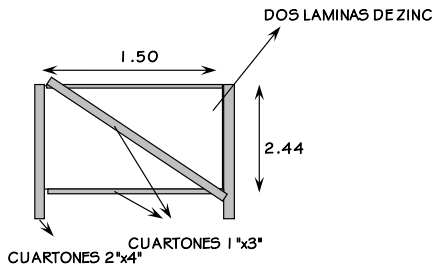
Obra: Trazo y Nivelación terreno
Cantidad: 1.412,76
Unidad: m²

Trazo de Terreno Plano de :

Area=	1.412,76	m²
Estacas de 0.40 m en madera de 2"x 2"=	244,12	p ² v
Clavos de 2 1/2"= (80 clavos por libra)=	1,59	lb
Cal corriente, Rendimiento = 0.2 kg/m ² =	282,55	kg
Cal corriente en bolsas de 40 lb=	15,57	bolsas
Alquiler de Instrumento=	4,71	días
Metros lineales a trazar=	517,91	
Niveletas Sencillas=	-	
Niveletas Dobles=	6,00	
Carpiteros en trazo=	2,00	
Días de Trazo y nivelación (54.48 ml día)=	4,75	días
TOTAL DIAS DE TOPOGRAFIA Y TRAZO=	9,46	días

N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES			
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	
1	Madera de Pino tres usos	244,12	p ² v	C\$ 6,08	C\$ 0,03	C\$ 0,07	C\$ 1.484,40	C\$ 8,00	C\$ 16,52	
2	Clavos corrientes	1,59	lb	C\$ 22,95	C\$ 0,03	C\$ 0,10	C\$ 36,48	C\$ 0,05	C\$ 0,16	
3	Acarreo de Madera	244,12	p ² v		C\$ 0,05		C\$ 0,00	C\$ 12,48	C\$ 0,00	
4	Niveletas Sencillas	-	c/u	C\$ 30,42	C\$ 44,65	C\$ 0,31	C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 0,00	
5	Niveletas Dobles	6,00	c/u	C\$ 50,63	C\$ 89,17	C\$ 0,52	C\$ 303,80	C\$ 535,04	C\$ 3,10	
6	Trazo y Nivelación con Manguera	517,91	ml		C\$ 10,30		C\$ 0,00	C\$ 5.333,73	C\$ 0,00	
7	Topógrafo	75,70	hr		C\$ 83,87		C\$ 0,00	C\$ 6.349,23	C\$ 0,00	
8	Cadenero	151,40	hr		C\$ 59,56		C\$ 0,00	C\$ 9.017,36	C\$ 0,00	
9	Cal en bolsa de 40 lbs	15,57	c/u	C\$ 97,29	C\$ 0,63	C\$ 2,26	C\$ 1.514,63	C\$ 9,86	C\$ 35,24	
10	Acarreo de Cal en Bolsas	15,57	c/u		C\$ 1,43		C\$ 0,00	C\$ 22,22	C\$ 0,00	
11	Renta de Equipo Topográfico	9,46	día			C\$ 608,05	C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 5.753,60	
SUMATORIA							C\$ 3.339,32	C\$ 21.287,98	C\$ 5.808,61	
DESPERDICIO							C\$ 151,78		C\$ 287,68	
COSTO TOTAL							C\$ 3.491,09	C\$ 21.287,98	C\$ 6.096,29	
COSTO UNITARIO							C\$ 2,47	C\$ 15,07	C\$ 4,32	
							x ml	C\$ 6,74	C\$ 41,10	C\$ 11,77

Obra: Cerco Perimetral de Estructuras de Madera y Lámina de Zinc de 10 pies cal 28
 Cantidad: 135,00
 Unidad: ml



H=2.44+0.6= 3,04 ml
 # Columnas de 2'x4'= 94,00
 p2v= 2.727,4 p2v
 Dos usos= 1.363,7 p2v 312,77 P-T
 diagonales 2.86 ml dos usos= 460,63 p2v 105,6 P-T
 Vigas dos usos 1"x3"= 483,18 p2v 110,82 P-T
 Clavos de vigas 2 1/2"= 376,00 clavos total= 736,00 clavos
 Clavos de diagonales 2 1/2"= 360,00 clavos
 Láminas de zinc= 180,00 láminas Total madera +20% desp= 2768,99
 Clavos de zinc= 540,00 clavos L zinc 2 usos+5% desp= 94,50

N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Excavación Aislada TN desde 0.25 x 0.25 hasta 0.5 x 0.5 con 0.7 de profundidad	94,00	c/u		C\$ 48,07		C\$ 0,00	C\$ 4.518,69	C\$ 0,00
2	Hacer estructura de madera para partición una cara/ 4 usos	529,24	P-T		C\$ 7,01		C\$ 0,00	C\$ 3.711,74	C\$ 0,00
3	Colocar Estructura para partición	529,24	P-T		C\$ 10,02		C\$ 0,00	C\$ 5.302,49	C\$ 0,00
4	Acarreo de Madera	2.768,99	p ² v		C\$ 0,06		C\$ 0,00	C\$ 153,70	C\$ 0,00
5	Forrar estructura con Zinc	329,40	m ²		C\$ 13,04		C\$ 0,00	C\$ 4.295,33	C\$ 0,00
6	Zinc ondulado cal 28 8' (4 usos)	45,00	c/u	C\$ 310,10	C\$ 2,42	C\$ 3,25	C\$ 13.954,70	C\$ 108,88	C\$ 146,18
7	Clavos de zinc	7,71	lb	C\$ 26,15	C\$ 0,03	C\$ 0,10	C\$ 201,70	C\$ 0,25	C\$ 0,78
8	Clavos corrientes 3"	9,20	lb	C\$ 22,95	C\$ 0,03	C\$ 0,10	C\$ 211,18	C\$ 0,30	C\$ 0,93
9	Madera de Pino/4 usos	1.070,49	p ² v	C\$ 6,08	C\$ 0,03	C\$ 0,07	C\$ 6.509,09	C\$ 35,10	C\$ 72,43
SUMATORIA							C\$ 20.876,67	C\$ 18.126,48	C\$ 220,31
DESPERDICIO								C\$ 1.043,83	
COSTO TOTAL							C\$ 21.920,50	C\$ 18.126,48	C\$ 220,31
COSTO UNITARIO							C\$ 162,37	C\$ 134,27	C\$ 1,63

MOVIMIENTO DE TIERRA

Obra: Movilización y Desmovilización de Equipo
Cantidad: 1,00
Unidad: glb

Equipo a transportar en Cabezal y lowboy:	Cantidad	Recorrido en Lowboy+Cabezal	
Bulldozer	1	Distancia al proyecto = 7,00 km	
Motoniveladora	1	Recorrido 1er kilómetro ida y vuelta 2 v	0,13 h
Cargadora Frontal	1	Velocidad lleno=	35,00 km/h
Carmix	0	Velocidad vacío =	45,00 km/h
Vibrocompactadora	1	T recorrido ida y vuelta dos veces=	0,61 h
Retroexcavadora	0	Tiempo de pérdidas =	0,60 h
Contenedor	1	Tiempo total =	1,34 h
Equipo autotransportable		Número de viajes =	5,00 c/u
Camiones doble eje 12 m³	0	Tiempo cabezal lowboy=	6,71 h
Grúa	1	Recorrido Equipo rodante	
Cisterna 5000 Galones	1	Velocidad Vacío=	60,00 km/h
Góndolas	0	TR ida y vuelta =	0,20 h
Camiones doble eje 10 m³	3	Tiempo Total=	0,57 h

N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Cabezal + Lowboy	6,71	hr			C\$ 1.626,53	C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 10.920,98
2	Camiones Doble Eje 12 m³	-	hr			C\$ 1.020,30	C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 0,00
3	Camiones Doble Eje 10 m³	1,70	hr			C\$ 789,25	C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 1.341,72
4	Camión Cisterna 5000 Galones	0,57	hr			C\$ 760,06	C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 430,70
5	Camión Grúa	0,57	hr			C\$ 2.888,23	C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 1.636,66
6	Góndolas	-	hr			C\$ 1.064,08	C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 0,00
SUMATORIA							C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 14.330,06
DESPERDICIO							C\$ 0,00		C\$ 716,50
COSTO TOTAL							C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 15.046,56
COSTO UNITARIO							C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 15.046,56

Obra: Descapote de Capa Vegetal con D-6
Cantidad: 423,81
Unidad: m³

Rendimiento 55,00 m ³ /hr									
N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Bulldozer D-6	7,71	hr			C\$ 1.824,14	C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 14.056,19
2	Ayudante de Equipo	7,71	hr		C\$ 59,56		C\$ 0,00	C\$ 458,95	C\$ 0,00
SUMATORIA							C\$ 0,00	C\$ 458,95	C\$ 14.056,19
DESPERDICIO									C\$ 702,81
COSTO TOTAL							C\$ 0,00	C\$ 458,95	C\$ 14.759,00
COSTO UNITARIO							C\$ 0,00	C\$ 1,08	C\$ 34,82

Obra: Corte con Equipo D-6
Cantidad: 324,02
Unidad: m³

Rendimiento 45,00 m ³ /hr									
N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Bulldozer D-6	7,20	hr			C\$ 1.824,14	C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 13.134,65
2	Ayudante de Equipo	7,20	hr		C\$ 59,56		C\$ 0,00	C\$ 428,86	C\$ 0,00
SUMATORIA							C\$ 0,00	C\$ 428,86	C\$ 13.134,65
DESPERDICIO									C\$ 656,73
COSTO TOTAL							C\$ 0,00	C\$ 428,86	C\$ 13.791,38
COSTO UNITARIO							C\$ 0,00	C\$ 1,32	C\$ 42,56

Obra: Relleno con Equipo Material selecto
Cantidad: 229,60
Unidad: m³c

CALCULO DEL TIEMPO DE COMPACTADO

MOTONIVELADORA KOMATSU
 RENDIMIENTO= 40 m³/hr
 Tiempo de uso= 5,74 hr
COMPACTADORA CAT CS 533 C
 Tiempo de uso= 5,74 hr
CISTERNA 5000 GAL=
 Tiempo de uso= 5,74 hr
Agua = 66 galones x metro cúbico 74,56 m³

N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Motoniveladora Komatsu	5,74	hr			C\$ 1.780,36	C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 10.219,29
2	Compactadora	5,74	hr			C\$ 1.511,61	C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 8.676,63
3	Cisterna de 5000 galones	5,74	hr			C\$ 760,06	C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 4.362,74
4	Ayudantes	11,48	hr		C\$ 59,56		C\$ 0,00	C\$ 683,75	C\$ 0,00
5	Agua	74,56	m³	C\$ 29,19	C\$ 5,89	C\$ 46,48	C\$ 2.176,23	C\$ 439,40	C\$ 3.465,57
SUMATORIA							C\$ 2.176,23	C\$ 1.123,16	C\$ 26.724,24
DESPERDICIO							C\$ 108,81		C\$ 1.162,93
COSTO TOTAL							C\$ 2.285,04	C\$ 1.123,16	C\$ 27.887,17
COSTO UNITARIO							C\$ 9,95	C\$ 4,89	C\$ 121,46

Obra: Relleno con Equipo Material de sitio
Cantidad: 324,02
Unidad: m³c

CALCULO DEL TIEMPO DE COMPACTADO

MOTONIVELADORA KOMATSU
 RENDIMIENTO= 40 m³/hr
 Tiempo de uso= 8,1005 hr
COMPACTADORA CAT CS 533 C
 Tiempo de uso= 8,1005 hr
CISTERNA 5000 GAL=
 Tiempo de uso= 8,1005 hr
Agua = 66 galones x metro cúbico 105,23 m³

N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Acarreo interno de Material de sitio	421,23	m³		C\$ 4,51	C\$ 124,08	C\$ 0,00	C\$ 1.900,39	C\$ 52.266,49
2	Motoniveladora Komatsu	8,10	hr			C\$ 1.780,36	C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 14.421,84
3	Compactadora	8,10	hr			C\$ 1.511,61	C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 12.244,78
4	Cisterna de 5000 galones	8,10	hr			C\$ 760,06	C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 6.156,87
5	Ayudantes	16,20	hr		C\$ 59,56		C\$ 0,00	C\$ 964,94	C\$ 0,00
6	Agua	105,23	m³	C\$ 29,19	C\$ 5,89	C\$ 46,48	C\$ 3.071,17	C\$ 620,10	C\$ 4.890,74
SUMATORIA							C\$ 3.071,17	C\$ 3.485,43	C\$ 89.980,72
DESPERDICIO							C\$ 153,56		C\$ 1.641,17
COSTO TOTAL							C\$ 3.224,73	C\$ 3.485,43	C\$ 91.621,90
COSTO UNITARIO							C\$ 9,95	C\$ 10,76	C\$ 282,77

Obra: **Acarreo de Material Selecto (Comprado)**
 Cantidad: **162,83**
 Unidad: **m³**

Camión doble eje capacidad= 10 m³
 Análisis= 162,83 m³
 Distancia entre el proyecto y el Banco= **5,00** km

CALC T DE CARGA Y CORTE CON EQUIPO

TRACTOR D-6 EN EXPLOTACION DE BANCO
 Rendimiento= 65 m³/hr
T de corte= 2,51 hr
CARGADORA FRONTAL KOMATSU W90
 Rendimiento= 70 m³/hr
 T de carga= **2,33 hr**

CICLO DE RECORRIDO

Tiempo ida y vuelta
 Tiempo de rec primer km ida y vuelta= 0,067 hr
 Distancia restante= 4 km
Velocidad lleno 30 km/hr
Velocidad vacío 35 km/hr
T=D*(30+35)/(30*35)= 0,25 hr
Cantidad de viajes= 16,283 viajes
 Tiempo en viajes+0.3 hr por perdidas= 10,01 hr
Total= tiempo viajes+tiempo carga= 12,33 hr

N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Bulldozer D-6	-	hr			C\$ 1.824,14	C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 0,00
2	Cargadora Frontal Komatsu	4,83	hr			C\$ 1.967,95	C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 9.507,59
3	Camiones doble eje 10 m³	12,33	hr			C\$ 789,25	C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 9.734,55
4	Ayudantes de Equipo	12,33	hr		C\$ 59,56		C\$ 0,00	C\$ 734,62	C\$ 0,00
5	Material Selecto Comprado	162,83	m³	C\$ 162,65			C\$ 26.484,76	C\$ 0,00	C\$ 0,00
SUMATORIA							C\$ 26.484,76	C\$ 734,62	C\$ 19.242,14
DESPERDICIO							C\$ 1.324,24		C\$ 962,11
COSTO TOTAL							C\$ 27.809,00	C\$ 734,62	C\$ 20.204,25
COSTO UNITARIO							C\$ 170,79	C\$ 4,51	C\$ 124,08

Obra: Botar Tierra Sobrante
Cantidad: 550,95
Unidad: m³s

Capacidad= 12,00 m³ Análisis= 550,95 m³s Distancia BM 5,70 km		CICLO DE RECORRIDO Tiempo ida y vuelta Tiempo de rec primer km ida y vuelta= 0,067 hr Distancia restante= 4,70 km Velocidad lleno 30 km/hr Velocidad vacío 40 km/hr $T=D*(30+40)/(30*40)=$ 0,27 hr Cantidad de viajes= 47 viajes Tiempo en viajes= 16,03 hr Total= tiempo viajes+tiempo carga= 23,91 hr							
CARGADORA FRONTAL KOMATSU W90 Rendimiento= 70,00 m³hr T de carga= 7,87 hr									
N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Cargadora Frontal Komatsu	23,91	hr			C\$ 1.967,95	C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 47.044,86
2	Camiones doble eje 12 m³	23,91	hr			C\$ 1.020,30	C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 24.390,94
3	Ayudantes de equipo	23,91	hr		C\$ 59,56		C\$ 0,00	C\$ 1.423,82	C\$ 0,00
SUMATORIA							C\$ 0,00	C\$ 1.423,82	C\$ 71.435,80
DESPERDICIO							C\$ 0,00		C\$ 3.571,79
COSTO TOTAL							C\$ 0,00	C\$ 1.423,82	C\$ 75.007,59
COSTO UNITARIO							C\$ 0,00	C\$ 2,58	C\$ 136,14

FUNDACIONES

Obra: Trazo y Nivelación Edificio
Cantidad: 162,03
Unidad: m²

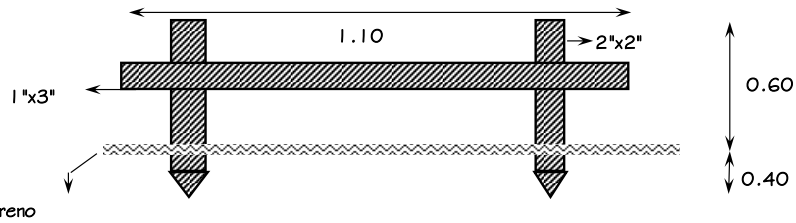
Trazo de Terreno Plano de :

Area=	162,03	m ²
Cal corriente, Rendimiento = 0.2 kg/m2=	32,41	kg
Cal corriente en bolsas de 40 lb=	1,79	bolsas
Alquiler de Instrumento=	0,54	días
Metros lineales a trazar=	125,97	
Niveletas Sencillas=	27,00	
Niveletas Dobles=	8,00	
Carpiteros en trazo=	6,00	
Días de Trazo y nivelación (54.48 ml día)=	0,39	días
TOTAL DIAS DE TOPOGRAFIA Y TRAZO=	0,93	días

N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Niveletas Sencillas	27,00	c/u	C\$ 30,42	C\$ 44,65	C\$ 0,31	C\$ 821,46	C\$ 1.205,65	C\$ 8,43
2	Niveletas Dobles	8,00	c/u	C\$ 50,63	C\$ 89,17	C\$ 0,52	C\$ 405,07	C\$ 713,39	C\$ 4,13
3	Trazo y Nivelación con Manguera	125,97	ml		C\$ 10,30		C\$ 0,00	C\$ 1.297,31	C\$ 0,00
4	Topógrafo	7,40	hr		C\$ 83,87		C\$ 0,00	C\$ 620,99	C\$ 0,00
5	Cadenero	14,81	hr		C\$ 59,56		C\$ 0,00	C\$ 881,94	C\$ 0,00
6	Cal en bolsa de 40 lbs	1,79	c/u	C\$ 97,29	C\$ 0,63	C\$ 2,26	C\$ 173,71	C\$ 1,13	C\$ 4,04
7	Acarreo de Cal en Bolsas	1,79	c/u		C\$ 1,43		C\$ 0,00	C\$ 2,55	C\$ 0,00
8	Renta de Equipo Topográfico	0,93	día			C\$ 608,05	C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 562,73
SUMATORIA							C\$ 1.400,25	C\$ 4.722,95	C\$ 579,34
DESPERDICIO			5%				C\$ 8,69		C\$ 28,14
COSTO TOTAL							C\$ 1.408,93	C\$ 4.722,95	C\$ 607,48
COSTO UNITARIO							C\$ 8,70	C\$ 29,15	C\$ 3,75
							x ml		
							C\$ 11,18	C\$ 37,49	C\$ 4,82

Obra:
 Cantidad:
 Unidad:

Niveletas Sencillas
 1,00
 c/u



Madera de pino de 1"x3"x1.1m= (1"x3"x1.1x1.2 vr/ml)= 3,96 p²v
 Madera de pino de 2"x2"x1m= 2x(2"x2"x1mx1.2vr/ml)= 9,6 p²v
Subtotal Madera 13,56 p²v
 Clavos 2 1/2" 0,05 lb

N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Madera de Pino tres usos	4,52	p ² v	C\$ 6,08	C\$ 0,03	C\$ 0,07	C\$ 27,48	C\$ 0,15	C\$ 0,31
2	Acarreo de Madera 2"x2"	4,52	p ² v		C\$ 0,05		C\$ 0,00	C\$ 0,23	C\$ 0,00
3	Clavos Corrientes	0,07	lb	C\$ 22,95	C\$ 0,03	C\$ 0,10	C\$ 1,49	C\$ 0,00	C\$ 0,01
4	Hacer Niveletas Rectas/3	0,37	ml		C\$ 7,01		C\$ 0,00	C\$ 2,57	C\$ 0,00
5	Colocar Niveletas Rectas	1,10	ml		C\$ 37,91		C\$ 0,00	C\$ 41,70	C\$ 0,00
SUMATORIA							C\$ 28,98	C\$ 44,65	C\$ 0,31
DESPERDICIO									
							C\$ 1,45		
COSTO TOTAL							C\$ 30,42	C\$ 44,65	C\$ 0,31
COSTO UNITARIO							C\$ 30,42	C\$ 44,65	C\$ 0,31

Obra:
 Cantidad:
 Unidad:

Niveletas dobles
 1,00
 c/u

		Madera de pino de 1"x3"x1.1m= (2*1"x3"x1.1x1.2 vr/ml)= 7,92 p ² v Madera de pino de 2"x2"x1m= 3x(2"x2"x1mx1.2vr/ml)= 14,4 p ² v Subtotal Madera 22,32 p ² v							
		Clavos 2 1/2" 0,1 lb							
N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Madera de Pino tres usos	7,44	p ² v	C\$ 6,08	C\$ 0,03	C\$ 0,07	C\$ 45,24	C\$ 0,24	C\$ 0,50
2	Acarreo de Madera 2"x2"	7,44	p ² v		C\$ 0,05		C\$ 0,00	C\$ 0,38	C\$ 0,00
3	Clavos Corrientes	0,13	lb	C\$ 22,95	C\$ 0,03	C\$ 0,10	C\$ 2,98	C\$ 0,00	C\$ 0,01
4	Hacer Niveletas Rectas/3	0,73	ml		C\$ 7,01		C\$ 0,00	C\$ 5,14	C\$ 0,00
5	Colocar Niveletas Rectas	2,20	ml		C\$ 37,91		C\$ 0,00	C\$ 83,40	C\$ 0,00
SUMATORIA							C\$ 48,22	C\$ 89,17	C\$ 0,52
DESPERDICIO									
							C\$ 2,41		
COSTO TOTAL							C\$ 50,63	C\$ 89,17	C\$ 0,52
COSTO UNITARIO							C\$ 50,63	C\$ 89,17	C\$ 0,52

Obra: Excavacion manual
Cantidad: 33,19
Unidad: m³

		Ancho	Hondo	Longitud	Cantidad	Volumen				
		IC-1	0,60	0,53	60,05		18,92			
		IC-2	0,40	0,53	23,92		5,02			
		Zapata 1	1,00	1,13	1,00	2,00	2,25			
		Zapata 2	1,20	1,13	1,20	2,00	3,24			
		Zapata 3	1,00	0,53	1,00	4,00	2,10			
		VA-1	0,25	0,53	6,23		0,82			
		VA-2	0,25	0,53	6,41		0,84			
		TOTAL					33,19			
N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES			
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	
1	Excavacion zapat a corrida 1	18,92	m ³		C\$ 157,99		C\$ 0,00	C\$ 2.988,41	C\$ 0,00	
2	Excavacion zapat a corrida 2	5,02	m ³		C\$ 157,99		C\$ 0,00	C\$ 793,56	C\$ 0,00	
3	Excavacion vuga asismica 1	6,23	m		C\$ 34,12		C\$ 0,00	C\$ 212,54	C\$ 0,00	
4	Excavacion vuga asismica 2	6,41	m		C\$ 34,12		C\$ 0,00	C\$ 218,68	C\$ 0,00	
5	Excavacion zapat a aislada 1	2,25	m ³		C\$ 186,13		C\$ 0,00	C\$ 418,78	C\$ 0,00	
6	Excavacion zapat a aislada 2	3,24	m ³		C\$ 186,13		C\$ 0,00	C\$ 603,05	C\$ 0,00	
7	Excavacion zapat a aislada 3	2,10	m ³		C\$ 186,13		C\$ 0,00	C\$ 390,87	C\$ 0,00	
SUMATORIA							C\$ 0,00	C\$ 5.625,88	C\$ 0,00	
DESPERDICIO			5%							
COSTO TOTAL							C\$ 0,00	C\$ 5.625,88	C\$ 0,00	
COSTO UNITARIO							C\$ 0,00	C\$ 169,52	C\$ 0,00	

Obra: Acero de Refuerzo #5 Grado 40
 Cantidad: 78,15
 Unidad: kg

Longitud de la Varilla		6 ml								
Peso		1,552 kg/ml								
Peso de la Varilla		9,31 kg								
N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES			
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	
1	Acero de Refuerzo #5	78,15	kg	C\$ 29,79	C\$ 0,07	C\$ 0,22	C\$ 2.328,44	C\$ 5,60	C\$ 17,37	
2	Alambre de Amarre #18		lb	C\$ 22,80	C\$ 0,07	C\$ 0,10	C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 0,00	
3	Acarrear varilla #5	1,00	c/u		C\$ 3,72		C\$ 0,00	C\$ 3,72	C\$ 0,00	
4	Alistar, armar y colocar acero > #4	172,29	lb		C\$ 1,83		C\$ 0,00	C\$ 315,44	C\$ 0,00	
5	Cortar alambre de Amarre	-	qq		C\$ 160,25		C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 0,00	
SUMATORIA							C\$ 2.328,44	C\$ 324,75	C\$ 17,37	
DESPERDICIO								10%	C\$ 232,84	
COSTO TOTAL							C\$ 2.561,28	C\$ 324,75	C\$ 17,37	
COSTO UNITARIO							C\$ 32,77	C\$ 4,16	C\$ 0,22	

Obra: Acero de Refuerzo #4 Grado 40
 Cantidad: 175,59
 Unidad: kg

Longitud de la Varilla		6 ml								
Peso		0,994 kg/ml								
Peso de la Varilla		5,96 kg								
N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES			
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	
1	Acero de Refuerzo #4	175,59	kg	C\$ 33,14	C\$ 0,07	C\$ 0,22	C\$ 5.818,72	C\$ 12,57	C\$ 39,03	
2	Alambre de Amarre #18		lb	C\$ 22,80	C\$ 0,07	C\$ 0,10	C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 0,00	
3	Acarrear varilla #4	1,00	c/u		C\$ 2,26		C\$ 0,00	C\$ 2,26	C\$ 0,00	
4	Alistar, armar y colocar acero ≤ #4	387,10	lb		C\$ 3,20		C\$ 0,00	C\$ 1.237,37	C\$ 0,00	
5	Cortar alambre de Amarre	-	qq		C\$ 160,25		C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 0,00	
SUMATORIA							C\$ 5.818,72	C\$ 1.252,20	C\$ 39,03	
DESPERDICIO								10%	C\$ 581,87	
COSTO TOTAL							C\$ 6.400,60	C\$ 1.252,20	C\$ 39,03	
COSTO UNITARIO							C\$ 36,45	C\$ 7,13	C\$ 0,22	

Obra: Acero de Refuerzo #3 Grado 40
 Cantidad: 28,97
 Unidad: kg

Longitud de la Varilla		6 ml							
Peso		0,56 kg/ml							
Peso de la Varilla		3,36 kg							
N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Acero de Refuerzo #3	28,97	kg	C\$ 31,62	C\$ 0,07	C\$ 0,22	C\$ 916,03	C\$ 2,07	C\$ 6,44
2	Alambre de Amarre #18	-	lb	C\$ 22,80	C\$ 0,07	C\$ 0,10	C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 0,00
3	Acarrear varilla #3	1,00	c/u		C\$ 1,50		C\$ 0,00	C\$ 1,50	C\$ 0,00
4	Alistar, armar y colocar acero ≤ #4	63,87	lb		C\$ 3,20		C\$ 0,00	C\$ 204,16	C\$ 0,00
5	Cortar alambre de Amarre	-	qq		C\$ 160,25		C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 0,00
SUMATORIA							C\$ 916,03	C\$ 207,73	C\$ 6,44
DESPERDICIO								10% C\$ 91,60	
COSTO TOTAL							C\$ 1.007,63	C\$ 207,73	C\$ 6,44
COSTO UNITARIO							C\$ 34,78	C\$ 7,17	C\$ 0,22

Obra: Acero de Refuerzo #2 Grado 40
 Cantidad: 34,14
 Unidad: kg

Longitud de la Varilla		6 ml							
Peso		0,248 kg/ml							
Peso de la Varilla		1,49 kg							
N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Acero de Refuerzo #2	34,14	kg	C\$ 31,62	C\$ 0,07	C\$ 0,22	C\$ 1.079,53	C\$ 2,44	C\$ 7,59
2	Alambre de Amarre #18	-	lb	C\$ 22,80	C\$ 0,07	C\$ 0,10	C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 0,00
3	Acarrear varilla #2	1,00	c/u		C\$ 0,88		C\$ 0,00	C\$ 0,88	C\$ 0,00
4	Alistar, armar y colocar acero ≤ #4	75,27	lb		C\$ 3,20		C\$ 0,00	C\$ 240,60	C\$ 0,00
5	Cortar alambre de Amarre	-	qq		C\$ 160,25		C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 0,00
SUMATORIA							C\$ 1.079,53	C\$ 243,93	C\$ 7,59
DESPERDICIO								10% C\$ 107,95	
COSTO TOTAL							C\$ 1.187,48	C\$ 243,93	C\$ 7,59
COSTO UNITARIO							C\$ 34,78	C\$ 7,14	C\$ 0,22

Obra: Acero de Refuerzo \varnothing 9.5 mm Grado 75
 Cantidad: 325,92
 Unidad: kg

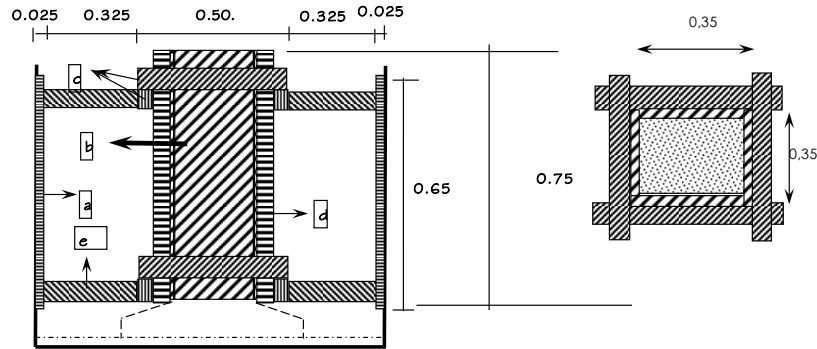
Longitud de la Varilla		6 ml							
Peso		0,553 kg/ml							
Peso de la Varilla		3,32 kg							
N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Acero de Refuerzo \varnothing 9.5 mm	325,92	kg	C\$ 35,79	C\$ 0,07	C\$ 0,22	C\$ 11.664,46	C\$ 23,34	C\$ 72,45
2	Alambre de Amarre #18	19,22	lb	C\$ 22,80	C\$ 0,07	C\$ 0,10	C\$ 438,25	C\$ 1,38	C\$ 1,94
3	Acarrear varilla \varnothing 9.5 mm	1,00	c/u		C\$ 0,88		C\$ 0,00	C\$ 0,88	C\$ 0,00
4	Alistar, armar y colocar acero \leq #4	718,53	lb		C\$ 3,20		C\$ 0,00	C\$ 2.296,80	C\$ 0,00
5	Cortar alambre de Amarre	0,19	qq		C\$ 160,25		C\$ 0,00	C\$ 30,80	C\$ 0,00
SUMATORIA							C\$ 12.102,71	C\$ 2.353,19	C\$ 74,38
DESPERDICIO									
							10%	C\$ 1.210,27	
COSTO TOTAL							C\$ 13.312,98	C\$ 2.353,19	C\$ 74,38
COSTO UNITARIO							C\$ 40,85	C\$ 7,22	C\$ 0,23

Obra: Acero de Refuerzo \varnothing 7.01 mm Grado 75
 Cantidad: 109,82
 Unidad: kg

Longitud de la Varilla		6 ml		# anclaje	537,00	# amarres	1.074,00		
Peso		0,409 kg/ml		Long	0,50	Long	0,30		
Peso de la Varilla		2,45 kg		Total ml	268,50	Total ml	322,20		
N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Acero de Refuerzo \varnothing 7.01 mm	109,82	kg	C\$ 26,36	C\$ 0,07	C\$ 0,22	C\$ 2.895,03	C\$ 7,86	C\$ 24,41
2	Acarrear varilla \varnothing 7.01 mm	1,00	c/u		C\$ 0,88		C\$ 0,00	C\$ 0,88	C\$ 0,00
3	Alistar, armar y colocar acero \leq #4	242,10	lb		C\$ 3,20		C\$ 0,00	C\$ 773,88	C\$ 0,00
4	Alambre de Amarre #18	10,15	lb	C\$ 22,80	C\$ 0,07	C\$ 0,10	C\$ 231,42	C\$ 0,73	C\$ 1,02
5	Cortar alambre de Amarre	0,10	qq		C\$ 160,25		C\$ 0,00	C\$ 16,26	C\$ 0,00
6	Sikadur 32 kit 1 kg	89,50	kit	C\$ 574,00	C\$ 160,25		C\$ 51.372,76	C\$ 14.342,30	C\$ 0,00
SUMATORIA							C\$ 54.499,21	C\$ 15.141,92	C\$ 25,43
DESPERDICIO									
							10%	C\$ 5.449,92	
COSTO TOTAL							C\$ 59.949,13	C\$ 15.141,92	C\$ 25,43
COSTO UNITARIO							C\$ 545,90	C\$ 137,88	C\$ 0,23

Obra:
Cantidad:
Unidad:

Formaleta de Pedestales
1,05
m²



MADERA					
ELEMENTO	Piezas	Metros	Varas	P2V	P2V/4Usos
a) Arrasres 1"x4"	2,00	0,65	0,77	6,19	1,55
b) Cara de Contacto 1"x14"	2,00	0,65	0,77	21,67	7,22
b) Cara de Contacto 1"x16"	2,00	0,65	0,77	24,77	8,26
c) Separadores 2"x4"	4,00	0,50	0,60	19,05	4,76
c) Separadores 2"x4"	4,00	0,50	0,60	19,05	4,76
d) Yugos 2"x4"	4,00	0,75	0,89	28,58	7,15
e) Pies Derechos 4"x4"	4,00	0,45	0,54	34,30	8,57
Total madera					42,28
CLAVOS					
ELEMENTO	Piezas	Cl x Pieza	# de Clavos	Medida	Peso (Lb)
Separadores 2"x4"	8,00	4,00	32,00	3"	0,53
Pies Derechos (Lanceros)	4,00	2,00	8,00	3"	0,13
En Yugos C/0.15	4,00	7,00	28,00	3"	0,47
Total					1,13

N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Madera de Pino	42,28	p ² v	C\$ 6,08	C\$ 0,03	C\$ 0,07	C\$ 257,06	C\$ 1,39	C\$ 2,86
2	Clavos Corrientes	1,47	lb	C\$ 22,95	C\$ 0,03	C\$ 0,10	C\$ 33,82	C\$ 0,05	C\$ 0,15
3	Desmoldante Separol de Sika de Sika 30.28 m ² x galón	0,03	gal	C\$ 449,35	C\$ 0,14	C\$ 0,71	C\$ 15,58	C\$ 0,01	C\$ 0,02
4	Hacer molde en Pedestales	0,35	m ²		C\$ 125,64		C\$ 0,00	C\$ 43,97	C\$ 0,00
5	Colocar molde	1,05	m ²		C\$ 107,72		C\$ 0,00	C\$ 113,11	C\$ 0,00
6	Desencofrar molde	1,05	m ²		C\$ 46,66		C\$ 0,00	C\$ 48,99	C\$ 0,00
7	Limpieza y aplicación de Desmoldante	1,05	m ²		C\$ 3,79		C\$ 0,00	C\$ 3,98	C\$ 0,00
SUMATORIA							C\$ 306,46	C\$ 211,49	C\$ 3,03
DESPERDICIO								C\$ 15,32	
COSTO TOTAL							C\$ 321,79	C\$ 211,49	C\$ 3,03
COSTO UNITARIO							C\$ 306,46	C\$ 201,42	C\$ 2,89

Obra: Concreto de 3000 PSI in situ para Fundaciones
Cantidad: 15,97
Unidad: m³

N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Fundir Zapata menor 0.10 m³		c/u		C\$ 54,43		C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 0,00
2	Fundir Zapata mayor 0.10 m³	2,91	m³		C\$ 497,17		C\$ 0,00	C\$ 1.445,77	C\$ 0,00
3	Fundir Zapata Corrida o Viga Asísmica hasta 0.20 x 0.20		ml		C\$ 24,58		C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 0,00
4	Fundir Zapata Corrida o Viga Asísmica hasta 0.30 x 0.30	20,64	ml		C\$ 41,22		C\$ 0,00	C\$ 850,71	C\$ 0,00
5	Fundir Zapata Corrida o Viga Asísmica mayor 0.30 x 0.30	11,70	m³		C\$ 458,00		C\$ 0,00	C\$ 5.358,58	C\$ 0,00
8	Fundir Pedestales mayor 0.30 x 0,30	0,34	m³		C\$ 620,63		C\$ 0,00	C\$ 211,01	C\$ 0,00
9	Vibrador de Concreto	3,99	hr			C\$ 76,01	C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 303,45
10	Ayudantes en Curado	15,97	hr		C\$ 59,56		C\$ 0,00	C\$ 951,18	C\$ 0,00
11	Tacos Separadores	307,00	c/u	C\$ 4,52	C\$ 0,66	C\$ 0,20	C\$ 1.388,81	C\$ 203,70	C\$ 60,06
12	Agua para Curados	4,15	m³	C\$ 29,19			C\$ 121,12	C\$ 0,00	C\$ 0,00
13	Concreto de 3000 PSI	15,97	m³	C\$ 3.439,73	C\$ 181,92	C\$ 358,19	C\$ 54.932,51	C\$ 2.905,21	C\$ 5.720,25
SUMATORIA							C\$ 56.442,44	C\$ 11.926,16	C\$ 6.083,76
DESPERDICIO								C\$ 6,06	C\$ 15,17
COSTO TOTAL							C\$ 56.448,50	C\$ 11.926,16	C\$ 6.098,94
COSTO UNITARIO							C\$ 3.534,66	C\$ 746,79	C\$ 381,90

Obra: Concreto de 3000 PSI con mezcladora de un saco
Cantidad: 1,00
Unidad: m³

	Descripción	Proporción (a)	Pvolum (b)	u/m	a x b	Desperd	Subtotal @	Total (c/d)	
1	Cemento	1,00	1.440,00	kg/m ³	1.440,00	1,03	1483,2	353,14	
2	Arena	2,00	1,00	m ³	2,00	1,30	2,6	0,62	
3	Piedrín	3,00	1,00	m ³	3,00	1,15	3,45	0,82	
	100%	6,00							
(d)	70%	4,20							
	Bolsa 42,5 Kg	8,31							
	Bolsa 50 Kg	7,06							
FORMULA DE ABRAHAMS: CALCULO DEL N° DE LITROS DE AGUAx BOLSA CEM 50 KG $f'c = 3.000 \text{ psi} \quad 210,92 \text{ kg/cm}^2$ $L = (8640 / (f'c + 119)) = 26,19 \text{ Lt/Bolsa}$ $m^3 \text{ de agua por mezcla} = 0,18 \text{ m}^3$									
HORAS DE MEZCLADORA Capa del tambor = 0,17 m ³ Bat x día (6.5 horas efec) = 112,00 m ³ /hora = 2,14 m ³ por día (90% cap) = 17,13 m ³ /día									
N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Cemento Canal	8,31	bolsas	C\$ 317,10	C\$ 1,19	C\$ 9,02	C\$ 2.634,84	C\$ 9,90	C\$ 74,92
2	Arena Motastepe	0,62	m ³	C\$ 462,12	C\$ 10,46	C\$ 142,74	C\$ 286,07	C\$ 6,47	C\$ 88,36
3	Piedrín AGRENIC	0,82	m ³	C\$ 425,63	C\$ 10,73	C\$ 146,50	C\$ 349,63	C\$ 8,82	C\$ 120,34
4	Agua ENACAL	0,18	m ³	C\$ 29,19			C\$ 5,40	C\$ 0,00	C\$ 0,00
5	Acarreo de Cemento en Bolsas	8,31	bolsas		C\$ 3,95		C\$ 0,00	C\$ 32,80	C\$ 0,00
6	Acarreo de Arena	0,62	m ³		C\$ 59,03		C\$ 0,00	C\$ 36,54	C\$ 0,00
7	Acarreo de Piedrín	0,82	m ³		C\$ 72,51		C\$ 0,00	C\$ 59,56	C\$ 0,00
8	Ayudante de Mezcladora	0,47	hr		C\$ 59,56		C\$ 0,00	C\$ 27,82	C\$ 0,00
9	Mezcladora de un saco	0,47	hr			C\$ 152,01	C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 71,01
SUMATORIA							C\$ 3.275,93	C\$ 181,92	C\$ 354,64
DESPERDICIO							5% C\$ 163,80		C\$ 3,55
COSTO TOTAL							C\$ 3.439,73	C\$ 181,92	C\$ 358,19
COSTO UNITARIO							C\$ 3.439,73	C\$ 181,92	C\$ 358,19

Obra: Suelo Cemento 1:12
 Cantidad: 1,00
 Unidad: m³

	Descripción	Proporción (a)	Pvolum (b)	u/m	a x b	Desperdic	Subtotal @	Total (c/d)
1	Cemento	1,00	1.440,00	kg/m³	1.440,00	1,03	1483,2	126,77
2	Tierra	12,00	1,00	m³	12,00	1,30	15,6	1,33
	100%	13,00						
(d)	90%	11,70						
	Cemento 42,5 Kg	2,98						
			bolsas					
	8 Galones x Bolsa de Cemento							
	m³ de agua por mezcla =			0,12 m³				
	HORAS DE MEZCLADORA							
	Cap tambor=	0,17 m³						
	Batidas	112,00		m²/hora=	2,14			
	m³/día (90% cap) =	17,13 m³/día						

N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Cemento Canal	2,98	bolsas	C\$ 317,10	C\$ 1,19	C\$ 9,02	C\$ 945,84	C\$ 3,55	C\$ 26,89
2	Tierra	1,33	m³				C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 0,00
3	Agua ENACAL	0,12	m³	C\$ 29,19			C\$ 3,43	C\$ 0,00	C\$ 0,00
4	Acarreo de Cemento en Bolsas	2,98	bolsas		C\$ 3,95		C\$ 0,00	C\$ 11,77	C\$ 0,00
5	Acarreo de Tierra	1,33	m³		C\$ 59,08		C\$ 0,00	C\$ 78,78	C\$ 0,00
6	Colar Tierra en Malla Ciclón	1,33	m³		C\$ 43,35		C\$ 0,00	C\$ 57,80	C\$ 0,00
7	Hacer y Colocar Suelo Cemento	1,00	m³		C\$ 296,20		C\$ 0,00	C\$ 296,20	C\$ 0,00
8	Mezcladora de un saco	0,47	hr			C\$ 152,01	C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 71,01
SUMATORIA							C\$ 949,27	C\$ 448,10	C\$ 97,90
DESPERDICIO									
							5%	C\$ 47,46	C\$ 3,55
COSTO TOTAL							C\$ 996,73	C\$ 448,10	C\$ 101,45
COSTO UNITARIO							C\$ 996,73	C\$ 448,10	C\$ 101,45

ESTRUCTURA

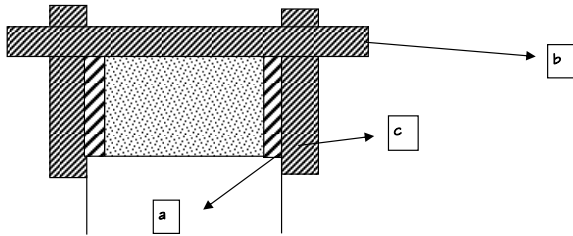
Obra: Columnas Metálicas
Cantidad: 343,79
Unidad: kg

4" x 6" x 1/8"	CM-1	7,44	2 Plafina 12" x 14" x 5/8"	2,33	pie ²	Soldadura	69,6 plg
6" x 6" x 1/8"	CM-2	6,58	2 Plafina 14" x 14" x 5/8"	2,72	pie ²	Soldadura	67,87 plg
4" x 4" x 1/8"	CM-3	11,6	4 Plafina 10" x 10" x 5/8"	2,78	pie ²	Soldadura	109,33 plg
			2 Plafina 4" x 6" x 1/8"	0,33	pie ²	Soldadura	40 plg
			4 Plafina 4" x 4" x 1/4"	0,44	pie ²	Soldadura	64 plg
			2 Plafina 6" x 6" x 1/4"	0,50	pie ²	Soldadura	48 plg

N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES			
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	
1	Perlines de 2" x 4" x 1/8"	3,87	c/u	C\$ 1.006,93	C\$ 2,48	C\$ 7,71	C\$ 3.893,45	C\$ 9,61	C\$ 29,82	
2	Perlines de 3" x 6" x 1/8"	2,19	c/u	C\$ 1.251,90	C\$ 3,59	C\$ 11,14	C\$ 2.745,83	C\$ 7,87	C\$ 24,44	
3	Perlines de 2" x 6" x 1/8"	2,48	c/u	C\$ 1.230,84	C\$ 3,04	C\$ 9,43	C\$ 3.052,49	C\$ 7,53	C\$ 23,38	
4	Platina 5/8"	7,83	pie ²	C\$ 335,95	C\$ 0,83	C\$ 2,57	C\$ 2.631,58	C\$ 6,49	C\$ 20,15	
5	Platina 1/4"	0,94	pie ²	C\$ 134,38	C\$ 0,33	C\$ 1,03	C\$ 126,91	C\$ 0,31	C\$ 0,97	
6	Platina 1/8"	0,33	pie ²	C\$ 67,19	C\$ 0,17	C\$ 0,51	C\$ 22,40	C\$ 0,06	C\$ 0,17	
7	Welder	2,95	hora			C\$ 32,30	C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 95,42	
8	Soldador	2,95	hora		C\$ 85,56		C\$ 0,00	C\$ 252,76	C\$ 0,00	
9	Electrodos ESAB 6011 1/8 x 14"	3,91	lb	C\$ 50,16	C\$ 0,03	C\$ 0,10	C\$ 196,13	C\$ 0,13	C\$ 0,39	
10	Colocar Estructura Metálica liviana	343,79	kg		C\$ 8,96		C\$ 0,00	C\$ 3.080,26	C\$ 0,00	
11	Diluyente para pintura de aceite	0,33	gal	C\$ 256,60	C\$ 0,14	C\$ 0,71	C\$ 84,72	C\$ 0,05	C\$ 0,23	
12	Pintura Anticorrosiva Modelo Industrial 9021 AZUL	1,65	gal	C\$ 657,60	C\$ 0,14	C\$ 0,71	C\$ 1.085,55	C\$ 0,24	C\$ 1,17	
SUMATORIA							C\$ 13.839,06	C\$ 3.365,30	C\$ 196,15	
DESPERDICIO								C\$ 525,99	C\$ 9,54	
COSTO TOTAL							C\$ 14.365,05	C\$ 3.365,30	C\$ 205,69	
COSTO UNITARIO							C\$ 41,78	C\$ 9,79	C\$ 0,60	
							x lb	C\$ 18,96	C\$ 4,44	C\$ 0,27

Obra:
Cantidad:
Unidad:

Formaleta de Vigas Corona
10.55
m²



MADERA					
ELEMENTO	Piezas	Metros	Varas	P2V	P2V/Usos
a) Caras de Contacto	2.00	4.20	5.00	80.03	26.68
b) Separador 1"x2"	8.00	0.50	0.60	9.53	2.38
c) Yugos 2"x2" c/0,6	16.00	0.33	0.39	24.77	6.19
d) Fajas 1"x2"	14.00	0.25	0.30	8.34	2.08
Total Madera					37.33
CLAVOS					
ELEMENTO	Piezas	Cl x Pieza	# de Clavos	Medida	Peso (Lb)
En Yugos y Duelas Contacto	16.00	2.00	32.00	2 1/2"	0.40
En separadores y yugos	8.00	4.00	32.00	2 1/2"	0.40
Madera en Fajas	14.00	2.00	28.00	2 1/2"	0.35
Total Clavos					1.15

N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Madera de Pino	37.33	p ² v	C\$ 6.08	C\$ 0.03	C\$ 0.07	C\$ 227.01	C\$ 1.22	C\$ 2.53
2	Clavos Corrientes	1.50	lb	C\$ 22.95	C\$ 0.03	C\$ 0.10	C\$ 34.32	C\$ 0.05	C\$ 0.15
3	Desmoldante Separal de Sika de Sika 30.28 m ² x galón	0.04	gal	C\$ 449.35	C\$ 0.14	C\$ 0.71	C\$ 18.70	C\$ 0.01	C\$ 0.03
4	Hacer Molde en Vigas de amarre	3.52	m ²		C\$ 60.14		C\$ 0.00	C\$ 211.50	C\$ 0.00
5	Colocar molde	10.55	m ²		C\$ 76.34		C\$ 0.00	C\$ 805.34	C\$ 0.00
6	Desencofrar molde	10.55	m ²		C\$ 27.33		C\$ 0.00	C\$ 288.34	C\$ 0.00
7	Limpieza y aplicación de Desmoldante	10.55	m ²		C\$ 3.79		C\$ 0.00	C\$ 39.99	C\$ 0.00
SUMATORIA							C\$ 280.03	C\$ 1,346.45	C\$ 2.71
DESPERDICIO								C\$ 14.00	
COSTO TOTAL							C\$ 294.03	C\$ 1,346.45	C\$ 2.71
COSTO UNITARIO							C\$ 27.87	C\$ 127.63	C\$ 0.26

Obra: Microconcreto de 2000 PSI con mezcladora de un saco
Cantidad: 1,00
Unidad: m³

	Descripción	Proporción (a)	Pvolum (b)	u/m	a x b	Desperd	Subtotal @	Total (c/d)
1	Cemento	1,00	1.440,00	kg/m ³	1.440,00	1,03	1483,2	371,73
2	Arena seca	2,20	1,00	m ³	2,20	1,30	2,86	0,72
3	Material cero	2,50	1,00	m ³	2,50	1,03	2,575	0,65

	100%	5,70
(d)	70%	3,99

Bolsa 42,5 Kg 8,75
 Bolsa 50 Kg 7,43

FORMULA DE ABRAHAMS: CALCULO DEL N° DE LITROS DE AGUAx BOLSA CEM 50 KG

$f'c = 2.000 \text{ psi}$ $140,61 \text{ kg/cm}^2$
 $L = (8640 / (f'c + 119)) = 33,28 \text{ Lt/Bolsa}$
 $m^3 \text{ de agua por mezcla} = 0,25 \text{ m}^3$

HORAS DE MEZCLADORA

Capa del tambor = 0,17 m³
 Bat x día (6,5 horas efec) = 112,00 m³/hora = **2,14**
 m³ por día (90% cap) = 17,13 m³/día

N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Cemento Canal	8,75	bolsas	C\$ 317,10	C\$ 1,19	C\$ 9,02	C\$ 2.773,51	C\$ 10,42	C\$ 78,86
2	Arena Motastepe	0,72	m ³	C\$ 462,12	C\$ 10,46	C\$ 142,74	C\$ 331,24	C\$ 7,50	C\$ 102,32
3	Material cero	0,65	m ³	C\$ 364,83	C\$ 10,73	C\$ 146,50	C\$ 235,45	C\$ 6,93	C\$ 94,55
4	Sikafiber AD	1,50	lb	C\$ 459,08			C\$ 688,61	C\$ 0,00	C\$ 0,00
5	Agua ENACAL	0,25	m ³	C\$ 29,19			C\$ 7,22	C\$ 0,00	C\$ 0,00
6	Acarreo de Cemento en Bolsas	8,75	bolsas		C\$ 3,95		C\$ 0,00	C\$ 34,52	C\$ 0,00
7	Acarreo de Arena	0,72	m ³		C\$ 59,03		C\$ 0,00	C\$ 42,31	C\$ 0,00
8	Acarreo de Material cero	0,65	m ³		C\$ 59,03		C\$ 0,00	C\$ 38,10	C\$ 0,00
9	Ayudante de Mezcladora	0,47	hr		C\$ 59,56		C\$ 0,00	C\$ 27,82	C\$ 0,00
10	Mezcladora de un saco	0,47	hr			C\$ 152,01	C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 71,01
SUMATORIA							C\$ 4.036,04	C\$ 167,60	C\$ 346,74
DESPERDICIO									
							5%	C\$ 201,80	C\$ 3,55
COSTO TOTAL							C\$ 4.237,84	C\$ 167,60	C\$ 350,29
COSTO UNITARIO							C\$ 4.237,84	C\$ 167,60	C\$ 350,29

PAREDES Y CERRAMIENTOS

Obra: Paredes EMMEDUE PSM 60
Cantidad: 91.81
Unidad: m²

N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Paneles EMMEDUE PSM 60	91.81	m ²	C\$ 345.37	C\$ 1.33	C\$ 9.58	C\$ 31,708.54	C\$ 122.46	C\$ 879.12
2	Malla Tipo "U" MRU-P60	70.00	c/u	C\$ 66.78			C\$ 4,674.52	C\$ 0.00	C\$ 0.00
3	Malla Esquinera 15 x 15	27.00	c/u	C\$ 52.90			C\$ 1,428.30	C\$ 0.00	C\$ 0.00
4	Malla Esquinera 20 x 20	27.00	c/u	C\$ 60.80			C\$ 1,641.73	C\$ 0.00	C\$ 0.00
5	Malla plana MRP 01	14.00	c/u	C\$ 39.83			C\$ 557.58	C\$ 0.00	C\$ 0.00
6	Malla plana MRP 02	1.00	c/u	C\$ 47.43			C\$ 47.43	C\$ 0.00	C\$ 0.00
7	Madera de Pino para alinear panel emmedue	111.22	p ² v	C\$ 6.08	C\$ 0.03	C\$ 0.07	C\$ 676.26	C\$ 3.65	C\$ 7.53
8	Alquiler andamios	10.00	dias			C\$ 36.48	C\$ 0.00	C\$ 0.00	C\$ 364.83
9	Microconcreto 2000 psi	6.43	m ³	C\$ 4,159.84	C\$ 419.43	C\$ 311.20	C\$ 26,734.07	C\$ 2,695.58	C\$ 1,999.99
10	Agua para curados	15.42	m ³	C\$ 29.19			C\$ 450.17	C\$ 0.00	C\$ 0.00
11	Clavos de Acero de 2 1/2"	34.00	lb	C\$ 76.61	C\$ 0.03	C\$ 0.10	C\$ 2,604.88	C\$ 1.10	C\$ 3.43
12	Clavos corrientes de 2 1/2"	18.53	lb	C\$ 22.95	C\$ 0.03	C\$ 0.10	C\$ 425.33	C\$ 0.60	C\$ 1.87
13	Madera Cedro Macho	123.66	p ² v	C\$ 12.46	C\$ 0.03	C\$ 0.07	C\$ 1,541.42	C\$ 4.05	C\$ 8.37
14	Cortar y colocar paredes EMMEDUE	91.81	m ²		C\$ 10.09		C\$ 0.00	C\$ 926.69	C\$ 0.00
15	Elaboración de Boquetes		m ²		C\$ 100.94		C\$ 0.00	C\$ 0.00	C\$ 0.00
16	Grapa acero galvanizado	2.10	caja	C\$ 256.28	C\$ 0.06		C\$ 539.21	C\$ 0.13	C\$ 0.00
17	Aplomar y alinear Paredes EMMEDUE	91.81	m ²		C\$ 6.06		C\$ 0.00	C\$ 556.01	C\$ 0.00
18	Repello de Primera mano de EMMEDUE	183.62	m ²		C\$ 41.50		C\$ 0.00	C\$ 7,620.59	C\$ 0.00
19	Repello de Segunda mano de EMMEDUE	183.62	m ²		C\$ 41.50		C\$ 0.00	C\$ 7,620.59	C\$ 0.00
20	Compresor + revocadora	183.62	m ²			C\$ 28.84		C\$ 0.00	C\$ 5,296.39
21	Curados Verticales	183.62	m ²		C\$ 3.40		C\$ 0.00	C\$ 624.94	C\$ 0.00
22	Repello en jambas menores de 0.4 oficiales	110.07	ml		C\$ 20.72		C\$ 0.00	C\$ 2,281.04	C\$ 0.00
23	Repello en jambas menores de 0.4 ayudantes	110.07	ml		C\$ 7.16		C\$ 0.00	C\$ 787.71	C\$ 0.00
SUMATORIA							C\$ 73,029.44	C\$ 23,245.15	C\$ 8,561.51
DESPERDICIO									
							C\$ 3,048.98		C\$ 25.54
COSTO TOTAL							C\$ 76,078.42	C\$ 23,245.15	C\$ 8,587.05
COSTO UNITARIO							C\$ 828.65	C\$ 253.19	C\$ 93.53

Obra:
Cantidad:
Unidad:

Paredes EMMEDUE PSM 80
165.53
m²

N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Paneles EMMEDUE PSM 80	165.53	m ²	C\$ 372.43	C\$ 1.33	C\$ 9.58	C\$ 61,648.24	C\$ 220.80	C\$ 1,585.02
2	Malla Tipo "U" MRU-P80	143.00	c/u	C\$ 69.58			C\$ 9,949.35	C\$ 0.00	C\$ 0.00
3	Malla Esquinera 15 x 15	52.00	c/u	C\$ 52.90			C\$ 2,750.81	C\$ 0.00	C\$ 0.00
4	Malla Esquinera 20 x 20	14.00	c/u	C\$ 60.80			C\$ 851.27	C\$ 0.00	C\$ 0.00
5	Malla plana MRP 01	54.00	c/u	C\$ 39.83			C\$ 2,150.67	C\$ 0.00	C\$ 0.00
6	Malla plana MRP 02	5.00	c/u	C\$ 47.43			C\$ 237.14	C\$ 0.00	C\$ 0.00
7	Madera de Pino para alinear panel emmedue	111.22	p ² v	C\$ 6.08	C\$ 0.03	C\$ 0.07	C\$ 676.26	C\$ 3.65	C\$ 7.53
8	Alquiler andamios	10.00	dias			C\$ 36.48	C\$ 0.00	C\$ 0.00	C\$ 364.83
9	Microconcreto 2000 psi	11.59	m ³	C\$ 3,816.76	C\$ 167.60	C\$ 350.29	C\$ 44,225.16	C\$ 1,942.00	C\$ 4,058.82
10	Agua para curados	27.81	m ³	C\$ 29.19			C\$ 811.64	C\$ 0.00	C\$ 0.00
11	Clavos de Acero de 2 1/2"	34.00	lb	C\$ 76.61	C\$ 0.03	C\$ 0.10	C\$ 2,604.88	C\$ 1.10	C\$ 3.43
12	Clavos corrientes de 2 1/2"	18.53	lb	C\$ 22.95	C\$ 0.03	C\$ 0.10	C\$ 425.33	C\$ 0.60	C\$ 1.87
13	Madera Cedro Macho	123.66	p ² v	C\$ 12.46	C\$ 0.03	C\$ 0.07	C\$ 1,541.42	C\$ 4.05	C\$ 8.37
14	Cortar y colocar paredes EMMEDUE	165.53	m ²		C\$ 10.09		C\$ 0.00	C\$ 1,670.78	C\$ 0.00
15	Elaboración de Boquetes	10.16	m ²		C\$ 100.94		C\$ 0.00	C\$ 1,025.50	C\$ 0.00
16	Grapa acero galvanizado	4.57	caja	C\$ 256.28	C\$ 0.06		C\$ 1,171.95	C\$ 0.27	C\$ 0.00
17	Aplomar y alinear Paredes EMMEDUE	165.53	m ²		C\$ 6.06		C\$ 0.00	C\$ 1,002.47	C\$ 0.00
18	Repello de Primera mano de EMMEDUE	331.06	m ²		C\$ 41.50		C\$ 0.00	C\$ 13,739.64	C\$ 0.00
19	Repello de Segunda mano de EMMEDUE	331.06	m ²		C\$ 41.50		C\$ 0.00	C\$ 13,739.64	C\$ 0.00
20	Compresor + revocadora	331.06	m ²			C\$ 28.84	C\$ 0.00	C\$ 0.00	C\$ 9,549.19
21	Curados Verticales	331.06	m ²		C\$ 3.40		C\$ 0.00	C\$ 1,126.75	C\$ 0.00
22	Repello en jambas menores de 0.4 oficiales	110.07	ml		C\$ 20.72		C\$ 0.00	C\$ 2,281.04	C\$ 0.00
23	Repello en jambas menores de 0.4 ayudantes	110.07	ml		C\$ 7.16		C\$ 0.00	C\$ 787.71	C\$ 0.00
SUMATORIA							C\$ 129,044.12	C\$ 37,546.01	C\$ 15,579.05
DESPERDICIO									
							C\$ 5,779.10		C\$ 25.54
COSTO TOTAL							C\$ 134,823.22	C\$ 37,546.01	C\$ 15,604.58
COSTO UNITARIO							C\$ 814.49	C\$ 226.82	C\$ 94.27

TECHOS Y FASCIAS

Obra: Vigas Metalicas
Cantidad: 492.52
Unidad: kg

VM-1	20.04	8 Platina 4" x 4" x 1/8"	0.89	pie ²	Soldadura	261.6 plg				
VM-2	9.68	4 Platina 4" x 5" x 1/8"	0.56	pie ²	Soldadura	136.53 plg				
VM-3	9.53	Angulares 2" x 2" x 1/8" x :	1.05	m	Soldadura	151.53 plg				
N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES			
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	
1	Perlines de 2" x 4" x 1/8"	6.68	c/u	C\$ 1,006.93	C\$ 2.48	C\$ 7.71	C\$ 6,726.28	C\$ 16.60	C\$ 51.52	
2	Perlines de 2" x 5" x 1/8"	3.23	c/u	C\$ 1,118.96	C\$ 2.76	C\$ 8.57	C\$ 3,610.51	C\$ 8.91	C\$ 27.65	
3	Perlines de 2" x 6" x 1/8"	3.18	c/u	C\$ 1,230.84	C\$ 3.04	C\$ 9.43	C\$ 3,909.97	C\$ 9.65	C\$ 29.95	
4	Platina 1/8"	1.444	pie ²	C\$ 67.19	C\$ 0.17	C\$ 0.51	C\$ 97.05	C\$ 0.24	C\$ 0.74	
6	Angulares 2" x 2" x 1/8"	0.18	c/u	C\$ 392.19	C\$ 1.04	C\$ 3.21	C\$ 68.63	C\$ 0.18	C\$ 0.56	
7	Welder	4.07	hora			C\$ 32.30	C\$ 0.00	C\$ 0.00	C\$ 131.52	
8	Soldador	4.07	hora		C\$ 85.56					
9	Electrodos ESAB 6011 1/8 x 14"	5.39	lb	C\$ 36.48	C\$ 0.03	C\$ 0.10	C\$ 196.60	C\$ 0.18	C\$ 0.54	
10	Colocar Estructura Metálica liviana	492.52	kg		C\$ 8.96		C\$ 0.00	C\$ 4,412.92	C\$ 0.00	
11	Diluyente para pintura de aceite	0.591	gal	C\$ 246.26	C\$ 0.14	C\$ 0.71	C\$ 145.60	C\$ 0.09	C\$ 0.42	
12	Pintura Anticorrosiva Modelo Industrial 9021 AZUL	2.36	gal	C\$ 367.26	C\$ 0.14	C\$ 0.71	C\$ 868.56	C\$ 0.34	C\$ 1.67	
SUMATORIA							C\$ 15,623.21	C\$ 4,449.09	C\$ 244.58	
DESPERDICIO							C\$ 793.70		C\$ 13.15	
COSTO TOTAL							C\$ 16,416.91	C\$ 4,449.09	C\$ 257.74	
COSTO UNITARIO							C\$ 33.33	C\$ 9.03	C\$ 0.52	
							x lb	C\$ 15.12	C\$ 4.10	C\$ 0.24

Obra: Cubierta de Zinc Arquiteja Calibre 26
Cantidad: 26.76
Unidad: m²

Largo=	7.16	ml	Desarrollo de lámina en pies	12.26 pies	Número de Clavadores	5.00
Ancho=	3.70	ml			# de Láminas	8.00
Factor de pendiente=	1.01		Total Pies	98.06 pies	Golosos en una fila=	17.00
Area=	26.76	m²			Total golosos	85 unidades
Ancho útil lámina=	1.04		8 Láminas de 12.26 pies			
# de láminas a lo largo=	8.00					

N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Lámina de Zinc Arquiteja Calibre 26	98.06	pies	C\$ 74.73	C\$ 0.24	C\$ 0.35	C\$ 7,327.94	C\$ 23.73	C\$ 33.94
2	Pernos Golosos con Cabeza de Neopreno	85.00	c/u	C\$ 2.43			C\$ 206.74	C\$ 0.00	C\$ 0.00
3	Colocar Láminas de Zinc	26.76	m ²		C\$ 13.04		C\$ 0.00	C\$ 348.91	C\$ 0.00
4	Taladro Manual (Depreciarlo en 1000 m ²)	0.03	c/u			C\$ 1,839.65	C\$ 0.00	C\$ 0.00	C\$ 49.22
SUMATORIA							C\$ 7,534.68	C\$ 372.63	C\$ 83.16
DESPERDICIO									
							C\$ 753.47		C\$ 4.92
COSTO TOTAL							C\$ 8,288.14	C\$ 372.63	C\$ 88.08
COSTO UNITARIO							C\$ 309.76	C\$ 13.93	C\$ 3.29

Obra: Cubierta de Zinc Arquiteja Calibre 26
Cantidad: 68.07
Unidad: m²

Largo=	11.52	ml	Desarrollo de lámina en pies	19.38	pies	Número de Clavadores	7.00
Ancho=	5.85	ml				# de Láminas	12.00
Factor de pendiente=	1.01		Total Pies	232.56	pies	Golosos en una fila=	25.00
Area=	68.07	m²				Total golosos	175 unidades
Ancho útil lámina=	1.04		12 Láminas de 19.38	pies			
# de láminas a lo largo=	12.00						

N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Lámina de Zinc Arquiteja Calibre 26	232.56	pies	C\$ 74.73	C\$ 0.24	C\$ 0.35	C\$ 17,379.10	C\$ 56.27	C\$ 80.48
2	Pernos Golosos con Cabeza de Neopreno	175.00	c/u	C\$ 2.43			C\$ 425.63	C\$ 0.00	C\$ 0.00
3	Colocar Láminas de Zinc	68.07	m ²		C\$ 13.04		C\$ 0.00	C\$ 887.57	C\$ 0.00
4	Taladro Manual (Depreciarlo en 1000 m ²)	0.07	c/u			C\$ 1,839.65	C\$ 0.00	C\$ 0.00	C\$ 125.22
SUMATORIA							C\$ 17,804.73	C\$ 943.84	C\$ 205.70
DESPERDICIO							C\$ 1,780.47		C\$ 12.52
COSTO TOTAL							C\$ 19,585.21	C\$ 943.84	C\$ 218.22
COSTO UNITARIO							C\$ 287.74	C\$ 13.87	C\$ 3.21

Obra: Paneles EMMEDUE PSM 100 en losa
 Cantidad: 64.18
 Unidad: m²

N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Paneles EMMEDUE PSM 100	64.18	m ²	C\$ 451.48	C\$ 0.00	C\$ 0.00	C\$ 28,975.71	C\$ 0.00	C\$ 0.00
2	Malla Esquinera 15 x 15	143.00	c/u	C\$ 52.90			C\$ 7,564.73	C\$ 0.00	C\$ 0.00
3	Malla Esquinera 20 x 20	143.00	c/u	C\$ 1,006.93			C\$ 143,990.63	C\$ 0.00	C\$ 0.00
4	Malla plana MRP 02	80.00	c/u	C\$ 47.43			C\$ 3,794.22	C\$ 0.00	C\$ 0.00
5	Alquiler andamios	10.00	dias			C\$ 36.48	C\$ 0.00	C\$ 0.00	C\$ 364.83
6	Acero de Refuerzo #3	2.34	kg	C\$ 34.78	C\$ 7.17	C\$ 0.22	C\$ 81.37	C\$ 16.77	C\$ 0.52
7	Acero de Refuerzo 7.01 mm grado 75	13.71	kg	C\$ 26.36	C\$ 7.17	C\$ 0.22	C\$ 361.54	C\$ 98.34	C\$ 3.05
8	Alambre recocado #18	1.81	lb	C\$ 22.80	C\$ 0.07	C\$ 0.10	C\$ 41.37	C\$ 0.13	C\$ 0.18
9	Microconcreto 2000 psi	1.93	m ³	C\$ 3,816.76	C\$ 167.60	C\$ 350.29	C\$ 7,348.79	C\$ 322.70	C\$ 674.44
10	Concreto 3000 psi Tipo II	3.21	m ³	C\$ 4,555.14	C\$ 183.61	C\$ 369.76	C\$ 14,617.45	C\$ 589.22	C\$ 1,186.55
11	Agua para curados	10.78	m ³	C\$ 29.19			C\$ 314.69	C\$ 0.00	C\$ 0.00
12	Madrinas y puntales en losa	64.18	m ³	C\$ 12.83	C\$ 15.09	C\$ 143.95	C\$ 823.60	C\$ 968.57	C\$ 9,238.95
13	Cortar y colocar paneles EMMEDUE	64.18	m ²		C\$ 10.09		C\$ 0.00	C\$ 647.80	C\$ 0.00
14	Elaboración de Boquetes	10.16	m ²		C\$ 100.94		C\$ 0.00	C\$ 1,025.50	C\$ 0.00
15	Grapa acero galvanizado	5.22	caja	C\$ 256.28	C\$ 0.06		C\$ 1,336.74	C\$ 0.31	C\$ 0.00
16	Cortar alambre de amarre #18	0.02	qq		C\$ 160.25		C\$ 0.00	C\$ 2.91	C\$ 0.00
17	Aplomar y alinear Paredes EMMEDUE	64.18	m ²		C\$ 6.06		C\$ 0.00	C\$ 388.68	C\$ 0.00
18	Repello de Primera mano de EMMEDUE	128.36	m ²		C\$ 41.50		C\$ 0.00	C\$ 5,327.19	C\$ 0.00
19	Repello de Segunda mano de EMMEDUE	128.36	m ²		C\$ 41.50		C\$ 0.00	C\$ 5,327.19	C\$ 0.00
20	Compresor + revocadora	128.36	m ²			C\$ 32.96	C\$ 0.00	C\$ 0.00	C\$ 4,231.37
21	Curados Microconcreto	128.36	m ²		C\$ 3.40		C\$ 0.00	C\$ 436.87	C\$ 0.00
SUMATORIA							C\$ 209,250.83	C\$ 15,152.18	C\$ 15,699.90
DESPERDICIO							C\$ 2,637.51		C\$ 25.54
COSTO TOTAL							C\$ 211,888.34	C\$ 15,152.18	C\$ 15,725.44
COSTO UNITARIO							C\$ 3,301.47	C\$ 236.09	C\$ 245.02

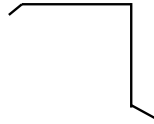
Obra: Gárgolas de Concreto
Cantidad: 1.00
Unidad: glb

N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Concreto de 3000 PSI en Vigas y Columnas	0.03	m³	C\$ 3.238.45	C\$ 826.62	C\$ 379.36	C\$ 87.44	C\$ 22.32	C\$ 10.24
2	Formaleta de Vigas	0.45	m²	C\$ 236.74	C\$ 128.54	C\$ 2.18	C\$ 106.53	C\$ 57.84	C\$ 0.98
3	Acero de Refuerzo	2.70	kg	C\$ 34.78	C\$ 7.17	C\$ 0.22	C\$ 93.91	C\$ 19.36	C\$ 0.60
4	Piqueteo	2.40	ml	C\$ 0.65	C\$ 11.54	C\$ 0.00	C\$ 1.57	C\$ 27.70	C\$ 0.00
5	Repello en Jambas	2.40	ml	C\$ 30.06	C\$ 29.21	C\$ 0.67	C\$ 72.14	C\$ 70.10	C\$ 1.60
6	Hacer Sisas p/cortagotas	0.50	ml		C\$ 9.43		C\$ 0.00	C\$ 4.71	C\$ 0.00
7	Hacer sisas p/cortagotas ayudantes	0.50	ml		C\$ 3.51		C\$ 0.00	C\$ 1.75	C\$ 0.00
SUMATORIA							C\$ 361.59	C\$ 203.78	C\$ 13.42
DESPERDICIO									
							5%		
COSTO TOTAL							C\$ 361.59	C\$ 203.78	C\$ 13.42
COSTO UNITARIO							C\$ 361.59	C\$ 203.78	C\$ 13.42

Obra: Impermeabilización de Techo con Fastyl
Cantidad: 1,063.20
Unidad: m²

N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Impermeabilizante Fastyl	265.80	gal	C\$ 660.64	C\$ 0.14	C\$ 0.71	C\$ 175,599.22	C\$ 38.38	C\$ 187.70
2	Cepillo para aplicar producto	4.00	c/u	C\$ 133.47			C\$ 533.87	C\$ 0.00	C\$ 0.00
3	Membrana de 1m x 1m de ancho para usar con impermeabilizante	1,063.20	m²	C\$ 6.38			C\$ 6,788.00	C\$ 0.00	C\$ 0.00
4	Impermeabilización de techo	1,063.20	m²		C\$ 64.85		C\$ 0.00	C\$ 68,945.13	C\$ 0.00
SUMATORIA							C\$ 182,921.09	C\$ 68,983.51	C\$ 187.70
DESPERDICIO									
							5%		
COSTO TOTAL							C\$ 192,067.14	C\$ 68,983.51	C\$ 187.70
COSTO UNITARIO							C\$ 180.65	C\$ 64.88	C\$ 0.18

Obra: Flashings de zinc liso calibre 26 desarrollo 18" acuañados con Fastyll
Cantidad: 5.95
Unidad: ml



Desarrollo= 18.00 pulgadas
 Se utilizará lámina de zinc liso de 3'x10'
 Ancho lámina = 36.00 pulgadas
 Número de Flashings obtenidos por ancho de lámina 2.00 unidades
 Usar 1.00 Lámina
 Longitud de Traslapes= 0.15
 Longitud de Flashings x Lámina de 10 pies 5.95
 Clavos de acero 2" c/0.2m= 31.00
 Golosos a lo largo del desar del flashing c/0.10= 3.00
 Traslapes= 2.00
 Total Golosos= 6.00 unidades

N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Lámina de Zinc Liso Calibre 26 3'x10'	1.00	c/u	C\$ 430.80	C\$ 2.42	C\$ 3.44	C\$ 430.80	C\$ 2.42	C\$ 3.44
2	Hacer flashings/canales/cumbreras	107.10	pul/ml		C\$ 19.52		C\$ 0.00	C\$ 2,090.66	C\$ 0.00
3	Colocar flashings/canales/cumbreras	5.95	ml		C\$ 17.97		C\$ 0.00	C\$ 106.94	C\$ 0.00
4	Clavos de Acero de 2 1/2"	0.13	lb	C\$ 76.61	C\$ 0.03	C\$ 0.10	C\$ 9.69	C\$ 0.00	C\$ 0.01
5	Golosos para Metal 14 x 2	6.00	c/u	C\$ 1.22			C\$ 7.30	C\$ 0.00	C\$ 0.00
6	Romper Pared con Cortadora	5.95	ml		C\$ 9.35		C\$ 0.00	C\$ 55.64	C\$ 0.00
7	Acuañar Pared con Fastyll	5.95	ml		C\$ 33.08		C\$ 0.00	C\$ 196.83	C\$ 0.00
8	Fastyll Sur	0.12	Gal	C\$ 660.64	C\$ 0.14	C\$ 0.71	C\$ 79.28	C\$ 0.02	C\$ 0.08
9	Disco para concreto de 7 x 1/8 x 7/8	0.30	c/u	C\$ 62.32			C\$ 18.54	C\$ 0.00	C\$ 0.00
10	Transporte de Lámina a Dobladora (Dos Veces)	1.00	c/u		C\$ 2.42	C\$ 3.44	C\$ 0.00	C\$ 2.42	C\$ 3.44
11	Taladro Rotacional Black and Decker	0.01	c/u			C\$ 1,839.65	C\$ 0.00	C\$ 0.00	C\$ 10.95
SUMATORIA							C\$ 545.61	C\$ 2,454.94	C\$ 17.93
DESPERDICIO							C\$ 54.56		C\$ 1.09
COSTO TOTAL							C\$ 600.17	C\$ 2,454.94	C\$ 19.02
COSTO UNITARIO							C\$ 100.87	C\$ 412.59	C\$ 3.20

Obra: Fascia de Durock 0.35 m con estructura de canal sombrero y riel j
Cantidad: 1.00
Unidad: ml

N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Lámina de Durock USG 4x8x1/2"	0.14	c/u	C\$ 691.05	C\$ 1.43	C\$ 4.11	C\$ 94.40	C\$ 0.20	C\$ 0.56
2	Tornillo para yeso Punta Fina de 1 1/4"	10.25	c/u	C\$ 0.20			C\$ 2.09	C\$ 0.00	C\$ 0.00
3	Tornillo para estructura Punta Fina o broca 7/16"	5.12	c/u	C\$ 0.20			C\$ 1.04	C\$ 0.00	C\$ 0.00
4	Thinset Jamo bolsa 20 kg	0.04	bolsas	C\$ 225.28	C\$ 0.63	C\$ 3.11	C\$ 8.76	C\$ 0.02	C\$ 0.12
5	Cinta Malla Fibra de Vidrio 4" x 150 pies	0.00	c/u	C\$ 247.48			C\$ 0.69	C\$ 0.00	C\$ 0.00
6	Angular 1" x 1" x 10'	0.88	c/u	C\$ 20.67		C\$ 1.03	C\$ 18.09	C\$ 0.00	C\$ 0.90
7	Canal Sombrero 12 pies	0.28	c/u	C\$ 49.25		C\$ 2.46	C\$ 13.68	C\$ 0.00	C\$ 0.68
8	Perfil J plástico 1" x 10 pies	0.67	c/u	C\$ 49.56		C\$ 2.48	C\$ 33.04	C\$ 0.00	C\$ 1.65
9	Alquiler de andamios con pasarelas y rodos	0.50	dia			C\$ 36.48	C\$ 0.00	C\$ 0.00	C\$ 18.24
10	Taladro Rotacional Black and Decker	0.00	c/u			C\$ 1,839.65	C\$ 0.00	C\$ 0.00	C\$ 1.84
11	Hacer Fascias de Durock y/o Denglass	1.00	ml		C\$ 99.91		C\$ 0.00	C\$ 99.91	C\$ 0.00
SUMATORIA							C\$ 171.80	C\$ 100.13	C\$ 24.00
DESPERDICIO							C\$ 17.18		C\$ 2.33
COSTO TOTAL							C\$ 188.97	C\$ 100.13	C\$ 26.34
COSTO UNITARIO							C\$ 188.97	C\$ 100.13	C\$ 26.34

ACABADOS

Obra: Fino asentado con Repemax Blanco
Cantidad: 1.00
Unidad: m²

N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Repemax Blanco Repello fino	0.13	bolsas	C\$ 243.22	C\$ 1.19	C\$ 9.02	C\$ 30.40	C\$ 0.15	C\$ 1.13
2	Agua potable	0.33	m ³	C\$ 29.19			C\$ 9.75	C\$ 0.00	C\$ 0.00
3	Acarreo de cemento en bolsas	0.13	bolsas		C\$ 3.95		C\$ 0.00	C\$ 0.49	C\$ 0.00
4	Hacer mortero cemento arena	0.01	m ³		C\$ 151.81		C\$ 0.00	C\$ 0.91	C\$ 0.00
5	Fino asentado Oficiales	1.00	m ²		C\$ 44.00		C\$ 0.00	C\$ 44.00	C\$ 0.00
6	Fino asentado ayudantes	1.00	m ²		C\$ 16.60		C\$ 0.00	C\$ 16.60	C\$ 0.00
7	Curados Verticales	1.00	m ²		C\$ 3.40		C\$ 0.00	C\$ 3.40	C\$ 0.00
SUMATORIA							C\$ 40.15	C\$ 65.56	C\$ 1.13
DESPERDICIO							C\$ 2.01		
COSTO TOTAL							C\$ 42.16	C\$ 65.56	C\$ 1.13
COSTO UNITARIO							C\$ 42.16	C\$ 65.56	C\$ 1.13

Obra: **Repello corriente en jambas Mortero 1:3 15 cm**
 Cantidad: **1.00**
 Unidad: **ml**

Ancho= 0.15 m									
N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Mortero 1:3	0.00	m³	C\$ 4.159.84	C\$ 419.43	C\$ 311.20	C\$ 9.36	C\$ 0.94	C\$ 0.70
2	Agua para mojar muro y curar pared	0.01	m³	C\$ 29.19			C\$ 0.37	C\$ 0.00	C\$ 0.00
3	Depreciar Codal de 1.5"x4"x2.44 ml / 150 m²	0.02	p²v	C\$ 23.41	C\$ 0.03	C\$ 0.07	C\$ 0.41	C\$ 0.00	C\$ 0.00
4	Hacer codal de Madera/150 m²	0.00	ml		C\$ 18.08		C\$ 0.00	C\$ 0.04	C\$ 0.00
5	Madera Roja 10 usos	0.86	p²v	C\$ 23.41	C\$ 0.03	C\$ 0.07	C\$ 20.23	C\$ 0.03	C\$ 0.06
6	Repello corriente en jambas oficial menor o igual a 0.40	1.00	ml		C\$ 20.72		C\$ 0.00	C\$ 20.72	C\$ 0.00
7	Repello corriente en jambas ayudante menor o igual a 0.40	1.00	ml		C\$ 7.16		C\$ 0.00	C\$ 7.16	C\$ 0.00
8	Curados	0.15	m²		C\$ 3.40		C\$ 0.00	C\$ 0.51	C\$ 0.00
SUMATORIA							C\$ 30.36	C\$ 29.41	C\$ 0.76
DESPERDICIO								C\$ 1.05	
COSTO TOTAL							C\$ 31.42	C\$ 29.41	C\$ 0.76
COSTO UNITARIO							C\$ 31.42	C\$ 29.41	C\$ 0.76

Obra: **Repello corriente en jambas primer nivel Mortero 1:3 13 cm**
 Cantidad: **1.00**
 Unidad: **ml**

Ancho= 0.13 m									
N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Mortero 1:3	0.00	m³	C\$ 4.159.84	C\$ 419.43	C\$ 311.20	C\$ 8.11	C\$ 0.82	C\$ 0.61
2	Agua para mojar muro y curar pared	0.01	m³	C\$ 29.19			C\$ 0.32	C\$ 0.00	C\$ 0.00
3	Depreciar Codal de 1.5"x4"x2.44 ml / 150 m²	0.02	p²v	C\$ 23.41	C\$ 0.03	C\$ 0.07	C\$ 0.36	C\$ 0.00	C\$ 0.00
4	Hacer codal de Madera/150 m²	0.00	ml		C\$ 18.08		C\$ 0.00	C\$ 0.04	C\$ 0.00
5	Madera Roja 10 usos	0.86	p²v	C\$ 23.41	C\$ 0.03	C\$ 0.07	C\$ 20.23	C\$ 0.03	C\$ 0.06
6	Repello corriente en jambas oficial menor o igual a 0.40	1.00	ml		C\$ 20.72		C\$ 0.00	C\$ 20.72	C\$ 0.00
7	Repello corriente en jambas ayudante menor o igual a 0.40	1.00	ml		C\$ 7.16		C\$ 0.00	C\$ 7.16	C\$ 0.00
8	Curados	0.13	m²		C\$ 3.40		C\$ 0.00	C\$ 0.44	C\$ 0.00
SUMATORIA							C\$ 29.01	C\$ 29.21	C\$ 0.67
DESPERDICIO								C\$ 1.05	
COSTO TOTAL							C\$ 30.06	C\$ 29.21	C\$ 0.67
COSTO UNITARIO							C\$ 30.06	C\$ 29.21	C\$ 0.67

CIELOS FALSOS/RASOS

Obra: Cielo de Gypsum regular suspendido sobre estructura de canales sombreros y postes de 1 5/8"
Cantidad: 1,00
Unidad: m²

N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Lámina de Gypsum Regular de 1/2"	0,36	c/u	C\$ 214,34	C\$ 1,43	C\$ 4,11	C\$ 77,94	C\$ 0,52	C\$ 1,49
2	Tornillos para yeso Pta Fina 1 1/4"	24,77	c/u	C\$ 0,20			C\$ 5,05	C\$ 0,00	C\$ 0,00
3	Tornillos para estructura Pta de broca 7/16"	6,19	c/u	C\$ 0,20			C\$ 1,26	C\$ 0,00	C\$ 0,00
4	Angular de 1" x 1" x 10 pies	0,50	c/u	C\$ 20,67		C\$ 1,03	C\$ 10,34	C\$ 0,00	C\$ 0,52
5	Canal sombrero de 12 pies	0,58	c/u	C\$ 49,25		C\$ 2,46	C\$ 28,36	C\$ 0,00	C\$ 1,42
6	Poste de 1 5/8" x 10 pies	0,36	c/u	C\$ 42,26		C\$ 2,11	C\$ 15,37	C\$ 0,00	C\$ 0,77
7	Clavos de acero de 3/4"	1,74	c/u	C\$ 1,52			C\$ 2,65	C\$ 0,00	C\$ 0,00
8	Fulminantes	1,74	c/u	C\$ 1,52			C\$ 2,65	C\$ 0,00	C\$ 0,00
9	Baldes de Pasta Gypsum	0,05	c/u	C\$ 435,36	C\$ 0,72	C\$ 3,53	C\$ 21,77	C\$ 0,04	C\$ 0,18
10	Cinta Papel de 500 pies	0,04	c/u	C\$ 95,46			C\$ 3,69	C\$ 0,00	C\$ 0,00
11	Lija 100 de agua	0,11	c/u	C\$ 16,72			C\$ 1,80	C\$ 0,00	C\$ 0,00
12	Colocar Cielo de Gypsum	1,00	m ²		C\$ 79,93		C\$ 0,00	C\$ 79,93	C\$ 0,00
13	Andamios	0,10	días			C\$ 36,48	C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 3,65
14	Taladro Rotacional Black and Decker	0,00	c/u			C\$ 1.839,65	C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 3,68
SUMATORIA							C\$ 170,86	C\$ 80,49	C\$ 11,70
DESPERDICIO									
							C\$ 25,63		C\$ 1,50
COSTO TOTAL							C\$ 196,49	C\$ 80,49	C\$ 13,21
COSTO UNITARIO							C\$ 196,49	C\$ 80,49	C\$ 13,21

Obra: Partición de Durock de 1/2" forro a una cara h= 3 m
Cantidad: 15,52
Unidad: m²

N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Lámina de Durock 4 x 8 x 1/2"	6,00	c/u	C\$ 691,05	C\$ 1,43	C\$ 4,11	C\$ 4.146,28	C\$ 8,58	C\$ 24,64
2	Tornillos Punta Fina de 1 1/4"	400,00	c/u	C\$ 0,20			C\$ 81,48	C\$ 0,00	C\$ 0,00
3	Tornillo Punta de Broca de 7/16"	112,00	c/u	C\$ 0,20			C\$ 22,81	C\$ 0,00	C\$ 0,00
4	Rieles 3 5/8" de 10 pies	6,00	c/u	C\$ 56,24		C\$ 2,81	C\$ 337,47	C\$ 0,00	C\$ 16,87
5	Parales 3 5/8" de 10 pies	24,00	c/u	C\$ 64,15		C\$ 3,21	C\$ 1.539,58	C\$ 0,00	C\$ 76,98
6	Clavos de acero de 3/4"	48,00	c/u	C\$ 1,52			C\$ 72,97	C\$ 0,00	C\$ 0,00
7	Fulminantes	48,00	c/u	C\$ 1,52			C\$ 72,97	C\$ 0,00	C\$ 0,00
8	Jamo Thinset	1,80	bolsas	C\$ 225,28	C\$ 0,63	C\$ 3,11	C\$ 405,51	C\$ 1,14	C\$ 5,59
9	Cinta Malla 150 pies	0,64	c/u	C\$ 247,48			C\$ 157,58	C\$ 0,00	C\$ 0,00
10	Hacer Particiones de Durock 1 cara	15,52	m ²		C\$ 83,22		C\$ 0,00	C\$ 1.291,52	C\$ 0,00
11	Andamios	1,61	dia			C\$ 36,48	C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 58,92
12	Taladro rotacional Black and Decker	0,03	c/u			C\$ 1.839,65	C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 57,10
SUMATORIA							C\$ 6.836,64	C\$ 1.301,23	C\$ 240,10
DESPERDICIO									
							C\$ 683,66		C\$ 20,99
COSTO TOTAL							C\$ 7.520,30	C\$ 1.301,23	C\$ 261,09
COSTO UNITARIO							C\$ 484,56	C\$ 83,84	C\$ 16,82

PISOS

Obra: Conformación de Terreno con Material del sitio
Cantidad: 1,00
Unidad: m²

N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Material del sitio	0,20	m³				C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 0,00
2	Agua	0,06	m³	C\$ 29,19			C\$ 1,85	C\$ 0,00	C\$ 0,00
3	Acarreo de tierra interno	0,20	m³		C\$ 59,08		C\$ 0,00	C\$ 11,52	C\$ 0,00
4	Conformación del terreno	1,00	m²		C\$ 9,50		C\$ 0,00	C\$ 9,50	C\$ 0,00
5	Pizones Truper	0,00	c/U	C\$ 483,70			C\$ 0,97	C\$ 0,00	C\$ 0,00
6	Conformación del terreno ayudantes	1,00	m²		C\$ 2,50		C\$ 0,00	C\$ 2,50	C\$ 0,00
SUMATORIA							C\$ 2,82	C\$ 23,52	C\$ 0,00
DESPERDICIO								C\$ 0,14	
COSTO TOTAL							C\$ 2,96	C\$ 23,52	C\$ 0,00
COSTO UNITARIO							C\$ 2,96	C\$ 23,52	C\$ 0,00

Obra: Embaldosado de Concreto de 2500 PSI acabado arenillado
Cantidad: 145,32
Unidad: m²

N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Concreto de 2500 PSI	7,85	m³	C\$ 2.721,43	C\$ 179,44	C\$ 352,05	C\$ 21.355,83	C\$ 1.408,12	C\$ 2.762,66
2	Fundir Losas de piso acabado arenillado	145,32	m²		C\$ 55,97		C\$ 0,00	C\$ 8.132,92	C\$ 0,00
3	Material de Arenillado	145,32	m²	C\$ 45,91	C\$ 4,19	C\$ 3,22	C\$ 6.671,08	C\$ 609,52	C\$ 467,65
4	Hacer guías de madera	1,55	ml		C\$ 9,35		C\$ 0,00	C\$ 14,49	C\$ 0,00
5	Colocar Guías de madera	4,65	ml		C\$ 9,53		C\$ 0,00	C\$ 44,31	C\$ 0,00
6	Curados	145,32	m²		C\$ 1,59		C\$ 0,00	C\$ 230,81	C\$ 0,00
7	Agua para curados	3,63	m³	C\$ 29,19			C\$ 106,03	C\$ 0,00	C\$ 0,00
8	Madera de Pino 1" x 2" tres usos	4,46	p ² v	C\$ 6,08	C\$ 0,03	C\$ 0,07	C\$ 27,12	C\$ 0,15	C\$ 0,30
9	Fundir Losas de piso ayudantes acabado arenillado	145,32	m²		C\$ 20,98		C\$ 0,00	C\$ 3.048,45	C\$ 0,00
SUMATORIA							C\$ 28.160,06	C\$ 13.488,77	C\$ 3.230,61
DESPERDICIO								C\$ 6,66	
COSTO TOTAL							C\$ 28.166,72	C\$ 13.488,77	C\$ 3.230,61
COSTO UNITARIO							C\$ 193,83	C\$ 92,82	C\$ 22,23

Obra: Piso con Cerámica de US \$ 12/m²
 Cantidad: 1,00
 Unidad: m²

N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES			
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	
1	Cerámica 0.40 x 0.40 US 12/m²	1,00	m²	C\$ 364,83	C\$ 1,10	C\$ 3,09	C\$ 364,83	C\$ 1,10	C\$ 3,09	
2	Bondex Plus 3 m²/bolsa	0,33	bolsas	C\$ 158,09	C\$ 0,63	C\$ 3,11	C\$ 52,70	C\$ 0,21	C\$ 1,04	
3	Sikalatex (200 m² x cubeta)	0,01	cubetas	C\$ 2.067,36	C\$ 0,72	C\$ 3,53	C\$ 10,34	C\$ 0,00	C\$ 0,02	
4	Grout para Cerámica 1 lb x m²	1,00	lb	C\$ 11,25	C\$ 0,02	C\$ 0,06	C\$ 11,25	C\$ 0,02	C\$ 0,06	
5	Material de Arenillado	1,00	m²	C\$ 45,91	C\$ 4,19	C\$ 3,22	C\$ 45,91	C\$ 4,19	C\$ 3,22	
6	Pegar Cerámica ayudantes	1,00	m²		C\$ 165,62		C\$ 0,00	C\$ 165,62	C\$ 0,00	
7	Separadores de azulejos	0,02	bolsas	C\$ 50,16			C\$ 1,00	C\$ 0,00	C\$ 0,00	
8	Pegar Cerámica Oficiales	1,00	m²		C\$ 62,23		C\$ 0,00	C\$ 62,23	C\$ 0,00	
SUMATORIA							C\$ 486,02	C\$ 233,38	C\$ 7,42	
DESPERDICIO								5%	C\$ 22,01	
COSTO TOTAL							C\$ 508,03	C\$ 233,38	C\$ 7,42	
COSTO UNITARIO							C\$ 508,03	C\$ 233,38	C\$ 7,42	

Obra: Piso de Ladrillo Terrazo Moderno Fondo amarillo, rosado y beige antideslizante 0.25 x 0.25
 Cantidad: 1,00
 Unidad: m²

N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES			
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	
1	Ladrillo Terrazo Moderno fondo amarillo, rosado y beige antideslizante	1,00	m²	C\$ 393,10	C\$ 4,29	C\$ 10,68	C\$ 393,10	C\$ 4,29	C\$ 10,68	
2	Caliche para terrazo	1,00	lb	C\$ 12,16	C\$ 0,02	C\$ 0,06	C\$ 12,16	C\$ 0,02	C\$ 0,06	
3	Mortero de Pega 1:3	0,03	m³	C\$ 4.159,84	C\$ 419,43	C\$ 311,20	C\$ 104,00	C\$ 10,49	C\$ 7,78	
4	Pegar Ladrillo Terrazo Oficiales	1,00	m²		C\$ 104,67		C\$ 0,00	C\$ 104,67	C\$ 0,00	
5	Pegar Ladrillo Terrazo Ayudantes	1,00	m²		C\$ 39,29		C\$ 0,00	C\$ 39,29	C\$ 0,00	
SUMATORIA							C\$ 509,26	C\$ 158,75	C\$ 18,52	
DESPERDICIO								5%	C\$ 20,26	
COSTO TOTAL							C\$ 529,52	C\$ 158,75	C\$ 18,52	
COSTO UNITARIO							C\$ 529,52	C\$ 158,75	C\$ 18,52	

Obra: Rodapie Cerámico h= 0.15 (US \$ 16.00/m²)
 Cantidad: 1,00
 Unidad: ml

N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES			
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	
1	Cerámica 0.40 x 0.40 US 16/m²	0,20	m²	C\$ 364,83	C\$ 1,10	C\$ 3,09	C\$ 72,97	C\$ 0,22	C\$ 0,62	
2	Bondex Plus 3 m²/bolsa	0,05	bolsas	C\$ 158,09	C\$ 0,63	C\$ 3,11	C\$ 7,90	C\$ 0,03	C\$ 0,16	
3	Sikalatex (200 m² x cubeta)	0,00	cubetas	C\$ 2.067,36	C\$ 0,72	C\$ 3,53	C\$ 1,55	C\$ 0,00	C\$ 0,00	
4	Grout para Cerámica 1 lb x m²	0,15	lb	C\$ 11,25	C\$ 0,02	C\$ 0,06	C\$ 1,69	C\$ 0,00	C\$ 0,01	
5	Material de Arenillado	0,15	m²	C\$ 45,91	C\$ 4,19	C\$ 3,22	C\$ 6,89	C\$ 0,63	C\$ 0,48	
6	Pegar Cerámica ayudantes	0,50	m²		C\$ 165,62		C\$ 0,00	C\$ 82,81	C\$ 0,00	
7	Separadores de azulejos	0,00	bolsas	C\$ 50,16			C\$ 0,15	C\$ 0,00	C\$ 0,00	
8	Pegar Cerámica Oficiales	0,50	m²		C\$ 62,23		C\$ 0,00	C\$ 31,12	C\$ 0,00	
SUMATORIA							C\$ 91,14	C\$ 114,81	C\$ 1,27	
DESPERDICIO								5%	C\$ 4,21	C\$ 0,06
COSTO TOTAL							C\$ 95,36	C\$ 114,81	C\$ 1,33	
COSTO UNITARIO							C\$ 95,36	C\$ 114,81	C\$ 1,33	

PUERTAS

Obra: Puertas Sencillas de Fibrán 0.97 m ancho
 Cantidad: 2,00
 Unidad: c/u

N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES			
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	
1	Puertas Sencillas de Fibrán	2,00	c/u	C\$ 1.070,47			C\$ 2.140,94	C\$ 0,00	C\$ 0,00	
2	Marco de Madera roja	2,00	jgo	C\$ 1.368,11			C\$ 2.736,22	C\$ 0,00	C\$ 0,00	
3	Instalación de Marco de puerta	2,00	c/u		C\$ 107,72		C\$ 0,00	C\$ 215,44	C\$ 0,00	
4	Instalación de Puertas	2,00	c/u		C\$ 122,52		C\$ 0,00	C\$ 245,04	C\$ 0,00	
5	Transporte de puertas	194,00	p²v	C\$ 0,00	C\$ 0,03	C\$ 0,07	C\$ 0,00	C\$ 6,36	C\$ 13,13	
SUMATORIA							C\$ 4.877,15	C\$ 466,84	C\$ 13,13	
DESPERDICIO								5%	C\$ 121,93	
COSTO TOTAL							C\$ 4.999,08	C\$ 466,84	C\$ 13,13	
COSTO UNITARIO							C\$ 2.499,54	C\$ 233,42	C\$ 6,56	

OBRAS SANITARIAS

Tuberías y accesorios de aguas negras

Obra: Suministro e instalación de Tubería PVC de 6" SDR 17
Cantidad: 33,00
Unidad: ml

N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Tubos de 6" SDR 17	6,00	c/u	C\$ 3.800,30	C\$ 4,29	C\$ 7,66	C\$ 22.801,80	C\$ 25,73	C\$ 45,95
2	Pegamento PVC	0,27	gal	C\$ 705,03			C\$ 190,74	C\$ 0,00	C\$ 0,00
3	Sierra Atkins	1,00	c/u	C\$ 31,31			C\$ 31,31	C\$ 0,00	C\$ 0,00
4	Colocar Tubería de 6"	33,00	ml		C\$ 12,91		C\$ 0,00	C\$ 426,08	C\$ 0,00
SUMATORIA							C\$ 23.023,85	C\$ 451,81	C\$ 45,95
DESPERDICIO							C\$ 1.151,19		
COSTO TOTAL							C\$ 24.175,05	C\$ 451,81	C\$ 45,95
COSTO UNITARIO							C\$ 732,58	C\$ 13,69	C\$ 1,39

Obra: Suministro e instalación de Tubería PVC de 4" SDR 41
 Cantidad: 34,63
 Unidad: ml

		Pegamento		Sierras	
Codos 4"x90°	3,00	0,1711	0,51	0,11845	0,36
Codos 4"x45°	1,00	0,1711	0,17	0,11845	0,12
Tee 4"	1,00	0,1981	0,20	0,13945	0,14
Yee 4"	9,00	0,1981	1,78	0,13945	1,26
Reductor de 4" a 2"	6,00	0,143724	0,86	0,099498	0,60
Total		3,53	lt	2,47	c/u

N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Tubos de 4" SDR 41	6,00	c/u	C\$ 738,17	C\$ 2,86	C\$ 4,45	C\$ 4.429,02	C\$ 17,15	C\$ 26,71
2	Codo PVC de 4" x 90°	3,00	c/u	C\$ 62,32			C\$ 186,97	C\$ 0,00	C\$ 0,00
3	Codo PVC de 4" x 45°	1,00	c/u	C\$ 51,68			C\$ 51,68	C\$ 0,00	C\$ 0,00
4	Tee PVC lisa de 4"	1,00	c/u	C\$ 79,05			C\$ 79,05	C\$ 0,00	C\$ 0,00
5	Yee 4" PVC	9,00	c/u	C\$ 124,35			C\$ 1.119,11	C\$ 0,00	C\$ 0,00
6	Reductor de 4" a 2"	6,00	c/u	C\$ 40,44			C\$ 242,61	C\$ 0,00	C\$ 0,00
7	Pegamento PVC	0,93	gal	C\$ 705,03			C\$ 657,11	C\$ 0,00	C\$ 0,00
8	Sierra Atkins	2,47	c/u	C\$ 31,31			C\$ 77,20	C\$ 0,00	C\$ 0,00
9	Colocar Tubería de 4"	34,63	ml		C\$ 62,88		C\$ 0,00	C\$ 2.167,09	C\$ 0,00
10	Colocar Codo PVC de 4"	4,00	c/u		C\$ 69,92		C\$ 0,00	C\$ 279,68	C\$ 0,00
11	Colocar Tee PVC de 4"	1,00	c/u		C\$ 150,59		C\$ 0,00	C\$ 150,59	C\$ 0,00
12	Colocar Yee PVC de 4"	9,00	c/u		C\$ 150,59		C\$ 0,00	C\$ 1.355,31	C\$ 0,00
13	Colocar Reductor PVC de 4"	6,00	c/u		C\$ 63,50		C\$ 0,00	C\$ 380,99	C\$ 0,00
SUMATORIA							C\$ 6.842,76	C\$ 4.350,81	C\$ 26,71
DESPERDICIO								C\$ 342,14	
COSTO TOTAL							C\$ 7.184,90	C\$ 4.350,81	C\$ 26,71
COSTO UNITARIO							C\$ 207,48	C\$ 125,64	C\$ 0,77

Obra: Suministro e instalación de Tubería PVC de 2" SDR 32.5 AN
 Cantidad: 22,03
 Unidad: ml

N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Tubos de 2" SDR 32.5	4,00	c/u	C\$ 260,55	C\$ 2,14	C\$ 2,83	C\$ 1.042,19	C\$ 8,58	C\$ 11,32
2	Codo PVC de 2" x 90°	4,00	c/u	C\$ 13,07			C\$ 52,29	C\$ 0,00	C\$ 0,00
3	Codo PVC de 2" x 45°	1,00	c/u	C\$ 17,33			C\$ 17,33	C\$ 0,00	C\$ 0,00
4	Tee PVC lisa de 2"	7,00	c/u	C\$ 23,41			C\$ 163,87	C\$ 0,00	C\$ 0,00
5	Yee 2" PVC	2,00	c/u	C\$ 38,61			C\$ 77,22	C\$ 0,00	C\$ 0,00
6	Reductor de 2" a 1 1/2"	4,00	c/u	C\$ 14,59			C\$ 58,37	C\$ 0,00	C\$ 0,00
7	Pegamento PVC	0,26	gal	C\$ 705,03			C\$ 181,49	C\$ 0,00	C\$ 0,00
8	Sierra Atkins	0,78	c/u	C\$ 31,31			C\$ 24,32	C\$ 0,00	C\$ 0,00
9	Colocar Tubería de 2"	22,03	ml		C\$ 37,35		C\$ 0,00	C\$ 822,79	C\$ 0,00
10	Colocar Codo PVC de 2"	5,00	c/u		C\$ 38,90		C\$ 0,00	C\$ 194,52	C\$ 0,00
11	Colocar Tee PVC de 2"	7,00	c/u		C\$ 82,08		C\$ 0,00	C\$ 574,56	C\$ 0,00
12	Colocar Yee PVC de 2"	2,00	c/u		C\$ 82,08		C\$ 0,00	C\$ 164,16	C\$ 0,00
13	Colocar Reductor PVC de 2" a 1 1/2"	4,00	c/u		C\$ 35,69		C\$ 0,00	C\$ 142,77	C\$ 0,00
SUMATORIA							C\$ 1.617,09	C\$ 1.907,38	C\$ 11,32
DESPERDICIO								C\$ 80,85	
COSTO TOTAL							C\$ 1.697,94	C\$ 1.907,38	C\$ 11,32
COSTO UNITARIO							C\$ 77,07	C\$ 86,58	C\$ 0,51

Aguas pluviales

Obra: Suministro e instalación de Tubería PVC de 4" SDR 41
Cantidad: 34,63
Unidad: ml

			Pegamento		Sierras	
Codos 4"x90°	3,00	0,1711	0,51	0,11845	0,36	
Codos 4"x45°	1,00	0,1711	0,17	0,11845	0,12	
Tee 4"	1,00	0,1981	0,20	0,13945	0,14	
Yee 4"	9,00	0,1981	1,78	0,13945	1,26	
Reductor de 4" a 2"	6,00	0,143724	0,86	0,099498	0,60	
Total			3,53 lt		2,47 c/u	

N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Tubos de 4" SDR 41	6,00	c/u	C\$ 738,17	C\$ 2,86	C\$ 4,45	C\$ 4.429,02	C\$ 17,15	C\$ 26,71
2	Codo PVC de 4" x 90°	3,00	c/u	C\$ 62,32			C\$ 186,97	C\$ 0,00	C\$ 0,00
3	Codo PVC de 4" x 45°	1,00	c/u	C\$ 51,68			C\$ 51,68	C\$ 0,00	C\$ 0,00
4	Tee PVC lisa de 4"	1,00	c/u	C\$ 79,05			C\$ 79,05	C\$ 0,00	C\$ 0,00
5	Yee 4" PVC	9,00	c/u	C\$ 124,35			C\$ 1.119,11	C\$ 0,00	C\$ 0,00
6	Reductor de 4" a 2"	6,00	c/u	C\$ 40,44			C\$ 242,61	C\$ 0,00	C\$ 0,00
7	Pegamento PVC	0,93	gal	C\$ 705,03			C\$ 657,11	C\$ 0,00	C\$ 0,00
8	Sierra Atkins	2,47	c/u	C\$ 31,31			C\$ 77,20	C\$ 0,00	C\$ 0,00
9	Colocar Tubería de 4"	34,63	ml		C\$ 62,58		C\$ 0,00	C\$ 2.167,09	C\$ 0,00
10	Colocar Codo PVC de 4"	4,00	c/u		C\$ 69,92		C\$ 0,00	C\$ 279,68	C\$ 0,00
11	Colocar Tee PVC de 4"	1,00	c/u		C\$ 150,59		C\$ 0,00	C\$ 150,59	C\$ 0,00
12	Colocar Yee PVC de 4"	9,00	c/u		C\$ 150,59		C\$ 0,00	C\$ 1.355,31	C\$ 0,00
13	Colocar Reductor PVC de 4"	6,00	c/u		C\$ 63,50		C\$ 0,00	C\$ 380,99	C\$ 0,00
SUMATORIA							C\$ 6.842,76	C\$ 4.350,81	C\$ 26,71
DESPERDICIO								C\$ 342,14	
COSTO TOTAL							C\$ 7.184,90	C\$ 4.350,81	C\$ 26,71
COSTO UNITARIO							C\$ 207,48	C\$ 125,64	C\$ 0,77

Obra: Bajantes Pluviales con Tubos de 4" SDR-41
 Cantidad: 18,68
 Unidad: ml

Platinas c/0.60	Radio	0,0508	ml	Peso de Platina 1" x 1/8"x6 m	3,86 kg	Codos 3" x 45°	3			
Longitud	31,13	unidades								
Total	0,26	ml		Peso en pl de fijación=	5,20 kg					
	8,08	ml								
N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES			
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	
1	Tubo PVC de 4" SDR 41	3,11	c/u	C\$ 738,17	C\$ 2,86	C\$ 4,45	C\$ 2.298,17	C\$ 8,90	C\$ 13,86	
2	Codos de 4" x 45°	3,00	c/u	C\$ 51,68			C\$ 155,05	C\$ 0,00	C\$ 0,00	
3	Platinas de Fijacion de 1" x 1/8"	5,20	kg	C\$ 36,61	C\$ 9,03	C\$ 22,17	C\$ 190,37	C\$ 46,97	C\$ 115,26	
4	Pegamento PVC	0,04	gln	C\$ 705,03			C\$ 30,18	C\$ 0,00	C\$ 0,00	
5	Sierra Atkins	0,14	c/u	C\$ 31,31			C\$ 4,51	C\$ 0,00	C\$ 0,00	
6	Colocar Tubería de 4" en bajantes	18,68	ml		C\$ 62,58		C\$ 0,00	C\$ 1.168,96	C\$ 0,00	
7	Colocar codos de 4" x 45°	3,00	c/u		C\$ 69,92		C\$ 0,00	C\$ 209,76	C\$ 0,00	
SUMATORIA							C\$ 2.678,28	C\$ 1.434,60	C\$ 129,12	
DESPERDICIO							5%	C\$ 124,40		
COSTO TOTAL							C\$ 2.802,67	C\$ 1.434,60	C\$ 129,12	
COSTO UNITARIO							C\$ 150,04	C\$ 76,80	C\$ 6,91	

Obra: Canal PVC tipo colonial
 Cantidad: 18,68
 Unidad: ml

N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES			
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	
1	Canal PVC Tipo colonial de 3 m	7,00	c/u	C\$ 346,28		C\$ 17,31	C\$ 2.423,98	C\$ 0,00	C\$ 121,20	
2	Unión para canal tipo colonial	7,00	c/u	C\$ 24,93			C\$ 174,51	C\$ 0,00	C\$ 0,00	
3	Tapaderas para canal tipo colonial	24,00	par	C\$ 27,67			C\$ 663,99	C\$ 0,00	C\$ 0,00	
4	Soporte interno de canal colonial	108,00	c/u	C\$ 10,94			C\$ 1.182,05	C\$ 0,00	C\$ 0,00	
5	Pegamento PVC	0,42	gal	C\$ 705,03			C\$ 296,11	C\$ 0,00	C\$ 0,00	
6	Boquilla para bajante de 3" o 4"	38,00	c/u	C\$ 89,99			C\$ 3.419,66	C\$ 0,00	C\$ 0,00	
7	Colocar canales PVC siguiendo las instrucciones del fabricante	18,68	ml		C\$ 35,81		C\$ 0,00	C\$ 668,87	C\$ 0,00	
SUMATORIA							C\$ 8.160,30	C\$ 668,87	C\$ 121,20	
DESPERDICIO							5%	C\$ 408,02		
COSTO TOTAL							C\$ 8.568,32	C\$ 668,87	C\$ 121,20	
COSTO UNITARIO							C\$ 458,69	C\$ 35,81	C\$ 6,49	

AGUA POTABLE

Obra: Suministro e instalación de Tubería PVC de 1" SDR 17 AP
Cantidad: 41,14
Unidad: ml

N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Tubos de 1" SDR 17	7,00	c/u	C\$ 130,73	C\$ 1,43	C\$ 1,76	C\$ 915,11	C\$ 10,01	C\$ 12,31
2	Codo PVC de 1"	7,00	c/u	C\$ 12,16			C\$ 85,13	C\$ 0,00	C\$ 0,00
3	Tee PVC lisa de 1"	8,00	c/u	C\$ 14,29			C\$ 114,31	C\$ 0,00	C\$ 0,00
4	Reductor de 1" a 3/4"	2,00	c/u	C\$ 3,65			C\$ 7,30	C\$ 0,00	C\$ 0,00
5	Reductor de 1" a 1/2"	7,00	c/u	C\$ 5,47			C\$ 38,31	C\$ 0,00	C\$ 0,00
6	Pegamento PVC	0,07	gal	C\$ 705,03			C\$ 49,65	C\$ 0,00	C\$ 0,00
7	Sierra Atkins	0,26	c/u	C\$ 31,31			C\$ 8,08	C\$ 0,00	C\$ 0,00
8	Colocar Tubería de 1"	41,14	ml		C\$ 23,86		C\$ 0,00	C\$ 981,71	C\$ 0,00
9	Colocar Codo PVC de 1"	7,00	c/u		C\$ 49,69		C\$ 0,00	C\$ 347,84	C\$ 0,00
10	Colocar Tee PVC de 1"	8,00	c/u		C\$ 54,07		C\$ 0,00	C\$ 432,54	C\$ 0,00
11	Colocar Reductor PVC de 1" a 3/4"	2,00	c/u		C\$ 49,69		C\$ 0,00	C\$ 99,38	C\$ 0,00
12	Colocar Reductor PVC de 1" a 1/2"	7,00	c/u		C\$ 49,69		C\$ 0,00	C\$ 347,84	C\$ 0,00
SUMATORIA							C\$ 1.217,89	C\$ 2.219,31	C\$ 12,31
DESPERDICIO								C\$ 60,89	
COSTO TOTAL							C\$ 1.278,78	C\$ 2.219,31	C\$ 12,31
COSTO UNITARIO							C\$ 31,08	C\$ 53,95	C\$ 0,30

Obra: Suministro e instalación de Tubería PVC de 3/4" SDR 17 AP
Cantidad: 27,27
Unidad: ml

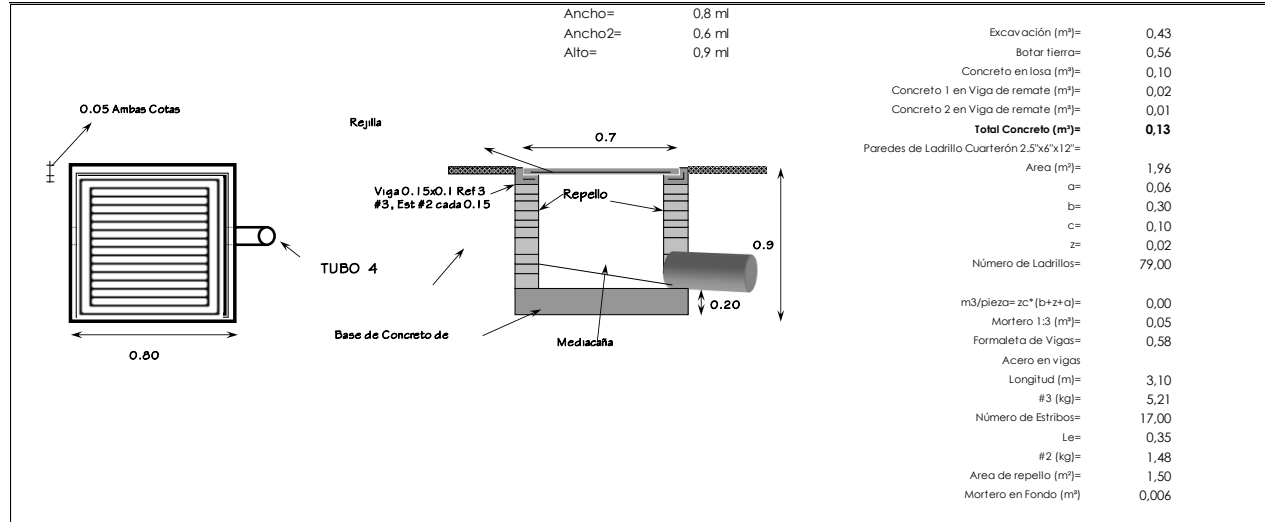
			Pegamento		Sierras
Codos 3/4"	1,00	0,00775	0,01	0,0075	0,01
Tee 3/4"	-	0,01162	-	0,01125	-
Reductor de 3/4" a 1/2"	1,00	0,00651	0,01	0,0063	0,01
Total			0,01 lt		0,01 c/u

N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Tubos de 3/4" SDR 17	5,00	c/u	C\$ 97,59	C\$ 1,43	C\$ 1,76	C\$ 487,96	C\$ 7,15	C\$ 8,79
2	Codo PVC de 3/4"	1,00	c/u	C\$ 7,30			C\$ 7,30	C\$ 0,00	C\$ 0,00
3	Tee PVC lisa de 3/4"	-	c/u	C\$ 8,82			C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 0,00
4	Reductor de 3/4" a 1/2"	1,00	c/u	C\$ 2,13			C\$ 2,13	C\$ 0,00	C\$ 0,00
5	Pegamento PVC	0,00	gal	C\$ 705,03			C\$ 2,66	C\$ 0,00	C\$ 0,00
6	Sierra Atkins	0,01	c/u	C\$ 31,31			C\$ 0,43	C\$ 0,00	C\$ 0,00
7	Colocar Tubería de 3/4"	27,27	ml		C\$ 20,44		C\$ 0,00	C\$ 557,41	C\$ 0,00
8	Colocar Codo PVC de 3/4"	1,00	c/u		C\$ 41,70		C\$ 0,00	C\$ 41,70	C\$ 0,00
9	Colocar Tee PVC de 3/4"	-	c/u		C\$ 45,03		C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 0,00
10	Colocar Reductor PVC de 3/4" a 1/2"	1,00	c/u		C\$ 41,70		C\$ 0,00	C\$ 41,70	C\$ 0,00
SUMATORIA							C\$ 500,47	C\$ 647,96	C\$ 8,79
DESPERDICIO									
							5%	C\$ 25,02	
COSTO TOTAL							C\$ 525,50	C\$ 647,96	C\$ 8,79
COSTO UNITARIO							C\$ 19,27	C\$ 23,76	C\$ 0,32

Obra: Suministro e instalación de Tubería PVC de 1/2" SDR 13.5 AP
Cantidad: 35,32
Unidad: ml

N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Tubos de 1/2" SDR 13.5	6,00	c/u	C\$ 67,49	C\$ 1,43	C\$ 1,76	C\$ 404,96	C\$ 8,58	C\$ 10,55
2	Codo PVC de 1/2"	4,00	c/u	C\$ 4,56			C\$ 18,24	C\$ 0,00	C\$ 0,00
3	Tee PVC lisa de 1/2"	5,00	c/u	C\$ 5,78			C\$ 28,88	C\$ 0,00	C\$ 0,00
4	Pegamento PVC	0,02	gal	C\$ 705,03			C\$ 11,33	C\$ 0,00	C\$ 0,00
5	Sierra Atkins	0,06	c/u	C\$ 31,31			C\$ 1,84	C\$ 0,00	C\$ 0,00
6	Colocar Tubería de 1/2"	35,32	ml		C\$ 16,71		C\$ 0,00	C\$ 590,02	C\$ 0,00
7	Colocar Codo PVC de 1/2"	4,00	c/u		C\$ 33,40		C\$ 0,00	C\$ 133,62	C\$ 0,00
8	Colocar Tee PVC de 1/2"	5,00	c/u		C\$ 35,69		C\$ 0,00	C\$ 178,46	C\$ 0,00
SUMATORIA							C\$ 465,25	C\$ 910,67	C\$ 10,55
DESPERDICIO									
							C\$ 23,26		
COSTO TOTAL							C\$ 488,51	C\$ 910,67	C\$ 10,55
COSTO UNITARIO							C\$ 13,83	C\$ 25,78	C\$ 0,30

Obra: Tragante pluvial de 0.8 x 0.6 x 0.9 m
 Cantidad: 1,00
 Unidad: c/u



N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Ladrillos de Barro de 2.5"x4"x12"	79,00	c/u	C\$ 3,65	C\$ 0,38	C\$ 0,92	C\$ 288,21	C\$ 29,64	C\$ 72,74
2	Repello Corriente	1,50	m²	C\$ 67,85	C\$ 94,15	C\$ 4,68	C\$ 101,78	C\$ 141,23	C\$ 7,01
3	Fundir Concreto en Vigas de remate	3,00	m³		C\$ 49,57		C\$ 0,00	C\$ 148,71	C\$ 0,00
4	Formaleta en Vigas	0,58	m²	C\$ 236,74	C\$ 128,54	C\$ 2,18	C\$ 137,31	C\$ 74,55	C\$ 1,27
5	Acero de Refuerzo #3	5,21	kg	C\$ 34,78	C\$ 7,17	C\$ 0,22	C\$ 181,14	C\$ 37,34	C\$ 1,16
6	Acero de Refuerzo #2	1,48	kg	C\$ 34,78	C\$ 7,14	C\$ 0,22	C\$ 51,32	C\$ 10,54	C\$ 0,33
7	Fundir Concreto en losas	1,13	m³		C\$ 35,54		C\$ 0,00	C\$ 40,16	C\$ 0,00
8	Mortero 1:3	0,05	m³	C\$ 4.159,84	C\$ 419,43	C\$ 311,20	C\$ 224,38	C\$ 22,62	C\$ 16,79
9	Perforar paredes de ladrillo cuarterón	1,00	c/u		C\$ 49,90		C\$ 0,00	C\$ 49,90	C\$ 0,00
10	Excavación de 0.90 m de ancho hasta 1.0 m	1,00	c/u		C\$ 163,63		C\$ 0,00	C\$ 163,63	C\$ 0,00
11	Hacer Mediacaña Oficiales	1,00	c/u		C\$ 258,88		C\$ 0,00	C\$ 258,88	C\$ 0,00
12	Hacer Mediacaña Ayudantes	1,00	c/u		C\$ 107,32		C\$ 0,00	C\$ 107,32	C\$ 0,00
13	Pegar ladrillo de barro	1,96	m²		C\$ 141,92		C\$ 0,00	C\$ 278,17	C\$ 0,00
14	Pegar ladrillo de barro ayudante	1,96	m²		C\$ 53,30		C\$ 0,00	C\$ 104,46	C\$ 0,00
15	Concreto de 3000 PSI	0,13	m³	C\$ 3.051,96	C\$ 181,92	C\$ 358,19	C\$ 386,07	C\$ 23,01	C\$ 45,31
16	Welder	0,04	dia		C\$ 684,50	C\$ 258,42	C\$ 0,00	C\$ 27,73	C\$ 10,47
17	Electrodos ESAB E-6011 1/8" x 14"	0,43	lb	C\$ 36,48	C\$ 0,03	C\$ 0,10	C\$ 15,65	C\$ 0,01	C\$ 0,04
19	Angulares 1 1/4" x 1 1/4" x 1/8"	0,40	c/u	C\$ 252,01	C\$ 0,62	C\$ 1,93	C\$ 100,80	C\$ 0,25	C\$ 0,77
20	Platina 1" x 1/8"	1,50	c/u	C\$ 111,98		C\$ 0,86	C\$ 167,97	C\$ 0,00	C\$ 1,29
21	Diluyente CEQSA	0,04	gln	C\$ 246,26	C\$ 0,14	C\$ 0,71	C\$ 9,85	C\$ 0,01	C\$ 0,03
22	Pintura Anticorrosiva Modelo Industrial 9021 AZUL	0,16	gln	C\$ 367,26	C\$ 0,14	C\$ 0,71	C\$ 58,77	C\$ 0,02	C\$ 0,11
23	Limpia y pintar rejilla	0,42	m²		C\$ 126,61		C\$ 0,00	C\$ 53,18	C\$ 0,00
24	Botar tierra sobrante	0,56	m³	C\$ 0,00	C\$ 2,58	C\$ 136,14	C\$ 0,00	C\$ 1,45	C\$ 76,46
SUMATORIA							C\$ 1.723,25	C\$ 1.572,82	C\$ 233,77
DESPERDICIO				5%			C\$ 14,41		
COSTO TOTAL							C\$ 1.737,67	C\$ 1.572,82	C\$ 233,77
COSTO UNITARIO							C\$ 1.737,67	C\$ 1.572,82	C\$ 233,77

Aparatos Sanitarios y drenajes

Obra: Suministro e Instalación de Inodoro ECOLINE
Cantidad: 1,00
Unidad: c/u

N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Inodoro Ecoline Completo	1,00	c/u	C\$ 1.457,49		C\$ 29,15	C\$ 1.457,49	C\$ 0,00	C\$ 29,15
2	Llave de ángulo sencilla marca Moen	1,00	c/u	C\$ 117,96			C\$ 117,96	C\$ 0,00	C\$ 0,00
3	Manguera de abasto inodoros	1,00	c/u	C\$ 111,27			C\$ 111,27	C\$ 0,00	C\$ 0,00
4	Empaque de cera	1,00	c/u	C\$ 79,05			C\$ 79,05	C\$ 0,00	C\$ 0,00
5	Bridas plásticas con sus tornillos	1,00	c/u	C\$ 149,28			C\$ 149,28	C\$ 0,00	C\$ 0,00
6	Instalación de Inodoro o Bidet con sus accesorios	1,00	c/u		C\$ 515,37		C\$ 0,00	C\$ 515,37	C\$ 0,00
SUMATORIA							C\$ 1.915,05	C\$ 515,37	C\$ 29,15
DESPERDICIO									
							5%	C\$ 95,75	C\$ 1,46
COSTO TOTAL							C\$ 2.010,80	C\$ 515,37	C\$ 30,61
COSTO UNITARIO							C\$ 2.010,80	C\$ 515,37	C\$ 30,61

Obra: Suministro e instalación de lavamanos IS Modelo ECOLINE
Cantidad: 1,00
Unidad: c/u

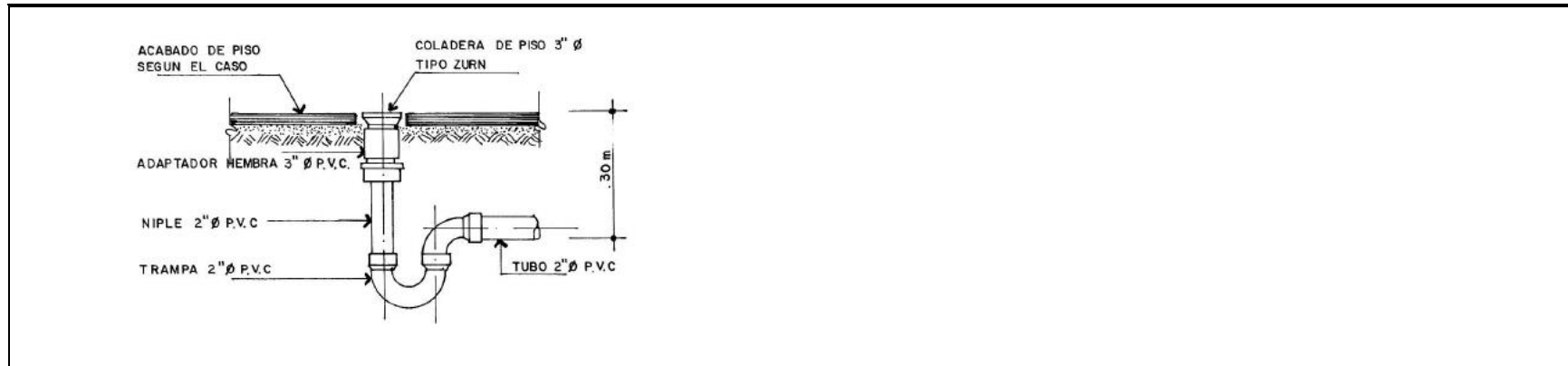
N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Lavamanos Incesa Standard Modelo ECOLINE completo	1,00	c/u	C\$ 1.194,21		C\$ 23,88	C\$ 1.194,21	C\$ 0,00	C\$ 23,88
2	Llave de ángulo doble	1,00	c/u	C\$ 370,91			C\$ 370,91	C\$ 0,00	C\$ 0,00
3	Mangueras de Abasto para lavamanos	2,00	c/u	C\$ 124,95			C\$ 249,91	C\$ 0,00	C\$ 0,00
4	Platinas para Lavamanos	1,00	c/u	C\$ 83,61			C\$ 83,61	C\$ 0,00	C\$ 0,00
5	Mano de Obra Instalación y Drenaje	1,00	c/u		C\$ 648,47		C\$ 0,00	C\$ 648,47	C\$ 0,00
SUMATORIA							C\$ 1.898,63	C\$ 648,47	C\$ 23,88
DESPERDICIO									
							5%	C\$ 94,93	C\$ 1,19
COSTO TOTAL							C\$ 1.993,56	C\$ 648,47	C\$ 25,08
COSTO UNITARIO							C\$ 1.993,56	C\$ 648,47	C\$ 25,08

Obra:
 Cantidad:
 Unidad:

Suministro e instalación de Drenaje de Piso de Cabecera 2"

1,00

c/u



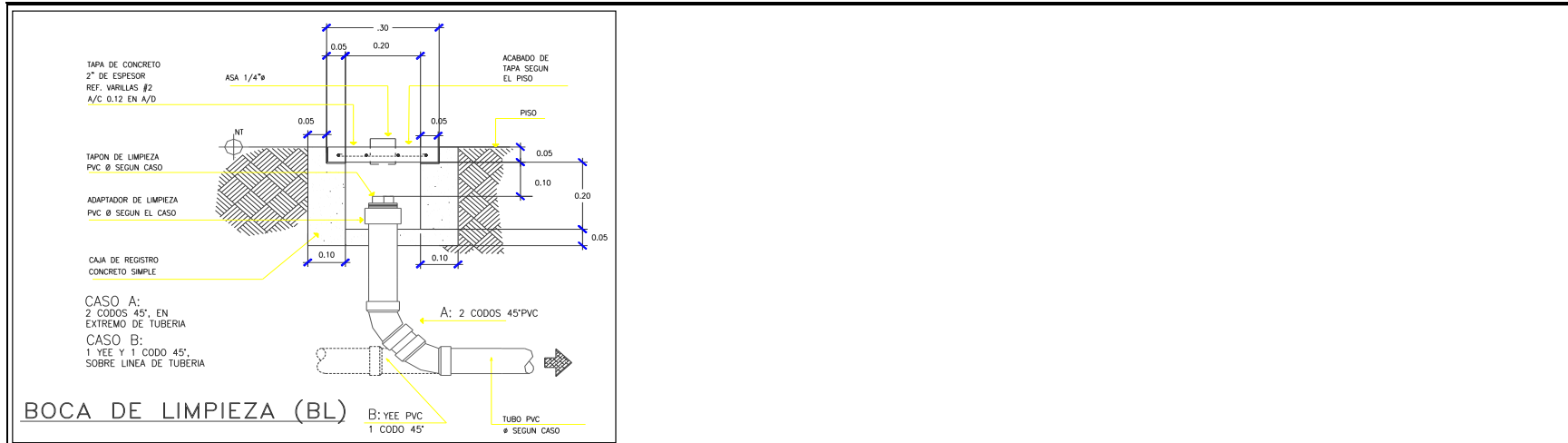
N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Coladera HELVEX Ø2" Cromo	1,00	c/u	C\$ 647,57			C\$ 647,57	C\$ 0,00	C\$ 0,00
2	Adaptador hembra pvc de 2"	1,00	c/u	C\$ 24,93			C\$ 24,93	C\$ 0,00	C\$ 0,00
3	Trampa PVC de 2" para baño	1,00	c/u	C\$ 79,65			C\$ 79,65	C\$ 0,00	C\$ 0,00
4	Pegamento PVC Galón	0,01	gal	C\$ 705,03			C\$ 10,06	C\$ 0,00	C\$ 0,00
5	Tubo PVC 2" SDR 32.5	0,10	c/u	C\$ 260,55	C\$ 2,14	C\$ 2,83	C\$ 26,05	C\$ 0,21	C\$ 0,28
6	Instalar Coladeras y drenajes de piso	1,00	c/u		C\$ 83,00		C\$ 0,00	C\$ 83,00	C\$ 0,00
SUMATORIA							C\$ 788,27	C\$ 83,22	C\$ 0,28
DESPERDICIO							C\$ 39,41		
COSTO TOTAL							C\$ 827,68	C\$ 83,22	C\$ 0,28
COSTO UNITARIO							C\$ 827,68	C\$ 83,22	C\$ 0,28

Obra:
Cantidad:
Unidad:

Suministro e instalación de Boca de Limpieza de 4" PVC

1,00

c/u



N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Excavación Aislada TN desde 0.25 x 0.25 hasta 0.5 x 0.5 con 0.8 de profundidad	1,00	c/u		C\$ 58,30		C\$ 0,00	C\$ 58,30	C\$ 0,00
2	Botar tierra sobrante producto de excavaciones	0,26	m³	C\$ 0,00	C\$ 2,58	C\$ 136,14	C\$ 0,00	C\$ 0,67	C\$ 35,40
3	Concreto de 3000 PSI con Mezcladora de un saco	0,05	m²	C\$ 3.051,96	C\$ 181,92	C\$ 358,19	C\$ 138,10	C\$ 8,23	C\$ 16,21
4	Fundir Concreto en losas de hasta 10 cm de espesor	0,13	m²		C\$ 35,54		C\$ 0,00	C\$ 4,62	C\$ 0,00
5	Fundir Concreto en Vigas y Columnas mayores de 0.30 x 0.30	0,04	m³		C\$ 620,63		C\$ 0,00	C\$ 24,05	C\$ 0,00
6	Acero de Refuerzo #2 Grado 40	0,37	kg	C\$ 34,78	C\$ 7,14	C\$ 0,22	C\$ 12,94	C\$ 2,66	C\$ 0,08
7	Formaleta de Muros (Madera)	0,70	m²	C\$ 310,53	C\$ 106,90	C\$ 2,98	C\$ 217,37	C\$ 74,83	C\$ 2,09
8	Tapón de Limpieza pvc de 4"	1,00	c/u	C\$ 69,32			C\$ 69,32	C\$ 0,00	C\$ 0,00
9	Adaptador de Limpieza pvc de 4"	1,00	c/u	C\$ 24,93			C\$ 24,93	C\$ 0,00	C\$ 0,00
10	Codo Liso 4" x 45° sanitario	2,00	c/u	C\$ 51,68			C\$ 103,37	C\$ 0,00	C\$ 0,00
11	Tubo PVC 4" SDR 41	0,10	c/u	C\$ 738,17	C\$ 2,86	C\$ 4,45	C\$ 73,82	C\$ 0,29	C\$ 0,45
12	Pegamento PVC Galón	0,09	gal	C\$ 705,03			C\$ 63,74	C\$ 0,00	C\$ 0,00
13	Hacer Boca de Limpiezas de 4" y 2"	1,00	c/u		C\$ 389,08		C\$ 0,00	C\$ 389,08	C\$ 0,00
SUMATORIA							C\$ 703,58	C\$ 562,73	C\$ 54,22
DESPERDICIO							C\$ 16,76		
COSTO TOTAL							C\$ 720,34	C\$ 562,73	C\$ 54,22
COSTO UNITARIO							C\$ 720,34	C\$ 562,73	C\$ 54,22

Obra: Suministro e instalación de Llaves de Chorro de 1/2"
Cantidad: 1,00
Unidad: c/u

N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Concreto de 3000 PSI con Mezcladora de un saco	0,02	m³	C\$ 3.051,96	C\$ 181,92	C\$ 358,19	C\$ 71,11	C\$ 4,24	C\$ 8,35
2	Fundir columnas o vigas hasta 30 x 30	0,55	ml		C\$ 80,04		C\$ 0,00	C\$ 44,02	C\$ 0,00
3	Formaleta de Pedestales	0,39	m²	C\$ 306,46	C\$ 201,42	C\$ 2,89	C\$ 117,99	C\$ 77,55	C\$ 1,11
4	Tubo Galvanizado de 1/2" x 6 mts	0,10	c/u	C\$ 278,18			C\$ 27,82	C\$ 0,00	C\$ 0,00
5	Codo Galvanizado de 1/2" x 90°	2,00	c/u	C\$ 13,68			C\$ 27,36	C\$ 0,00	C\$ 0,00
6	Llave de chorro de Bronce Marca Truper	1,00	c/u	C\$ 82,39			C\$ 82,39	C\$ 0,00	C\$ 0,00
7	Instalar llaves de pase y/o chorro	1,00	c/u		C\$ 74,11		C\$ 0,00	C\$ 74,11	C\$ 0,00
SUMATORIA							C\$ 326,67	C\$ 199,92	C\$ 9,46
DESPERDICIO							C\$ 6,88		
COSTO TOTAL							C\$ 333,55	C\$ 199,92	C\$ 9,46
COSTO UNITARIO							C\$ 333,55	C\$ 199,92	C\$ 9,46

Obra: EXCAVACION, RELLENO Y COMPACTACION TUBERIAS PLUVIALES
Cantidad: 23,29
Unidad: m3

N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Exc. 0.00 a las 1.00 m. de profundidad (zanjas 0.50 @ 1.00 * h = 1.00)	23,29	m3		C\$ 101,39		C\$ 0,00	C\$ 2.361,10	C\$ 0,00
2	Ayudante en relleno	2,03	hr		C\$ 38,46		C\$ 0,00	C\$ 78,15	C\$ 0,00
3	Relleno a máquina (brinquina) con Material de Sitio	8,13	m3	C\$ 9,95	C\$ 117,59	C\$ 90,21	C\$ 80,89	C\$ 955,75	C\$ 733,25
4	Botar tierra	19,71	m3		C\$ 0,29	C\$ 0,45	C\$ 0,00	C\$ 5,63	C\$ 8,77
5	Traazo y nivelacion	53,78	ml		C\$ 25,05		C\$ 0,00	C\$ 1.347,06	C\$ 0,00
6	Niveletas sencillas	12,00	c/u	C\$ 50,63	C\$ 89,17	C\$ 0,52	C\$ 607,61	C\$ 1.070,08	C\$ 6,20
SUMATORIA							C\$ 688,50	C\$ 5.817,77	C\$ 748,23
DESPERDICIO								C\$ 34,42	
COSTO TOTAL							C\$ 722,92	C\$ 5.817,77	C\$ 748,23
COSTO UNITARIO							C\$ 31,04	C\$ 249,83	C\$ 32,13

Obra: EXCAVACION, RELLENO Y COMPACTACION PARA TUBERIAS
Cantidad: 40,30
Unidad: m3

	Ancho	Profundidad	Longitud	
TUBERÍA 6"=	0,65 m	0,65 m	33,00 m	AN
TUBERÍA 4"=	0,60 m	0,60 m	7,52 m	AN
TUBERÍA 3"=	0,58 m	0,58 m	0 m	AN
TUBERÍA 2"=	0,55 m	0,55 m	12,35 m	AN
TUBERÍA 1 1/2"=	0,44 m	0,54 m	0 m	AP
TUBERÍA 1 1/4"=	0,43 m	0,53 m	0 m	AP
TUBERÍA 1 "=	0,43 m	0,53 m	41,14 m	AP
TUBERÍA 3/4"=	0,42 m	0,52 m	27,27 m	AP
TUBERÍA 1/2"=	0,41 m	0,51 m	22 m	AP
Excavación de zanjas=	40,30 m3			
Volumen de tubería =	5,07 m3			
Volumen R y compactación=	35,22 m3			
Tierra a botar y tender=	6,59 m3			

N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Exc. 0.00 a las 1.00 m. de profundidad (zanjas 0.50 @ 1.00 * h = 1.00)	40,30	m3		C\$ 101,39		C\$ 0,00	C\$ 4.085,71	C\$ 0,00
2	Ayudante en relleno	8,81	hr		C\$ 38,46		C\$ 0,00	C\$ 338,65	C\$ 0,00
3	Relleno a máquina (brinquina) con Material de Sitio	35,22	m3	C\$ 9,95	C\$ 117,59	C\$ 90,21	C\$ 350,55	C\$ 4.141,75	C\$ 3.177,57
4	Botar tierra	6,59	m3		C\$ 2,58	C\$ 136,14	C\$ 0,00	C\$ 17,04	C\$ 897,72
5	Traazo y nivelacion	143,28	ml		C\$ 10,30		C\$ 0,00	C\$ 1.475,58	C\$ 0,00
6	Niveletas sencillas	4,00	c/u	C\$ 30,42	C\$ 44,65	C\$ 0,31	C\$ 121,70	C\$ 178,61	C\$ 1,25
SUMATORIA							C\$ 472,25	C\$ 10.237,34	C\$ 4.076,54
DESPERDICIO								C\$ 23,61	
COSTO TOTAL							C\$ 495,86	C\$ 10.237,34	C\$ 4.076,54
COSTO UNITARIO							C\$ 12,31	C\$ 254,06	C\$ 101,17

OBRAS EXTERIORES

Obra: Bordillos de Concreto de 3000 PSI 0.15 x 0.30
Cantidad: 1,00
Unidad: ml

N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Concreto de 3000 PSI con Mezcladora de un saco	0,05	m³	C\$ 3.051,96	C\$ 181,92	C\$ 358,19	C\$ 146,49	C\$ 8,73	C\$ 17,19
2	Cuneta completa,arenillado,formaleta	1,00	ml		C\$ 120,60		C\$ 0,00	C\$ 120,60	C\$ 0,00
3	Formaleta de cunetas	1,00	ml	C\$ 95,44	C\$ 0,42	C\$ 0,88	C\$ 95,44	C\$ 0,42	C\$ 0,88
4	Cuneta completa,arenillado,formaleta ayudantes	1,00	ml		C\$ 45,35		C\$ 0,00	C\$ 45,35	C\$ 0,00
5	Mortero 1:3	0,00	m³	C\$ 4.159,84	C\$ 419,43	C\$ 311,20	C\$ 19,34	C\$ 1,95	C\$ 1,45
6	Recorte de Cunetas	1,00	ml		C\$ 35,54		C\$ 0,00	C\$ 35,54	C\$ 0,00
7	Curado	0,55	m²		C\$ 1,59		C\$ 0,00	C\$ 0,87	C\$ 0,00
SUMATORIA							C\$ 261,28	C\$ 213,46	C\$ 19,52
DESPERDICIO			5%						
COSTO TOTAL							C\$ 261,28	C\$ 213,46	C\$ 19,52
COSTO UNITARIO							C\$ 261,28	C\$ 213,46	C\$ 19,52

Obra: Adoquinado Ladrillo C-5 Gris 0.1m x 0.20m x 0.06m
Cantidad: 1,00
Unidad: m²

Adoquines x m² 50 unidades
 Espesor de Junta 0,005 ml
 Perimetro del Adoquín 0,60 ml
 Alto adoquín 0,06000 ml
 Arena en juntas= 0,01 m³
 Arena en cama de 5 cms= 0,07 m³

Total Arena 0,07670 m³

N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Adoquín decorativo C-5 10 x 20 x 0.06 San Pablo Gris	1,00	m ²	C\$ 410,43	C\$ 2,50	C\$ 36,07	C\$ 410,43	C\$ 2,50	C\$ 36,07
2	Acarreo de Adoquines	21,00	c/u		C\$ 1,02		C\$ 0,00	C\$ 21,46	C\$ 0,00
3	Hacer Cama de Arena t=.05	1,00	m ²		C\$ 2,80		C\$ 0,00	C\$ 2,80	C\$ 0,00
4	Colocar Adoquines completo	1,00	m ²		C\$ 41,41		C\$ 0,00	C\$ 41,41	C\$ 0,00
5	Colocar Adoquines completo ayudantes	1,00	m ²		C\$ 15,62		C\$ 0,00	C\$ 15,62	C\$ 0,00
6	Arena Motastepe	0,08	m ³	C\$ 273,62	C\$ 10,46	C\$ 142,74	C\$ 20,99	C\$ 0,80	C\$ 10,95
7	Colar Arena 8 mallas	0,08	m ³		C\$ 76,67		C\$ 0,00	C\$ 5,88	C\$ 0,00
8	Acarreo de Arena Motastepe	0,08	m ³		C\$ 59,03		C\$ 0,00	C\$ 4,53	C\$ 0,00
9	Vibroplancha VIBRPL-AP3500	0,0020	hr			C\$ 87,41	C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 0,17
SUMATORIA							C\$ 431,42	C\$ 95,01	C\$ 47,19
DESPERDICIO							C\$ 21,57		C\$ 0,01
COSTO TOTAL							C\$ 452,99	C\$ 95,01	C\$ 47,20
COSTO UNITARIO							C\$ 452,99	C\$ 95,01	C\$ 47,20

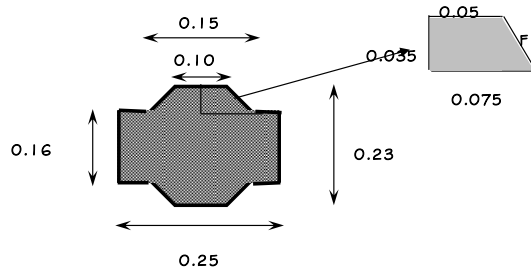
Obra: Bordillos de Concreto de 3000 PSI 0.15 x 0.40
Cantidad: 1,00
Unidad: ml



N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Concreto de 3000 PSI con Mezcladora de un saco	0,06	m³	C\$ 3.051,96	C\$ 181,92	C\$ 358,19	C\$ 195,33	C\$ 11,64	C\$ 22,92
2	Cuneta completa,arenillado,formaleta	1,00	ml		C\$ 120,60		C\$ 0,00	C\$ 120,60	C\$ 0,00
3	Formaleta de cunetas	1,00	ml	C\$ 95,44	C\$ 0,42	C\$ 0,88	C\$ 95,44	C\$ 0,42	C\$ 0,88
4	Cuneta completa,arenillado,formaleta ayudantes	1,00	ml		C\$ 45,35		C\$ 0,00	C\$ 45,35	C\$ 0,00
5	Mortero 1:3	0,00	m³	C\$ 4.159,84	C\$ 419,43	C\$ 311,20	C\$ 19,34	C\$ 1,95	C\$ 1,45
6	Recorte de Cunetas	1,00	ml		C\$ 35,54		C\$ 0,00	C\$ 35,54	C\$ 0,00
7	Curado	0,55	m²		C\$ 1,59		C\$ 0,00	C\$ 0,87	C\$ 0,00
SUMATORIA							C\$ 310,11	C\$ 216,38	C\$ 25,25
DESPERDICIO									
COSTO TOTAL							C\$ 310,11	C\$ 216,38	C\$ 25,25
COSTO UNITARIO							C\$ 310,11	C\$ 216,38	C\$ 25,25

Obra:
Cantidad:
Unidad:

Adoquinado de áreas adoquín 3500 PSI
1,00
m²



Area rectangular del adoquín= 0,04 m²
 ea trapezoidal=4*(0.05+0.075)*0.035/2= 0,00875 m²
 Area total= 0,04875 m²

Adoquines x m² 21 unidades
 Espesor de Junta 0,005 ml
 Perimetro del Adoquín 0,89 ml
 Alto adoquín 0,1 ml
 Arena en juntas= 0,01 m³
 Arena en cama de 5 cms= 0,07 m³

Total Arena 0,08 m³

N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Adoquín de 3500 PSI	21,00	c/u	C\$ 10,94	C\$ 0,12	C\$ 1,72	C\$ 229,84	C\$ 2,50	C\$ 36,07
2	Acarreo de Adoquines	21,00	c/u		C\$ 1,02		C\$ 0,00	C\$ 21,46	C\$ 0,00
3	Acarreo de Arena	0,08	m ³		C\$ 59,03		C\$ 0,00	C\$ 4,56	C\$ 0,00
4	Hacer Cama de Arena t=.05	1,00	m ²		C\$ 3,95		C\$ 0,00	C\$ 3,95	C\$ 0,00
5	Colocar Adoquines completo	1,00	m ²		C\$ 41,41		C\$ 0,00	C\$ 41,41	C\$ 0,00
6	Colocar Adoquines completo ayudantes	1,00	m ²		C\$ 15,62		C\$ 0,00	C\$ 15,62	C\$ 0,00
7	Arena Motastepe	0,08	m ³	C\$ 273,62	C\$ 10,46	C\$ 142,74	C\$ 21,12	C\$ 0,81	C\$ 11,02
8	Colar Arena 8 mallas	0,08	m ³		C\$ 76,67		C\$ 0,00	C\$ 5,92	C\$ 0,00
9	Vibrocompactadora CATCS 533-C	0,00	hr			C\$ 1.511,61	C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 3,02
SUMATORIA							C\$ 250,96	C\$ 96,22	C\$ 50,11
DESPERDICIO							C\$ 12,55		C\$ 0,15
COSTO TOTAL							C\$ 263,51	C\$ 96,22	C\$ 50,26
COSTO UNITARIO							C\$ 263,51	C\$ 96,22	C\$ 50,26

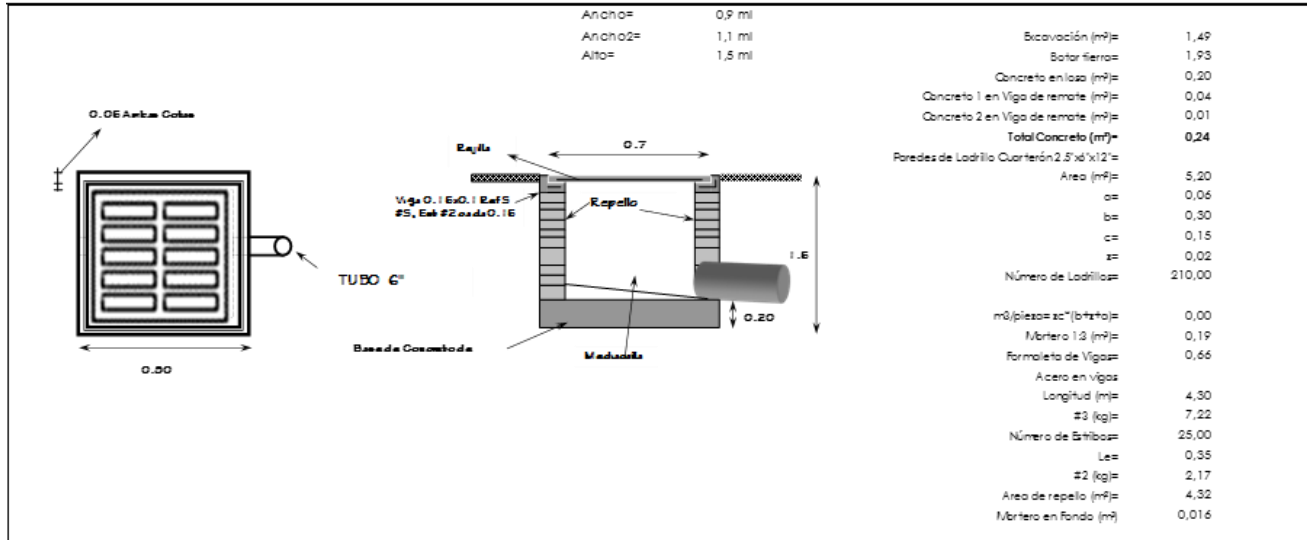
Obra: Trampa de grasa 1.52 m x 2.63 m x 1.5 m
Cantidad: 1,00
Unidad: c/u

N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Excavación de 0 a 1 mt de profundidad	6,00	m³		C\$ 186,13		C\$ 0,00	C\$ 1.116,76	C\$ 0,00
2	Concreto 3500 psi	2,29	m³	C\$ 3.401,55	C\$ 185,13	C\$ 362,00	C\$ 7.799,75	C\$ 424,50	C\$ 830,06
3	Acero de Refuerzo #4	225,81	kg	C\$ 33,14	C\$ 0,07	C\$ 0,22	C\$ 7.482,90	C\$ 16,17	C\$ 50,19
4	Acero de Refuerzo #2	4,29	kg	C\$ 31,62	C\$ 0,07	C\$ 0,22	C\$ 135,64	C\$ 0,31	C\$ 0,95
5	Alambre de amarre #18	24,89	lb	C\$ 22,80	C\$ 0,07	C\$ 0,10	C\$ 567,55	C\$ 1,78	C\$ 2,51
6	Cortar alambre de amarre #18	0,25	qq		C\$ 160,25		C\$ 0,00	C\$ 39,89	C\$ 0,00
7	Formaleta	12,40	m²	C\$ 206,91	C\$ 106,41	C\$ 1,93	C\$ 2.565,71	C\$ 1.319,49	C\$ 23,92
8	Lamina antiderrapante H.F. 1/4"	34,56	pie2	C\$ 203,30			C\$ 7.026,08	C\$ 0,00	C\$ 0,00
9	Angular 2" x 2" x 3/16"	1,20	c/u	C\$ 661,14	C\$ 0,74	C\$ 2,30	C\$ 793,37	C\$ 0,89	C\$ 2,75
10	Platina perimetral de 1/4" x 1 3/4"	6,48	c/u	C\$ 391,94		C\$ 2,14	C\$ 2.537,80	C\$ 0,00	C\$ 13,88
11	Welder	1,42	dia		C\$ 684,50	C\$ 258,42	C\$ 0,00	C\$ 969,71	C\$ 366,10
12	Electrodo ESAB E-6011 1/8" x 14"	15,00	lb	C\$ 36,48	C\$ 0,03	C\$ 0,10	C\$ 547,24	C\$ 0,49	C\$ 1,51
13	Tubo PVC 4" SDR 41	1,00	c/u	C\$ 738,17	C\$ 2,86	C\$ 4,45	C\$ 738,17	C\$ 2,86	C\$ 4,45
14	Tee Sanitaria de 4"	6,00	c/u	C\$ 79,05			C\$ 474,28	C\$ 0,00	C\$ 0,00
15	Pegar tubo de 4"	5,00	ml		C\$ 8,56		C\$ 0,00	C\$ 42,79	C\$ 0,00
16	Pegamento PVC galón	0,54	Gln	C\$ 705,03			C\$ 382,00	C\$ 0,00	C\$ 0,00
17	Sierra Atkins	2,00	c/u	C\$ 31,31	C\$ 94,37		C\$ 62,63	C\$ 188,73	C\$ 0,00
SUMATORIA							C\$ 31.113,13	C\$ 4.124,36	C\$ 1.296,33
DESPERDICIO							C\$ 518,27		
COSTO TOTAL							C\$ 31.631,40	C\$ 4.124,36	C\$ 1.296,33
COSTO UNITARIO							C\$ 31.631,40	C\$ 4.124,36	C\$ 1.296,33

Obra: Pozo de Infiltración Rectangular 2.80 m x 1.80 m h= 3.60 m
 Cantidad: 1,00
 Unidad: c/u

N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Excavación de 0 a 1 m	6,51	m ²		C\$ 133,76		C\$ 0,00	C\$ 870,77	C\$ 0,00
2	Excavación de 1 a 2 m	6,51	m ²		C\$ 159,73		C\$ 0,00	C\$ 1.039,86	C\$ 0,00
3	Excavación de 2 a 3 m	6,51	m ²		C\$ 192,34		C\$ 0,00	C\$ 1.252,16	C\$ 0,00
4	Excavación de 3 a 3.675 m	5,70	m ²		C\$ 230,29		C\$ 0,00	C\$ 1.311,81	C\$ 0,00
5	Botar tierra sobrante	32,79	m ²	C\$ 0,00	C\$ 2,58	C\$ 136,14	C\$ 0,00	C\$ 84,75	C\$ 4.464,67
6	Hacer collarín (todo)	1,00	c/u		C\$ 227,84		C\$ 0,00	C\$ 227,84	C\$ 0,00
7	Hacer collarín (todo) ayud	1,00	c/u		C\$ 94,37		C\$ 0,00	C\$ 94,37	C\$ 0,00
8	Concreto de 3000 PSI en columnas (sin M/O)	0,32	m ²	C\$ 3.051,96	C\$ 181,92	C\$ 358,19	C\$ 988,83	C\$ 58,94	C\$ 11.605
9	Concreto de Viga de Fundaciones (sin M/O)	0,44	m ²	C\$ 3.051,96	C\$ 181,92	C\$ 358,19	C\$ 1.342,86	C\$ 80,04	C\$ 157,60
10	Concreto 3000 psi Tapa concreto reforzado (sin M/O)	0,57	m ²	C\$ 3.051,96	C\$ 181,92		C\$ 1.733,51	C\$ 103,33	
11	Concreto Simple 2500 PSI en Collar de Protección	0,02	m ²	C\$ 2.721,43	C\$ 179,44	C\$ 352,05	C\$ 65,31	C\$ 4,31	C\$ 8,45
12	Pared de ladrillo cuarteron cuatrapeado	28,80	m ²	C\$ 346,98	C\$ 248,18	C\$ 61,29	C\$ 9.993,08	C\$ 7.147,72	C\$ 1.765,20
13	Acero de Refuerzo # 4	96,21	kg	C\$ 36,45	C\$ 7,13	C\$ 0,22	C\$ 3.807,03	C\$ 686,11	C\$ 21,39
14	Acero de Refuerzo # 3	44,63	kg	C\$ 34,78	C\$ 7,17	C\$ 0,22	C\$ 1.552,38	C\$ 320,04	C\$ 9,92
15	Acero de Refuerzo # 2	13,13	kg	C\$ 34,78	C\$ 7,14	C\$ 0,22	C\$ 456,57	C\$ 93,79	C\$ 2,92
16	Alambre de amarre # 18	15,53	lb	C\$ 22,80	C\$ 0,07	C\$ 0,10	C\$ 354,00	C\$ 1,11	C\$ 1,57
17	Cortar Alambre de amarre # 18	0,16	qq		C\$ 160,25		C\$ 0,00	C\$ 24,88	C\$ 0,00
18	Welder	0,05	día			C\$ 258,42	C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 12,18
19	Colocar estructura metálica (rejilla)	10,02	kg		C\$ 8,96		C\$ 0,00	C\$ 89,78	C\$ 0,00
20	Formaleta de columna	4,32	m ²	C\$ 433,66	C\$ 129,52	C\$ 4,21	C\$ 1.873,41	C\$ 559,52	C\$ 18,18
21	Formaleta de Vigas	23,75	m ²	C\$ 236,74	C\$ 128,54	C\$ 2,18	C\$ 5.622,46	C\$ 3.052,74	C\$ 51,86
22	Formaleta de Viga Asísmica	1,20	m ²	C\$ 230,18	C\$ 113,69	C\$ 2,12	C\$ 276,22	C\$ 136,43	C\$ 2,55
23	Formaleta de Tapa de pozo de concreto reforzado		m ²				C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 0,00
24	Fundir Concreto en Viga Asísmica	0,44	m ²		C\$ 458,00		C\$ 0,00	C\$ 201,52	C\$ 0,00
25	Fundir Concreto en columnas	0,32	m ²		C\$ 620,63		C\$ 0,00	C\$ 201,08	C\$ 0,00
26	Platina 1" x 1/8"	1,76	c/u	C\$ 111,98	C\$ 1,59	C\$ 4,93	C\$ 197,09	C\$ 2,79	C\$ 8,67
27	Angular 1 1/4" x 1 1/4" x 1/4"	0,40	c/u	C\$ 443,88	C\$ 1,10	C\$ 3,43	C\$ 177,55	C\$ 0,44	C\$ 1,37
28	Electrodo ESAB E-6011 1/8" x 14"	0,54	lb	C\$ 36,48	C\$ 0,03	C\$ 0,10	C\$ 19,70	C\$ 0,02	C\$ 0,05
29	Rechura y colocación de rejillas	0,36	m ²		C\$ 646,15		C\$ 0,00	C\$ 232,62	C\$ 0,00
30	Pinura Anticorrosiva Modelo Industrial 9021 AZUL		gln	C\$ 367,26	C\$ 0,14	C\$ 0,71	C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 0,00
31	Diluyente CEGSA		gln	C\$ 246,26	C\$ 0,14	C\$ 0,71	C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 0,00
32	Limpia y pintar rejilla	0,36	m ²		C\$ 126,61		C\$ 0,00	C\$ 45,58	C\$ 0,00
33	Arena en Fondo	4,50	m ²	C\$ 273,62	C\$ 10,46	C\$ 142,74	C\$ 1.231,30	C\$ 47,06	C\$ 642,34
34	Relleno con Piedra Triturada	4,50	m ²	C\$ 425,63	C\$ 10,73	C\$ 146,50	C\$ 1.915,35	C\$ 48,30	C\$ 659,27
SUMATORIA							C\$ 31.306,66	C\$ 18.019,71	C\$ 7.945,24
DESPERDICIO							C\$ 157,33		
COSTO TOTAL							C\$ 31.463,99	C\$ 18.019,71	C\$ 7.945,24
COSTO UNITARIO							C\$ 31.463,99	C\$ 18.019,71	C\$ 7.945,24

Obra: **Tragante pluvial estacionamiento de 0.9x1.10x1.5 m**
 Cantidad: **1,00**
 Unidad: **c/u**



Ancho= 0,9 ml
 Ancho2= 1,1 ml
 Alto= 1,5 ml

- Excavación (m²)= 1,49
- Botar tierra= 1,93
- Concreto en losa (m²)= 0,20
- Concreto 1 en Viga de remate (m²)= 0,04
- Concreto 2 en Viga de remate (m²)= 0,01
- Total Concreto (m²)= 0,24**
- Paredes de Ladrillo Cuarterón 2.5'x6'x12'="
- Area (m²)= 5,20
- aa= 0,06
- bb= 0,30
- cc= 0,15
- zz= 0,02
- Número de Ladrillos= 210,00
- mó/piesaa"zz"(b+zz)= 0,00
- Mortero 1:3 (m²)= 0,19
- Formaleta de Vigas= 0,66
- Acero en Vigas
- Longitud (m)= 4,30
- #3 (kg)= 7,22
- Número de Estribos= 25,00
- Le= 0,35
- #2 (kg)= 2,17
- Area de repello (m²)= 4,32
- Mortero en Fondo (m²)= 0,016

N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Ladrillos de Barro de 2.5'x6'x12'	210,00	c/u	C\$ 3,65	C\$ 0,38	C\$ 0,92	C\$ 766,14	C\$ 78,80	C\$ 193,36
2	Repello Corriente	4,32	m²	C\$ 67,85	C\$ 94,15	C\$ 4,68	C\$ 293,12	C\$ 406,73	C\$ 20,20
3	Fundir Concreto en Vigas de remate	3,40	ml		C\$ 49,57		C\$ 0,00	C\$ 168,53	C\$ 0,00
4	Formaleta en Vigas	0,66	m²	C\$ 236,74	C\$ 128,54	C\$ 2,18	C\$ 156,25	C\$ 84,83	C\$ 1,44
5	Acero de Refuerzo #3	7,22	kg	C\$ 34,78	C\$ 7,17	C\$ 0,22	C\$ 251,25	C\$ 51,80	C\$ 1,61
6	Acero de Refuerzo #2	2,17	kg	C\$ 34,78	C\$ 7,14	C\$ 0,22	C\$ 75,47	C\$ 15,90	C\$ 0,48
7	Fundir Concreto en losas	1,45	m²		C\$ 35,54		C\$ 0,00	C\$ 51,54	C\$ 0,00
8	Mortero 1:3	0,21	m²	C\$ 4.159,84	C\$ 419,43	C\$ 311,20	C\$ 860,11	C\$ 86,72	C\$ 64,35
9	Perforar paredes de ladrillo cuarterón	2,00	c/u		C\$ 49,90		C\$ 0,00	C\$ 99,81	C\$ 0,00
10	Excavación de 0,90 m de ancho hasta 1,0 m	1,00	c/u		C\$ 163,63		C\$ 0,00	C\$ 163,63	C\$ 0,00
11	Hacer Medialoaña Oficiales	1,00	c/u		C\$ 258,88		C\$ 0,00	C\$ 258,88	C\$ 0,00
12	Hacer Medialoaña Ayudantes	1,00	c/u		C\$ 107,32		C\$ 0,00	C\$ 107,32	C\$ 0,00
13	Pegar ladrillo de barro	5,20	m²		C\$ 141,92		C\$ 0,00	C\$ 738,00	C\$ 0,00
14	Pegar ladrillo de barro ayudante	5,20	m²		C\$ 53,30		C\$ 0,00	C\$ 277,15	C\$ 0,00
15	Concreto de 3000 PSI	0,24	m²	C\$ 3.051,96	C\$ 181,92	C\$ 358,19	C\$ 743,15	C\$ 44,30	C\$ 87,22
16	Parrilla Ho. Fo 0,55 m x 0,90 m p/tragante	1,00	c/u	C\$ 10.258,58			C\$ 10.258,58	C\$ 0,00	C\$ 0,00
17	Diluyente CEGSA	0,06	gln	C\$ 310,10	C\$ 2,42	C\$ 3,25	C\$ 19,38	C\$ 0,15	C\$ 0,20
18	Pintura Anticorrosiva Modelo Industrial 9021	0,25	gln	C\$ 974,40	C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 243,60	C\$ 0,00	C\$ 0,00
19	Limpieza y pintar rejilla	0,42	m²		C\$ 0,00		C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 0,00
20	Botar tierra sobrante	1,93	m³		C\$ 0,00	C\$ 2,58	C\$ 136,14	C\$ 0,00	C\$ 4,99
SUMATORIA							C\$ 13.667,05	C\$ 2.638,68	C\$ 631,68
DESPERDICIO							C\$ 38,31		
COSTO TOTAL							C\$ 13.705,36	C\$ 2.638,68	C\$ 631,68
COSTO UNITARIO							C\$ 13.705,36	C\$ 2.638,68	C\$ 631,68

Obra:
Cantidad:
Unidad:

EXCAVACION, RELLENO Y COMPACTACION PARA TUBERIAS
40,30
m3

	Ancho	Profundidad	Longitud	
TUBERÍA 6"=	0,65 m	0,65 m	33,00 m	AN
TUBERIA 4"=	0,60 m	0,60 m	7,52 m	AN
TUBERIA 3"=	0,58 m	0,58 m	0 m	AN
TUBERIA 2"=	0,55 m	0,55 m	12,35 m	AN
TUBERIA 1 1/2"=	0,44 m	0,54 m	0 m	AP
TUBERIA 1 1/4"=	0,43 m	0,53 m	0 m	AP
TUBERIA 1 "=	0,43 m	0,53 m	41,14 m	AP
TUBERIA 3/4"=	0,42 m	0,52 m	27,27 m	AP
TUBERIA 1/2"=	0,41 m	0,51 m	22 m	AP
Excavación de zanjas=	40,30 m3			
Volumen de tubería =	5,07 m3			
Volumen R y compactación=	35,22 m3			
Tierra a botar y tender=	6,59 m3			

N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Exc. 0.00 a las 1.00 m. de profundidad (zanjas 0.50 @ 1.00 * h = 1.00)	40,30	m3		C\$ 101,39		C\$ 0,00	C\$ 4.085,71	C\$ 0,00
2	Ayudante en relleno	8,81	hr		C\$ 38,46		C\$ 0,00	C\$ 338,65	C\$ 0,00
3	Relleno a máquina (brinquina) con Material de Sitio	35,22	m3	C\$ 9,95	C\$ 117,59	C\$ 90,21	C\$ 350,55	C\$ 4.141,75	C\$ 3.177,57
4	Botar tierra	6,59	m3		C\$ 2,58	C\$ 136,14	C\$ 0,00	C\$ 17,04	C\$ 897,72
5	Traazo y nivelacion	143,28	ml		C\$ 10,30		C\$ 0,00	C\$ 1.475,58	C\$ 0,00
6	Niveletas sencillas	4,00	c/u	C\$ 30,42	C\$ 44,65	C\$ 0,31	C\$ 121,70	C\$ 178,61	C\$ 1,25
SUMATORIA							C\$ 472,25	C\$ 10.237,34	C\$ 4.076,54
DESPERDICIO								C\$ 23,61	
COSTO TOTAL							C\$ 495,86	C\$ 10.237,34	C\$ 4.076,54
COSTO UNITARIO							C\$ 12,31	C\$ 254,06	C\$ 101,17

Obra: Suministro e instalación de Tubería PVC de 6" SDR 41
Cantidad: 9,08
Unidad: ml

N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Tubos de 6" SDR 41	2,00	c/u	C\$ 1.662,10	C\$ 4,29	C\$ 7,66	C\$ 3.324,20	C\$ 8,58	C\$ 15,32
2	Pegamento PVC	0,07	gal	C\$ 705,03			C\$ 47,69	C\$ 0,00	C\$ 0,00
3	Sierra Atkins	1,00	c/u	C\$ 31,31			C\$ 31,31	C\$ 0,00	C\$ 0,00
4	Colocar Tubería de 6"	9,08	ml		C\$ 12,91		C\$ 0,00	C\$ 117,24	C\$ 0,00
SUMATORIA							C\$ 3.403,20	C\$ 125,81	C\$ 15,32
DESPERDICIO							C\$ 170,16		
COSTO TOTAL							C\$ 3.573,36	C\$ 125,81	C\$ 15,32
COSTO UNITARIO							C\$ 393,54	C\$ 13,86	C\$ 1,69

Obra: Suministro e instalación de cisterna de 5000 lts con sistema hidroneumático
Cantidad: 1,00
Unidad: c/u

N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	cisterna de 5000 lts + Sistema hidroneum habitacional 1.77 x 2.20 mts	1,00	c/u	C\$ 36.026,84		C\$ 3.602,68	C\$ 36.026,84	C\$ 0,00	C\$ 3.602,68
2	Excavación de Pozos de Absorción de 0 a 1 m	5,31	m³		C\$ 133,76		C\$ 0,00	C\$ 710,26	C\$ 0,00
3	Excavación de Pozos de Absorción de 1.01 a 2 m	5,31	m³		C\$ 159,73		C\$ 0,00	C\$ 848,18	C\$ 0,00
4	Excavación de Pozos de Absorción de 2.01 a 3 m	1,17	m³		C\$ 192,34		C\$ 0,00	C\$ 225,04	C\$ 0,00
5	Suelo Cemento 1:10	0,80	m³	C\$ 1.065,42	C\$ 448,82	C\$ 106,34	C\$ 852,34	C\$ 359,06	C\$ 85,08
6	Malla electrosoldada 8/8 en paredes	18,13	m²	C\$ 64,71	C\$ 29,03	C\$ 0,25	C\$ 1.173,28	C\$ 526,34	C\$ 4,61
7	Mortero Cemento arena 1:3	0,46	m³	C\$ 4.159,84	C\$ 419,43	C\$ 311,20	C\$ 1.913,53	C\$ 192,94	C\$ 143,15
8	Revoque en paredes de 1 cm de espesor oficiales	32,26	m²		C\$ 10,40		C\$ 0,00	C\$ 335,40	C\$ 0,00
9	Revoque en paredes de 1 cm de espesor ayudantes	32,26	m²		C\$ 3,91		C\$ 0,00	C\$ 125,99	C\$ 0,00
10	Relleno Manual con Material Selecto comprado	2,72	m³	C\$ 231,97	C\$ 164,23	C\$ 161,31	C\$ 630,97	C\$ 446,70	C\$ 438,75
11	Concreto de 3000 PSI con Mezcladora de un saco	0,25	m³	C\$ 3.051,96	C\$ 181,92	C\$ 358,19	C\$ 762,99	C\$ 45,48	C\$ 89,55
12	Botar tierra sobrante	14,29	m³	C\$ 0,00	C\$ 2,58	C\$ 136,14	C\$ 0,00	C\$ 36,93	C\$ 1.945,47
13	Acero de Refuerzo #2	15,01	kg	C\$ 34,78	C\$ 7,14	C\$ 0,22	C\$ 522,09	C\$ 107,25	C\$ 3,34
14	Formaleta de Vigas de Amarre	1,70	m²	C\$ 236,74	C\$ 128,54	C\$ 2,18	C\$ 402,45	C\$ 218,51	C\$ 3,71
15	Acero de Refuerzo #3	10,08	kg	C\$ 34,78	C\$ 7,17	C\$ 0,22	C\$ 350,59	C\$ 72,28	C\$ 2,24
SUMATORIA							C\$ 42.635,07	C\$ 4.250,35	C\$ 6.318,58
DESPERDICIO									
							5%	C\$ 1.801,34	C\$ 180,13
COSTO TOTAL							C\$ 44.436,41	C\$ 4.250,35	C\$ 6.498,71
COSTO UNITARIO							C\$ 44.436,41	C\$ 4.250,35	C\$ 6.498,71

PINTURA Y LIMPIEZA FINAL

Obra: Pintura de paredes con High Standard Activa aceite
Cantidad: 1,00
Unidad: m²

N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Pintura High Standard Activa Protecto Aceite	0,06	gal	C\$ 1.104,22	C\$ 0,14	C\$ 0,71	C\$ 64,95	C\$ 0,01	C\$ 0,04
2	Sellador para concreto Sellatec	0,03	gal	C\$ 475,49	C\$ 0,14	C\$ 0,71	C\$ 13,99	C\$ 0,00	C\$ 0,02
3	Thinner	0,01	gal	C\$ 221,33	C\$ 0,14	C\$ 0,71	C\$ 1,63	C\$ 0,00	C\$ 0,01
4	Aplicar pintura tres manos	1,00	m ²		C\$ 22,20		C\$ 0,00	C\$ 22,20	C\$ 0,00
SUMATORIA							C\$ 80,57	C\$ 22,22	C\$ 0,07
DESPERDICIO								C\$ 8,06	
COSTO TOTAL							C\$ 88,62	C\$ 22,22	C\$ 0,07
COSTO UNITARIO							C\$ 88,62	C\$ 22,22	C\$ 0,07

Cantidad: 8,00
Unidad: s-h

N/O	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/M	UNITARIOS			COSTOS TOTALES		
				MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO	MATERIALES	M DE OBRA	EQUIPO
1	Camiones doble eje 10 m ³	10,73	hr			C\$ 789,25	C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 8.468,09
2	Ayudantes de equipo	576,00	hr		C\$ 59,56		C\$ 0,00	C\$ 34.306,78	C\$ 0,00
3	Minicargador CASE	10,73	hr			C\$ 608,05	C\$ 0,00	C\$ 0,00	C\$ 6.523,95
SUMATORIA							C\$ 0,00	C\$ 34.306,78	C\$ 14.992,04
DESPERDICIO								C\$ 0,00	C\$ 749,60
COSTO TOTAL							C\$ 0,00	C\$ 34.306,78	C\$ 15.741,64
COSTO UNITARIO							C\$ 0,00	C\$ 4.288,35	C\$ 1.967,70

Considerar

1 viaje de escombros semanal

Ayudantes en labores de limpieza 3

Recorrido 1er kilómetro ida y vuelta= 0,067 hr

Distancia restante= 4,70 km

Velocidad lleno 30 km/hr

Velocidad vacío 40 km/hr

$T=D*(30+40)/(30*40)=$ 0,27 hr

Tiempo de recorrido viaje= 0,34 hr

Tiempo de carga = 0,5 hr por viaje

Limpieza regular 9 Semanas
 Movimiento de Tierras
 Limpieza Final

Distancia al Botadero Municipal **5,70 km**

TABLAS DE COSTOS UNITARIOS DE TRANSPORTE DE MATERIALES

Obra: Transporte de Madera

Cantidad: 16641

U/M: p²v

Capacidad de Camión 10 m³=	3,817.00	P-T			
Cantidad de Ayudantes=	6.00				
Rendimiento de Carga=	833.33	P-T/hora			
Tiempo de Carga ayudantes=	0.76	horas			
Rendimiento de descarga=	833.33	P-T/hora			
Tiempo de descarga ayudantes=	0.76	horas			
Distancia al Proyecto=	6.40	km			
Recorr Primer kilómetro=	0.067	hr			
Velocidad lleno=	40.00	km/hr			
Velocidad vacío=	45.00	km/hr			
Tiempo de Recorrido=	0.26	hr			
Tiempo de Pérdidas=	0.30	hr			
Total Transporte=	1.39	hr			

Recurso	Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Total
MO	Ayudantes al día	hora	9.16	C\$ 59.56	C\$ 545.62
EQ	Renta Horaria de Camión de 10 m³	hora	1.3851	C\$ 789.25	C\$ 1,093.187

	Materiales	Mano de Obra	Equipo
RESUMEN			
Sub-total 1		C\$ 545.62	C\$ 1,093.19
Desperdicio	3%	C\$ -	C\$ 32.80
Total		C\$ 545.62	C\$ 1,125.98
Unitario		C\$ 0.03	C\$ 0.07

Obra: Transporte de Acero de Refuerzo

Cantidad: 20000

U/M: kg

Capacidad de Rastra=	20,000.00	kg			
Cantidad de Ayudantes=	6.00				
Rendimiento de Carga=	36.67	qq/hora			
Tiempo de Carga ayudantes=	2.00	horas			
Rendimiento de descarga=	36.67	qq/hora			
Tiempo de descarga ayudantes=	2.00	horas			
Distancia al Proyecto=	7.00	km			
Recorr Primer kilómetro=	0.067	hr			
Velocidad lleno=	40.00	km/hr			
Velocidad vacío=	45.00	km/hr			
Tiempo de Recorrido=	0.28	hr			
Tiempo de Pérdidas=	0.30	hr			
Total Transporte=	2.65	hr			

Recurso	Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Total
MO	Ayudantes al día	hora	24.04	C\$ 59.56	C\$ 1,431.98
EQ	Renta Horaria de Cabezal + Rastra	hora	2.65	C\$ 1,626.53	C\$ 4,316.12

	Materiales	Mano de Obra	Equipo
RESUMEN			
Sub-total 1		C\$ 1,431.98	C\$ 4,316.12
Desperdicio	3%	C\$ -	C\$ 129.48
Total		C\$ 1,431.98	C\$ 4,445.60
Unitario		C\$ 0.07	C\$ 0.22

Obra: Transporte de Arena

Cantidad: 9

U/M: m³

Capacidad de Camión 10 m ³ =	10.00	m ³			
Cantidad de Ayudantes=	1.00				
Rendimiento de Carga con equipo=	80.00	m ³ /hora			
Tiempo de Carga ayudantes=	0.13	horas			
Rendimiento de descarga=					
Facturación=	0.30				
Distancia al Proyecto=	17.70	km			
Recorr Primer kilómetro=	0.067	hr			
Velocidad lleno=	40.00	km/hr			
Velocidad vacío=	45.00	km/hr			
Tiempo de Recorrido=	0.79	hr			
Tiempo de Pérdidas=	0.30	hr			
Total Transporte=	1.58	hr			

Recurso	Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Total
MO	Ayudantes al día	hora	1.58	C\$ 59.56	C\$ 94.12
EQ	Renta Horaria de Camión de 10 m ³	hora	1.58	C\$ 789.25	C\$ 1,247.25

RESUMEN			Materiales	Mano de Obra	Equipo
Sub-total 1				C\$ 94.12	C\$ 1,247.25
Desperdicio		3%	C\$ -		C\$ 37.42
Total			C\$ -	C\$ 94.12	C\$ 1,284.67
Unitario			C\$ -	C\$ 10.46	C\$ 142.74

Obra: Transporte de Piedrín AGRENIC O PROINCO

Cantidad: 9

U/M: m³

Capacidad de Camión 10 m ³ =	10.00	m ³			
Cantidad de Ayudantes=	1.00				
Rendimiento de Carga con equipo=	60.00	m ³ /hora			
Tiempo de Carga ayudantes=	0.17	horas			
Rendimiento de descarga=					
Facturación=	0.30				
Distancia al Proyecto=	17.70	km			
Recorr Primer kilómetro=	0.067	hr			
Velocidad lleno=	40.00	km/hr			
Velocidad vacío=	45.00	km/hr			
Tiempo de Recorrido=	0.79	hr			
Tiempo de Pérdidas=	0.30	hr			
Total Transporte=	1.62	hr			

Recurso	Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Total
MO	Ayudantes al día	hora	1.62	C\$ 59.56	C\$ 96.61
EQ	Renta Horaria de Camión de 10 m ³	hora	1.62	C\$ 789.25	C\$ 1,280.14

RESUMEN			Materiales	Mano de Obra	Equipo
Sub-total 1				C\$ 96.61	C\$ 1,280.14
Desperdicio		3%	C\$ -		C\$ 38.40
Total			C\$ -	C\$ 96.61	C\$ 1,318.54
Unitario			C\$ -	C\$ 10.73	C\$ 146.50

Obra: Transporte de Bolsas de Cemento

Cantidad: 500

U/M: Bolsas

Capacidad de Rastra=	500.00	bolsas			
Cantidad de Ayudantes=	6.00				
Rendimiento de Carga=	33.33	bolsas/hr			
Tiempo de Carga ayudantes=	2.50	horas			
Rendimiento de descarga=	50.00	bolsas/hr			
Tiempo de descarga ayudantes=	1.67	horas			
Distancia al Proyecto=	6.10	km			
Recorr Primer kilómetro=	0.067	hr			
Velocidad lleno=	40.00	km/hr			
Velocidad vacío=	45.00	km/hr			
Tiempo de Recorrido=	0.24	hr			
Tiempo de Pérdidas=	0.30	hr			
Total Transporte=	2.69	hr			

Recurso	Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Total
MO	Ayudantes al día	hora	10.00	C\$ 59.56	C\$ 595.60
EQ	Renta Horaria de Cabezal + Rastra	hora	2.69	C\$ 1,626.53	C\$ 4,376.97

RESUMEN		Materiales	Mano de Obra	Equipo
Sub-total 1			C\$ 595.60	C\$ 4,376.97
Desperdicio		3%	C\$ -	C\$ 131.31
Total			C\$ 595.60	C\$ 4,508.28
Unitario		C\$ -	C\$ 1.19	C\$ 9.02

Obra: Transporte de cualquier producto bolsa de 20 kg

Cantidad: 400

U/M: bolsa

Capacidad de Camión 12 m³=	400.00	bolsas			
Cantidad de Ayudantes=	4.00				
Rendimiento de Carga=	188.00	bolsa/hora			
Tiempo de Carga ayudantes=	0.53	horas			
Rendimiento de descarga=	188.00	bolsa/hora			
Tiempo de descarga ayudantes=	0.53	horas			
Distancia al Proyecto=	7.00	km			
Recorr Primer kilómetro=	0.067	hr			
Velocidad lleno=	40.00	km/hr			
Velocidad vacío=	45.00	km/hr			
Tiempo de Recorrido=	0.28	hr			
Tiempo de Pérdidas=	0.30	hr			
Total Transporte=	1.18	hr			

Recurso	Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Total
MO	Ayudantes al día	hora	4.26	C\$ 59.56	C\$ 253.45
EQ	Renta Horaria de Camión de 12 m³	hora	1.18	C\$ 1,020.30	C\$ 1,205.95

RESUMEN		Materiales	Mano de Obra	Equipo
Sub-total 1			C\$ 253.45	C\$ 1,205.95
Desperdicio		3%	C\$ -	C\$ 36.18
Total			C\$ 253.45	C\$ 1,242.13
Unitario		C\$ -	C\$ 0.63	C\$ 3.11

Obra: Transporte de Adoquines AGRENIC

Cantidad 2200

U/M: c/u

Capacidad de Rastra=	2,200.00	adoquines
Cantidad de Ayudantes=	6.00	
Rendimiento de Carga=	250.00	adoq/hora
Tiempo de Carga ayudantes=	1.47	horas
Rendimiento de descarga=	500.00	adoq/hora
Tiempo de descarga ayudantes=	0.73	horas
Distancia al Proyecto=	17.70	km
Recorr Primer kilómetro=	0.067	hr
Velocidad lleno=	40.00	km/hr
Velocidad vacío=	45.00	km/hr
Tiempo de Recorrido=	0.79	hr
Tiempo de Pérdidas=	0.30	hr
Total Transporte=	2.26	hr

Recurso	Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Total
MO	Ayudantes al día	hora	4.40	C\$ 59.56	C\$ 262.07
EQ	Renta Horaria de Cabezal + Rastra	hora	2.26	C\$ 1,626.53	C\$ 3,668.33

RESUMEN		Materiales	Mano de Obra	Equipo
Sub-total 1			C\$ 262.07	C\$ 3,668.33
Desperdicio		3%	C\$ -	C\$ 110.05
Total			C\$ 262.07	C\$ 3,778.38
Unitario		C\$ -	C\$ 0.12	C\$ 1.72

Obra: Transporte de Ladrillo Cuarterón PV-4

Cantidad:2736

U/M: c/u

Capacidad de Camión 10 m³=	2,736.00	c/u
Cantidad de Ayudantes=	6.00	
Rendimiento de Carga=	278.00	lad/hora
Tiempo de Carga ayudantes=	1.64	horas
Rendimiento de descarga=	370.00	lad/hora
Tiempo de descarga ayudantes=	1.23	horas
Distancia al Proyecto=	55.00	km
Recorr Primer kilómetro=	0.067	hr
Velocidad lleno=	40.00	km/hr
Velocidad vacío=	45.00	km/hr
Tiempo de Recorrido=	2.55	hr
Tiempo de Pérdidas=	0.30	hr
Total Transporte=	4.35	hr

Recurso	Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Total
MO	Ayudantes al día	hora	17.24	C\$ 59.56	C\$ 1,026.60
EQ	Renta Horaria de Camión de 10 m³	hora	4.35	C\$ 789.25	C\$ 3,435.64

RESUMEN		Materiales	Mano de Obra	Equipo
Sub-total 1			C\$ 1,026.60	C\$ 3,435.64
Desperdicio		3%	C\$ -	C\$ 103.07
Total			C\$ 1,026.60	C\$ 3,538.71
Unitario		C\$ -	C\$ 0.38	C\$ 1.29

Obra: Transporte de Ladrillo de Piso 0.25 x 0.25 cualquier tipo

Cantidad: 2519

U/M: c/u

Capacidad de Camión 10 m³=	2,519.00	c/u			
Cantidad de Ayudantes=	4.00				
Rendimiento de Carga=	444.00	lad/hora			
Tiempo de Carga ayudantes=	1.42	horas			
Rendimiento de descarga=	444.00	lad/hora			
Tiempo de descarga ayudantes=	1.42	horas			
Distancia al Proyecto=	7.00	km			
Recorr Primer kilómetro=	0.067	hr			
Velocidad lleno=	40.00	km/hr			
Velocidad vacío=	45.00	km/hr			
Tiempo de Recorrido=	0.28	hr			
Tiempo de Pérdidas=	0.30	hr			
Total Transporte=	2.07	hr			
Recurso	Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Total
MO	Ayudantes al día	hora	11.35	C\$ 59.56	C\$ 675.82
EQ	Renta Horaria de Camión de 10 m³	hora	2.07	C\$ 789.25	C\$ 1,632.47
RESUMEN			Materiales	Mano de Obra	Equipo
Sub-total 1				C\$ 675.82	C\$ 1,632.47
Desperdicio			3%	C\$ -	C\$ 48.97
Total			C\$ -	C\$ 675.82	C\$ 1,681.44
Unitario			C\$ -	C\$ 0.27	C\$ 0.67

Obra: Transporte de Cerámica 30 x 30 cualquier tipo

Cantidad: 433.53

U/M: m²

Capacidad de Camión 10 m³=	4,817.00	piezas			
Cantidad de Ayudantes=	4.00				
Rendimiento de Carga=	1,205.00	piezas/hora			
Tiempo de Carga ayudantes=	1.00	horas			
Rendimiento de descarga=	1,205.00	piezas/hora			
Tiempo de descarga ayudantes=	1.00	horas			
Distancia al Proyecto=	7.00	km			
Recorr Primer kilómetro=	0.067	hr			
Velocidad lleno=	40.00	km/hr			
Velocidad vacío=	45.00	km/hr			
Tiempo de Recorrido=	0.28	hr			
Tiempo de Pérdidas=	0.30	hr			
Total Transporte=	1.65	hr			
Recurso	Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Total
MO	Ayudantes al día	hora	8.00	C\$ 59.56	C\$ 476.19
EQ	Renta Horaria de Camión de 10 m³	hora	1.65	C\$ 789.25	C\$ 1,301.79
RESUMEN			Materiales	Mano de Obra	Equipo
Sub-total 1				C\$ 476.19	C\$ 1,301.79
Desperdicio			3%	C\$ -	C\$ 39.05
Total			C\$ -	C\$ 476.19	C\$ 1,340.85
Unitario			C\$ -	C\$ 1.10	C\$ 3.09

Obra: Transporte de agua en cisterna de 5000 galones

Cantidad: 19

U/M: m³

Capacidad de Rastra=	5,000.00	galones			
Cantidad de Ayudantes=	1.00				
Rendimiento de Carga=	3,325.00	gal/hora			
Tiempo de Carga ayudantes=	1.50	horas			
Rendimiento de descarga=					
Tiempo de descarga ayudantes=					
Distancia al Proyecto=	1.20	km			
Recorr Primer kilómetro=	0.067	hr			
Velocidad lleno=	40.00	km/hr			
Velocidad vacío=	45.00	km/hr			
Tiempo de Recorrido=	0.01	hr			
Tiempo de Pérdidas=	0.30	hr			
Total Transporte=	1.13	hr			
Recurso	Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Total
MO	Ayudantes al día	hora	1.88	C\$ 59.56	C\$ 111.97
EQ	Renta Horaria Cisterna 5000 galones	hora	1.13	C\$ 760.06	C\$ 857.37
RESUMEN			Materiales	Mano de Obra	Equipo
Sub-total 1				C\$ 111.97	C\$ 857.37
Desperdicio			3%	C\$ -	C\$ 25.72
Total				C\$ 111.97	C\$ 883.09
Unitario			C\$ -	C\$ 5.89	C\$ 46.48

Obra: Transporte de Paneles EMMEDUE

Cantidad: 595.36

U/M: m²

Capacidad de Rastra=	595.36	m ²			
Cantidad de Ayudantes=	4.00				
Rendimiento de Carga=	89.30	m ² /hora			
Tiempo de Carga ayudantes=	1.67	horas			
Rendimiento de descarga=	89.30	m ² /hora			
Tiempo de descarga ayudantes=	1.67	horas			
Distancia al Proyecto=	30.00	km			
Recorr Primer kilómetro=	0.067	hr			
Velocidad lleno=	40.00	km/hr			
Velocidad vacío=	45.00	km/hr			
Tiempo de Recorrido=	1.37	hr			
Tiempo de Pérdidas=	0.30	hr			
Total Transporte=	3.40	hr			
Recurso	Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Total
MO	Ayudantes al día	hora	13.33	C\$ 59.56	C\$ 794.14
EQ	Renta Horaria de Cabezal + Rastra	hora	3.40	C\$ 1,626.53	C\$ 5,534.77
RESUMEN			Materiales	Mano de Obra	Equipo
Sub-total 1				C\$ 794.14	C\$ 5,534.77
Desperdicio			3%	C\$ -	C\$ 166.04
Total				C\$ 794.14	C\$ 5,700.81
Unitario			C\$ -	C\$ 1.33	C\$ 9.58

Obra: Transporte de Tubería PVC de 6"

Cantidad: 190

U/M: c/u

Capacidad de camión 10 m³=	190.00	unidades			
Cantidad de Ayudantes=	6.00				
Rendimiento de Carga=	27.78	unid/hora			
Tiempo de Carga ayudantes=	1.14	horas			
Rendimiento de descarga=	27.78	unid/hora			
Tiempo de descarga ayudantes=	1.14	horas			
Distancia al Proyecto=	7.00	km			
Recorr Primer kilómetro=	0.067	hr			
Velocidad lleno=	40.00	km/hr			
Velocidad vacío=	45.00	km/hr			
Tiempo de Recorrido=	0.28	hr			
Tiempo de Pérdidas=	0.30	hr			
Total Transporte=	1.79	hr			

Recurso	Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Total
MO	Ayudantes al día	hora	13.68	C\$ 59.56	C\$ 814.72
EQ	Renta Horaria de Camión de 10 m³	hora	1.79	C\$ 789.25	C\$ 1,412.71

RESUMEN		Material	Mano de Obra	Equipo
Sub-total 1			C\$ 814.72	C\$ 1,412.71
Desperdicio		3%	C\$ -	C\$ 42.38
Total			C\$ 814.72	C\$ 1,455.09
Unitario			C\$ 4.29	C\$ 7.66

Obra: Transporte de Tubería PVC de 4"

Cantidad: 440

U/M: c/u

Capacidad de camión 10 m³=	440.00	unidades			
Cantidad de Ayudantes=	6.00				
Rendimiento de Carga=	41.67	unid/hora			
Tiempo de Carga ayudantes=	1.76	horas			
Rendimiento de descarga=	41.67	unid/hora			
Tiempo de descarga ayudantes=	1.76	horas			
Distancia al Proyecto=	7.00	km			
Recorr Primer kilómetro=	0.067	hr			
Velocidad lleno=	40.00	km/hr			
Velocidad vacío=	45.00	km/hr			
Tiempo de Recorrido=	0.28	hr			
Tiempo de Pérdidas=	0.30	hr			
Total Transporte=	2.41	hr			

Recurso	Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Total
MO	Ayudantes al día	hora	21.12	C\$ 59.56	C\$ 1,257.81
EQ	Renta Horaria de Camión de 10 m³	hora	2.41	C\$ 789.25	C\$ 1,902.00

RESUMEN		Material	Mano de Obra	Equipo
Sub-total 1			C\$ 1,257.81	C\$ 1,902.00
Desperdicio		3%	C\$ -	C\$ 57.06
Total			C\$ 1,257.81	C\$ 1,959.06
Unitario			C\$ 2.86	C\$ 4.45

Obra: Transporte de Tubería PVC de 2"

Cantidad: 1350

U/M: c/u

Capacidad de camión 10 m³=	1,350.00	unidades			
Cantidad de Ayudantes=	6.00				
Rendimiento de Carga=	55.55	unid/hora			
Tiempo de Carga ayudantes=	4.05	horas			
Rendimiento de descarga=	55.55	unid/hora			
Tiempo de descarga ayudantes=	4.05	horas			
Distancia al Proyecto=	7.00	km			
Recorr Primer kilómetro=	0.067	hr			
Velocidad lleno=	40.00	km/hr			
Velocidad vacío=	45.00	km/hr			
Tiempo de Recorrido=	0.28	hr			
Tiempo de Pérdidas=	0.30	hr			
Total Transporte=	4.70	hr			
Recurso	Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Total
MO	Ayudantes al día	hora	48.60	C\$ 59.56	C\$ 2,894.92
EQ	Renta Horaria de Camión de 10 m³	hora	4.70	C\$ 789.25	C\$ 3,709.80
RESUMEN			Materiales	Mano de Obra	Equipo
Sub-total 1				C\$ 2,894.92	C\$ 3,709.80
Desperdicio			3%	C\$ -	C\$ 111.29
Total				C\$ 2,894.92	C\$ 3,821.10
Unitario			C\$ -	C\$ 2.14	C\$ 2.83

Obra: Transporte de Tubería PVC de 1", 3/4" 1/2"

Cantidad: 4000

U/M: c/u

Capacidad de camión 10 m³=	4,000.00	unidades			
Cantidad de Ayudantes=	6.00				
Rendimiento de Carga=	83.33	unid/hora			
Tiempo de Carga ayudantes=	8.00	horas			
Rendimiento de descarga=	83.33	unid/hora			
Tiempo de descarga ayudantes=	8.00	horas			
Distancia al Proyecto=	7.00	km			
Recorr Primer kilómetro=	0.067	hr			
Velocidad lleno=	40.00	km/hr			
Velocidad vacío=	45.00	km/hr			
Tiempo de Recorrido=	0.28	hr			
Tiempo de Pérdidas=	0.30	hr			
Total Transporte=	8.65	hr			
Recurso	Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Total
MO	Ayudantes al día	hora	96.00	C\$ 59.56	C\$ 5,718.03
EQ	Renta Horaria de Camión de 10 m³	hora	8.65	C\$ 789.25	C\$ 6,827.26
RESUMEN			Materiales	Mano de Obra	Equipo
Sub-total 1				C\$ 5,718.03	C\$ 6,827.26
Desperdicio			3%	C\$ -	C\$ 204.82
Total				C\$ 5,718.03	C\$ 7,032.08
Unitario			C\$ -	C\$ 1.43	C\$ 1.76

Obra: Transporte de Zinc liso calibre 26 de 3 pies de ancho

Cantidad: 7672

U/M: pies

Capacidad de Camión 10 m³=	959.00	láminas	8 pies		
Cantidad de Ayudantes=	6.00				
Rendimiento de Carga=	57.14	lam/hora			
Tiempo de Carga ayudantes=	2.80	horas			
Rendimiento de descarga=	66.67	lam/hora			
Tiempo de descarga ayudantes=	2.40	horas			
Distancia al Proyecto=	7.00	km			
Recorr Primer kilómetro=	0.067	hr			
Velocidad lleno=	40.00	km/hr			
Velocidad vacío=	45.00	km/hr			
Tiempo de Recorrido=	0.28	hr			
Tiempo de Pérdidas=	0.30	hr			
Total Transporte=	3.25	hr			
Recurso	Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Total
MO	Ayudantes al día	hora	31.17	C\$ 59.56	C\$ 1,856.36
EQ	Renta Horaria de Camión de 10 m³	hora	3.25	C\$ 789.25	C\$ 2,562.95
RESUMEN			Materiales	Mano de Obra	Equipo
Sub-total 1				C\$ 1,856.36	C\$ 2,562.95
Desperdicio		3%	C\$ -		C\$ 76.89
Total			C\$ -	C\$ 1,856.36	C\$ 2,639.84
Unitario			C\$ -	C\$ 0.24	C\$ 0.34

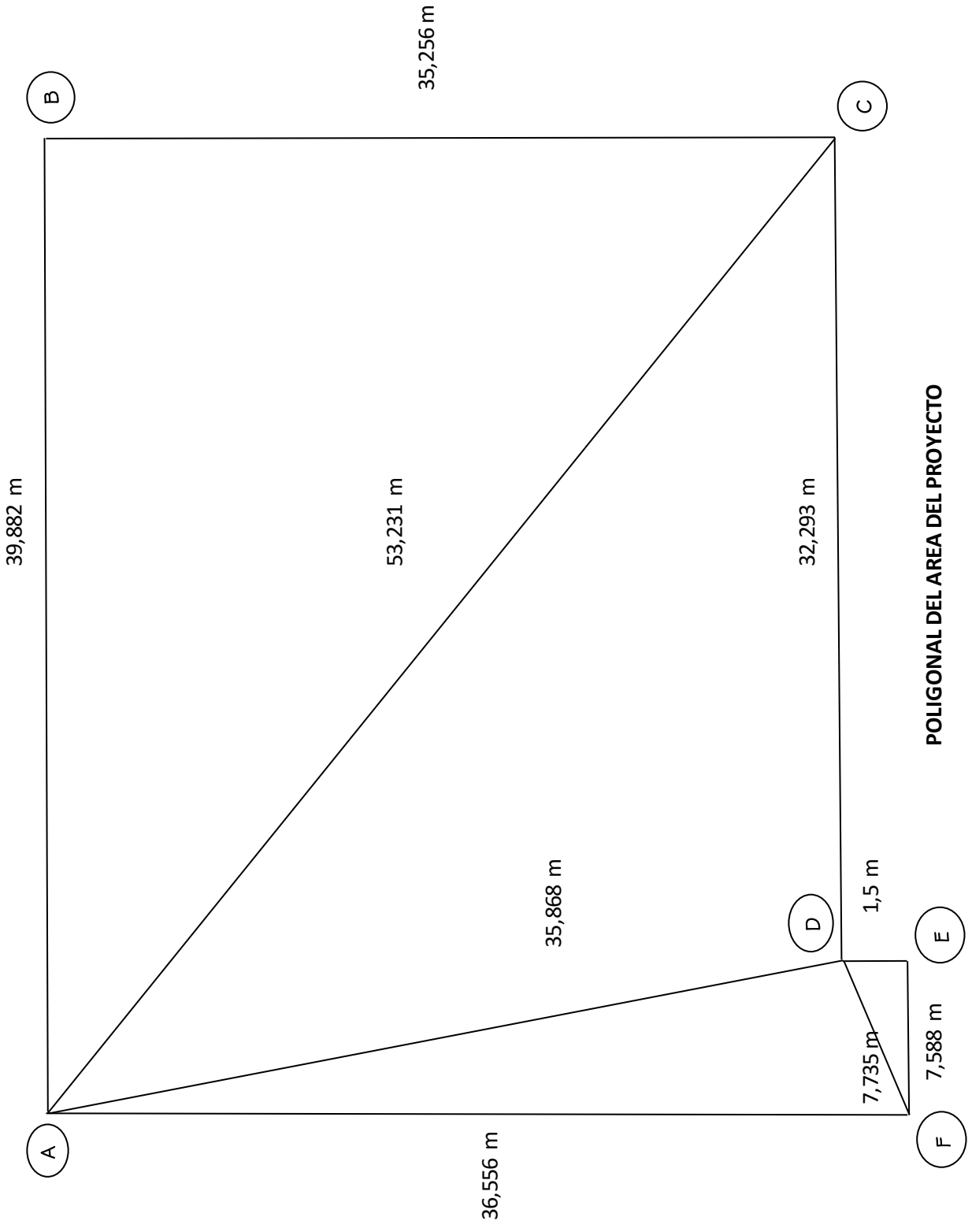
Obra: Transporte de láminas de plycem de 11 mm 8 x 4

Cantidad: 213

U/M: c/u

Capacidad de Camión 10 m³=	213.00	láminas			
Cantidad de Ayudantes=	6.00				
Rendimiento de Carga=	62.50	lam/hora			
Tiempo de Carga ayudantes=	0.57	horas			
Rendimiento de descarga=	125.00	lam/hora			
Tiempo de descarga ayudantes=	0.28	horas			
Distancia al Proyecto=	7.00	km			
Recorr Primer kilómetro=	0.067	hr			
Velocidad lleno=	40.00	km/hr			
Velocidad vacío=	45.00	km/hr			
Tiempo de Recorrido=	0.28	hr			
Tiempo de Pérdidas=	0.30	hr			
Total Transporte=	1.08	hr			
Recurso	Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Total
MO	Ayudantes al día	hora	5.11	C\$ 59.56	C\$ 304.47
EQ	Renta Horaria de Camión de 10 m³	hora	1.08	C\$ 789.25	C\$ 849.26
RESUMEN			Materiales	Mano de Obra	Equipo
Sub-total 1				C\$ 304.47	C\$ 849.26
Desperdicio		3%	C\$ -		C\$ 25.48
Total			C\$ -	C\$ 304.47	C\$ 874.73
Unitario			C\$ -	C\$ 1.43	C\$ 4.11

PLANOS
CONSTRUCTIVOS



POLIGONAL DEL AREA DEL PROYECTO