



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
Facultad de Tecnología de la Construcción

Monografía

“Costo y presupuesto de la urbanización villa Jerusalén con el sistema constructivo de mampostería confinada, en el municipio de san marcos, Carazo.”

Para optar al título de Ingeniero Civil

Elaborado por

Br. Ada Griselda Meza Aguirre.

Br. Tania Del Carmen Rivera Rivas.

Br. Edwin Otoniel Lara Romero

Tutor

Ing. Ana Rosa López Olivas

Managua, Agosto 2020

INDICE

I Generalidades	1
1.1 Introducción	2
1.2 Antecedentes	3
1.3 Justificación	4
1.4 Objetivos	5
II Marco teórico	6
2.1 Generalidades	7
2.2 Conceptos generales	8
2.3 Costos	12
III Diseño metodológico	18
3.1 Tipo de investigación	19
3.2 Área de estudio	19
3.3 Plan de procesamiento y análisis de la información	20
IV Información del proyecto	21
4.1 Descripción del proyecto	22
4.2 Descripción de las actividades	24
V Calculo de alcances de obras	31

5.1 Descripción de los cálculos	34
IV Costos directos, indirectos y utilidad	129
6.1 Costo unitario de materiales	130
6.2 Costo unitario de mano de obra	130
6.3 Costo unitario de transporte	130
6.4 Subcontrato	131
6.5 Costo unitario total	131
6.6 Costos indirectos	131
6.7 Utilidad	134
VII Planificación y programación de la obra	165
7.1 Diagrama de Gantt y ruta crítica de urbanización	176
7.2 Diagrama de Gantt y ruta crítica de vivienda	179
VIII Conclusiones y recomendaciones	183
8.1 Conclusiones	183
8.2 Recomendaciones	184
IX Bibliografía	208

INDICE DE PLANOS

Plano de Conjunto	1
Perfiles topograficos	2
Plano de replanteo de niveles	7
Plano Arquitectonico	8
Plano de fundaciones	9
Elevaciones estructurales	10
Plano estructural de techo	14
Detalles estructurales de techo	15
Plano Hidrosanitario de agua potable	16
Plano Hidrosanitario de aguas residuales	16
Detalles hidrosanitarios	17
Planta de tratamiento	18
Plano Electrico de iluminación	19
Plano Electrico de toma corriente	19
Especificaciones eléctricas de centro de carga	20

I. GENERALIDADES

1.1 INTRODUCCIÓN

En los estudios acerca de la historia de la humanidad, se observa que la metrópoli aparece hasta los inicios de la edad contemporánea, como un elemento enriquecedor de las sociedades en sus avances técnicos.

La civilización actual se ha visto obligada a invadir lugares que no están habitados por el alto índice poblacional, formándose de esta manera un crecimiento desordenado de la infraestructura urbanística.

Debido a ello, las instituciones gubernamentales delegadas para su regulación han apoyado el movimiento organizativo de urbanización, impulsado por muchas constructoras, dando de esta forma el inicio al cambio; expertos afirman que el proceso urbanístico en los países en vías de desarrollo, ha sido fundamental para impulsar mejoras en la calidad de vida.

La industria de la construcción es uno de los sectores más importantes y estratégicos para el desarrollo de un país, principalmente en la construcción de urbanizaciones con mayor demanda debido al crecimiento poblacional el cual permite proyectar nuevos diseños de viviendas.

En el municipio de San Marcos se ve la necesidad de construir nuevos diseños de urbanizaciones, los cuales presenta un elevado grado de complejidad legal debido, a las diferentes relaciones jurídicas e instituciones que se ven implicadas en la actividad constructora y urbanística, que comprende el proyecto de la construcción de 96 viviendas sociales que vayan enfatizadas en satisfacer las necesidades humanas, estimando costos para su realización.

1.2 ANTECEDENTES

Al finalizar el siglo XVIII y comienzo del siglo XIX se observa los primeros avances de la historia de urbanización en el país, que es una pequeña parte del trabajo preliminar, de hecho, la literatura en torno al tema es inexistente hasta hace medio siglo.

la organización es vital para un país, esta innovadora idea viene a ordenar de manera sutil y eficaz el crecimiento de nuestras civilizaciones futuras. Con la construcción de nuevas urbanizaciones, se proyectarán nuevos diseños de vivienda con sistemas constructivos de mampostería confinada tomando en cuenta los factores de funcionalidad, espacio, seguridad y estética de un nuevo diseño arquitectónico, que satisfagan las necesidades humanas y permita un mejor desarrollo de nuestro país.

Actualmente en Carazo se han construidos varias urbanizaciones y aun no abastece su totalidad la demanda poblacional pues en cada vivienda habitan de 6 a 8 personas. Según encuestas realizadas por la alcaldía municipal de dicho departamento en el año 2005 era de 29,019 habitantes y en su última encuesta realizada en el año 2012 el resultado asciende a 31,652 habitantes, esto confirma que la tasa de natalidad ha incrementado en un 2.5% anual siendo la población actual de 35,608.5 habitantes y de igual manera crece la demanda habitacional.

1.3 JUSTIFICACIÓN

Toda obra realizada por el hombre es motivada por una necesidad, ya sea estética, de abrigo, o de supervivencia, y para satisfacerla se hace a juicio necesario, una técnica para planearla, un tiempo para construirla y los recursos para llevarla a cabo.

La comunidad de San Marcos se encuentra ubicada en el corazón de la meseta de Carazo, en la parte nor-occidental sur de Nicaragua, comprende 16 barrios y 24 comunidades rurales en una extensión total de 118 k/m², muchas áreas de dicha zona han sido tomados para ser habitadas por la ciudadanía, sin medir las consecuencias de la misma, por lo cual surge la necesidad de construir una nueva urbanización que permita prestar las condiciones necesarias para sobrevivir.

Por esta razón es que la empresa pikin guerrero tras su negociación con el gobierno, Pretende que la finca el porvenir donde se construirá la urbanización (que era del señor Anastasio Somoza García hasta en 1979 tras su salida del país esta fue confiscada por el instituto nicaragüense de la reforma agraria) quedara a manos de los 110 trabajadores con contrato de arriendo o compra, solicitud que fue aceptada , luego parte de los socios decidieron separarse, lo que conllevó a un juicio mientras las tierras se descuidaban por lo que quedaron predios baldíos que de vez en cuando trataban de ser tomados por precaristas urbanos.

Siendo esta la razón para la construcción de una urbanización de interés social pues la demanda de vivienda era incesante.

En este documento se presenta la elaboración del costo y presupuesto, planificación y programación de obra del proyecto “Construcción de la urbanización Villa Jerusalén” que consiste en la construcción de 96 viviendas de interés social con el fin de brindar mejores condiciones de vida para población.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL:

- Elaborar el presupuesto de la urbanización villa Jerusalén con el sistema constructivo de mampostería confinada, en el municipio de san Marcos, Carazo.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- ✓ Realizar Take off para la urbanización villa Jerusalén.
- ✓ Estimar Costos unitarios de la urbanización.
- ✓ Programar el tiempo de ejecución de todas y cada una de las actividades del Proyecto Construcción de la urbanización villa Jerusalén

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Generalidades

La construcción de una edificación, es una tarea que parece abrumadora en un principio, ya que se necesita Presupuestar; estableciendo de qué está compuesta (composición cualitativa) y cuántas unidades de cada componente se requieren (composición cuantitativa) para, finalmente, aplicar precios a cada uno y obtener su valor en un momento dado.

Dada a que esta investigación se enfocara en el análisis de un sistema constructivo como lo es la mampostería confinada es importante recordar que el costo de una construcción en si es solo una parte del total de gasto ya que hay otros gastos que no se debe de subestimarse como:

Gasto de compra del terreno

Levantamientos topográficos de linderos

Estudio geológico y de subsuelo

Precio realización presupuesto de la obra.

Programación de obra.

Diseño Arquitectónico

Diseño urbanístico

Diseño Estructural

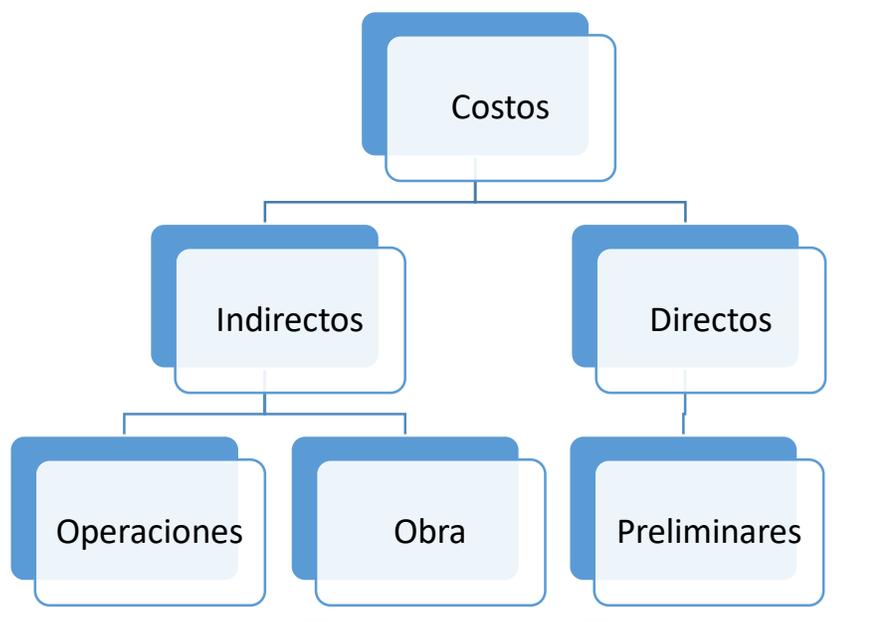
Diseño de interiores

El presupuesto en base al costo y tiempo de la obra nos permitirá la rentabilidad, viabilidad y utilidad de la construcción de la obra; este debe concordar con el costo y tiempo actual de realización mediante el análisis donde podamos mostrar la información del proyecto como son los planos, preservando hasta los detalles mínimos completados. Por consiguiente, es de gran relevancia el Take off para

obtener los metrajes de materiales para las diferentes etapas que se ejecutaran en dicha obra.

2.2 CONCEPTOS GENERALES

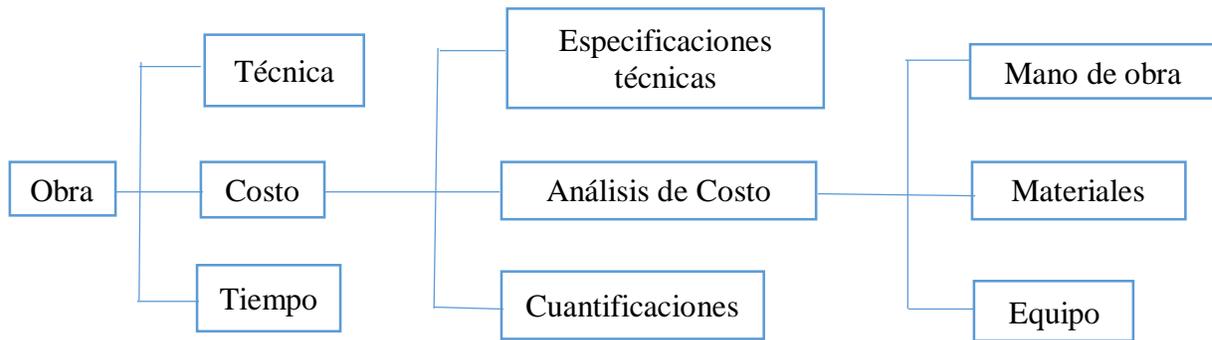
La definición de costo hace referencia cálculo anticipado del costo más probable que estima todos los gastos que involucran la realización de una obra y el tiempo probable de su ejecución; representando cifra que representa un producto o servicio de acuerdo a la inversión tanto de material, de mano de obra, de capacitación y de tiempo que se haya necesitado para desarrollarlo.



Costo de Obra.

Es el conjunto de operaciones manuales y mecánicas que el contratista realiza durante la ejecución del proyecto de acuerdo a los planos y especificaciones, divididas convencionalmente para fines de medición y pago, incluyendo el suministro de los materiales correspondiente cuando estos sean necesarios.

Después de conocer el proyecto, se hace un listado de los conceptos que intervienen en la obra tales como: excavación, cimentaciones, muros, vigas, columnas, trabes, losas, pintura, acabados, instalaciones, puertas y carpintería. Para el caso de una obra se puede plantear el siguiente esquema.



Presupuesto:

En este caso específico, es el cálculo anticipado del costo total estimado para ejecutar la construcción, reparación o mantenimiento de un proyecto en un período de tiempo fijado.

El presupuesto es la resultante de sumar los cinco elementos que componen el cálculo del costo estimado de la obra y que son: Costo Directo (CD) + Costo Indirecto (CI) + Costo de Administración Central (CAC) + Utilidad (U) + Impuestos (I).

Del presupuesto se deducen conclusiones a cerca de rentabilidad, posibilidad y conveniencia de ejecución de la obra. Para ello debe coincidir el costo estimado con el costo real de ejecución. Esto se logra haciendo análisis minucioso de la toma de datos de los planos, tratando de no omitir ni el más mínimo detalle porque, por muy pequeño que éste fuese siempre se reflejará al final. De ahí la importancia que tiene el cálculo del Take Off, el cual consiste en determinar volúmenes y cantidades de materiales pertenecientes a cada una de las etapas que integran la obra.

Proyecto: es un factor base, para la determinación del costo indirecto; ya que el tipo de obra a ejecutar, el monto del costo directo, ubicación y localización no los proporciona el proyecto, esto quiere decir que nos determina las características de la obra, así como las circunstancias físicas y socioeconómicas del lugar de la obra en cuestión.

Contratación: contiene en sus cláusulas o en los documentos que forman parte de él, los derechos y obligaciones que adquieren por parte del contratista y por la parte del contratante, también especifica las relaciones que durante la construcción de las obras tendrán las partes, desde su firma hasta su determinación, lo cual se cumple con la recepción de las obras.

Programación: es 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.

Organización: es la división lógica óptima y ordenada de trabajo y responsabilidades para alcanzar económicamente los objetivos de la planeación.

Catálogo de Etapas y Sub-etapas.

Constituye uno de los documentos básicos de proyecto, en él se especifican los conceptos a considerar que se determinan con la mayor precisión posible, así como las cantidades a realizar en cada concepto de obra.

2.4 SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Según la Nueva Cartilla de la construcción (2011) existen un sin números de tipos de sistemas constructivos en el país, los cuales se detallan a continuación:

Mampostería

Se llama mampostería al sistema tradicional de construcción que consiste en erigir muros y paramentos mediante la colocación manual de los elementos o los materiales que los componen (denominados *mampuestos*), que pueden caracterizarse por estar sin labrar (o con una labra muy tosca).

Mampostería Confinada:

Está conformada por muros construidos con boque, piedra, ladrillo pegados con mortero confinados por columnas y vigas en concreto fundidas en sitio. Es un sistema sobre el cual existe amplia experiencia constructiva en NICARAGUA y cuenta con un buen soporte experimental y analítico. Es apta para construcciones en altura hasta unos seis pisos. La unidad de medida para los muros de mampostería es el metro cuadrado y para las columnas y vigas de confinamiento el metro cúbico.

Mampostería reforzada:

La mampostería reforzada ha tenido un adelanto mucho menor que el concreto reforzado, porque su empleo casi obligado es en muros, donde bajo las cargas verticales las solicitaciones son casi siempre sólo de compresión. Es poco práctico construir vigas y losas de mampostería, en las que se requiere refuerzo de tensión.

➤ MADERA

Este es otro sistema constructivo muy definido en todo el país, tales como elementos de soporte estructura (vigas, columnas), en conjunto con otros materiales o constituyendo totalmente la vivienda. La construcción de mampostería tradicional, ha utilizado tradicionalmente la madera para dar soporte y confinamiento a estos. Aunque es una práctica común, no es suficiente para un adecuado comportamiento sismo resistente o contra vientos huracanados.

2.3 COSTOS

Costos directos

Son aquellos recursos que hacen parte de las actividades y que tienen una relación directa con la elaboración del bien o prestación del servicio razón de ser del proyecto, así como: Mano de obra, costo de material y costo de maquinaria.

Costos indirectos

Son aquellos recursos que hacen parte de las actividades y que tienen una relación directa con la elaboración del bien o prestación del servicio razón de ser del proyecto, así como: Mano de obra, costo de material y costo de maquinaria.

Costo de mano de obra

Es el costo previsto por el tipo y la cantidad de trabajadores de la construcción que se planifica y que deberán ser empleados temporalmente para la ejecución de una actividad o de un concepto de obra en el período de tiempo que sean requeridos. Como ejemplos clásicos de mano de obra en la construcción de obras verticales, se pueden considerar: el armado y colocado de acero de refuerzo, instalación de mampostería, colocación de concreto en vigas, columnas, losas de entrepiso, etc.

Costo de materiales y equipo

Es el costo previsto por el tipo y la cantidad de maquinaria o de equipos de construcción que deben ser utilizados en la ejecución de una actividad o de un concepto de obra en el período de tiempo que sea requerido. Cada costo de maquinaria o equipo se obtiene multiplicando su respectiva Renta Horaria por su tiempo requerido; siendo dicho tiempo el resultado de dividir la cantidad de obra estimada (COE) del concepto entre el Rendimiento Horario escogido del equipo, que depende de la operatividad esperada del mismo.

Costo de materiales

Es el costo previsto por la adquisición, traslado y utilización del tipo y la cantidad de materiales de construcción que deben ser incorporados en la ejecución de una actividad o de un concepto de obra. Cada costo de materiales se obtiene multiplicando su respectivo costo de adquisición más traslado por su cantidad requerida; siendo dicha cantidad el resultado de multiplicar la cantidad de obra estimada (COE) del concepto por el aporte establecido para ese tipo de material.

Costo de herramientas

Es el costo previsto por el tipo y la cantidad de herramientas de construcción que deben ser utilizadas para la ejecución de una actividad o de un concepto de obra.

Costos preliminares

Costos incurridos antes del comienzo real del Costo principal. Un Estudio de viabilidad es un Costo preliminar, porque es realizado antes de que el Proyecto comience.

Costos finales

Consiste en distribuir los gastos acumulados de cada uno de los departamentos de servicio a las obras de construcción, de acuerdo a las bases más aceptables. Son gastos propios e identificables que se cargan a cada obra.

Costos de oferta y de contratación

Son los costos en que se incurre para presentar la oferta y luego para llegar a la contratación. Estos generalmente son:

Compra de documentos de licitación, planos y especificaciones

Elaboración de presupuesto y de programaciones

Protocolización del contrato

Fianzas de oferta y de contrato

Seguros contra riesgos

Elaboración de planes de mitigación de impactos ambientales

Costos iniciales

Son los costos en que se incurre antes de iniciar el desarrollo del proyecto. Estos generalmente son:

Construcciones provisionales

Publicidad y rotulaciones

Inauguración de apertura

Costos 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 Técnicos y/o profesionales, Cargos Administrativos, Alquileres y/o amortizaciones, Suscripciones y/o afiliaciones, Seguros, Materiales de Consumo y Promociones.

Son los costos en que se incurre permanentemente para operar el tiempo que dure el proyecto. Estos generalmente son:

Movilización y desmovilización

Equipo liviano y herramientas

Alquileres de bienes inmuebles

Combustibles y lubricantes

Señalamiento preventivo

Seguridad, protección e higiene ocupacional

Medidas de mitigación de impactos ambientales

Costos administrativos de campo:

Son los costos en que se incurre por mantener el personal administrativo de campo el tiempo que dure el proyecto. Estos generalmente son:

Salarios, prestaciones sociales, transporte, alimentación y dormida del personal de campo.

Mobiliario y equipo de oficina.

Formatos y papelería.

Impresiones y fotocopias de informes y avalúos.

Costos por servicios especializados:

Son los costos en que se incurre por la contratación de servicios profesionales.

Estos generalmente son:

Laboratorio de materiales

Informática de proyectos

Mantenimiento preventivo especializado de equipos

Supervisión de trabajos u obras

Asesoría Jurídica

Asesoría técnica

Costos por afectaciones esperadas:

Son los costos en que se incurre por afectaciones planificadas. Estos generalmente son:

Lluvias previstas.

Adquisiciones de derechos de vía.

Construcción y mantenimiento de desvíos.

Accesos a bancos de préstamos.

Costos imprevistos:

Son los costos en que se incurre por acontecimientos o circunstancias no previstas.

Estos generalmente son:

Errores de diseño

Errores de presupuesto

Ampliación injustificada de plazo

Incremento de costos no reconocibles

Destrucciones no cubiertas por seguros

Programación y control en obras civiles

Cuando el proyecto se asocia al factor tiempo, es decir cuando se calcula la duración de las tres diferentes actividades, iniciaciones y terminaciones, y se calcula la fecha de terminación.

La programación de recursos lo que busca es administrar la disposición y la forma en que serán utilizados los recursos con el fin de que sean empleados correctamente, la programación de recursos permite nivelar el empleo de los recursos para cumplir con las necesidades financiera, físicas y humanas.

La programación de recursos lo que busca es:

Que el desarrollo del proyecto cumpla las secuencias planeadas, es decir, que se respete las limitaciones potenciales.

Que la demanda de recursos no rebase las disponibles fijas conocidas, es decir, que se compatibilice la carga total de recursos demandados con los disponibles.

Que se minimice la duración del proyecto. Una de las ventajas del método de camino crítico es que nos permite hacer una distribución inteligente de los recursos Financieros, Físicos y Humanos con lo que contamos para la ejecución.

Control: El objetivo para el control efectivo de un proyecto es medir el avance real y compararlo con el avance planeado de manera oportuna y en forma periódica, y aplicar acciones correctivas de inmediato, en caso necesario.

Metodos de programacion

2.4.4.1 Métodos de ordenamientos

Una programación es el ordenamiento de actividades de un proyecto mediante la representación gráfica, llamada también grafo.

Para realizar una programación, encontramos diferentes métodos de ordenamiento.

Método PERT

El método PERT, supone que las actividades y sus relaciones en la red, están bien definidas, pero le da cabida a la incertidumbre en sus duraciones, y es por eso que este método trabaja con estimativos de tiempos, por lo cual se le conoce como un sistema probabilístico o estadístico. Debido a este factor a cada actividad se le hacen tres estimativos de tiempos, que son:

Tiempo optimista

Tiempo pesimista

Tiempo más probable

Una de las características que debe tener un proyecto PERT, es que debe de ser un proyecto unitario, es decir que tenga una finalidad específica y no repetitiva. Es un método que posee dificultades para la realización de traslapos de tiempos.

Método CPM

El método CMP, método de la Ruta Crítica, fue creado para satisfacer la demanda de nuevos procedimientos de dirección que permitan control de proyectos de mayores dimensiones y complejidad. Aunque es contemporáneo del PERT.

La diferencia entre estos, es que el método CPM, no incorpora la incertidumbre en la asignación del tiempo en sus actividades, sino que este se puede medir a través de un rendimiento, previamente evaluado y determinado.

El método CPM, trabajo sobre proyectos cuyas actividades permitían una muy precisa apreciación de su duración, porque se habían realizado alguna vez; por ejemplo, actividades de construcción, de mantenimiento. Por esto se dice que es un método o sistema determinativo o determinístico.

Los métodos PERT y CPM, fueron ideados para complementarlos con ayuda del computador, aunque pueden manejarse en forma manual, cuando se aplican a pequeños proyectos con el propósito de ampliar el manejo a un mayor número de proyectos.

III DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de investigación

3.1.1 Tipo de estudio.

La investigación realizada es de tipo descriptiva ya que con el análisis de datos recopilados se detallan las etapas y sub etapas para la realización del costo y presupuesto del proyecto.

3.1.2 Según el enfoque de la investigación.

La investigación tiene una proyección de carácter cuantitativo pues establece las cantidades de materiales, cantidades de obras y costos que se necesitan para la ejecución del proyecto.

Se utilizó el método deductivo para abordar los conocimientos relacionados con los costos y presupuestos y sistema constructivo.

Según el método de análisis, este se utilizó para analizar y procesar la información para la elaboración de la programación y planificación del proyecto.

El método de síntesis se utilizó para la elaboración de las conclusiones de los análisis de los resultados.

3.1.3 Según el tiempo de ocurrencia.

La investigación según el tiempo de ocurrencia tiene enfoque prospectivo, ya que la información que se necesita se recopiló y utilizó a medida que se fue aplicando el método directo.

3.2 Área de estudio.

El área de estudio con la que se trabajó está localizada en el departamento de Carazo, municipio de San Marcos.

3.3 Plan de procesamiento y análisis de la información.

Para la realización de este estudio se usó el método directo en el cual se aplicará el siguiente procedimiento y análisis de la información recopilada.

- ✓ Se realizará un estudio del sistema constructivo mampostería confinada en la construcción de la urbanización Villa Jerusalén, este análisis tendrá como objetivo conocer las cantidades o volúmenes de obras, para proceder a elaborar las tablas de los costos unitarios obtenidos a través de los planos constructivos del proyecto, las especificaciones técnicas, normas de construcción, normas de rendimientos, todos estos en formato digital y físico.
- ✓ Una vez obtenido las cantidades de obras se elaboran la lista de los materiales, equipos necesarios para la terminación de la obra las cuales serán cotizadas y luego se elaboran las memorias de cálculos de costos directos: costo de materiales, costo de mano de obra, costos de equipos a utilizar en el proyecto; y costos indirectos tales como costos administrativos, alquiler de casa para el personal administrativo, instalación de servicios temporales (agua potable, electricidad, alcantarillado, teléfono, internet).
- ✓ Para cada una de las actividades de la obra a ejecutar se estima el tiempo de duración para cada una de ellas lo cual se calcula tomando en cuenta las actividades de obra a ejecutar y las normas de rendimiento horario; luego se procede a calcular el tiempo total de ejecución de la obra, este análisis se implementará haciendo uso del programa Ms. Project.

IV- INFORMACIÓN DEL PROYECTO

4.1- Descripción del proyecto

El Proyecto Construcción de la urbanización Villa Jerusalén, será construido en finca “El porvenir” San Marcos, Carazo, que anteriormente fue una gran hacienda cafetalera de Anastasio Somoza García hasta que, en 1979 con la salida de Somoza del país, El porvenir fue intervenido por el instituto nicaragüense de reforma agraria (INRA), bajo la figura de los decretos 3 y 38 que ordenaban confiscar los bienes de Somoza y sus allegados.

El proyecto antes mencionado está localizado en el municipio de San Marcos Departamento de Carazo. Dentro de la comunidad se beneficiarán un total de 768 pobladores conformados por 96 familias, las cuales contarán con un hogar que prestara condiciones óptimas para el desarrollo de actividades humanas y social, generando un aumento de la calidad de vida de la población. Lo cual tiene los siguientes alcances

El diseño Arquitectónico está basado en modelos típicos de vivienda mínima con los siguientes alcances:

- ✓ Cantidad de lotes: 96
- ✓ Área construida total: 23,180.20 m²
- ✓ Uso: Viviendas de interés social
- ✓ Tipo de Construcción: mampostería confinada mampostería confinada, estructura metálica de techo y misceláneos.

Para la realización del estudio del proyecto se dividió en las siguientes etapas.

- ✓ preliminares
- ✓ construcciones temporales
- ✓ Movimiento de tierra
- ✓ sistema eléctrico (líneas primarias y secundarias).
- ✓ sistema hidrosanitario
- ✓ Obras horizontales.
- ✓ señalizaciones
- ✓ Áreas recreativas
- ✓ viviendas
- ✓ Preliminares de construcción de viviendas.
- ✓ Fundaciones
- ✓ Estructura de concreto
- ✓ Mampostería
- ✓ Techos
- ✓ Acabados
- ✓ Cielos.
- ✓ Pisos
- ✓ Puertas y ventanas
- ✓ Sistema Hidrosanitario
- ✓ Sistema Eléctrico
- ✓ Pintura
- ✓ Limpieza final y entrega

4.2 Descripción de las actividades

4.2.1 Preliminares

En esta actividad se realizan un conjunto de trabajos que deben ejecutarse antes del desplante de un edificio para proteger el terreno y las construcciones colindantes, así como facilitar y permitir el inicio de los trabajos de construcción.

Esta se encarga de la limpieza inicial, se hará para preparar el lugar donde se va a construir, quitando de la basura, escombros, hierba, arbustos, o restos de construcciones anteriores. Así mismo, se debe nivelar el terreno en el caso de que existan montones de tierra o algún otro material. Si se encuentran raíces o restos de árboles, deben quitarse completamente para no estorbar el proceso de la obra. El trazo y nivelación son el primer paso necesario para llevar a cabo la construcción. Consiste en marcar sobre el terreno las medidas que se han pensado en el proyecto, y que se encuentran en el plano.

4.2.2 Construcciones temporales

Son las construcciones necesarias para instalar infraestructura que permita albergar a trabajadores, insumos, maquinaria, equipos, etc. El Proyecto debe incluir todos los diseños que estén de acuerdo con estas especificaciones y con el Reglamento Nacional de Construcciones entre ellas se encuentran las siguientes: Bodega (donde se almacenan los materiales a utilizar en la obra), Comedor, servicios sanitarios, valla perimetral, rotulo, sistema eléctrico provisional, sistema de agua potable provisional y alquiler de container para oficinas.

4.2.3 Movimiento de tierra

Son aquellas acciones que realiza el hombre para variar o modificar la topografía de un área, faja o zona, con vista a adaptarla al proyecto previamente confeccionado, generalmente de forma mecanizada, mediante el empleo de las maquinarias diseñadas especialmente con esta finalidad. Esta etapa comprende el descapote,

corte, relleno con material de préstamo, acarreo de material, botar material de excavación, relleno y compactación con equipos y la movilización y desmovilización de equipos utilizados.

4.2.4 Sistema electrico (lineas primarias y secundarias).

En este periodo se diseñan las líneas primarias que pueden transmitir electricidad con tensiones de hasta 500.000 voltios o más. Las líneas secundarias que van a las viviendas tienen tensiones de 220 o 110 voltios.

Esta sección incluye las responsabilidades del contratista eléctrico en la instalación suministro de mano de obra y materiales necesarios para una instalación completa de abastecimiento de energía eléctrica.

El Contratista eléctrico proveerá todos los materiales, equipos, herramientas y mano de obra necesaria, igual que su traslado al proyecto para la correcta realización de los trabajos eléctricos de acuerdo a planos y verificará todo su proceso, tal como está mostrado en los planos y en donde se incluyen a como también se especifica los siguientes sistemas, aunque no necesariamente debe limitarse a ello:

- I. Trabajos eléctricos en Media Tensión instalación de postes de concretos con estructuras de derivación y remate, de acuerdo a lo indicado en los planos.
- II. Construcción de tramo aéreo de 289 metros de media tensión monofásica con conductor 1/0 ACSR.
- III. Instalación de 2 transformador monofásicos de 715 metros de red secundaria con conductor TPLX 1/0 AWG, y 715 metros de red de alumbrado público con conductor triple #6 AWG.
- IV. La instalación de 25 luminarias tipo cobra de 150W, HPS 240V (brazo de acero galvanizado de alta resistencia 2m de longitud) con conexión en el tramo 11130323 del circuito de referencia MTP-3020 con coordenadas UTM X:586791; Y:1315352.

4.2.5 Sistema hidrosanitario

Es el conjunto de las instalaciones hidráulicas y las instalaciones sanitarias, las cuales tienen por objetivo una mayor conformidad para el residente que en este caso de una casa-habitación. Dichas instalaciones son una necesidad para el humano ya que su principal objetivo es retirar y deshacerse de los desechos o residuos pluviales y excrementos, así como desaparecer u ocultar los malos olores; del mismo modo también se encargan de proporcionar agua potable y distribuir la misma, así como abastecer de agua dicha vivienda.

4.2.6 Obras horizontales.

Son todas aquellas obras que se construyen partiendo desde un punto fijo, sobre la Superficie terrestre y que se van construyendo a lo largo de la misma superficie hacia otro punto fijo. Estas comprenden las construcciones de base de calle adoquinada, área de bordillo, encalichado de bordillo, construcción de superficie adoquinada, vigas transversales, vigas longitudinales, encalichado en superficie adoquinada, construcciones de andenes peatonales y construcción de cunetas.

4.2.7 Señalizaciones

Son los signos usados en la vía pública para impartir la información necesaria a los usuarios que transitan por un camino o carretera, en especial los conductores de vehículos y peatones.

4.2.8 Áreas recreativas

Esta etapa comprende zonas públicas de fácil acceso que están acondicionadas para proporcionar servicios básicos para el uso recreativo de los espacios naturales entre ellas tenemos parques comunales y jardineras.

4.2.10 VIVIENDAS

4.2.10.1 Preliminares de construcción de viviendas.

Esta es la fase inicial en la que se inspecciona el terreno y se dejan todos los preliminares listos para poder empezar la construcción, en ella se realiza el trazo y nivelación que consiste en fijar un punto de referencia estático que permite trazar la forma del perímetro de la obra y se señalan los ejes y/o contornos donde se debe situar la cimentación.

4.2.10.2 Fundaciones

Se considera como fundaciones, toda obra que queda subterránea o soterrada sirviendo de apoyo a las superestructuras que componen el proyecto. Una vez efectuada la nivelación y el trazado de la obra, se inicia la excavación estructural, que comprende los trabajos de zanjeo donde se colarán las cimentaciones para el adecuado soporte de los elementos estructurales, luego se hace el relleno y compactación en este caso si se requiere colocar material selecto, colocación de acero, formaleta y concreto de 3000 psi en zapata corrida.

4.2.10.3 Estructura de concreto

Esta etapa consiste en la construcción de estructuras de concreto donde incluye acero, concreto y formaleta.

4.2.10.4 Mampostería

En esta sección se incluyen todas las obras de mampostería a ejecutarse en la construcción, repellos y afinados de los muros. Los bloques serán de tamaño, color y textura uniforme, con dimensiones nominales de 15 x 20 x 40 cm. Serán de mezcla de arena y cemento con un espesor mínimo de sus paredes de 2.50 cm.

Los muros de bloque deberán ser construidos a plomo y escuadra de acuerdo con las dimensiones y líneas generales indicadas en los planos uniendo los bloques con mortero en las siguientes proporciones: Una parte de cemento y tres partes de arena.

4.2.10.5 Techos

El Trabajo de esta Sección incluye todos los trabajos de estructuras metálicas (vigas principales y cargadores de perlines de 2" x 2" x 3/32" con soldadura 6011-3/32), cubierta de techo con lamina de zinc ondulado calibre 28, flashing con lamina de zinc liso calibre 28.

4.2.10.6 Acabados

Se conoce como acabados, revestimientos o recubrimientos a todos aquellos que se colocan sobre una superficie de obra gris, este comprende desde el piqueteo en vigas y columnas hasta el repello y fino en las paredes externas e internas de la vivienda.

4.2.10.7 Cielos.

En este trabajo el cielo falso es de Gypsum se utilizará esqueleto metálico o sea perfilaría de aluminio adecuada (Angular, paralelos, canal sombrero, etc.). El forro será de Láminas de Gypsum de 4 pies x 8 pies x 1/2" de espesor. La estructura metálica se sujetará al extremo de las paredes, columnas o vigas, por medios apropiados a cada caso, tales como: clavos de acero, espiches, etc.

4.2.10.8 Pisos

Este trabajo consiste en la realización de cascote de 2500 psi, instalación de pisos a base de Porcelanato de primera calidad y Cemento. Las superficies deberán estar limpias, descapotadas, libres de raíces, compactadas y con la altura necesaria para alcanzar, con el material de piso, los niveles de piso terminado (NPT) proyectados.

4.2.10.9 Puertas y ventanas

Los trabajos en esta etapa se deberán verificar si las dimensiones de los boquetes de puertas en estructurales son iguales a la tabla de puertas, incluyen los herrajes y los elementos necesarios para su debido funcionamiento. En las ventanas también se verifica las dimensiones de los planos arquitectónicos y se procede a instalar ventanas de celosillas de aluminio y vidrio con sus accesorios correspondientes.

4.2.10.10 Sistema Hidrosanitario

En esta etapa lo que se requiere hacer es el suministro de todos los materiales, accesorios y provisiones necesarias para efectuar las instalaciones completas de los sistemas de red interna de agua potable, Sistema de drenaje sanitario, red de drenaje pluvial, todo lo anterior de conformidad con los planos donde deberán cumplir con las normas establecidas con los requerimientos de la Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados (ENACAL).

4.2.10.11 Sistema Eléctrico

Cuando del sistema eléctrico se trata el contratista debe regirse al diseño realizado para las viviendas pues en cada situación es diferente debido a las necesidades de cada cliente, como estas serán viviendas de interés social el diseño está compuesto por una acometida, canalización e instalación de cableado eléctrico, un panel de 8

espacios con sus disyuntores correspondientes, polarización a tierra, 5 tomacorrientes y 7 luminarias con sus apagadores.

4.2.10.12 Pintura

Los primeros elementos a pintar serán los utilizados en la estructura metálica para techos y fascias. La primera mano de estos elementos se le dará antes del montaje y luego se aplicará una segunda mano cuando se coloque en su ubicación final.

Pintura en paredes: para la pintura a utilizar, primero se limpiarán las paredes a pintar. Luego se pintará con sellador blanco, se dará un día de secado, luego se pintará con 2 manos de pintura del color que escoja el dueño de la obra.

4.2.11 Limpieza final y entrega

Al final de las operaciones constructivas se deberá remover cualquier residuo, producto o subproducto de los procesos constructivos, que sean considerados como desechos. Se entregarán las instalaciones al dueño o supervisor limpias, libres de cualquier contaminante o de manera aceptable.

V- CALCULO DE ALCANCES DE OBRAS

5.1 Memoria de cálculo

A continuación, se detalla la memoria de Cálculo que se realizó para el presupuesto de la Urbanización Villa Jerusalén, en San Marcos Carazo. En este capítulo se describe paso a paso el cálculo de cada uno de las cantidades de obras en cada etapa y sub etapa para la construcción.

5.1.1 Análisis de costo para un metro cúbico de concreto.

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

Los materiales generalmente usados deben de estar adecuado a las especificaciones establecidas en las normas técnicas ambientales para la utilización del material de bancos de préstamos (NTON 0501602).

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

5.1.1.1 Dosificación del concreto con la relación 1:2:3

Cuantificación de materiales:

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

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

Cemento: $1 - \frac{1}{6} = 0.17\text{m}^3 \times 35.29\text{ft}^3/\text{m}^3 = 6+1$ bolsa de desperdicio = 7 bolsas

Arena: $2 - \frac{2}{6} = 0.33 = 14\text{ft}^3/35.29\text{ft}^3/\text{m}^3 = 0.40\text{m}^3 \times 2$ desperdicio = 0.8m^3 s/colar

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

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

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

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

Agua: 7 gal/ bolsas x 7 bolsas = 49 gal

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

a.- Capacidad: 1bolsa

b.- Rendimiento: $1\text{m}^3/\text{h}$

c.- Factores de Rendimiento: (promedios)

c.1) Combustible: $0.25\text{gal}/\text{hr}$

c.2) Lubricante: $0.66\text{lt}/\text{hr}$

c.3) Otros: $0.33/\text{hr}$ (mantenimiento, recuperación, desperdicio, reparación)

5.1.1.2 Dosificación del concreto con la relación 1:4

Cuantificación de Materiales:

Cemento: $1 - \frac{1}{5} = 0.20\text{m}^3 \times 35.29\text{ft}^3/\text{m}^3 = 7 + 1$ bolsas de desperdicio = 8 bolsas

Arena: $4 - \frac{4}{5} = 32\text{ft}^3 / 35.29\text{ft}^3/\text{m}^3 = 0.91\text{m}^3 \times 2$ desperdicio = 1.82m³ s/colar

Agua = 7 gal/ bolsas x 8 bolsas = 56 gal

5.2 Descripción de los cálculos

5.2.1 Preliminares

- **Limpieza Inicial**

Esta limpieza comprende 23,180.20 m² de área total en la que se debe eliminar toda la basura, obstáculos y vegetación existente en el terreno. según planos constructivos. (Ver hoja de anexo, plano #1)

La vegetación existente comprende una diversidad de árboles 7 Chilamate, 10 Nin, 50 café, 10 mango, 6 naranja, 14 mamey, 6 laurel y una gran variedad de arbustos

Debido a que la propiedad forma parte del estado, serán exonerados los impuestos ambientales del reglamento vigente; En búsqueda de la preservación del medio ambiente se procederá a reforestar las áreas recreativas.

Trazo y Nivelación con topografía.

En esta etapa se realizó el levantamiento topográfico que dio como resultado el plano de curvas de nivel con un área total de 23180.20m².

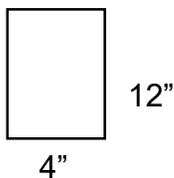
Posteriormente se procedió a hacer el diseño de los perfiles longitudinales del terreno natural y la propuesta de terracería (ver en tabla de anexos X).

Se ejemplificará con el Bloque A. el cálculo realizado en esta actividad.

Para la delimitación de un área específica se realiza mediante amojonamiento la cual asegura la permanencia y conservación de la misma.

La lotificación cuenta con 96 lotes donde la distribución de los puntos amojonar deben de ser optimas según criterios técnicos.

La forma, tamaño, nomenclatura y materiales del mojón serán las señaladas en el mojón estándar (tubo circular pvc de dimensiones 4"x12 con varilla al centro de acerró 3/8" recubierta con concreto).



Las orientaciones para cada vértice son:

Vértice x: dirección este - oeste

Vértice y: dirección norte -sur

Cantidad de mojones = Cantidad de lotes en el vértice X + 1

Cantidad de lotes en el vértice Y + 1

Cantidad de mojones = (2 + 1) x (16 + 1) = 51 mojones

= 12 x 0.0254m = 0.3048m

$$\frac{h \text{ de mojon } x \text{ cantidad de mojones}}{h \text{ de tubo}}$$

$$= \frac{0.3848m \times 51}{6m} = 3.27 = 4 \text{ tubos y } 4 \text{ varillas \#3}$$

Concreto de 3000 psi

$$V_c = \pi \times r^2 \times h = \pi \times (0.05)^2 \times 0.30 = 0.00235\text{m}^3$$

$$V_c = 0.00235\text{m}^3 \times 51 \text{ mojonos} = 0.12 \text{ m}^3$$

$$\text{Cemento: } 0.12\text{m}^3 \times 11 \text{ bls/m}^3 = 1.32 \times 1.05_{\text{FD}} = 1.38\text{bls}$$

$$\text{Arena: } 0.12\text{m}^3 \times 0.56 \text{ m}^3 = 0.067 \times 1.3_{\text{FD}} = 0.08\text{m}^3$$

$$\text{Grava: } 0.12\text{m}^3 \times 0.84 \text{ m}^3 = 0.100 \times 1.15_{\text{FD}} = 0.115 \text{ m}^3$$

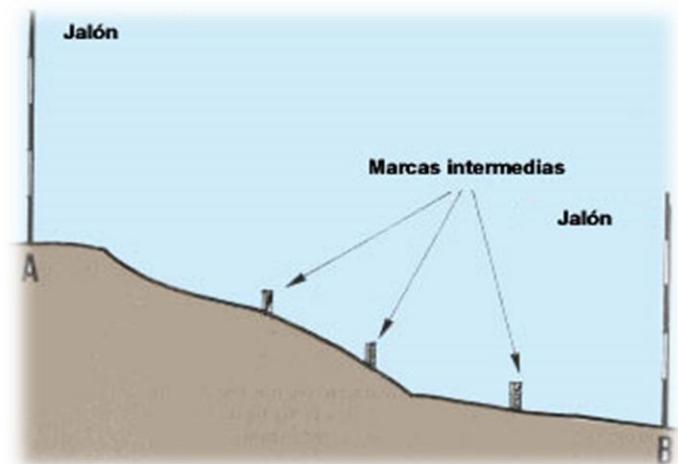
Niveletas

Para la construcción de terrazas se hará uso de banderines o estacas referenciadas, con el fin de delimitar el área destinada para cada bloque al momento de poner en marcha la maquinaria amarilla.

Los banderines están destinados a brindar una buena visualización, delimitación, trabajabilidad, seguridad y confianza Para el operario al momento de realizar un corte.

Cantidad de terraza = 7

Banderines topográficos para terraza = 16

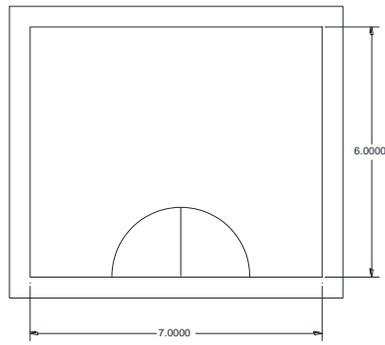


Construcciones Temporales

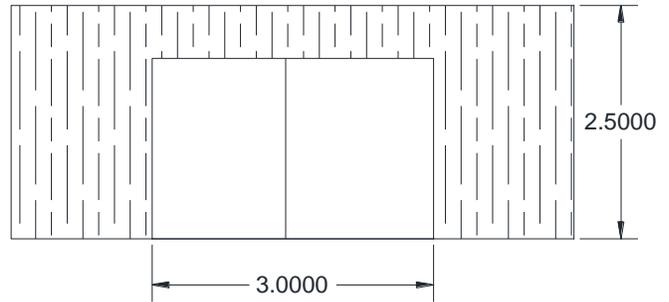
- Las Construcciones Temporales comprenden una bodega para almacenar los materiales.

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

Bodega de 7m x 6m:

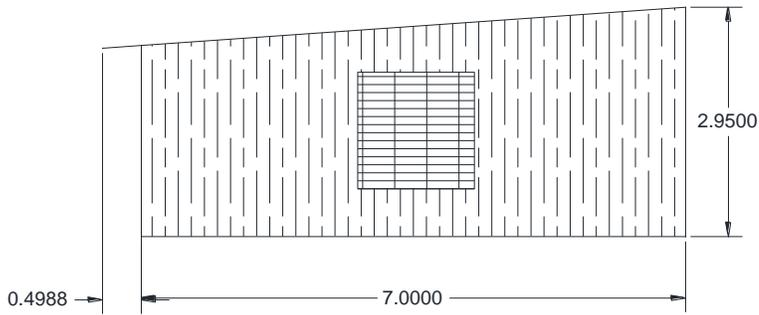


Planta

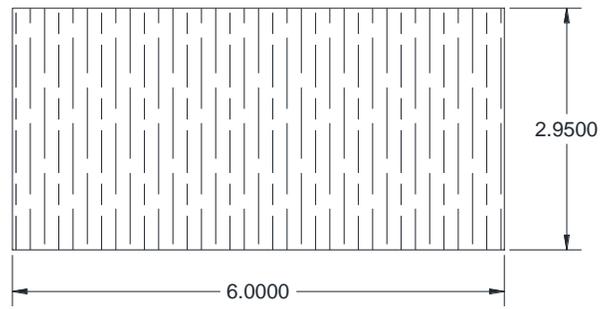


Elevación Frontal

15 % de Pendiente



Elevación lateral



Elevación trasera

FIGURA 5 Vistas de Bodega de la Champa

Fuente propia

- Estructura:

Elevación frontal:

está estará compuesta por columnas a base de cuartones 2"X4", vigas de amarre 2"x2" Y travesaño 2"x4".

cuartones 2"x4"

$$= 4 \text{ columnas de madera } \times (2.5\text{m elevación} + 0.5\text{m profundidad} + 3\text{m travesaño de portón})$$

$$= 15\text{m}$$

para esta actividad se utilizarán cuartones de 2"x4"x4 vrs debido a que su longitud es la más cercana a la longitud requerida para este frente.

$$= 5 \text{ cuartones } 2"x4"x4\text{vrs}$$

cuartones 2"x2"

$$= 6\text{m log de viga} / 2 \text{ piezas} + 15\text{m empalme en corte en z}$$

$$= 3.15\text{m}$$

Se utilizarán 2 piezas de 3.15m que equivale a utilizar

$$= 2\text{cuartones de } 2"X2"x4\text{vrs}$$

Elevación trasera:

estará compuesta por columnas a base de cuartones 2"X4" donde se anclaran láminas de zinc ondulado de 12' y su vigas de amarre es de 2"x2".

$$= 5 \text{ cuartones } 2"x4"x4\text{vrs}$$

$$= 2\text{cuartones de } 2"X2"x4\text{vrs}$$

Elevaciones Laterales:

En esta actividad solo se calculará una elevación debido a que la otra elevación es simétrica.

estará compuesta por columnas a base de cuartones 2"x2" en el área de ventana y columnas 2"x4" en los posteriores espacios, su viga de amarre será de 2"x4"

cuartones 2"x2"

$$\begin{aligned} &= 2 \text{ columnas de madera} \times (2.75\text{m elevación} + 0.5\text{m profundidad}) \\ &= 6.5\text{m} \end{aligned}$$

para esta actividad se utilizarán cuartones de 2"x4"x4 vrs debido a que su longitud es la más cercana a la longitud requerida para este frente.

$$= 2 \text{ cuartones } 2"x2"x4\text{vrs}$$

cuartones 2"x4"

$$\begin{aligned} &= 2 \text{ columnas con alturas } 3.20\text{m y } 3.10 \text{ respectivamente} \\ &= 2 \text{ cuartones de } 2"x2"x4\text{vrs} \end{aligned}$$

cuartones 2"x4"

$$\begin{aligned} &= 7\text{m long de viga} + 0.30\text{m alero} \times 2 \\ &= 7.6\text{m se utilizará} \\ &= 2 \text{ cuartones de } 2"x2"x5\text{vrs} \end{aligned}$$

Forro perimetral de zinc ondulado de 12'

La lamina será colocada de manera horizontal y anclada mediante clavos de zinc 2 1/2"

Resumen de cálculos

6 piezas 2" x 2" x 4 vrs
7 piezas 2" x 2" x 5 vrs
6 piezas 2" x 4" x 4 vrs
6 piezas 2" x 4" x 5 vrs
20 láminas de zinc de 12"

- Puertas:

2 cuartones 2" x 2" x 5 vrs
1 lamina de zinc de 8"
2 pares de bisagra
1 candado
0.5m de cadena de 3/8"

- Ventana:

2 cuartones 2" x 2" x 4 vrs
2 pares de bisagra
2 pasadores de 1/2"

- Portón:

2 cuartones x 2" x 2" x 5 vrs
2 cuartones 2" x 2" x 4 vrs
3 pares de bisagra
5 lamina de zinc de 8"
1 candado
0.5m de cadena de 3/8"

- Clavos:

4 lb de 4"
2 lb de 3"
4 5 lb de 2 1/2" para zinc

- Techos:

Estructura de Techo

Para este caso solo se debe realizar el cálculo de los clavadores ya que las vigas de cargas ya fueron tomadas en las elevaciones (vigas de amare)

Cant de clavadores

$$=7m_{\text{Long}} + 0.3m_{\text{alero}} \times 2$$

$$=7.60m / 1.15_{\text{Distancia entre clavadores}}$$

$$= 6,60 \text{ clavadores} \sim 7 \text{ clavadores } 2'' \times 2'' \times 4 \text{vrs}$$

Total, de cuartones de 2*2*5vr =14

Cubierta de Techos

Según anexo tabla H Tenemos que el ancho útil de una lámina de 12 pie =0.70m, Y su largo útil es 3.51m

Por tanto, tenemos un área a cubrir por lamina de $0.70 \times 3.51 = 2.457 \text{ mt}^2$

Área a cubrir= 50.6 mt^2 por lo que necesitaremos 20 láminas de zinc de 12 ‘

Clavos:

Cantidad de clavos de zinc = 20 láminas x 6 clavos/lamina x 1.3 factor de desperdicio (según la cartilla de la construcción)

$$= (156 \text{ clavos}) / (50 \text{ clavo} / \text{lb}) = 3.12 \text{ lb } 2 \frac{1}{2}'' \text{ para zinc}$$

$$= 4 \text{ lb de } 4''$$

$$= 2 \text{ lb de } 3''$$

- Instalaciones Eléctricas:

LISTA DE MATERIALES ELECTRICOS	UNIDAD	CANTIDAD
Centro de carga de 4 espacios CUTLER HAMMER	C/u	1
Breaker de 15 Amper sencillo	C/u	2
Tubo 1" IMC	C/u	1
Calavera 1" EMT	C/u	1
Cable de aluminio (220v-240v) #4	Mts	30
Tubos de 1/2" conduit pvc tipo liviano	C/u	10
Conectores de 1/2" conduit pvc tipo liviano	C/u	12
Curvas de 1/2" conduit pvc tipo liviano	C/u	12
Uniones 1/2" conduit tipo liviano	C/u	6
Cajas EMT UL 2" x 4"	C/u	4
Cajas EMT UL 4" x 4"	C/u	3
Tapa siega UL 4"x4"	C/u	3
Tape 3M	C/u	1
Abrazadera MT 1/2" tipo uña	C/u	30
wire nuts	C/u	12
Conductor THHN # 12 negro	Mts	30
Conductor THHN # 12 azul	Mts	20
Conductor THHN # 12 blanco	Mts	30
Conductor THHN # 14 verde	Mts	30
Suit doble tipo sencillo para empotrar (120-15A)	C/u	1
Toma corriente doble para empotrar polarizado (120-15A)	C/u	2
Lámpara fluorescente de 40 watt	C/u	2

Comedor (4)

Cada comedor está compuesto por dos tablas de 1" x 10" x 6 vr colocadas horizontalmente en la cual se colocaran los alimentos ; estas estarán sujetas por un cuartón colocado en forma de triángulo invertido a una distancia de 2.5 metro y un cuartón en el centro a una altura de un metro con sus dos patas a cada lado de un metro; posteriormente se colocara horizontalmente un cuartón de longitud un metro sujetado del triángulo anteriormente colocado el cual sujetara una tabla de 1" x 10" x 6 vr que permitirá sentarse, soportados por cuartones de 0.50 mt a una distancia de 2.5 mt.

4 comedores de madera
Tablas de 1" x 10" x 6 vr-----4 unidades
Cuarterones de 2" x 4" x 6 vr-----8 unidades
Reglas de 1" x 3" x 6 vr-----4 unidades
Clavos de 2 ½ corriente-----3 Lbs

- **Alquiler de servicios sanitarios.**

Se tiene que tener en cuenta que se necesitan servicios sanitarios, esto es con el fin de cubrir una de las necesidades de los trabajadores y además para dar mayor higiene, los servicios sanitarios se pueden construir o bien existen instituciones que ofrecen este tipo de servicios. Se alquilarán 3 servicios sanitarios portables por un año.

- **Valla perimetral.**

Esta actividad surge de la necesidad de salvar guardar la vida de las personas que circulan cercano al proyecto y la de los trabajadores que laboran internamente evitándoles una distracción al momento de ejecutar x o y acción, en segundo plano nos permite resguarda los bienes inmuebles. El perímetro a cubrir es de 655.093ml.

Para esta actividad se utilizarán láminas de zinc onduladas 12' calibre 28 de manera horizontal y como soporte (poste) cuarterones 2" x 2" x 4vrs a cada 1.70m teniendo un rompe viento a cada 10.2m utilizando las misma secciones a una distancia de 1m medida desde el pie del poste, En su acceso principal tendrá un portón de 6m de ancho por 2.1m de alto el cual estará seccionado en dos hojas abatibles contruidos a base de madera con cuarterones 2" x 2"x 4vrs, como pilares tendrá viguetas de madera 4" x 4" x 4vrs con sus respectivos tensores.

Long útil lámina de zinc 12' = 3.40m

Acho útil lamina de zinc = 0.7m

$$\text{Altura de valla perimetral} = \frac{2.10m}{0.7m} = 3 \text{ laminas}$$

$$\text{Cantidad de láminas} = \frac{655.093m - 6m}{3.4m} \times 3 = 572.72$$

573 lámina ondulada 12' calibre 28

Cantidad de clavos de zinc = 573 láminas x 8 clavos/lamina x 1.3 factor de desperdicio

$$= \frac{5959.2 \text{ clavos}}{50 \text{ clavo / lbs}} = 119 \text{ Lbs}$$

La Cantidad de postes es equivalente a la longitud total menos los 6 mt de la entrada principal, entre 1.70 que es la separación entre cada poste más un poste debido a cierre.

$$= \frac{655.093m - 6m}{1.70m} + 1$$

$$= 382.81 \text{ } 383 \text{ cuartones } 2'' \times 2'' \times 4 \text{ vrs}$$

$$\text{Cantidad de rompe vientos} = \frac{655.093m - 6m}{10.2m} + 1$$

$$= 64.63 \sim 65 \text{ rompe vientos}$$

Desarrollo del rompe viento = 0.6m profundidad + 0.3m altura sobre nivel del suelo +
1.5m travesaño = 2.40m sección 2" x 2" x 3 vrs

$$\text{Cantidad de madera para rompe viento} = \frac{65 \text{ und}}{2} = 32.5 \text{ und}$$

33 cuartones 2" x 2" x 6 vrs

Cantidad de clavos = $66 \text{ elementos} \times 4 \text{ cant clavos x nodo} \times 2 \text{ nodo}$

Cantidad de clavos = $528 \times 1.3 \text{ factor de desperdicio} = 686/60 \text{ clavos por libra } 3'' = 11.43$

Cantidad de clavo = 12 libras

- **Portón:**

2 viguetas de madera x 4" x 4" x 4vrs estas van colocadas verticalmente

2 cuartones x 2" x 4" x 6 vrs

3 cuartones x 2" x 2" x 5 vrs

6 cuartones 2" x 2" x 4 vrs

4 reglas 1" x 3"x 6 vrs

3 pares de bisagra

9 lamina de zinc de 8"

1 candado

0.5m de cadena de 3/8"

- **Rótulo**

Este fue realizado de acero para identificar y promocionar el proyecto ubicándolo en un lugar visible, este costo 9,527 córdobas netos. Con dimensiones 2m x 2m

- **Sistema eléctrico provisional**

Serán bancos eléctricos provisionales desde la red principal con una distancia menor 30 mt mientras se ejecutan las construcciones de viviendas para los equipos. Cada banco eléctrico será compartido para la construcción de 6 casas.

Se construirán 4 bancos que estarán bajo las normas eléctricas vigentes, estos posteriormente se movilizaran y conectaran a la siguiente etapa.

Detalle de materiales de un banco

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD
Cable de aluminio (220v-240v) #2	Mts	30
Conductor TSJ 3x12	Mts	4
Unión de presión para cable de aluminio #2	C/u	3
Centro de carga de 8 espacios CUTLER HAMMER	C/u	1
Breaker de 15 Amper sencillo	C/u	2
Breaker de 20 Amper sencillo	C/u	2
Breaker doble de 30 Amper	C/u	2
Varilla polo tierra 1/2" x 10'	C/u	1
Conductor THHN # 6 verde	Mts	2
Brida para polo tierra de cobre 1/2"	C/u	1
Conector romix 1/2"	C/u	8
Cajas EMT UL 2" x 4"	C/u	4
Suit doble tipo sencillo para empotrar (120-15A)	C/u	4
Tape 3M	C/u	1
Cuartón 2"x4"x4vrs	C/u	2
Tabla 1"x10"x6vrs	C/u	0.5
Regla 1"x3"x6vrs	C/u	1
Clavo corriente 4"	Lbs	0.3
Clavo corriente 2 1/2"	Lbs	0.4
Clavo de zinc 2 1/2"	Lbs	0.3
Lamina de zinc ondulada 12' calibre 26	C/u	0.3

Sistema de agua potable provisional

El sistema de agua potable provisional se conectará a la red principal de la urbanización previamente instalada. Esta comprende 1 llave de chorro ¾" para suplir la necesidad de fluido de agua de 6 casas construidas simultáneamente Las cuales almacenaran el vital líquido en 2 barriles que se les proporcionara por casa.

Al igual que en el sistema eléctrico provisional se realizarán en etapas de 24 casas cada 2 meses.

En total se realizarán 4 servicios por cada 24 viviendas ósea se instalarán 16 servicios de agua potable provisional en toda la urbanización, mismas que una vez terminada la obra se desinstalarán.

La sección a utilizar es ¾" para un abastecimiento continuo.

Detalle de materiales de un servicio provisional.

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD
Abrazadera 2" @ 3/4"	C/u	1
Válvula pvc 3/4"	C/u	1
Llave de chorro 3/4"	C/u	1
Tubo pvc 3/4" SDR 26	C/u	1
Codo liso pvc 3/4"	C/u	4
Codo combinado pvc 3/4"	C/u	1
Pegamento pvc 1/4 Galón	Gln	0.2
Sierra san Flex	C/u	1
Teflón industrial	C/u	1
manguera 3/4"x 100'	C/u	1
Barril 12 latas metálico	C/u	12

- **Contenedor para oficina**

Las oficinas serán 2 container alquilados con las comodidades necesarias para un buen ambiente de trabajo.

Este alquiler será de un tiempo de 3 meses mientras se habilitan las primeras 24 casas puesto que la casa modelo se tomará una vez terminada para oficinas.

5.2.3 MOVIMIENTO DE TIERRA

- **Descapote**

La urbanización VILLA JERUSALEN cuenta con un área total de 23,180.20 m² desglosada en bloques A, B, C, D, E, F; en los que se descapotara 20 cm según la cartilla nacional de la construcción (rango de 10 cm a 20 cm) en toda la superficie; haciendo uso de diferentes equipos (motoniveladora, cargador frontal, camión tanque de agua utilizado para la mitigación del polvo); el volumen es de 4,636 m³ los que serán desalojados en camiones volquetes de 10 m³.

Vol. descapote = área descapote x factor de abundamiento.

$$V_{tc} = 4,636 \text{ m}^3 * 1.30 \text{ factor de abundamiento} = 6,026.8 \text{ m}^3$$

Nota: el factor de abundamiento depende del tipo de suelo en el cual se trabaje, en el caso del proyecto de urbanización es de tipo franco arcilloso por tanto se utilizará 1.30 según la asociación americana de agencias federales de carreteras y transporte (AASHTO)

Para el cálculo de alquiler de equipos a utilizar nos basaremos en la tabla de equipo más utilizado en obras horizontales anexo III., colocada en

EQUIPO	RENDIMIENTOS
Motoniveladora CAT 140g	100 m ³ /h
Cargador Caterpillar 966f	110 m ³ /h
Camión tanque agua mack	3000 gln.

Fuente: Manual de equipos de construcción

Nota: según el manual para la visión de costo y presupuesto MTI la motoniveladora se trabaja con material suelto ya que es para nivelar, modelar o dar la pendiente necesaria en el material donde se trabaja; y el cargador es para acarrear material suelto resultado de alguna excavación en distancias cortas.

$$\begin{aligned} \text{Alquiler de motoniveladora} &= \frac{6026.8\text{m}^3}{\frac{100 \text{ m}^3}{\text{h}} \times 0.7 \text{ factor de eficiencia}} \\ &= 78.26 \text{ horas} / 8 \text{ hora/día} = 9.78 \text{ días} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Alquiler de Cargador Caterpillar 966f} &= \frac{6,026.8\text{m}^3}{\frac{110 \text{ m}^3}{\text{h}} \times 0.7 \text{ factor de eficiencia}} \\ &= 78.27 \text{ horas} / 8 \text{ hora/día} = 9.78 \text{ días} \end{aligned}$$

Cantidad agua para riego

$$= 4,636 \text{ m}^2 \times 3 \text{ gln/m}^2 = 13,908 \text{ gln}$$

$$\text{Alquiler de Camión tanque agua mack} = \frac{13,908 \text{ gln}}{3000 \text{ gln.}} = 4.63 = 5 \text{ camiones}$$

VOLQUETE DE 10 M³

OPERACIÓN: ACARREO DE TODO TIPO DE MATERIALES CON POCAS PENDIENTES.

EQUIPO: PEGASO

DISTANCIA DEL RECORRIDO EN KM.	CICLO EN KILOMETROS	VELOCIDAD PROMEDIO CARGADO - VACÍO		CANTIDAD VIAJES POR HORA	NORMA DE PRODUCCION HORARIA
600	1200	35	40	6.66	53.50
1000	2000	40	45	4.16	34.67
2000	4000	45	50	3.33	27.75

Cantidad de viajes para desalojo = $6,026.8 \text{ m}^3 / 10 \text{ m}^3 \text{ capacidad de carga} = 603 \text{ viajes}$

Distancia de recorrido para desalojo es de 2000 m, en instancia correspondiente según comuna.

$$\text{Alquiler} = \frac{603 \text{ viajes}}{3.33 \text{ hrs}} = 181 \text{ hrs} / 8 \text{ hrs/día} = 23 \text{ días} / 5 \text{ camiones/día} = 5 \text{ días}$$

Nota: se utiliza 3.33 hrs debido al rendimiento según su distancia (2000km) según especificaciones técnicas del equipo.

- **Corte y Relleno**

Por el método de interpolación se calcularon las cotas de cada una de las cuadrículas (cuadrícula 10mx10m) debido a que el plano en estudio se encuentra planteado bajo el método curvas de nivel (ver anexos X lamina 1)

El volumen de relleno se detalla de la siguiente manera:

Vol. relleno = área descapote x profundidad de corte x factor enjuntamiento; Valor que es validado por estudios de muestreo en sitio que certifican su uso.

Característica de suelos presentes en el área del proyecto

Superficialmente en el sitio del sondeo hasta el final del sondeo de 1.5 m de profundidad, existe un suelo limo arenoso el cual permite su manejo a partir su propiedad.

Este material será trasladado a los lugares más bajos con el fin de realizar rellenos de manera eficiente.

Cálculo de cuadrículas por el método de interpolación (ver anexos X lamina 1)

$$\frac{\text{cota mayor} - \text{cota menor}}{\text{distancia}(cM - cm)} = \frac{\text{cota mayor} - Xi}{\text{distancia acomodada}}$$

Cota mayor = 86.25m

Cota menor = 86.00m

Distancia (cota mayor – cota menor) = 7.94m

Distancia acomodada (cota mayor – cota Xi) = 6.95m distancia estimada para formar cuadrículas 10m x 10m

$$\frac{86.25m - 86m}{7.94m} = \frac{86.25m - Xi}{6.95m}$$

$$86.25m - Xi = \frac{(86.25m - 86m)(6.95m)}{7.94m}$$

$$-Xi = (0.2188m - 86.25m)$$

$$(-) \times (-Xi) = (-86.0312m) \times (-)$$

Xi = 86.0312m (vértice 2 estación 0+180)

$$\frac{86.25m - 86m}{13.88m} = \frac{86.25m - Xi}{2m}$$

$$86.25m - X_i = \frac{(86.25m - 86m)(2m)}{13.88m}$$

$$-X_i = (0.036m - 86.25m)$$

$$(-) \times (-X_i) = (-86.21m) \times (-)$$

$$X_i = 86.21m \text{ (vértice 1 estación } 0+170)$$

De igual manera se continuó con el cálculo de las demás estaciones.

Las estaciones 0+50, 0+120, 0+170 se encuentran marcadas en color amarillo dado a que es un dato extraído de los perfiles longitudinales, así como la columna del vértice 3 (ver lamina 1 de anexo X).

COTAS TERRENO NATURAL				
LONGITUD	VERTICE 1	VERTICE 2	VERTICE 3	VERTICE 4
	0	10		15.6
0	84.24	84.02	83.46	85.00
10	84.24	84.02	83.64	85.00
20	84.38	84.17	83.81	84.85
30	84.52	84.32	84.06	84.70
40	84.66	84.48	84.25	84.55
50	84.80	84.63	84.46	84.40
60	84.94	84.78	84.64	84.55
70	85.08	84.94	84.95	84.70
80	85.22	85.09	85.14	84.85
90	85.36	85.24	85.27	85.00
100	85.50	85.39	85.38	85.15
110	85.64	85.55	85.53	85.30
120	85.78	85.70	85.71	85.45
130	85.87	85.80	85.70	85.54
140	85.95	85.90	85.73	85.62
150	86.04	86.00	85.74	85.71
160	86.12	86.10	85.80	85.79
170	86.21	86.20	85.95	85.88

Para el cálculo corte y relleno se hizo uso de los perfiles longitudinales (nivel de terraza) dados por el plano de implantación.

COTAS DEL TERRACEADO				
LONGITUD	VERTICE 1	VERTICE 2	VERTICE 3	VERTICE 4
	0	10		15.6
0		0	0	0
10	84	84	84	84
20	84	84	84	84
30	84.5	84.5	84.5	84.5
40	84.5	84.5	84.5	84.5
50	85	85	85	85
60	85	85	85	85
70	85.25	85.25	85.25	85.25
80	85.25	85.25	85.25	85.25
90	85.3	85.3	85.3	85.3
100	85.3	85.3	85.3	85.3
110	85.3	85.3	85.3	85.3
120	85.75	85.75	85.75	85.75
130	85.75	85.75	85.75	85.75
140	85.75	85.75	85.75	85.75
150	85.9	85.9	85.9	85.9
160	85.9	85.9	85.9	85.9
170	85.9	85.9	85.9	85.9

Distribución de rasante: Para el cálculo de altura de rasante o cota de rasante se realizó a través del método de la media ponderada; la cual consiste en determinar la media por cada bloque. esto nos permite mantener una media entre el volumen de corte y el volumen de relleno. Ver detalle de cota de rasante en los perfiles latitudinales colocados en anexo plano 2-7)

$$\text{Cota de rasante} - \text{cota de terreno natural} = \begin{matrix} (-) \text{ corte} \\ (+) \text{ relleno} \end{matrix}$$

Elevación (vértice 1 estación 0+170)

$$85.9\text{m} - 85.97\text{m} = 0.31\text{m (corte)}$$

Elevación (vértice 4 estación 0+170)

$$85.9\text{m} - 86.21\text{m} = 0.02\text{m (relleno)}$$

Con el procedimiento anterior se procedió al cálculo de todos

cortes y rellenos.

ELEVACIONES TERRACEADO				
LONGITUD	VERTICE 1	VERTICE 2	VERTICE 3	VERTICE 4
	0	10		15.6
0				
10	0.24	0.02	0.36	1.00
20	0.38	0.17	0.19	0.85
30	0.02	0.18	0.44	0.20
40	0.16	0.02	0.25	0.05
50	0.20	0.37	0.54	0.60
60	0.06	0.22	0.36	0.45
70	0.17	0.31	0.30	0.55
80	0.03	0.16	0.11	0.40
90	0.06	0.06	0.03	0.30
100	0.20	0.09	0.08	0.15
110	0.34	0.25	0.23	0.00
120	0.03	0.05	0.04	0.30
130	0.12	0.05	0.05	0.21
140	0.20	0.15	0.02	0.13
150	0.14	0.10	0.16	0.19
160	0.22	0.20	0.10	0.11
170	0.31	0.3	0.05	0.02

corte	
relleno	

Cálculo de áreas y volúmenes de corte y relleno

LONGITUD	VERTICE 1	VERTICE 2
	0	10
10	0.24	0.02
20	0.38	0.17

x	
y	
H relleno	
A relleno	
V relleno	
H corte	0.20
A corte	100.00
V corte	20.25

$$H \text{ corte} = \frac{h_1+h_2+h_3+h_4}{4}$$
$$= \frac{0.24m+0.02m+0.38m+0.17m}{4} = 0.20m$$

$$A \text{ corte} = a \times b$$

$$A \text{ corte} = 10m \times 10m = 100m^2$$

$$V \text{ corte} = A \text{ corte} \times H \text{ corte}$$

$$V \text{ corte} = 100m^2 \times 0.20m = 20.25m^3$$

LONGITUD	VERTICE 1	VERTICE 2
	0	10
20	0.38	0.17
30	0.02	0.18

x	8.98
y	5.06
H relleno	0.06
A relleno	22.72
V relleno	1.33
H corte	0.11
A corte	77.28
V corte	8.83

X = distancia en el eje horizontal (corte o relleno)

Y = distancia en el eje vertical (corte o relleno)

$$X = \frac{h_1 \times \text{Distancia en X} (h_1 - h_2)}{h_1 + h_2}$$

$$Y = \frac{h_1 \times \text{Distancia en Y} (h_1 - h_2)}{h_1 + h_2}$$

$$X = \frac{0.18m \times 10m}{0.18m + 0.02m} = 8.98m, \quad Y = \frac{0.18m \times 10m}{0.18m + 0.17m} = 5.06m$$

$$H \text{ relleno} = \frac{h_1 + h_2 + h_3}{3} = \frac{0.18m + 0 + 0}{3} = 0.06m$$

$$A \text{ relleno} = \frac{X \times Y}{2} = \frac{8.98m \times 5.06m}{2} = 22.72m^2$$

$$V \text{ relleno} = A \text{ relleno} \times H \text{ relleno} = 0.06m \times 22.72m^2 = 1.33m^3$$

$$H \text{ corte} = \frac{h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5}{5} = \frac{0.38m + 0.17m + 0.02m + 0 + 0}{5} = 0.11m$$

$$A \text{ corte} = (a \times b) - A \text{ relleno} = (10m \times 10m) - 22.72m^2 = 77.28m^2$$

$$V \text{ corte} = A \text{ corte} \times H \text{ corte} = 0.11m \times 77.28m^2 = 8.83m^3$$

LONGITUD	VERTICE 1	VERTICE 2
	0	10
30	0.02	0.18
40	0.16	0.02

x1	8.98
x2	1.25
H relleno	0.05
A relleno	51.14
V relleno	2.54
H corte	0.04
A corte	48.86
V corte	2.20

$$X_1, X_2 = \frac{h_1 \times \text{Distancia en X} (h_1 - h_2)}{h_1 + h_2}$$

$$X_1 = \frac{0.18m \times 10m}{0.18m + 0.02m} = 8.98m$$

$$X_2 = \frac{0.02m \times 10m}{0.02m + 0.16m} = 1.25m$$

$$H \text{ relleno} = \frac{h_1 + h_2 + h_3 + h_4}{4} = \frac{0.18m + 0.02m + 0 + 0}{4} = 0.05m$$

$$A \text{ relleno} = \frac{x_1 + x_2}{2} \times \text{distancia en el eje y} = \frac{8.98m + 1.25m}{2} \times 10m = 51.14m^2$$

$$V \text{ relleno} = A \text{ relleno} \times H \text{ relleno} = 0.05m \times 51.14m^2 = 2.54m^3$$

$$H \text{ corte} = \frac{h_1 + h_2 + h_3 + h_4}{4} = \frac{0.02m + 0.16m + 0 + 0}{4} = 0.04m$$

$$A \text{ corte} = (a \times b) - A \text{ relleno} = (10m \times 10m) - 51.14m^2 = 48.86m^2$$

$$V \text{ corte} = A \text{ corte} \times H \text{ corte} = 0.04m \times 48.86m^2 = 2.20m^3$$

LONGITUD	VERTICE 1	VERTICE 2
	0	10
40	0.16	0.02
50	0.20	0.37

x	8.75
y	4.44
H corte	0.05
A corte	19.44
V corte	1.04
H relleno	0.12
A relleno	80.56
V relleno	9.55

X = distancia en el eje horizontal (corte o relleno)

Y = distancia en el eje vertical (corte o relleno)

$$X = \frac{h_1 \times \text{Distancia en X} (h_1 - h_2)}{h_1 + h_2} = \frac{0.16m \times 10m}{0.16m + 0.02m} = 8.75m$$

$$Y = \frac{h_1 \times \text{Distancia en Y} (h_1 - h_2)}{h_1 + h_2} = \frac{0.16m \times 10m}{0.16m + 0.20m} = 4.44m$$

$$H \text{ corte} = \frac{h_1 + h_2 + h_3}{3} = \frac{0.16m + 0 + 0}{3} = 0.05m$$

$$A \text{ corte} = \frac{X \times Y}{2} = \frac{8.75m \times 4.44m}{2} = 19.44m^2$$

$$V \text{ corte} = A \text{ corte} \times H \text{ corte} = 0.05m \times 19.44m^2 = 1.04m^3$$

$$H \text{ relleno} = \frac{h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5}{5} = \frac{0.02m + 0.20m + 0.37m + 0 + 0}{5} = 0.12m$$

$$A \text{ relleno} = (a \times b) - A \text{ corte} = (10m \times 10m) - 19.44m^2 = 80.56m^2$$

$$V \text{ relleno} = A \text{ relleno} \times H \text{ relleno} = 0.12m \times 80.56m^2 = 9.55m^3$$

Tabla resumen de corte y relleno.

Bloque	Área (m ²)	Corte (m ³)	Relleno (m ³)	Material sobrante (m ³)	Detalle
Bloque A	5,317.46	491.88	298.24	193.65	Corte
Bloque B	3,205.40	113.95	301.73	187.78	Relleno
Bloque C	1,040.25	0.00	370.78	515.47	Relleno
Bloque D	994.23	13.30	153.64	140.34	Relleno
Bloque E	2,171.67	23.86	416.86	239.14	Relleno
Bloque F	3,205.40	113.95	301.73	187.78	Relleno
Anden	1,804.94	122.86	95.58	27.28	Corte
Calles	4,642.74	1,398.84	56.56	1,398.46	Corte
Área Verde	798.11	20.60	146.56	128.46	Relleno
Total	23,180.20	2,299.24	2,141.68	220.42	Relleno

ver detalle en de tabla en plano de implantación hoja 1

- **Relleno y Nivelación con equipo.**

Motoniveladora CAT 140g ----100 m³/h

$$\text{Alquiler de moto niveladora} = \frac{\text{Total de m}^3 \text{ a rellenar}}{\text{rendimiento por hora} \times \text{factor de eficiencia}}$$

$$= \frac{2,141.68 \text{ m}^3}{\frac{110 \text{ m}^3}{h} \times 0.7 \text{ factor de eficiencia}}$$

$$= 27.81 \text{ horas} / 8 \text{ hora/día} = 3.47 \text{ días}$$

VIBROCOMPACTADORA DE RODILLO.

OPERACIÓN: compactación de terreno con material de sitio.

PESO (TON.)	NUMERO DE PASADAS	NORMA HORARIA (M ²)
10	6	653.00

$$\text{Alquiler vibro-compactadora} = \frac{\text{Total de m}^3 \text{ a rellenar} / \text{espesor de capa}}{\text{rendimiento por hora} \times \text{factor de eficiencia}}$$

$$= \frac{2,141.68 \text{ m}^3 / 0.2 \text{ m}}{\frac{653 \text{ m}^2}{h} \times 0.7 \text{ factor de eficiencia}}$$

$$= 23.42 \text{ horas} / 8 \text{ hora/día} = 2.92 \text{ días}$$

Camión tanque agua mack mack-----3000 gln.

$$\text{Cantidad agua para compactación} = (2,141.68 \text{ m}^3 / 0.2 \text{ m}_{\text{h capas}}) \times 3 \text{ gln/m}^2$$

$$= 32,125.2 \text{ gln}$$

$$\text{Alquiler de Camión tanque agua} = \frac{32,125.2 \text{ gln}}{3000 \text{ gln}} = 10.70 = 11 \text{ viajes.}$$

Nota: debido a la existencia de gradientes en terraza, que oscilan entre 0.30m y 0.50m el tiempo de maniobra aumenta, por eso se tomara en consideración al momento de la colocación de su tiempo final por obra, esto se aplicara para todos los equipos en estudio.

5.2.4 SISTEMA ELECTRICO (LINEA PRIMARIA Y SECUNDARIA)

Estas actividades serán realizadas por una empresa subcontratada especialista en esta área, que deberán cumplir con todos los requisitos impuestos por la empresa Enatrel con las especificaciones siguientes:

- Trabajos eléctricos en Media Tensión instalación de postes de concretos con estructuras de derivación y remate, de acuerdo a lo indicado en los planos.
- Construcción de tramo aéreo de 289 metros de media tensión monofásica con conductor 1/0 ACSR.
- Instalación de 2 transformador monofásicos de 715 metros de red secundaria con conductor TPLX 1/0 AWG, y 715 metros de red de alumbrado público con conductor triple #6 AWG.
- La instalación de 25 luminarias tipo cobra de 150W, HPS 240V (brazo de acero galvanizado de alta resistencia 2m de longitud) con conexión en el tramo 11130323 del circuito de referencia MTP-3020 con coordenadas UTM X: 586791; Y: 1315352.

5.2.5 SISTEMA HIDROSANITARIO

En esta actividad se trabajará de la mano con las instituciones correspondientes (ENACAL), la urbanizadora estará encargada de la construcción de redes de agua potable tanto principal como de servicio. Para la parte de la conexión del vital líquido a la red la instancia antes mencionada está comprometida a suministrar el servicio a través su red actual, este convenio nace de la necesidad que posee la comuna para lograr terminar un pozo que se encuentra en construcción, este vendría a suplir la necesidad de abastecimiento de agua potable en barrios aledaños a la urbanización. Dicho convenio tiene un valor neto de 1, 000,000 de córdobas.

- **Volumen de Excavación para tuberías**

Volumen de Excavación para tubería Principal 2" de agua potable

ancho=1 mt

Largo=773.79mt

Profundidad= 1mt

$$V_{.exc.} = 1\text{m} \times 1\text{m} \times 773.79\text{m} = 773.79 \text{ m}^3$$

$$V_{.exc.} = 774 \text{ m}^3 \text{ compacto}$$

$$V_{.exc.} = 774\text{m}^3 \times 1.3 \text{ factor de abundamiento} = 1006.2 \text{ m}^3$$

5.2.5.2 Relleno y compactación con material de sitio

$$V_{.relleno}=1\text{m} \times 1\text{m} \times 773.79\text{m} = 773.79 \text{ m}^3 \text{ compacto}$$

Volumen excedente a botar de excavación

$$V_{\text{excedente z.c.}} = (1006.2 \text{ m}^3 \times 0.9 \text{ factor de enrutamiento}) - 773.79 \text{ m}^3 = 131.79 \text{ m}^3 \text{ compacto}$$

$$V_{\text{excedente z.c.}} = (131.79\text{m}^3 \times 1.3 \text{ factor de abundamiento}) = 171.327 \text{ m}^3 \text{ suelto}$$

Para el cálculo de alquiler de equipos a utilizar nos basaremos en la tabla Retroexcavadora, colocada en anexo.

TIPO DE EXCAVACIÓN	PROFUNDIDAD EN METROS	NORMA DE PRODUCCION HORARIA M ³ /HORA
PARA TUBERIA EN TIERRA O ARCILLA SECA, EN UN ANCHO DE 1 MT	1.00	11.51
	1.50	11.10
	2.00	9.87

Rendimiento de Retroexcavadora en 1m ancho x 1m profundidad = 11.51 m³/hrs

$$\text{Alquiler de Retroexcavadora} = \frac{774 \text{ m}^3}{\frac{11.51 \text{ m}^3}{h} \times 0.7 \text{ factor de eficiencia}}$$

$$= 96 \text{ horas} / 8 \text{ hora/día} = 12 \text{ días}$$

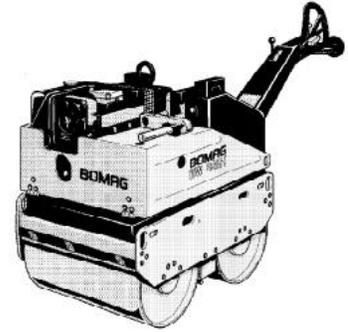
Cargador Caterpillar 966f -----110 m³/h

$$\text{Alquiler de Cargador Caterpillar 966f} = \frac{171.327 \text{ m}^3}{\frac{110 \text{ m}^3}{\text{h}} \times 0.7 \text{ factor de eficiencia}}$$

$$= 2.22 \text{ horas}/8 \text{ hora/día} = 0.27 \text{ días}$$

VIBRO-COMPACTADORA DE RODILLO.

OPERACIÓN: Compactación de terreno con estratos
0.20m



Modelo	Volumen de compactación (m ³ /h) sobre capas de terreno de grosor recomendado		
	Grava, arena	Terreno mixto	Arcilla, limo
BW 65 H	30-45	30-45	15-22
BW 75 H	40-55	40-55	20-35

$$\text{Alquiler de vibro-compactadora} = \frac{774 \text{ m}^3}{\frac{30 \text{ m}^3}{\text{h}} \times 0.7 \text{ factor de eficiencia}}$$

$$= 36.85 \text{ horas} / 8 \text{ hora/día} = 4.60 \text{ días}$$

Camión tanque agua mack -----3000 gln.

Cantidad agua para compactación = 774 m² x 3 gln/m² x 5 capas = 11,610 gln

$$\text{Alquiler de Camión tanque agua} = \frac{11,610 \text{ gln}}{3000 \text{ gln}} = 3.87 = 4 \text{ viajes.}$$

VOLQUETE DE 10 M³

OPERACIÓN: ACARREO DE TODO TIPO DE MATERIALES CON POCAS PENDIENTES.

EQUIPO: PEGASO

DISTANCIA DEL RECORRIDO EN KM.	CICLO EN KILOMETROS	VELOCIDAD PROMEDIO CARGADO - VACÍO		CANTIDAD VIAJES POR HORA	NORMA DE PRODUCCION HORARIA
600	1200	35	40	6.66	53.50
1000	2000	40	45	4.16	34.67
2000	4000	45	50	3.33	27.75

Cantidad de viajes = $171.327\text{m}^3 / 10\text{ m}^3 \text{ capacidad carga} = 17.13$ viajes

Distancia de recorrido para desalojo es de 1800 m, en instancia correspondiente según comuna.

$$\text{Alquiler} = \frac{17 \text{ viajes}}{3.33\text{hrs}} = 5 \text{ hrs} / 8 \text{ hrs/día} = 0.63 \text{ días}$$

Materiales hidrosanitarios para red principal de 2" SDR 17

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD
Tubo pvc 2" SDR 17	C/u	140.00
Codo de 90° pvc 2" SCH 40	C/u	2.00
Codo de 45° pvc 2" SCH 40	C/u	10.00
Te pvc 2" SCH 40	C/u	6.00
Tapón liso 2" SCH 40	C/u	6.00
Pegamento pvc 1/4 Galón	Gln	12.00
Sierra sanflex	C/u	12.00

Volumen de Excavación para tubería de servicio 1/2" de agua potable

$$V_{.exc.} = 0.60m \times 0.40m \times 588m = 141.12m^3$$

$$V_{.exc.} = 141m^3 \text{ compacto}$$

$$V_{.exc.} = 141m^3 \times 1.3 = 183.3 m^3 \text{ abundado}$$

- **Relleno y compactación con material de sitio**

$$V_{.exc.} = 0.60m \times 0.40m \times 588m = 141m^3 \text{ compacto}$$

- **Volumen excedente a botar de excavación**

$$V_{\text{excedente z.c.}} = (183.3 m^3 \times 0.9 \text{ factor de enrutamiento}) - 141 m^3 = 23.96 m^3 \text{ compacto}$$

$$V_{\text{excedente z.c.}} = (23.96^3 \times 1.3 \text{ factor de abundamiento}) = 31.14 m^3 \text{ suelto}$$

NOTA: Esta actividad se realizará de manera manual, los cálculos de equipo se realizaron de la manera antes planteada,

Materiales hidrosanitarios para red principal de 1/2" SDR 26

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD
Abrazadera 2"@ 1/2" SCH 40	C/u	98.00
Válvula pvc 1/2"	C/u	98.00
Tubo pvc 1/2" SDR 26	C/u	588.00
Codo liso pvc 1/2"	C/u	400.00
Unión pvc 1/2"	C/u	60.00
Tapón liso pvc 1/2"	C/u	98.00
Pegamento pvc 1/4 Galón	Gln	5.00
Sierra sanflex	C/u	5.00

- **Pruebas hidrostáticas.**

Esta prueba consiste en Presurizar, Aplicar presión en el interior de un tubo o recipiente. Es la prueba de presión a la que deben someterse las tuberías para certificar su hermeticidad, sosteniendo la presión durante un tiempo establecido, utilizando agua como fluido de prueba.

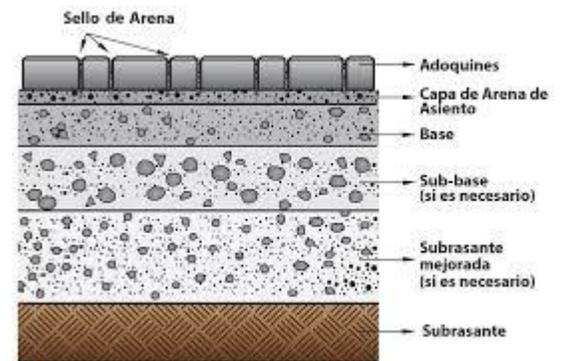
En la línea de conducción se realizarán pruebas a cada 200m de longitud. Como parámetro se utilizará 150 PSI de presión mínima

5.2.6 OBRAS HORIZONTALES

En esta etapa se tratará de calcular de manera específica cada actividad.

- **Carpeta de rodamiento**

Los criterios de diseño vial (carpeta de rodamiento) para dicho proyecto fue de conformidad a las normas establecidas, considerando que la base de rodamiento es de tráfico promedio diario.



Siendo está elaborada a base de adoquines que tienen como objetivo mantener una circulación óptima; el proceso constructivo de cada avenida o calle está determinada por los criterios vigentes de construcción de pavimentos de carácter especial.

El rodamiento contará con adoquines colocados uniformemente sobre una capa de arena de 5cm; para los bordes perimetrales se utilizarán medios adoquines que a su vez estarán amarados por vigas de concreto (vigas de amarre). en la dirección horizontal se colocarán vigas a cada 10m respectivamente y en la dirección paralela a la línea de tránsito su respectiva viga de cierre. La base estará construida con material selecto con un espesor de 20cm según diseño

Área

$$= 6\text{m} \times 773.79\text{ml} = 4,642.74\text{m}^2$$

Material selecto

$$= 4,642.74\text{m}^2 \times 0.20\text{m} = 928.54 \text{ m}^3$$

$$= 928.54 \text{ m}^3 \times 1.30_{\text{FD}} = 1,207\text{m}^3$$

Adoquines

Capa Arena

$$= 6 \text{ m} \times 773.79\text{m} \times 0.05\text{m} = 232.13\text{m}^3$$

$$= 232.13\text{m}^3 \times 1.30_{\text{FD}} = 302\text{m}^3$$



Nota según el reglamento emitido por el MTI expresa que la capa de arena oscila de 3 a 5 cm.

$$1 \text{ m}^2 \text{_____} 21 \text{ adoquines}$$

$$= 97,497.54 \text{ adoquines } 3500 \text{ psi}$$

$$4,642.74 \text{ m}^2 \text{_____} \text{ X}$$

$$= 97,497.54 \times 1.05_{\text{FD}} = 102,373 \text{ adoquines}$$

$$1 \text{ ml calle_____} 12 \text{ adoquín de cierre}$$

$$= 9,285.48 \text{ adoquines } 3500 \text{ psi}$$

$$773.79 \text{ ml calle_____} \text{ X}$$

$$= 9,285.48 \times 1.05_{\text{FD}} = 9,750 \text{ adoquines}$$

- **Vigas de amarre**

Viga longitudinal

$$= 0.10\text{m} \times 0.15\text{m} \times 1,547.58\text{ml} = 23.21\text{m}^3 \times 1.05_{\text{FD}}$$

$$= 24.37\text{m}^3 \text{ de concreto}$$

Viga transversal

$$= (773.79\text{m} / 10\text{m}) \times 6 \text{ ml} = 464.27\text{ml}$$

$$= 0.10\text{m} \times 0.15\text{m} \times 6 \text{ ml} = 0.09\text{m}^3$$

$$= 0.09\text{m}^3 \times (773.79\text{ml}_{\text{calle}} / 10\text{ml}_{\text{calle/Vigas}}) = 6.96\text{m}^3 \times 1.05_{\text{FD}} = 7.31\text{m}^3$$

- **Cuneta**

$$= 0.20\text{m} \times 0.30\text{m} \times 1,547.58\text{ml} = 92.85\text{m}^3 \times 1.05_{\text{FD}} = 97.50\text{m}^3$$

Se necesitarán:

30 reglas 1" x 3" x 6 vrs que servirán de guía para el colado de concreto en cuneta

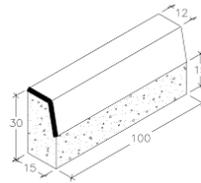
30 tablas 1" x 8" x 6 que servirán de formaleta para el colado de concreto en cuneta

- **Bordillos prefabricados**

1 ml de calle _____ 2 bordillos

3500 psi

773.79 ml de calle ____ X



= 1,547.58 bordillos

= 1,547.58 x 1.05_{FD} = 1,625 bordillos

Para el encalichado

1 bordillo _____ 0.0009 m³

= 1.5m³ x 1.30_{FD}

1,625 bordillos _____ X

= 2m³

Dosificación 1:4

Cemento

$$= 2\text{m}^3 \times 9 \text{ bolsas} = 18 \text{ bolsas} \times 1.05_{\text{FD}} = 19 \text{ bolsas}$$

Arena:

$$= 2\text{m}^3 \times 1.16\text{m}^3 \times 1.30_{\text{FD}} = 3\text{m}^3$$

Agua

$$= 2\text{m}^3 \times 240 \text{ lts} = 480 \text{ lts} \times 1.30_{\text{FD}} = 624 \text{ lts} \times 0.01 \text{ barriles} = 6.24 \text{ barriles}$$

Niveletas sencillas a cada 10 mts.

$$\text{Niveletas} = (1,547.58\text{m} / 10\text{m}) + 1$$

$$= 155.75 = 156 \text{ und}$$

Reglas 1" x 3" x 6 vrs = 31

Cuartones 2" x 2" x 6 vrs = 62

Clavo corriente = 15 lbs

- **Andenes**

Área total

$$= 1.50\text{m} \times 1,547.58\text{ml}$$
$$= 2,321.37 \text{ m}^2$$

Volumen total

$$= 2,321.37\text{m}^2 \times 0.07\text{m}$$
$$= 162.50\text{m}^3 \times 1.05_{\text{FD}} = 171\text{m}^3$$

Dosificación 1:2:3

Cemento

$$= 171\text{m}^3 \times 11 \text{ bolsas} = 1,881 \text{ bolsas}$$

Arena:

$$= 171\text{m}^3 \times 0.56\text{m}^3 \times 1.30_{\text{FD}} = 124.50\text{m}^3$$

Grava

$$= 171\text{m}^3 \times 0.84 \times 1.15_{\text{FD}} = 165.18\text{m}^3$$

Agua

$$= 171 \text{ m}^3 \times 180 \text{ lts} = 30,780 \text{ lts} \times 1.30_{\text{FD}}$$
$$= 40,014 \text{ lts} \times 0.01 = 400 \text{ barriles}$$

5.2.7 SEÑALIZACIONES

Señales reglamentarias de tránsito usados en la vía pública para impartir la información necesaria a los conductores de vehículos y peatones.

Estas señales se dividen en cuatro tipos y se colocaran en los 773.79 ml de vía de la urbanización en los lugares necesarios para evitar accidentes.

- Señales de información = 0.77 Km
- Señales de reglamentación = 0.77 Km
- Señales de prevención = 0.77 Km
- Señales viales permanentes = 0.77 Km

5.2.7 AREAS RECREATIVAS

- **Parques:**

Estructuras metálicas:

3 sube y baja (C\$ 1,400) = C\$ 4,200

2 chinos (\$ 330) = C\$22,440

2 resbaladeros (\$ 460) = C\$46,920

Estructuras de concreto: 1 cancha de futbol sala.



Perímetro: 82ml

Dimensiones: 16m x 25m x 0.10m

Formaleta

$$= 82\text{m} / 5\text{m} = 16.4 + (16 \text{ traslapes} \times 0.30\text{m}) = 17 \text{ tablas } 1'' \times 6'' \times 6 \text{ vrs}$$

Estacas

$$= 82 \text{ ml} / 0.50\text{m} = 164 \times 0.30\text{m} = 49.2\text{m}/5$$

$$= 9.84 = 10 \text{ cuartones } 2'' \times 2'' \times 6 \text{ vrs}$$

Clavos

$$= 164 \text{ estacas} \times 3 \text{ clavos} = 492 \times 1.30 = 639 \text{ clavos} / 80 \text{ clavos/Lbs}$$

$$= 8 \text{ Lbs lb clavos } 2 \frac{1}{2}'' \text{ corriente}$$

Malla electro soldada

$$= 25\text{m} / 5.80\text{m} = 4.31 = 4 \text{ laminas}$$

$$= 16\text{m} / 2.30\text{m} = 6.95 = 7 \text{ laminas}$$

$$= 0.31 \times 5.80 = 1.79 = 2 \text{ mts}$$

$$= 7 \text{ piezas} / 3 \text{ piezas/laminas} = 2.33 = 3 \text{ laminas}$$

Total = $(4 \times 7) + 3$

$$= 31 \text{ láminas de malla electro soldada}$$

$$6\text{m} \times 2.50/150\text{mm} \times 150\text{mm}/6.20 \text{ mm cal } 3/3$$

Concreto hidráulico de 3000 psi

$$= 25\text{m} \times 16\text{m} \times 0.10\text{m}$$

$$= 42 \text{ m}^3 \text{ de concreto}$$

- **Área verde:**

Compra de 20 árboles de monje = $20 \times 60 = \text{C\$ } 1,200$

Compra de 30 palmeras = $30 \times 150 = \text{C\$ } 4,500$

Compra de 50 árboles de Ixoras = $50 \times 40 = \text{C\$ } 2,000$

Compra de 500 m² de grama = $500 \times 50 = \text{C\$ } 25,000$

5.2.9 VIVIENDAS

En esta etapa se trabajará el cálculo demostrativo a partir de los datos proporcionados en el plano referente al único modelo de casa. Los cálculos se presentan de la manera siguiente.

5.2.9.1 PRELIMINRES

- Trazo y Nivelación

Para el trazo se sub-contratará una cuadrilla de topografía para replantear los puntos indicados y trazar los ejes de las casas donde lo indique el Residente, que

es el encargado de señalar donde se ubicarán las Niveletas, así como los testigos, ver en los planos, que se encuentran en los anexos

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

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

En las Niveletas Dobles se utilizará un reglón de 2" x 2" en el centro para afirmar y permitir la unión de las dos reglas horizontales, ver Figura 2, en la siguiente página. Las niveletas corridas se forman de 3 piezas de madera como se muestra en la Figura 3. Se debe dar un ancho que estará en dependencia de la proximidad de los ejes.

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

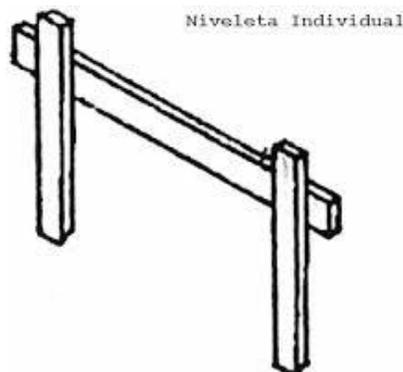


FIGURA 1 Niveletas Sencilla

Madera:

Horizontal: $(6 \text{ pieza} \times 0.8 \text{ m}) / 5 \text{ m} \times 1.10 = 1.27228916 \sim 1 \text{ Regla } 1'' \times 3'' \times 6 \text{ vr}$

Vertical: $(12 \text{ piezas} \times 1 \text{ m}) / 5 \text{ m} \times 1.10 \text{ fd} = 2.64 = 3 \text{ cuartones } 2'' \times 2'' \times 6 \text{ vr}$

Clavos:

$$2\frac{1}{2}'' = ((6 \text{ clavos} / \text{Niveletas} \times 6 \text{ Niveletas}) \times 1.05) = 1.8 \text{ clavos} / 80 \text{ clavos} / \text{libra} \\ = 0.4725$$

Niveletas Dobles: 4 unidades, ver plano en anexos

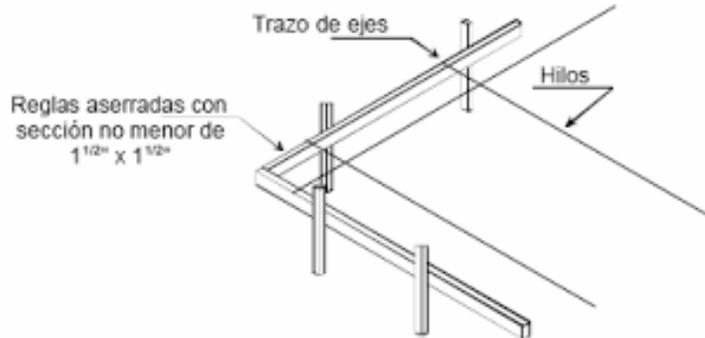


FIGURA 2 Niveletas Doble

Madera:

Horizontal = $(0.8 \text{ m} \times 2 \text{ piezas} \times 4 \text{ esquina}) / 5 \text{ m} \times 1.10 = 1.48 \text{ cuartones } 2'' \times 2'' \times 6 \text{ vrs}$

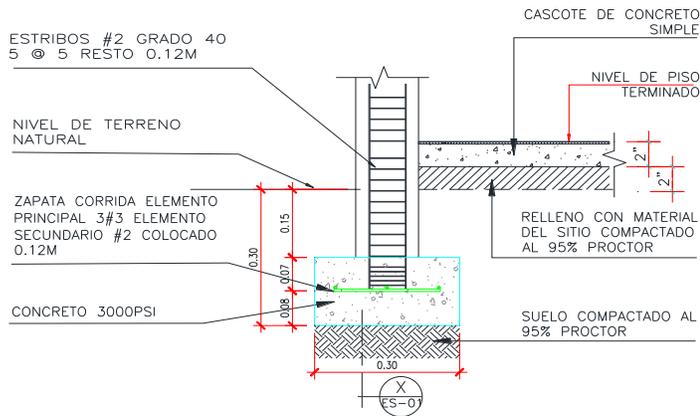
Vertical = $(1 \text{ m} \times 4 \text{ piezas} \times 4 \text{ esquinas}) / 5 \text{ m} \times 1.10 = 3.52 \quad 1'' \times 3'' \times 6 \text{ vrs}$

Clavos:

$$= 3 \text{ clavos/niv} \times 4 \text{ apoyo} \times 4 \text{ niveleta} \times 1.3 \text{ FD} = 72.75 \text{ clavos} / 80 \text{ clavos/lb} \\ = 0.9 \sim 1 \text{ lb clavos } 2\frac{1}{2}'' \text{ corriente}$$

5.2.9.2 FUNDACIONES

- **Excavación estructural**



**SECCION DE
ZAPATA Nº1**

Volumen de Excavación para Zapata Corrida (V.exc.)

$$V_{\text{exc. Z.C.}} = 0.30\text{m} \times 0.50\text{m} \times 43.3\text{m} = 6.48\text{m}^3$$

$$V_{\text{exc. Z.C.}} = 6.48\text{m}^3$$

Mejoramiento de suelo cemento proporción 1/12

$$V_{\text{relleno}} = 43.3\text{ml} \times 0.30\text{m} \times 0.20\text{m} = 2.59\text{m}^3$$

$$\text{Cemento} = 2.59 \text{ m}^3 \times 3 \text{ bls/m}^3 \times 1.05 = 8.15 \sim 9 \text{ bls}$$

Relleno y compactación con material de sitio

$$V_{\text{relleno}} = 43.3\text{ml} \times 0.15\text{m} \times 0.15\text{m} = 0.97\text{m}^3$$

Volumen excedente a botar de zapata Corrida

$$V_{\text{excedente z.c.}} = 6.48\text{m}^3 - 2.59\text{m}^3 - 0.97\text{m}^3 = 2.92\text{m}^3 \times 1.3_{\text{FA}} = 3.79 \text{ m}^3$$

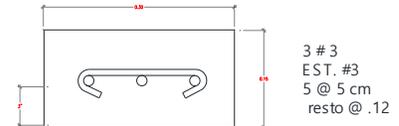
Acero de refuerzo en zapata corrida.

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

ZC-1

Longitud de zapata corrida= 43.3ml

Longitud útil de viga armada= (6 m - 0.30 m) = 5.7ml



ZAPATA CORRIDA

Cantidad de acero principal

[Ver detalle en plano](#)

$$= 43.3\text{m} \times 3 \text{ elementos} = 129.9 \text{ m}$$

[estructural pág. 9](#)

$$= 129.9\text{m} / 5.7\text{m} = 22.78 \text{ varillas}$$

Cant de empalmes en esquinas

$$= 12 \text{ nodos} \times 3 \text{ elementos} \times 0.3\text{m}_{\text{empalme}} = 10.8 / 6 = 2 \text{ var}$$

Acero total principal

$$= (22.78 \text{ var} + 2 \text{ var}) / 14 \text{ var/qc} = 1.77 \times 1.03_{\text{FD}}$$

$$= 1.84 \text{ qc } 3/8''$$

Cant de estribos

$$= 43.3\text{m} / 0.12\text{m}_{\text{distancia entre estribos}} + 1 = 361.83 \text{ estribo}$$

Restribado

$$= 26 \text{ nodo} \times 3 \text{ elementos} \times 0.3\text{m}_{\text{desarrollo de estribo}} = 23.4 \text{ estribo}$$

Acero total para estribos

$$= (385 \text{ m} \times 0.3\text{m}_{\text{desarrollo de estribo}}) / 6\text{m}$$

$$= 19.25 \times 1.03 = 19.82 \text{ varillas} / 14 \text{ var/qc} = 1.41 \text{ qc } 3/8''$$

Alambre de amarre es igual al 5% del acero total.

Alambre de amarre.

$$= 3.25 \text{ qq } 3/8" \times 100 \times 0.05 = 16.25 \sim 17 \text{ lbs}$$

Separadores

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

Total, de quesos a utilizar

$$= (43.3 \text{ m} / 1 \text{ m}) \times 2 \text{ piezas} = 86.6 \text{ } 1 = 88 \text{ piezas}$$

$$= 88 \times 0.05 \text{ m} \times 0.05 \text{ m} \times 0.05 \text{ m}$$

$$= 0.011 \text{ m}^3 \times 1.10_{\text{FD}} = 0.0121 \text{ m}^3$$

Formaleta para zapata corrida

Long de formaleta

$$= 43.3 \text{ m} \times 2 \text{ cara} = 86.6 \text{ m}$$

Área de formaleta

$$= 86.6 \text{ m} \times 0.15 \text{ m} = 12.99 \text{ m}^2$$

1 vara-----0.83 m

$$x----- 86.6 \text{ m} \quad x=104.33 \text{ varas}$$

Cant formaleta

$$= 104.33 \text{ vara} / 5: 20.86 + 1 \text{ desp} = 22$$

$$= 104.33 \text{ vara} / 6 = 17.38 + 1 \text{ desp}$$

$$= 19 \text{ tabla } 1" \times 8" \times 6 \text{ vrs reusó } 3 \text{ veces}$$

$$=7 \text{ tabla } 1" \times 8" \times 6 \text{ vrs}$$

Reglas para liga

$$= 43.3 / 1$$

$$= (43.3 \text{ m} \times 0.35 \text{ m}) / 5$$

$$= 3.03 \text{ regla } 1" \times 3" \times 6 \text{ vr}$$

Cantidad de clavos

$$2 \text{ clavos por liga} = 43.3 \text{ m} / 1 \text{ m} \times 2 = 86.6 \text{ clavos}$$

$$3 \text{ clavos por esquina} = 3 \times 12 \times 2 = 72 \text{ clavos}$$

$$6 \text{ clavos por empalmes} = 6 \times 2 \times 6 = 72$$

$$\text{Total, de clavos} = 86.6 + 72 + 72 = 213.1 \text{ clavos}$$

$$231 / 80 \text{ lb} = 2.88 \text{ lb} \times 1.3 = 3.74 = 4 \text{ lb de } 2 \frac{1}{2} \text{ "corriente.}$$

Concreto 3000 psi para zapata corrida.

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

Volumen de zapata

$$= 43.3 \text{ m} \times 0.30 \text{ m} \times 0.15 \text{ m} \times 1.05$$

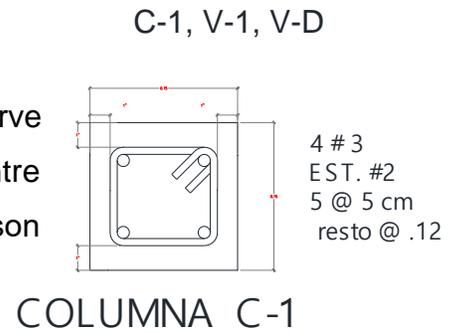
$$= 2.04 \text{ m} = 2.1 \text{ m}^3$$

Para evitar que la formaleta quede adherida al concreto es necesario aplicar desmoldante.

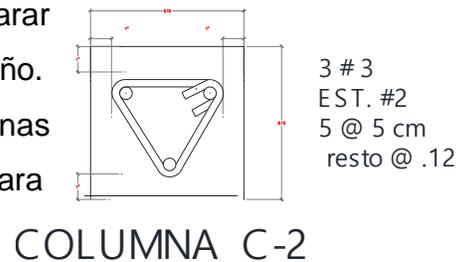
5.2.9.3 ESTRUCTURA DE CONCRETO

- **Columnas de Concreto**

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



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



Ver detalle en plano
estructural pág. 9

Acero principal Columnas

En la elevación #1:

$$Apc1 = (2.50m + (0.3m \times 2_{Empalme})) = 3.1 \text{ ml}$$

Cant de acero principal

$$\begin{aligned} &= 3.1 \text{ ml} * 4 \text{ varilla} = 12.4 \text{ m} * 3 \text{ columnas} \\ &= 37.2 / 6 = 6.2 \text{ varillas} / 14 \\ &= 0.44 \text{ qq de } 3/8'' \end{aligned}$$

Cabe señalar que dicho proceso se realiza para cada una de las elevaciones dando como resultado.

Ver detalle en plano de elevaciones pag.10-12

EJE	EJE	TIPO DE VIGA	LONG DE COLUMNA	CANT. DE ELEMENTOS	LONG DE EMPALME	CANT. DE EMPALME	LONG TOTAL
A--A	1	C1	2.8	4	0.3	2	11.8
A--A	1'	C2	2.35	3	0.3	2	7.65
A--A	2	C1	3.2	4	0.3	2	13.4
A--A	2'	C2	1	3	0.3	2	3.6
A--A	3'	C2	1	3	0.3	2	3.6
A--A	3	C1	3.55	4	0.3	2	14.8
B--B	2	C1	2.8	4	0.3	2	11.8
B--B	2'	C2	2.9	3	0.3	2	9.3
B--B	3	C1	3.1	4	0.3	2	13
C--C	2	C1	2.8	4	0.3	2	11.8
C--C	2'	C2	2.9	3	0.3	2	9.3
C--C	3	C1	3.1	4	0.3	2	13
D--D	1	C1	2.8	4	0.3	2	11.8
D--D	1'	C1	3	4	0.3	2	12.6
E--E	1	C1	2.8	4	0.3	2	11.8
E--E	2	C1	3.4	4	0.3	2	14.2
E--E	2'	C2	1	3	0.3	2	3.6
E--E	3'	C2	1	3	0.3	2	3.6
E--E	3	C1	3.4	4	0.3	2	14.2
TOTAL			48.9	69	5.7	38	194.9

Acero de refuerzo columna

$$= 195 \text{ m} / 6\text{m} \times 1.03_{FD}$$

$$= 33.47 \text{ varillas} / 14$$

$$= 2.4 \text{ qq de } 3/8''$$

TIPO DE COLUMNAS	ELEMENTOS EN VIGA	LONG	CANT. DE EMPALMES
C1	4	36.75	24
C2	3	12.15	14

Acero para estribos #2:

Longitud de desarrollo del estribo

$$= 0.10\text{m} \times 4_{\text{aristas}} + 0.05\text{m}_{\text{gancho de cierre}} \times 2 = 0.45\text{m}$$

Cantidad de estribos

$$\begin{aligned} &= (36.75\text{m} / 0.12\text{m}) + 1 = 307.25 \text{ estribos} \\ &= 307 \times 0.45\text{m} + 24_{\text{empalme}} \times 3_{\text{restribado}} \times 0.45\text{m}_{\text{desarrollo de estribo}} \\ &= 170.55 / 6 \times 1.03_{\text{factor de desperdicio}} = 29.27\text{var} / 30 \text{ var/qq} \\ &= 1 \text{ qq de } \frac{1}{4}'' \end{aligned}$$

Longitud de desarrollo del estribo

$$= 0.10\text{m} \times 3 + 0.05\text{m} \times 2 = 0.35\text{m}$$

Cantidad de estribos

$$\begin{aligned} &= (12.15\text{m} / 0.12\text{m}) + 1 = 102.25 \\ &= 102\text{m} \times 0.35\text{m} + 14_{\text{empalme}} \times 3_{\text{restribado}} \times 0.35\text{m}_{\text{desarrollo de estribo}} \\ &= 50.4\text{m} / 6\text{m} \times 1.03_{\text{FD}} = 8.65\text{var} / 30 \text{ var/qq} \\ &= 0.3 \text{ qq de } \frac{1}{4}'' \end{aligned}$$

Acero secundario total en columna

$$= 1 \text{ qq de } \frac{1}{4}'' + 0.3 \text{ qq de } \frac{1}{4}'' = 1.3 \text{ qq de } \frac{1}{4}''$$

Alambre de amarre

$$\begin{aligned} &= 5\% [\text{Acero \#3} * 100] \times 1.10 \\ &= 0.05 (2.4 \text{ qq} * 100) \times 1.10 = 14 \text{ Lbs} \end{aligned}$$

- **Vigas de concreto**

Ver detalle en plano de elevaciones pag.10-12

EJE	TIPO DE VIGA	LONG DE VIGA	CANT. DE ELEMENTOS	LONG DE EMPALME	CANT. DE EMPALME	LONG TOTAL
A--A	V1	5.1	4	0.3	4	21.6
A--A	VD	6.05	4	0.3	3	25.1
A--A	VC	6.2	3	0.3	3	19.5
B--B	V1	2.2	4	0.3	2	9.4
B--B	VD	3.15	4	0.3	3	13.5
B--B	VC	3.25	3	0.3	3	10.65
C--C	V1	2.2	4	0.3	2	9.4
C--C	VD	3.15	4	0.3	3	13.5
C--C	VC	3.25	3	0.3	3	10.65
D--D	V1	2	4	0.3	2	8.6
D--D	VD	2.9	4	0.3	3	12.5
D--D	VC	3	3	0.3	3	9.9
E--E	V1	3.15	4	0.3	2	13.2
E--E	VD	6.05	4	0.3	4	25.4
E--E	VC	3.15	3	0.3	2	10.05
1--1	V1	7.15	4	0.3	3	29.5
1--1	VD	6.25	4	0.3	2	25.6
1--1	VC	7.15	3	0.3	3	22.35
2--2	V1	5.8	4	0.3	4	24.4
2--2	VD	1.3	4	0.3	2	5.8
2--2	VC	7.15	3	0.3	3	22.35
2'--2'	VD	1.3	4	0.3	2	5.8
2'--2'	VC	1.3	3	0.3	2	4.5
3--3	V1	7.15	4	0.3	3	29.5
3--3	VD	7.15	4	0.3	3	29.5
3--3	VC	7.15	3	0.3	3	22.35
TOTAL		113.65	95	7.8	72	434.6

Acero de refuerzo viga

$$= 435 \text{ m} / 6\text{m} \times 1.03$$

$$= 74.65 \text{ varillas} / 14$$

$$= 5.4 \text{ qq de } 3/8''$$

TIPO DE VIGA	ELEMENTOS EN VIGA	LONG	CANT. DE EMPALMES
V1,VD	4	72.05	47
VC	3	41.6	25

Acero para estribos #2:

Longitud de desarrollo del estribo

$$= 0.10\text{m} \times 4 \text{ aristas} + 0.05\text{m} \text{ gancho de cierre} \times 2 = 0.45\text{m}$$

Cantidad de estribos = $(72.05/0.12) + 1 = 601.41$

$$= 601 \times 0.45\text{m} + 47 \text{ empalme} \times 3 \text{ restribado} \times 0.45\text{m} \text{ desarrollo de estribo}$$

$$= 333.9\text{m} / 6\text{m} \times 1.03 \text{ factor de desperdicio} = 57.31 \text{ var} / 30 \text{ var/qq}$$

$$= 2. \text{ qq de } \frac{1}{4}''$$

Longitud de desarrollo del estribo

$$= 0.10\text{m} \times 3 + 0.05\text{m} \text{ gancho de cierre} \times 2 = 0.35\text{m}$$

Cantidad de estribos = $841.6/0.12) + 1 = 347.66$

$$= 348\text{m} \times 0.35\text{m} + 25 \text{ empalme} \times 3 \text{ restribado} \times 0.35\text{m} \text{ desarrollo de estribo}$$

$$= 148\text{m} / 6\text{m} \times 1.03 \text{ factor de desperdicio} = 25.4 / 30 \text{ var/qq}$$

$$= 0.84 \text{ qq de } \frac{1}{4}''$$

Acero secundario total en viga = $2 \text{ qq de } \frac{1}{4}'' + 0.84 \text{ qq de } \frac{1}{4}''$

$$= 2.84 \text{ qq de } \frac{1}{4}''$$

Alambre de amarre

$$= 5\% [\text{Acero \#3} \times 100] \times 1.10$$

$$= 0.05 (5.4 \text{ qq} \times 100) \times 1.10 = 30 \text{ lb}$$

- **Formaletas**

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

Formaleta en columnas

Para la sección de columnas tenemos 0.15m x 0.15m correspondientes a ambos tipos de columnas según descripciones estructurales. dando una longitud total de 49ml. este cálculo es fraccionado en dos áreas donde. A1->Corresponde al espacio que ocupa la formaleta en columnas esquineras como también columnas compartidas sobre cada eje. A2-> Área perteneciente a arista de cierre o marco en boquete dirección vertical.

$$A_1 = \text{ancho} \times \text{Long total de columna} \times 2 \text{ caras}$$

$$A_1 = 0.15\text{m} \times 49.\text{ml} \times 2 = 14.7\text{m}^2$$

$$A_2 = \text{ancho} \times (h_{\text{boquete de puerta}} \times \text{cant}_{\text{boquete}} \times 2 \text{ caras}$$

$$+ h_{\text{boquete de ventana}} \times 2 \text{ cara} \times \text{cant}_{\text{boquete}})$$

$$A_2 = 0.15\text{m} \times ((2.15\text{m} \times 7 \times 2) + (1\text{m} \times 4 \times 2)) = 5.71\text{m}^2$$

$$A_{\text{total}} = 14.7\text{m}^2 + 5.71\text{m}^2 = 20.41\text{m}^2$$

Las unidades de medidas utilizada en el ámbito de carpintería son unidades inglesas donde el espesor y el ancho está en pulgadas, en cambio su longitud se representa en varas. Al momento de realizar los cálculos pertinentes se tiene que saber los siguientes datos; una pulgada es equivalente a 0.0254m y una vara es igual a 0.83m la adquisición de madera dependerá de varios factores como ancho y largo década molde para colado, los márgenes que se encuentran sobre ejes se debe priorizar una pulgada de madera sobresaliente para realizar la labor de encoframiento.

Ejemplo: Ancho de columna sobre eje 0.15m + 1" (0.0254 m/pulg) x 2 = 0.20m~10"

Largo de columna = ~3m como media -> 4vrs

Ancho de columna para arista de cierre = 0.15m~6"

para dicha actividad se hará uso de tablas de 1"x10"x5vrs Y 1"x6"x5vrs debido al reusó que existe (3 veces) por tanto se escoge dicha sección para reutilizarla en otros ambientes.

$$\begin{aligned} \text{Cant de tablas} &= ((49\text{m} / 4\text{m}) / 3) \times 2) \\ &= 8 \text{ tablas } 1''\times 10''\times 5\text{vrs} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Cant de tablas} &= ((38.1\text{m} / 4\text{m}) / 3) \\ &= 3 \text{ tablas } 1''\times 6''\times 5\text{vrs} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Clavos} &= (((49\text{m} \times 2) + 38.1\text{m}) / 0.30\text{m}) \times 2) \\ &= 907 \text{ clavos} / 80 \text{ clavos/Lbs} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Clavos} &= 11.33 \times 1.3 \\ &= 15\text{lbs } 2 \frac{1}{2}'' \text{ corriente} \end{aligned}$$

Formaleta Viga intermedia, viga dintel y corona:

En el caso de viga intermedia, viga dintel y viga corona la sección de encoframiento es idéntica 0.15mx0.15m según descripciones estructurales. La suma de sus longitudes proporciona un total de 113.5ml. este cálculo divide en dos áreas donde. A1->Corresponde al espacio que ocupa la formaleta en (VI, VD, VC) A2-> Área perteneciente a arista de cierre o marco en boquete dirección horizontal.

$$A_1 = \text{ancho} \times \text{Long total de viga} \times 2 \text{ caras}$$

$$A_1 = 0.15\text{m} \times 113.65\text{ml} \times 2 = 34\text{m}^2$$

$$A_2 = \text{ancho} \times (\text{Long}_{\text{travesaño}} \times \text{cant}_{\text{boquete de puerta}}$$

$$+ \text{Long}_{\text{travesaño}} \times \text{cant}_{\text{boquete de ventana}})$$

$$A_2 = 0.15\text{m} \times (2.54+1.3+(0.9\text{m} \times 2) +(0.8\text{m} \times 2) +0.7\text{m}+(1\text{m} \times 4))$$

$$A_2 = 1.79\text{m}^2$$

$$A_{\text{total}} = 34\text{m}^2 + 1.79\text{m}^2 = 35.79\text{m}^2$$

Para el cálculo de material en formaleta se reutilizará 3 veces

$$\begin{aligned}\text{Cant de tablas} &= ((113.65\text{m} / 5\text{m}) / 3) \times 2 \\ &= 15 \text{ tablas } 1''\times 10''\times 6\text{vrs}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Cant de tablas} &= ((12\text{m} / 4\text{m}) / 3) \\ &= 1 \text{ tablas } 1''\times 6''\times 5\text{vrs}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Cant de reglas} &= ((113.65\text{m} / 1\text{m}) \times 0.2) / 5 \\ &= 4 \text{ reglas } 1''\times 10''\times 6\text{vrs}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Clavos} &= (((113.65\text{m} \times 2) + 12\text{m}) / 0.30\text{m}) \times 2 \\ &= 1,595\text{clavos} / 80 \text{ clavos/Lbs}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Clavos} &= 19.94 \times 1.3_{\text{FD}} \\ &= 26\text{lbs}\end{aligned}$$

- **Concreto 3000psi en columnas**

En la parte de concretos se utilizará un concreto de 3000 PSI según especificaciones técnicas descritas en los planos estructurales, la dosificación para lograr esta mezcla homogénea es 1:2:3.

En el cálculo de esta actividad se tiene que tener presente que en la elaboración de un metro cubico de concreto se utilizan; 10 sacos de cemento, 0.56m³ de arena, 0.84m³ de grava y 180 lts de agua.

El porcentaje de desperdicio para cada material en estudio es 5%para cemento,30% para la arena, 15%para la grava y 30%para agua. Ver tabla de desperdicios colocadas en anexos.

Volumen de concreto en columnas

$$\begin{aligned}&= 49 \text{ ml} \times (0.15\text{m} \times 0.15\text{m}) \times 1.05_{\text{FD}} \\ &= 1.16\text{m}^3\end{aligned}$$

- **Concreto 3000psi Vigas intermedia, Dintel y corona**

TIPO DE VIGA	LONG
V1	34.75
VD	37.3
VC	41.6

Volumen de concreto en V.I = $34.75\text{m} \times 0.15\text{m} \times 0.15\text{m}$
 $= 0.78\text{m}^3$

Volumen de concreto en V.D = $37.3\text{ m} \times 0.15\text{m} \times 0.15\text{m}$
 $= 0.83\text{ m}^3$

Volumen de concreto en V.C = $41.6\text{ m} \times 0.15\text{m} \times 0.15\text{m}$
 $= 0.93\text{ m}^3$

Volumen Total = $2.55\text{ m}^3 * 1.05_{\text{FD}}$
 $= 2.7\text{ m}^3$

5.2.9.4 MAMPOSTERIA

Esta etapa consiste en el levantamiento de los cerramientos o paredes de la estructura de concreto. Todo el cerramiento es de bloques de concreto de 6".

En esta actividad un metro cuadrado de pared a base de bloque se utilizan 12.5 unidades del mismo y 0.015m^3 de mortero

El porcentaje de desperdicio es del 7% para bloques y 30% para mortero

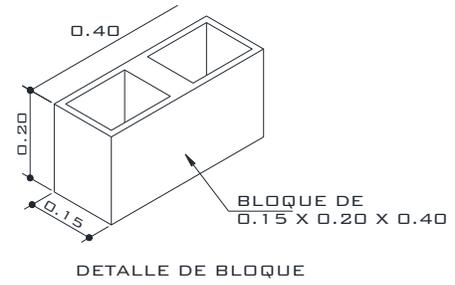
El mortero será elaborado con una dosificación 1:4 donde 1m^3 de mortero es equivalente a 9 sacos de cemento, 1.16m^3 de arena y 240 lts de agua a los cuales se le debe aplicar su desperdicio correspondiente

*Ver elevaciones
estructurales plano 10-12*

El área de cerramiento o paredes es de 88.61m² equivalente a los ejes que contemplan la vivienda

$$\begin{aligned} \text{Área de bloque} &= (0.40\text{m}+0.01\text{m}) * (0.20\text{m}+0.01\text{m}) \\ &= 0.086 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Total, de área a cubrir = 88.61 m²



Cantidad de bloques

$$\begin{aligned} 1 \text{ m}^2 & \text{ ----- } 12.5 \text{ bloques} \\ 88.61 \text{ m}^2 & \text{ ----- } X \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} X &= 1,107 \text{ bloques} \\ &= 1,107 \text{ bloques} * 1.07_{\text{FD}} \\ &= 1,185.15 = 1,185 \text{ bloque } 6'' \text{ estándar} \end{aligned}$$

Calculo de Junta

$$\begin{aligned} 1 \text{ bloque} & \text{ ----- } 0.0012 \text{ m}^3 \\ 1,185 \text{ bloque} & \text{ ----- } X \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} X &= 1,185 \text{ bloque} * 0.0012 \text{ m}^3 \\ &= 1.42 \text{ m}^3 \text{ de mortero} * 1.3_{\text{FD}} \end{aligned}$$

$$= 1.84 \text{ m}^3 \text{ de mortero}$$

Dosificación 1:4

Cemento

$$= 1.84 \text{ m}^3 * 9 \text{ bolsas} = 16.56 \text{ bolsas} * 1.05_{\text{FD}} = 17.5 \text{ bolsas}$$

Arena:

$$= 1.84 \text{ m}^3 * 1.16 \text{ m}^3 * 1.30_{\text{FD}} = 3 \text{ m}^3$$

Agua

$$= 1.84 \text{ m}^3 * 240 \text{ lts} = 441.6 \text{ lts} * 1.30_{\text{FD}}$$

$$= 574.08 \text{ lts} * 0.01 \text{ barriles}$$

$$= 5.74 \text{ barriles}$$

Visuales en cada dirección de eje, estos mismos tendrán un reusó de 3 veces.

Visuales

$$= 14 \times 2m_{\text{visual}} \times 2m_{\text{tensor}}$$

$$= 56m / 3 = 18.666$$

$$= 4 \text{ Reglas } 1'' \times 3'' \times 6 \text{ vrs}$$

5.2.9.5 Techos

*Ver plano estructural de
techo 14-15*

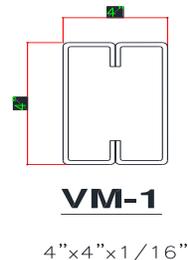
- **Estructura metálica**

Para la construcción de techo. La estructura metálica estará construida a base de perlines 2"x4"x1/16 utilizados como clavadores que descansan sobre las paredes anclados mediante bastones embebidos en la corona. cuenta con una viga metálica 4"x4" localizada entre el área de sala y cocina anclada mediante placa base 6"x6"x1/4" y su cubierta es de zinc ondulado calibre 26. Ver especificaciones en plano estructural.

Ejemplificación de cálculo de estructura metálica.

Desarrollo de viga = 3m

Cant de perlines = $3m / 6m = 1$ perlin 2"x4"x1/16"



Calculo de soldadura

Cant de varillas por libra 6011 - 3/32 = 28 unidades

Cant de cordones = $(3m / 0.3m + 1) \times 2 = 22$

Long de cordón = 2"

Log de cordón por varilla de soldadura según material = 10"

Soldadura 6011-3/32 = $(\text{Long de cordón} \times \text{cantidad cordones de soldadura}) / \text{Log de cordón por varilla de soldadura según material}$

Soldadura 6011-3/32 en viga

$$\begin{aligned} &= (2" \times 22) / 10" = 4.4 \text{ varillas} \times 1.3 \text{ fd} \\ &= 6 \text{ varillas} / 28 \text{ varillas/libra} \\ &= \text{soldadura son } 0.21 \text{ lb tipo } 6011-3/32" \end{aligned}$$

Soldadura 6011-3/32 en placa

$$\begin{aligned} &= (16" \text{ perímetro de viga}) / 10" = 1.6 \text{ varillas} \times 1.3 \text{ fd} \\ &= 2 \text{ varillas} / 28 \text{ varillas/libra} \\ &= \text{soldadura son } 0.1 \text{ lb tipo } 6011-3/32" \times 2 \text{ placas} \\ &= \text{soldadura son } 0.2 \text{ lb tipo } 6011-3/32" \\ &= (4" \text{ log de soldadura en varilla} \times 2 \text{ anclas}) / 6" \\ &= 1.33 \text{ varillas} \times 1.3 \text{ fd} \\ &= 2 \text{ varillas} / 28 \text{ varillas/libra} \\ &= \text{soldadura son } 0.1 \text{ lb tipo } 6011-3/32" \times 2 \text{ placas} \\ &= \text{soldadura son } 0.2 \text{ lb tipo } 6011-3/32" \end{aligned}$$

Soldadura 6011-3/32 para anclar clavadores

$$\begin{aligned} &= (6" \text{ perímetro de clavador} \times 50 \text{ cant de uniones}) / 10" \\ &= 30 \text{ varillas} \times 1.3 \text{ fd} \\ &= 40 \text{ varillas} / 28 \text{ varillas/libra} \\ &= \text{soldadura son } 1.5 \text{ lb tipo } 6011-3/32" \end{aligned}$$

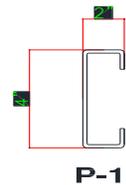
Total

$$= 2.11 \text{ Lbs}$$

Nota: debido a que la mano ejecutora es humana y puede realizar cortes no exactos en mm se le aplica un 50 % más de corrección debido al efecto relleno.

Clavadores

$$\begin{aligned} &= 67\text{ml} / 6\text{m} = 11.16 \times 1.03_{\text{FD}} \\ &= 12 \text{ perlin } 2" \times 4" \times 1/16" \end{aligned}$$



50x100x1.58 mm

Pintura

Rendimiento de 1gln de pintura a dos manos = 8 perlines en una sección 2"x4"

Pintura

= 13 perlines / 8 perlin/galon

= 1.62 ~ 2 galones

Thinner

= 2 galones

- ***Cubierta Zinc corrugado calibre 26***

La cubierta de techo para este cálculo fue seccionada en dos partes

Largo de cubierta = 6.17m + 0.5m Alero = 6.67m

Ancho de cubierta = 7.15m + 0.5m Alero = 7.65m

Probando con lamina de zinc ondulado de 12'calibre 26

Log total 3.66m; Long útil 3.4m

Ancho total 0.8m; Ancho útil 0.7m

Nota: Se considera eje x a la dirección perpendicular al clavador

Se considera eje y a la dirección paralela al clavador

Cant de láminas en x = 6.67m / 3.4m = 1.96 ~2 laminas

Cant de láminas en y = 7.65m / 0.7m = 10.92 ~11 laminas

Cant de láminas = 2 x 11 = 22 láminas zinc ondulado de 12'calibre 26

Largo de Alero = 3.66m

Ancho de Alero = 0.5m

Cant de láminas en x = $3.66\text{m} / 3.66\text{m} = 1$ laminas

Cant de láminas en y = $0.5\text{m} / 0.7\text{m} = 0.71 \sim 1$ laminas

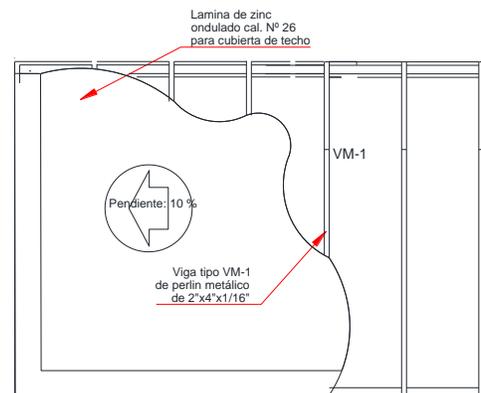
Cant de láminas = $1 \times 1 = 1$ láminas zinc ondulado de 12' calibre 26

Total, de láminas = $22 + 1 = 23$ láminas zinc ondulado de 12' calibre 26

Accesorios de fijación:

= (Long clavador / Long entre apoyos
+1) x (cantidad de clavadores + 2) + (cantidad
de clavadores x 2 accesorio de fijación)

$$= (8.15 / 0.25 + 1) \times (7 + 2) + (7 \times 2)$$
$$= 316 \times 1.1 = 348 \text{ golosos PB } 2 \frac{1}{2}''$$



1 Copa para taladro hexagonal 3/8"

2 Guantes de cuero.

- **Flashing**

Long a cubrir con flashing 10.3ml con un desarrollo de 0.4m

Probando con lámina de zinc liso 4' de 12' calibre 26

Log total 3.66m; Long until 3.4m

Ancho total 1.22m; Ancho útil $1.22\text{m} / 0.4\text{m} = 3$ franjas

Cant de franjas = $10.3\text{m} / 3.4\text{m} = 3$ franjas de zinc liso 4' de 12' calibre 26

Cant de láminas = 3franjas / 3 franjas/ lamina

= 1 Lamina de zinc liso 4' de 12' calibre 26

Tornillo PF 7/16

$$= (10.3\text{m} / 0.2\text{m}) + 1 = 52 \times 1.3_{\text{FD}} = 68 \text{ Tornillo PF } 7/16$$

Clavo de acero 1"

$$= (10.3\text{m} / 0.2\text{m}) + 1 = 52 \times 1.3_{\text{FD}} = 68 \text{ clavos}$$

1 Punta estrella para taladro #2

1 Fastyl con fibra sur 1/4 Galón

- **Fascia**

Long a cubrir con fascia 18 ml con una altura de 0.3m

Probando con lámina GYPSUM 4' x 8' x 1/2"

Log total 2.44m; Long util 2.44m

Ancho total 1.22m; Ancho útil $1.22\text{m}/0.3\text{m} = 4$ franjas

Cant de franjas

$$= 18\text{m} / 2.44\text{m} = 7.37 \text{ franjas de lámina GYPSUM } 4' \times 8' \times 1/2''$$

Cant de láminas

$$= 7.37\text{franjas} / 4 \text{ franjas/ lamina} = 1.84$$

$$= 2 \text{ Lamina de lámina GYPSUM } 4' \times 8' \times 1/2''$$

Perfil esquinero

$$= (18\text{m}_{\text{perímetro del área a cubrir}} / 2.7\text{m}_{\text{ancho útil del perfil}})$$

$$= 6.6 \sim 7 \text{ perfiles}$$

Canal sombrero

$$= ((18\text{m} / 0.4\text{m}) + 1) \times 0.25\text{m} / 3\text{m}$$

$$= 3.83 \sim 4$$

THIN SET

Rendimiento 4.5m^2 x saco

Cant de sacos de THIN SET 20 kg = $(18 \times 0.3) \text{m}^2 / 4.5\text{m}^2/\text{saco}$

$$= 1.2 \times 1.1_{\text{FD}} = 1.32 \text{ sacos}$$

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD
Lamina de GYPSUM 4'X8'X1/2"	C/u	2
Perfil esquinero metálico 10' americano	C/u	7
Canal sombrero 10'	C/u	4
Tornillo mosca 7/16" punta de broca	C/u	120
Tornillo GYPSUM 1 1/4" punta fina	C/u	150
Riel J plástico de 10'	C/u	4
THIN SET 20 KG (BASE COAT) ZURQUI	C/u	2
Pintura mate	Cubeta	0.3
Felpa	C/u	1
Maneral	C/u	1
Extensión	C/u	1

5.2.9.6 Acabados

los acabados que se realizarán en cada vivienda serán repello con dosificación 1:4 para la parte interna y externa del bien inmueble, así como acabado fino a base de Repemax.

Las especificaciones del mortero con dosificación 1:4 son las mismas antes descrita en el mortero para pegado de bloque.

- ***Piqueteo, Repello y fino***

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

Piqueteo:

Metraje lineal de piqueteo: 324 ml

- ***Jamba en puertas***

Longitud total: 61ml

Ancho de pared terminada 18cm

Espesor: 2cm

Volumen de concreto = 61m x 0.18m x 0.02m x 1.07

= **0.23m³**

Cemento

$$= 0.23\text{m}^3 \times 9 \text{ bolsas} = 2.07\text{bolsas} \times 1.05 \text{ FD} = 2.5 \text{ bolsas}$$

Arena:

$$= 0.23 \text{ m}^3 \times 1.16 \text{ m}^3 \times 1.30 \text{ FD} = 0.34\text{m}^3$$

Agua

$$= 0.23 \text{ m}^3 \times 240 \text{ lts} = 55.2\text{lts} \times 1.30 \text{ FD}$$

$$= 71.76 \text{ lts} \times 0.01 \text{ barriles} = 1 \text{ barriles}$$

Repemax

Rendimiento 8m^2 x saco

$$\text{Cant de sacos de Repemax } 42 \text{ kg} = (61 \times 0.18) \text{ m}^2 / 8\text{m}^2/\text{saco}$$

$$= 1.37 \times 1.1 \text{ FD} = 1.5 \text{ saco}$$

- **Repello y fino:**

En esta etapa se consolidaron todas las áreas de los ejes correspondientes al modelo de casa.

$$\text{Área} = 226 \text{ m}^2$$

Mezcla 1:4:

Espesor de la mezcla 2cm

$$\text{Volumen de mezcla} = 226 \text{ m}^2 \times 0.02\text{m} \times 1.07 = 4.83 \text{ m}^3$$

Cemento

$$= 4.83\text{m}^3 \times 9 \text{ bolsas} = 43.47\text{bolsas} \times 1.05 \text{ FD} = 45 \text{ bolsas}$$

Arena:

$$= 4.83 \text{ m}^3 \times 1.16 \text{ m}^3 \times 1.30 \text{ FD} = 7.283 \text{ m}^3$$

Agua

$$= 4.83 \text{ m}^3 \times 240 \text{ lts} = 1,159.2 \text{ lts} \times 1.30 \text{ FD} = 1,506.96 \text{ lts} \times 0.01 \text{ barriles}$$

$$= 15 \text{ barriles}$$

- **Repemax**

Rendimiento 8m² x saco

$$\begin{aligned}\text{Cant de sacos de Repemax 42 kg} &= 226\text{m}^2 / 8\text{m}^2/\text{saco} \\ &= 28.25 \times 1.1_{\text{FD}} = 31 \text{ sacos}\end{aligned}$$

- ***Azulejos en paredes de baño***

Para esta actividad la colocación de azulejó es destinada al área correspondiente a ducha.

Altura=1.8 m

Ancho=3m

$$\begin{aligned}\text{Área} &= 3\text{m} \times 1.8 \text{ m} \\ &= 5.4\text{m}^2\end{aligned}$$

Cant de azulejo

$$= 5.4\text{m}^2 \times 1.05_{\text{FD}} = 5.67 \text{ m}^2 \sim 6 \text{ m}^2$$

Bondex

Rendimiento 2.5m² x saco en pared

Rendimiento 1.5m² x saco en piso

$$\begin{aligned}\text{Cant de sacos de Bondex 20 kg} &= 6\text{m}^2 / 2.5\text{m}^2/\text{saco} \\ &= 2.4\text{m} \times 1.1_{\text{FD}} = 2.62\text{sacos}\end{aligned}$$

Porcelana para cerámica

Rendimiento 8m² x kilo en superficies con sisas de 3mm sin bocel

Rendimiento 5m² x kilo en superficies con sisas de 3mm con bocel

$$\begin{aligned}\text{Cant de kilo de porcelana} &= 6\text{m}^2 / 5\text{m}^2/\text{kilo} \\ &= 1.2\text{m} \times 1.1_{\text{FD}} = 1.32\text{kilo}\end{aligned}$$

Separadores de 3 mm = 1 bolsa

5.2.9.7 Cielos

- **Cielo Gypsum**

Para esta etapa se tratará de ejemplificar de manera sencilla el cálculo de los materiales que abarca este sistema

Área a cubrir con cielo GYPSUM 50m² a una altura de 2.40m

Dimensiones de lámina GYPSUM 4' x 8' x ½"

Log total 2.44m

Ancho total 1.22m

Área de 1 lamina GYPSUM 2.97m²

$$\begin{aligned}\text{Cant de láminas} &= 50\text{m}^2 / 2.97\text{m}^2/\text{lamina} \\ &= 16.83\text{m}^2 \times 1.1 \text{ FD} = 18.51 \text{ lámina GYPSUM } 4' \times 8' \times \frac{1}{2}''\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Perfil esquinero metálico} &= (84\text{m}_{\text{perímetro del área a cubrir}} / 2.7\text{m}_{\text{ancho útil del perfil}}) = 31.1 \\ &= \sim 31 \text{ perfiles esquineros metálicos}\end{aligned}$$

Nota: Se considera eje x a la dirección perpendicular al clavador

Se considera eje y a la dirección paralela al clavador

$$\text{Cant de paraleles en y} = 8.15\text{m} / 0.6\text{m} + 1 = 14.58 \text{ paral } 2''$$

$$\text{Cant de paraleles en la log x} = 6.67\text{m} / 2.7\text{m} = 2.5 \text{ paral } 2''$$

$$\begin{aligned}\text{Cant de paraleles} &= 14.58 \text{ paral} \times 2.5 \text{ paral} = 36.45 \times 1.1 \text{ FD} \\ &= 40 \text{ paral } 2''\end{aligned}$$

$$\text{Cant de paraleles en y} = 8.15\text{m} / 0.6\text{m} + 1 = 14.58 \text{ paral } 2''$$

$$\text{Cant de paraleles en la log x} = (6_{\text{clavadores}} \times 0.4\text{m}_{\text{h promedio}}) / 3\text{m} = 0.8 \text{ paraleles}$$

$$\begin{aligned}\text{Cant de paraleles} &= 14.58 \text{ paral} \times 0.8 \text{ paral} = 11.66 \times 1.1 \text{ FD} \\ &= 13 \text{ paral } 2''\end{aligned}$$

Cant total de parales = 53 parales

Cant de canal sombrero en x = $6.67\text{m} / 0.4\text{m} + 1 = 17.67$ canal sombrero

Cant de canal sombrero en la Long y = $8.15\text{m} / 2.7\text{m} = 3$ canal sombrero

Cant de canal sombrero = $17.67 \text{ paral} \times 3 \text{ paral} = 53 \times 1.1_{\text{FD}}$
 $= 58.3$ canal sombrero

Pasta gypsum

Rendimiento 20m^2 x cubeta para cielo

Rendimiento 30m^2 x cubeta para pared

Cant de cubetas de pasta GYPSUM = $50\text{m}^2 / 20\text{m}^2 / \text{cubeta}$
 $= 2.5 \times 1.1_{\text{FD}} = 3$ cubetas

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD
Lamina de GYPSUM 4'X8'X1/2"	C/u	19
Cinta de papel para juntas	C/u	1.5
Paral galvanizado 3 5/8"x5 calibre 26	C/u	53
Perfil esquinero metálico 10' americano	C/u	31
Canal sombrero 10'	C/u	58
Clavo de acero de 1"	C/u	150
Tornillo mosca 7/16" punta fina	C/u	800
Tornillo GYPSUM 1 1/4" punta fina	C/u	900
Punta estrella para taladro #2	C/u	2
Pasta GYPSUM SUR	Cubeta	2
Lija 120 de metal	C/u	10
Pintura mate	Cubeta	1
Felpa	C/u	1
Manera	C/u	1
Extensión	C/u	1
Silicón	Tube	7

5.2.9.7 Pisos

Para esta etapa se realizará un cascote simple de 2500 psi y su acabado final será piso cerámico con juntas de 3mm.

En el caso de cascote simple con resistencia de 2500 psi se utilizará la proporción 1:2.5:4 dosificación equivalente a 2700psi donde un metro cubico de concreto es equivalente a 9 sacos de cemento, 0.55m³ de arena, 0.89m³ de grava y158lts de agua. A los cuales se le aplica su desperdicio correspondiente.

Conformación:

Área de Piso = 41m²

Ver Plano Arquitectónico

- **Cascote de 2500psi de 2"**

Volumen de Cascote

$$= 41 \text{ m}^2 \times 0.05\text{m} \times 1.05 = 2.15 \text{ m}^3$$

1.56 m³Arena

2.07 m³ Piedrín 1/2".

24 bolsas de Cemento CANAL

7 barriles de Agua

- **Cerámica de piso**

Cant de cerámica

$$= 41\text{m}^2 \times 1.05_{\text{FD}} = 43.05 \text{ m}^2 \sim 43 \text{ m}^2$$

Bondex

Rendimiento 2.5m² x saco en pared

Rendimiento 1.5m² x saco en piso

Cant de sacos de Bondex 20 kg = 41m² / 1.5m²/saco

$$= 27.33\text{m} \times 1.1_{\text{FD}} = 30\text{sacos}$$

Porcelana para cerámica

Rendimiento 8m^2 x kilo en superficies con sisas de 3mm sin bocel

Rendimiento 5m^2 x kilo en superficies con sisas de 3mm con bocel

Cant de kilo de porcelana = $41\text{m}^2 / 8\text{m}^2/\text{kilo}$

$$= 5.12\text{m} \times 1.1_{\text{FD}} = 5.6 \sim 6\text{kilo}$$

Separadores de 3 mm = 3 bolsa

5.2.9.8 Puertas y ventanas

- **Puertas:**

para esta etapa se utilizarán puertas de fibran con dimensiones ajustadas a cada ambiente con su respectiva cerradura de pelota.

La vivienda contara con puertas con las distintas dimensiones:

2 puertas de 0.97×2.10 m -> acceso principal

2 puertas de 0.87×2.10 m -> acceso a cuarto

1 puertas de 0.77×2.10 m -> acceso a baño

Cada puerta debe contemplar sus marcos, bisagras y su cerradura.

- **Ventanas:**

En el caso de ventanas serán elaboradas con marco de aluminio y paletas de vidrio escarchado tipo celosilla de dimensiones sujetas a los ambientes pertinentes.

Las ventanas se requieren son:

2 ventanas de $1.20\text{m} \times 1.05\text{m}$ colocadas en área de sala cocina

1 ventanas de $1.20\text{m} \times 1.05\text{m}$ colocadas en área de sala cocina

1 ventana de $1.17\text{m} \times 1.05\text{m}$ colocada en cuarto cercano a lavandería

Cada ventana debe contemplar su marco de aluminio, así como su cerradura estilo mariposa.

5.2.9.9 Instalaciones hidrosanitarias

En las instalaciones hidrosanitarias el diseño referente a agua potable la red de servicio utiliza una sección de 1/2" pvc mientras que la red de aguas negras utiliza 4" pvc en la red principal y 2" pvc en la red secundaria.

En esta etapa se presentan los cálculos de tubería de agua potable, tuberías sanitarias, cajas de registros, sistema de tratamiento de aguas residuales y accesorios. Ver plano hidrosanitario

- **Calculo de Tuberías de agua Potable**

Longitud total de tubería soterrada:

$$= 8.38\text{m} + 6.41\text{m} + 3.73\text{m} + 0.51\text{m} + 1.77\text{m}$$

$$= 20.8\text{m} / 6\text{m} = 3.47 = 4 \text{ tubos de } 1/2''$$

Longitud total de tubería empotrada:

$$= 0.8\text{m} + 2.5\text{m} + 0.8\text{m} + 1.1\text{m} + 1.3\text{m}$$

$$= 6.5\text{m} / 6\text{m} = 1 \text{ tubos de } 1/2''$$

Longitud total de tubería = 5 tubos de 1/2"

Volumen de Excavación para tuberías

Volumen de Excavación para tubería Principal 1/2" de agua potable

$$V_{.exc.} = 0.4\text{m} \times 0.4\text{m} \times 20.8\text{m}) = 3.32\text{m}^3 \text{ compacto}$$

$$V_{.exc.} = 3.32\text{m}^3 \times 1.3 \text{ factor de abundamiento} = 4.32 \text{ m}^3 \text{ abundado}$$

Relleno y compactación con material de sitio

$$V_{.relleno} = 0.4\text{m} \times 0.4\text{m} \times 20.8\text{m}) = 3.32\text{m}^3 \text{ compacto}$$

Volumen excedente a botar de excavación

$$V_{\text{excedente z.c.}} = (4.32 \text{ m}^3 \times 0.9 \text{ factor de enrutamiento}) - 3.32 \text{ m}^3 = 0.56 \text{ m}^3 \text{ compacto}$$

$$V_{\text{excedente z.c.}} = (0.56 \text{ m}^3 \times 1.3 \text{ factor de abundamiento}) = 0.73 \text{ m}^3 \text{ suelto}$$

Tabla resumen de accesorios a utilizar

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD
Válvula pvc 1/2"	C/u	1
Llave de chorro de 1/2"	C/u	2
Tubo pvc 1/2" SDR 26	C/u	5
Codo liso pvc 1/2"	C/u	9
Codo combinado pvc 1/2"	C/u	6
Te pvc 1/2"	C/u	5
Unión pvc 1/2"	C/u	3
Adaptador macho pvc 1/2"	C/u	8
Tapón con rosca pvc 1/2"	C/u	6
Codo galvanizado cromado 1/2"	C/u	6
Niple galvanizado de 1/2" x 5cm largo	C/u	6
Teflón industrial	C/u	1

- **Calculo de Tuberías de aguas Negras**

Longitud tubería soterrada de 4"

$$= 4.74\text{m} + 3.10\text{m} = 7.84\text{m} / 6\text{m}$$

$$= 1.90 \sim 2 \text{ tubos PVC } 4''$$

Longitud tubería soterrada de 2"

$$= 0.7293\text{m} + 2.8377\text{m} + 0.5\text{m} = 3.57\text{m} / 6\text{m}$$

$$= 0.59 = 1 \text{ Tubo PVC } 2''$$

Longitud total de tubería empotrada de 2"

$$= 3.5\text{m} + 1\text{m} = 4.5\text{m} / 6\text{m}$$

$$= 0.75 = 1 \text{ tubos PVC } 2''$$

Longitud de tubería sanitaria de 2"

$$= 2 \text{ tubos PVC } 2''$$

- **Volumen de Excavación para tubería sanitaria**

Longitud tubería soterrada

$$= 11.41\text{m}$$

V_{exc}

$$= 0.4\text{m} \times (0.4\text{m} + ((1\% \text{ pendiente} \times 11.41\text{m}) / 100) / 2) \times 11.41\text{m}$$

$$= 2.08\text{m}^3$$

Tabla resumen de accesorios a utilizar

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD
Tubo pvc 4" SDR 51	C/u	2
Te pvc 4" SDR 51	C/u	1
Ye 4" SDR 51	C/u	2
Reductor pvc 4"@2" SDR 51	C/u	2
Tubo pvc 2" SDR 51	C/u	2
Codo de 90° pvc 2" SDR 51	C/u	4
Codo de 45° pvc 2" SDR 51	C/u	1
Te pvc 2" SDR 51	C/u	3
Ye 2" SDR 51	C/u	2
Tapón liso 2" SDR 51	C/u	3
trampa pvc 2" SDR 51	C/u	1
Pegamento pvc 1/4 Galón	Gln	1
Coladera 4" galvanizada	C/u	1
Sierra sanflex	C/u	2

Para las tuberías empotradas se calculará mortero para el sellado

Longitud total de tubería empotrada

$$= 11\text{m} \times 0.07\text{m} \times 0.7\text{m}$$

$$= 0.053\text{m}^3$$

- **Cajas de registro de aguas negras**

Medidas de cajas a utilizar:

0.60m ancho x 0.60m Largo x 0.50m profundidad.

Dicha caja será realizada en mampostería reforzada con acabado fino interno y su tapa de concreto

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD
Bloque de 4"	C/u	50
Cemento CANAL	C/u	6
Agua	Barril	3
Arena motastepe	M ³	0.5
Material Cero (fino)	M ³	0.5
Piedrín 1/2"	M ³	0.1
Acero 3/8" milimétrico grado 75	Varillas	8
Acero liso 1/4" estándar	varillas	1
Alambre dulce	Lbs	2
tabla 1"x8"x6vrs	C/u	1
Clavo corriente 2 1/2"	Lbs	1

- **Sistema de tratamiento de aguas residuales**

La urbanización contara con un sistema de tratamiento de aguas de aguas residuales independientes por cada vivienda.

Este sistema cuenta con:

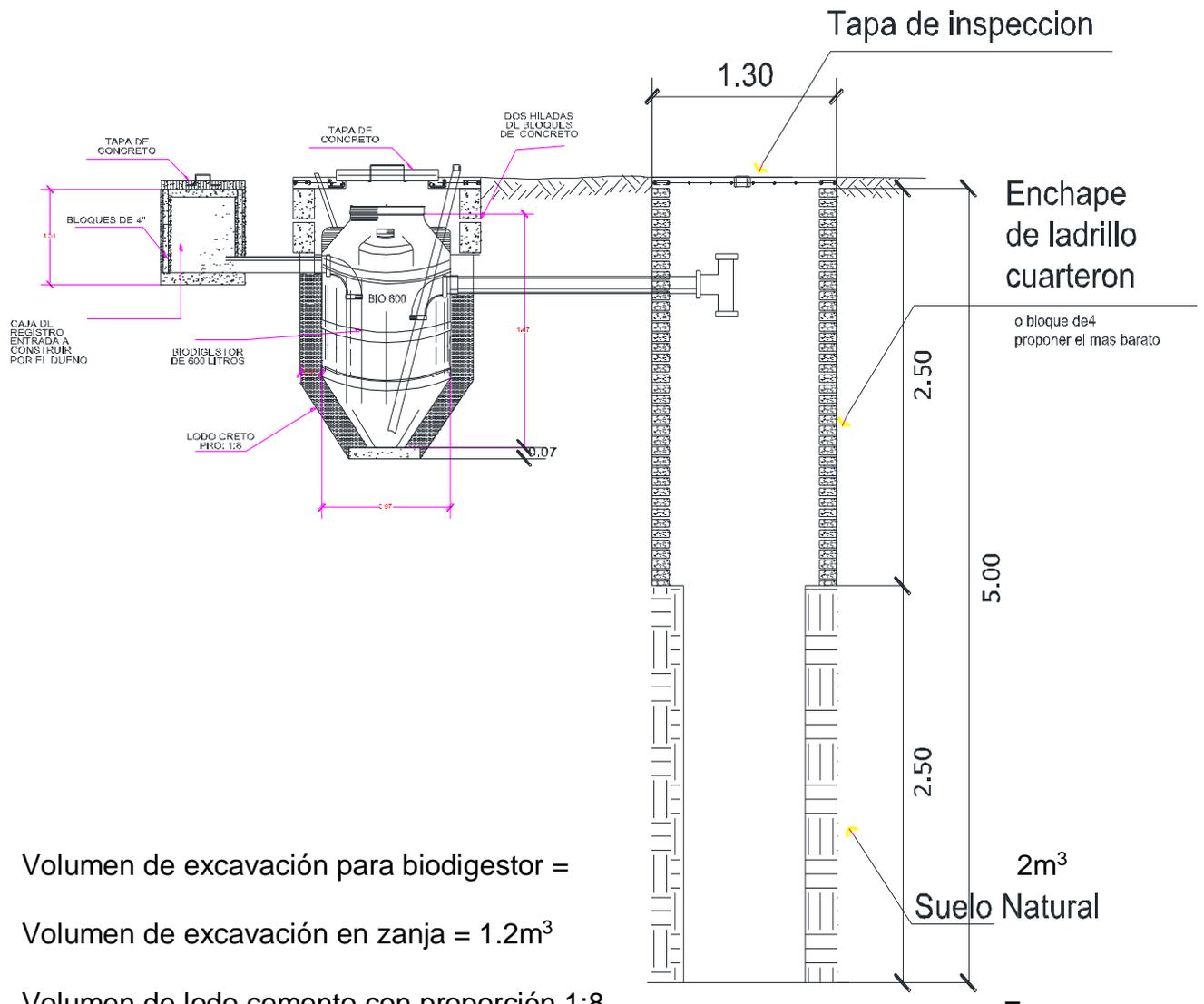
Un tanque biodigestor de 600lts el cual se encuentra sumergido en lodo concreto con proporciones 1:8, calzadura a base de mampostería reforzada con bloque de 6" y su respectiva ventanilla de inspección, este a su vez se encuentra conectado a un pozo de infiltración con dimensión 1.3 de diámetro a una profundidad de 5 mt, este posee una calzadura de ladrillo cuarterón de 2.5 mt de profundidad con su respectiva ventanilla de inspección.

Biodigestor

El biodigestor es una cámara hermética donde se acumulan residuos orgánicos mediante un proceso natural de bacterias (anaerobias) presentes en los excrementos.

Este tipo de sistema se deberá realizar una inspección cada 6 meses con una limpieza anual.

Esta etapa comprende la colocación de 96 biodigestores los cuales serán trabajados en simultáneo con el proyecto.



Volumen de excavación para biodigestor =

Volumen de excavación en zanja = 1.2m³

Volumen de lodo cemento con proporción 1:8
0.17m³

Cant de cemento = 0.17 m³ x 4.5 saco/m³ x 1.05_{FD} = 0.8 ~ 1 saco

Volumen de concreto = 1.8 m³

Calzadura de bloque = 6m x 0.42m = 30.24 x 1.07 = 35 bloques

Volumen de mortero = 0.0012m³ x 35 und = 0.042

Tabla resumen biodigestor

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD
BIO DIGESTOR con capacidad de 600 lts	C/u	1.00
Tubo pvc 2" Sanitario	C/u	1.00
Codo de 45° pvc 2" SDR 32.5	C/u	1.00
Te pvc 2" SDR 32.5	C/u	1.00
Tubo pvc 4" Sanitario	C/u	0.50
Te pvc 4" SDR 32.5	C/u	1.00
Codo de 90° 4" SDR 32.5	C/u	2.00
Pegamento pvc 1/4 galón	Gln	1.00
Bloque de 6"	C/u	35.00
Arena motastepe	M ³	1.00
Piedrín 1/2"	M ³	0.30
Cemento CANAL	C/u	7.00
Agua	Barril	6.00
Acero 3/8" milimétrico grado 75	Varilla	10.00
Alambre dulce	Lbs	2.00
Tabla 1"x8"x6vrs	C/u	2.00
Regla 1"x3"x6vrs	C/u	4.00
Clavo corriente 2 1/2"	Lbs	2.00

- **Pozo de infiltración**

Volumen de excavación

$$= \pi \times 0.65^2 \times 5\text{m} = 6.63\text{m}^3$$

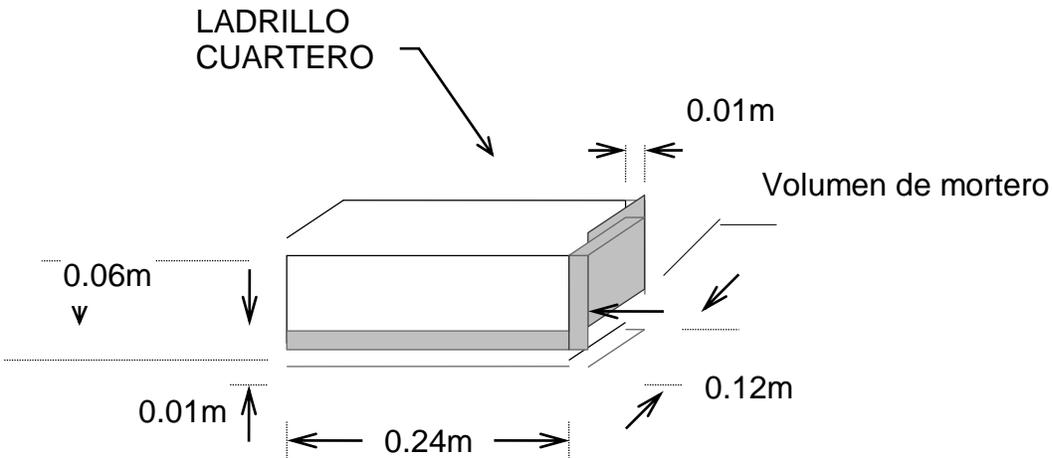
Pared de ladrillo cuarterón

$$= (2 \times \pi \times 0.65\text{m}) \times 2.5\text{m} = 10.21\text{m}^2$$

Área de ladrillo = 0.25m x 0.07m = 0.0175m²/ladrillo

Cant de ladrillos = 10.21m² / 0.0175m²/ladrillo = 583.42 x 1.1_{FD}

$$= 641.77 \text{ ladrillos}$$



$$\begin{aligned} \text{Volumen de mezcla por ladrillo} &= (0.25\text{m} + 0.06\text{m}) \times 0.12\text{m} \times 0.01\text{m} \\ &= 0.00037\text{m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volumen de mezcla total} &= 0.00037\text{m}^3 \times 642 \text{ ladrillos} \\ &= 0.237\text{m}^3 \times 1.3_{\text{FD}} = 0.3\text{m}^3 \end{aligned}$$

Cemento

$$= 0.3\text{m}^3 \times 9 \text{ bolsas} \times 1.05 \text{ FD} = 2.83 \sim 3 \text{ bolsas}$$

Arena:

$$= 0.3\text{m}^3 \times 1.16 \text{ m}^3 \times 1.30_{\text{FD}} = 0.452\text{m}^3$$

Agua

$$= 0.3\text{m}^3 \times 240\text{lbs} \times 1.30_{\text{FD}} \times 0.01 \text{ barriles} = 0.93 \sim 1 \text{ barril}$$

$$\text{Volumen de concreto para tapa} = \pi \times 0.65^2 \times 0.05\text{m} = 0.066\text{m}^3$$

$$\text{Cant de varillas } 3/8'' = ((2 \times \pi \times 0.65\text{m}) \times 2) + 0.3\text{m} \times 2 = 8.76\text{m}$$

$$= ((4.08\text{m} / 0.12\text{m}) + 1) \times 0.22\text{m}) = 9.02\text{m}$$

$$= 20 \text{ und} \times .9\text{m media de long} = \underline{18.00\text{m}}$$

$$\text{Total} = (35.78\text{m} / 6\text{m}) \times 1.03$$

$$= 6.14 \text{ varillas } 3/8''$$

Tabla resumen de lavamanos

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD
Lavamanos Ecoline	C/U	1
Platina para lavamanos	C/U	1
Llave para lavamanos 1/2" económica	C/U	1
Válvula de Angulo 3/8"	C/U	1
manguera para lavamanos	C/U	1
Broca 3/8" de concreto	C/U	1
Espiche plástico	C/U	6
Tornillo para madera 3"	C/U	6
Centro para lavamanos	C/u	1
trampa para lavamanos	C/U	1
Silicón	Pasta	1

Tabla resumen de inodoros

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD
Inodoro Ecoline	C/u	1
Kit para inodoro	C/u	1
Válvula de Angulo 3/8"	C/u	1
manguera para inodoro	C/u	1
porcelana	Kilo	1

Tabla resumen de lavadero

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD
lavadero sencillo	C/u	1
trampa pvc 2" SDR 51	C/u	1
Llave de chorro de 1/2"	C/u	1

5.2.9.10 Instalaciones eléctrica

En esta etapa lo que se pretende hacer es el cálculo de las cantidades eléctricas de media y baja tensión, de manera rápida se dará unos ejemplos de cómo se calcula la canalización de un determinado tramo.

TABLA DE DATOS	
DATO	LONG
ALTURA DE TOMA N.P.T	0.30
ALTURA DE INTERRUPTORES N.P.T	1.20
ALTURA DE PANEL N.P.T	1.60
ALTURA DE EXCAVACION	0.40
LONG DE EMPALME	0.15
LONG DE CURVA	0.10
FACTOR DE DESPERDICIO	1.20

Nota:

Se considera eje x a la dirección de los ejes 1, 2,3

Se considera eje y a la dirección de los ejes A, B, C, D, E

Se considera eje Z la elevación

Para el cálculo de instalaciones eléctricas es necesario un previo conocimiento en lo que es un sistema eléctrico.

TRAMO: PG/4 – TOMA 1

Los datos utilizados se encuentran en la tabla resumen colocada al final de estos cálculos

Long tubo = $(2\pi \times \sqrt{(x^2 + y^2)/2})/4$ + altura de cada accesorio medido desde el desplante de zanja

La ecuación antes descrita es la cuarta parte del perímetro una elipse debido a que los circuitos de tomacorrientes siempre se colocan en forma curva.

Long de tubería 1/2" conduit = $(2\pi \times \sqrt{(0^2 + 2^2)/2})/4$
= 2.22m + (1.6m_{h panel} + 0.3m_{h desplante}) + (0.4m_{h tomacorrientes} + 0.3m_{h desplante})

$$= 4.92\text{m} / 3\text{m/tubo} = 1.64 \text{ tubo } \frac{1}{2}'' \text{ conduit}$$

Log de conductor = (Long de tubería + cant de conectores x log de empalme + cant de curvas x Long curvas) x factor de desperdicio

$$\begin{aligned} \text{Long de conductor} &= (4.92\text{m} + 2 \times 0.15\text{m} + 2 \times 0.10\text{m}) \times 1.2_{\text{FD}} \\ &= 6.51\text{m conductor THHN \#12} \end{aligned}$$

Para instalación de un circuito de tomacorrientes se utilizan 3 tipos colores de conductores Según norma eléctrica.

Conductor de color negro = fase

Conductor de color blanco = neutro

Conductor de color verde = conexión a tierra

TRAMO: D, E – \$D, \$E

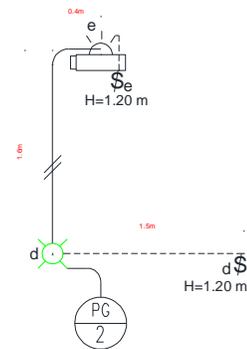
Para el cálculo de iluminación con apagadores independientes se ejecuta un corte en un punto estratégico donde se encuentra la red principal que otorga la energía por cada punto. (D-B)

Long de tubería $\frac{1}{2}''$ conduit = long x + long y + (long z promedio– h accesorio) x cant accesorios

$$\text{Long x} = 1.5\text{m} + 0.4\text{m} = 1.9\text{m}$$

$$\text{Long y} = 1.6$$

$$\begin{aligned} \text{Long de tubería } \frac{1}{2}'' \text{ conduit} &= 1.9 + 1.6 + (3 - 1.2) \times 2 \\ &= 7.1\text{m} / 3\text{m/tubo} = 2.36 \text{ tubo } \frac{1}{2}'' \text{ conduit} \end{aligned}$$



Para instalación de un circuito de iluminación se utiliza los colores antes mencionados anexándole el sig.

Conductor de color azul = fase

Color que hace referencia a los interruptores en un registro

$$\begin{aligned}\text{Long de conductor} &= (7.1\text{m} + 4 \times 0.15\text{m} + 2 \times 0.10\text{m}) \times 1.2_{\text{FD}} \\ &= 9.48\text{m conductor THHN \#12}\end{aligned}$$

Para la distribución de cableado se orientan de la sig. Manera según plano

Conductor de color negro = 9.48m

Conductor de color azul = Long que recorre el cable para generar iluminación
=11m

Conductor de color blanco = 1.9m_{long X} +1.6m_{long Y} + Log de empalmes
= 5.16m

5.2.9.11 Pintura

Área total a pintar: 226 m²

1 galón ----- 20 m²

x----- 226 m² Se requería un total 11.3 galones = 3 cubetas

Base de pintura

$$3 \text{ cubetas} / 2 = 1.5 = 2 \text{ cubetas}$$

5.2.10. Limpieza y entrega final

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

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

Presupuesto para vivienda modelo "Urbanización Villa Jerusalén"

PROYECTO: CASA MODELO VILLA JERUSALEN				COSTOS UNITARIOS					COSTOS TOTALES
ITEM	ACTIVIDAD	U/M	CANT.	MATERIA LES	MANO DE OBRA	TRANSP	RENTA / EQUIPO	TOTAL	TOTAL
10	PRELIMINARES DE VIVIENDA							52.60	2,274.80
	Trazo y nivelación	M ²	43.25	27.97	20.00	4.62	-	52.60	2,274.80
20	FUNDACIONES							10,224.71	30,031.00
	Excavación estructural en zapata corrida	M ³	6.48	-	250.00	-	-	250.00	1,620.00
	Mejoramiento de suelo natural en fundaciones (suelo cemento proporción 1/12 @ 95% proctor)	M ³	2.60	915.58	300.00	269.23	-	1,484.81	3,860.50
	Relleno y compactación con material de sitio	M ³	0.97	-	200.00	-	-	200.00	194.00
	Desalojo de material sobrante de excavación	M ³	3.79	-	200.00	131.93	-	331.93	1,258.00
	Acero de refuerzo en zapata ZC1	Qq	3.25	1,058.71	750.00	123.08	-	1,931.78	6,278.30
	Formaleta para zapata corrida	M ²	12.99	239.38	120.00	23.09	-	382.48	4,968.40
	Concreto 3,000 PSI para zapata corrida	M ³	2.10	3,659.19	750.00	714.29	520.24	5,643.71	11,851.80
30	ESTRUCTURAS DE CONCRETO							10,465.77	59,908.25
	Acero de principal de 3/8	Qq	8.00	1,036.73	750.00	50.00	-	1,836.73	14,693.80

PROYECTO: CASA MODELO VILLA JERUSALEN				COSTOS UNITARIOS					COSTOS TOTALES
ITEM	ACTIVIDAD	U/M	CANT.	MATERIA LES	MANO DE OBRA	TRANSP	RENTA / EQUIPO	TOTAL	TOTAL
30	Acero secundario de 1/4	Qq	4.50	1,160.73	750.00	66.67	-	1,977.40	8,898.30
	Formaletas en vigas y columnas	M ²	20.41	477.52	120.00	19.60	11.27	628.39	12,825.45
	Concreto de 3000 psi.	M ³	3.90	3,691.21	750.00	461.54	1,120.51	6,023.26	23,490.70
40	MAMPOSTERIA CONFINADA							430.11	38,112.10
	Paredes (Bloques de cemento de 6")	M ²	88.61	275.89	140.00	9.03	5.19	430.11	38,112.10
50	TECHOS Y FASCIA							979.82	32,251.31
	Estructura de techo a base de perlin 2"x4"x1/16" incluyendo caja de 4"x4"	M ²	52.56	119.96	100.00	9.51	4.38	233.84	12,290.88
	Cubierta de techo con lamina ondulada nacional calibre 26	M ²	52.56	168.65	50.00	7.61	-	226.26	11,892.20
	Flashing con lamina lisa calibre 26	MI	10.30	67.68	80.00	19.42	-	167.10	1,721.08
	Fascia	MI	18.00	117.62	200.00	22.22	12.78	352.62	6,347.15
60	ACABADOS							787.66	57,636.05
	Piqueteo	MI	324.00	-	10.00	-	-	10.00	3,240.00
	Lineales de repello	MI	61.00	43.36	40.00	3.28	-	86.64	5,285.00
	Lineales de fino Con REPEMAX	MI	61.00	6.15	30.00	3.28	-	39.42	2,404.90
	Repello corriente (ambas caras)	M ²	226.00	65.04	60.00	3.54	-	128.58	29,059.30
	Fino con REPEMAX (ambas caras)	M ²	226.00	25.42	40.00	1.77	-	67.19	15,185.40
Azulejos en baño	M ²	5.40	298.79	120.00	37.04	-	455.82	2,461.45	

PROYECTO: CASA MODELO VILLA JERUSALEN				COSTOS UNITARIOS					COSTOS TOTALES
ITEM	ACTIVIDAD	U/M	CANT.	MATERIA LES	MANO DE OBRA	TRANSP	RENTA / EQUIPO	TOTAL	TOTAL
70	CIELOS							469.14	23,457.24
	Cielo Gypsum	M ²	50.00	296.54	160.00	8.00	4.60	469.14	23,457.24
80	PISO							713.06	29,235.51
	Cascote 5cm de espesor (2,500 PSI)	M ²	41.00	193.77	60.00	19.51	8.41	281.70	11,549.66
	Cerámica 30mX30m blanca económica	M ²	41.00	319.17	100.00	12.20	-	431.36	17,685.85
90	PUERTAS Y VENTANAS							4,000.33	20,001.67
	Puertas de fibran con su marco y cerradura de pelota	C/u	5.00	1,375.33	500.00	40.00	-	1,915.33	9,576.67
	Ventanas de celosilla	M ²	5.00	1,725.00	300.00	60.00	-	2,085.00	10,425.00
100	SISTEMA HIDROSANITARIO							49,223.17	49,223.17
	Suministro e instalación de tubería pvc de 4", 2" y 1/2", para aguas negras y agua potable con sus accesorios (Incluye cajas de registro + Llave de chorro)	Gbl	1.00	6,312.45	4,000.00	400.00	-	10,712.45	10,712.45
	Suministro e instalación BIODIGESTOR para aguas residuales (Capacidad 600 lts)	Gbl	1.00	9,881.95	3,000.00	500.00	-	13,381.95	13,381.95
	Pozo de infiltración	Gbl	1.00	8,229.40	7,000.00	700.00	-	15,929.40	15,929.40
	Instalación de lavamanos ECOLINE con sus accesorios	C/u	1.00	3,488.60	300.00	200.00	-	3,988.60	3,988.60

PROYECTO: CASA MODELO VILLA JERUSALEN				COSTOS UNITARIOS					COSTOS TOTALES
ITEM	ACTIVIDAD	U/M	CANT.	MATERIA LES	MANO DE OBRA	TRANSP	RENTA / EQUIPO	TOTAL	TOTAL
100	Instalación de inodoros ECOLINE y suministro de accesorios.	C/u	1.00	1,904.40	300.00	200.00	-	2,404.40	2,404.40
	Instalación de ducha con su llave.	C/u	1.00	379.50	200.00	200.00	-	779.50	779.50
	Suministro e instalación de lavaderos grande con su llave de chorro.	C/u	1.00	1,226.87	400.00	400.00	-	2,026.87	2,026.87
	SISTEMA ELECTRICO							25,854.51	25,854.51
110	Canalización, instalación (panel de 8 espacios con sus disyuntores correspondientes, polarización a tierra 5 tomacorriente, 7 iluminaciones + interruptores)	Gbl	1.00	21,354.5	4,000.00	500.00	-	25,854.51	25,854.51
	PINTURA							45.31	10,239.90
120	Pintura mate 2 manos	M ²	226.00	23.54	20.00	1.77	-	45.31	10,239.90
	LIMPIEZA FINAL Y ENTREGA							1,200.00	1,200.00
130	Limpieza final y entrega	Gbl	1.00	-	1,000.00	200.00	-	1,200.00	1,200.00
	TOTAL	-							379,425.50

VI. COSTOS DIRECTOS, INDIRECTOS Y UTILIDAD

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

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

6.1 Costo unitario de materiales

De acuerdo al tipo de proyecto realizado, los costos unitarios de materiales de cada actividad serán especificados en las hojas de cálculo de Microsoft EXCEL y en este documento se harán mención de los materiales más importantes de la obra.

6.2 Costo unitario de mano de obra

Los costos unitarios de mano de obra en Nicaragua son regidos por el Ministerio de Transporte e infraestructura quien en sus normativas extiende diversos precios en dependencia de cada actividad, aunque es muy difícil de regular por un solo monto cada obra a ejecutar da un estimado mínimo de los precios que deben ser considerados para servir como guía de fijación de precios de la mano obrera.

A continuación, se muestra con detalle los precios de mano de obra promedio de los sub-contratistas a los cuales se les cotizó para este proyecto:

6.3 Costo unitario de transporte

El transporte es un costo que debe considerarse en cada obra de construcción pues es la movilización de los materiales desde el banco al sitio de ubicación del proyecto en curso. En este proyecto se realizaron negociaciones con los bancos de materiales para considerar el transporte con la compra de los materiales, debido a que es una urbanización se trabajaron la mayoría con etapas de entrega por

calendario pues las compras de materiales eran de cantidades considerablemente mayores a las comunes en cualquier proyecto.

6.4 Sub-contratos

Cuando las actividades son específicas y/o requieren de un grado de ejecución más especializado del que tiene la empresa ejecutora, se hace uso de sub-contratos para ofertar una actividad/sub-actividad a otra empresa/persona natural. Dentro de este proyecto las actividades las cuales están contempladas como sub-contratos son las siguientes.

- Mano de obra
- Ventanas
- Sistema eléctrico.
- Sistema hidrosanitario (suministro e instalación de fosa séptica)
- Movimiento de tierra.

6.5 Costo unitario total

El costo unitario total de una actividad será la suma del costo unitario de los materiales, mano obra, transporte y subcontratos.

6.6 Costos indirectos

El costo indirecto corresponde a los gastos generales necesarios para la ejecución de los trabajos no incluidos en los costos directos que realiza el contratista, tanto en sus oficinas centrales como en la obra, y comprende entre otros: los gastos de administración, organización, dirección técnica, vigilancia, seguros, fianzas, papelería, etc. Generalmente en los procesos de licitación se da al costo directo un porcentaje (5% a 8%) para la obtención del costo indirecto.

A continuación, se mencionan los costos indirectos generales de un proyecto:

- Gastos de Oficina Central

- Gastos técnicos
- Traslados de personal
- Comida y hospedaje de personal
- Fianzas
- Impuestos de ley.

Ejemplo de cálculo de costos indirectos serían los siguientes:

Tabla – Gastos de personal de campo

PAGO DE PERSONAL DE CAMPO INCLUYE (PRESTACIONES SOCIALES)					
ITEM	DESCRIPCION	PERSONAL	CANTIDAD/MES	P.U(C\$)	TOTAL
1	Gestor de proyecto	1	12	20,000.00	240,000.00
2	Ingeniero higienista	1	12	18,000.00	216,000.00
3	Ingeniero residente	2	12	18,000.00	216,000.00
4	Asistente residente	4	12	15,000.00	180,000.00
5	Maestro de obra	4	12	14,000.00	168,000.00
6	Fiscal	2	12	14,000.00	168,000.00
7	Encargado de bodega	1	12	13,000.00	156,000.00
8	Asistente de bodega	2	12	10,000.00	120,000.00
9	vigilante	8	12	8,000.00	96,000.00
					1560,000.00

Fuente: Propia

Tabla – Costos de Servicios Básicos

SERVICIOS BASICOS DE ALQUILER					
ITEM	DESCRIPCION	U/M	CANTIDAD/MES	P.U(C\$)	TOTAL
1	Agua	1	12	500.00	6,000.00
2	Luz	1	12	1,500.00	18,000.00
3	Telefonía	4	12	500.00	6,000.00
4	internet residencial	1	12	1,500.00	18,000.00
5	Renta de casa	2	12	5,000.00	60,000.00
6	Comida	4	12	20,000.00	240,000.00
7	Viatico de transporte	4	12	2,560.00	30,720.00
					378,720.00

Fuente: Propia

Tabla – Gastos Administrativos

GASTOS ADMINISTRATIVOS					
ITEM	DESCRIPCION	U/M	CANTIDAD/MES	P.U(C\$)	TOTAL
1	Agua	1	12	1,000.00	12,000.00
2	Luz	1	12	3,000.00	36,000.00
3	Teléfono	1	12	500.00	6,000.00
4	Internet residencial	1	12	1,500.00	18,000.00
5	Papelería	1	12	3,000.00	36,000.00
6	Mantenimiento de instalaciones	1	12	2,000.00	24,000.00
7	Administración	1	12	60,000.00	720,000.00
					852,000.00

Fuente: Propia

Tabla – Resumen costos indirectos

ITEM	DESCRIPCION	TOTAL
1	Pago de personal de campo	1560,000.00
2	Servicios básicos de alquiler	378,720.00
3	Gastos administrativos	852,000.00
		2790,720.00

6.7 Utilidad

La utilidad es uno de los componentes del precio unitario. Se ha mencionado a la utilidad, como un componente del precio unitario para formar el precio de venta, el cual está representado por un porcentaje sobre la suma de los cargos directos más indirectos de un determinado concepto de trabajo.

Cabe mencionar que el cálculo de la utilidad es muy importante determinarlo de una manera racional, ya que es conveniente y justo para la empresa constructora y no aplicar por costumbre un coeficiente establecido.

Las empresas deben considerar el pago de impuestos a que están sujetas, así como el efecto de la inflación, mismo que las leyes hacendarias del país ya toman en cuenta.

Es común en nuestro medio y dadas las circunstancias normales, que el porcentaje de utilidad oscile entre un 3% y un 10%.

En este caso debido a que la empresa constructora según sus antecedentes posee más de cuatro proyectos anuales con un monto mayor a los doce mil dólares, tomando en cuenta impuestos e imprevistos proyecta que debe tener una utilidad del 3 % en cada proyecto realizado para lograr solventarlos y obtener su ganancia.

A continuación, se muestra la tabla final con los costos unitarios y costos totales del proyecto.

Formato de Presupuesto para el proyecto "Urbanización Villa Jerusalén"

PROYECTO: URBANIZACION VILLA JERUSALEN				COSTOS UNITARIOS					COSTOS TOTALES
ITEM	ACTIVIDAD	U/M	CANT.	MATERIA LES	MANO DE OBRA	TRANSP	RENTA/EQUIPOS	TOTAL	TOTAL
10	PRELIMINARES							36.10	836,874.70
	Limpieza inicial	M ²	23,180.20	-	20.00	0.43	0.69	21.13	489,704.00
	Trazo y nivelación	M ²	23,180.20	0.76	14.00	0.22	-	14.98	347,170.70
20	CONSTRUCCIONES TEMPORALES							183,935.35	620,500.23
	Bodega de 6mt * 7mt	M ²	42.00	661.61	300.00	23.81	-	985.42	41,387.61
	Comedor	C/u	4.00	830.30	500.00	175.00	-	1,505.30	6,021.20
	Servicios sanitarios (Alquiler anual con mantenimiento)	C/u	3.00	-	-	666.67	20,700.00	21,366.67	64,100.00
	Valla perimetral	MI	655.67	362.16	150.00	5.34	-	517.50	339,305.95
	Rotulo (construcción e instalación)	C/u	1.00	6,027.15	3,000.00	500.00	-	9,527.15	9,527.15
	sistema eléctrico provisional	Gbl	1.00	24,376.32	14,000.00	1,000.00	-	39,376.32	39,376.32
	Sistema de agua potable provisional	Gbl	1.00	75,532.00	24,000.00	1,000.00	-	100,532.00	100,532.00
	Alquiler mensual de Container para oficinas	C/u	2.00	-	-	1,500.00	8,625.00	10,125.00	20,250.00
30	MOVIMIENTO DE TIERRA							731.71	1480,738.20
	Descapote (0.20m)	M ³	4,636.00	-	30.00	3.24	21.83	55.06	255,280.00
	Corte	M ³	2,299.24	-	50.00	2.17	64.02	116.20	267,162.00
	Acarreo de material de sitio	M ³	2,141.68	-	30.00	2.57	29.80	62.37	133,575.40

PROYECTO: URBANIZACION VILLA JERUSALEN				COSTOS UNITARIOS					COSTOS TOTALES
ITEM	ACTIVIDAD	U/M	CANT.	MATERIA LES	MANO DE OBRA	TRANSP	RENTA/EQUIPOS	TOTAL	TOTAL
30	Acarreo de material de préstamo	M³	220.42	184.48	40.00	11.34	36.52	272.35	60,030.80
	Botar material de descapote	M³	6,026.80	-	40.00	4.15	27.38	71.53	431,097.00
	Relleno y compactación con equipo	M³	2,362.10	-	80.00	4.23	47.47	131.70	311,093.00
	Movilización y desmovilización de equipo	Km	1,000.00	-	10.00	12.50	-	22.50	22,500.00
40	SISTEMA ELECTRICO (LINEAS PRIMARIAS Y SECUNDARIAS)							1089,041.85	1089,041.85
	Sistema eléctrico de alta tensión y media tensión (sub contrato a empresa Cubas Eléctrica)	Gbl	1.00	684,041.85	400,000.00	5,000.00	-	1089,041.85	1089,041.85
50	SISTEMA HIDROSANITARIO							6,768.46	569,819.57
	Excavación para tuberías	MI	773.79	-	80.00	7.75	159.77	247.52	191,528.20
	Relleno y compactación	MI	773.79	-	100.00	6.46	139.11	245.57	190,019.00
	Instalación de tubería principal 2"	MI	773.79	78.27	30.00	1.29	-	109.57	84,781.90
	Instalación de tubería de servicio 1/2"	MI	588.00	84.61	80.00	1.19	-	165.80	97,490.47
	Pruebas hidrostáticas	Gbl	1.00	-	5,000.00	1,000.00	-	6,000.00	6,000.00
60	OBRAS HORIZONTALES							2,029.59	4613,364.83
	Acarreo de material selecto.	M³	1,207.00	184.00	60.00	8.29	40.02	292.30	352,808.00

PROYECTO: URBANIZACION VILLA JERUSALEN				COSTOS UNITARIOS					COSTOS TOTALES
ITEM	ACTIVIDAD	U/M	CANT.	MATERIA LES	MANO DE OBRA	TRANSP	RENTA/EQUIPOS	TOTAL	TOTAL
	Revestimiento (base y sub-base)	M ³	928.54	-	100.00	3.23	96.60	199.83	185,554.00
	Carpeta de rodamiento (ADOQUINADO)	M ²	4,642.74	336.74	140.00	0.86	3.96	481.56	2235,758.00
	Viga longitudinal	MI	1,547.58	58.17	20.00	1.29	-	79.46	122,970.15
	Viga transversal	MI	464.27	58.21	20.00	4.31	-	82.52	38,312.70
	construcción de cunetas	MI	1,547.58	249.30	90.00	2.58	-	341.89	529,094.78
	Bordillos de concreto	MI	1,547.58	136.17	30.00	5.17	-	171.34	265,167.20
	Andenes de concreto	M ²	2,321.37	277.23	100.00	3.45	-	380.68	883,700.00
	SEÑALIZACIONES							27.58	21,344.75
70	Señales de información	MI	773.79	-	5.00	0.65	-	5.65	4,368.95
	Señales de reglamentación	MI	773.79	-	5.00	0.65	-	5.65	4,368.95
	Señales de prevención	MI	773.79	-	5.00	0.65	-	5.65	4,368.95
	Señales viales permanentes	MI	773.79	-	10.00	0.65	-	10.65	8,237.90
	AREAS RECREATIVAS							470,122.65	470,122.65
80	Parque	Gbl	1.00	245,365.15	153,560.00	4,000.00	27,197.50	430,122.65	430,122.65
	Áreas verdes	Gbl	1.00	-	38,000.00	2,000.00	-	40,000.00	40,000.00
90	96 VIVIENDAS								-
90.1	PRELIMINARES DE VIVIENDA							52.60	218,380.80
	Trazo y nivelación	M ²	4,152.00	27.97	20.00	4.62	-	52.60	218,380.80
90.2	FUNDACIONES							10,224.71	2882,976.00
	Excavación estructural en zapata corrida	M ³	622.08	-	250.00	-	-	250.00	155,520.00

PROYECTO: URBANIZACION VILLA JERUSALEN				COSTOS UNITARIOS					COSTOS TOTALES
ITEM	ACTIVIDAD	U/M	CANT.	MATERIA LES	MANO DE OBRA	TRANSP	RENTA/EQUIPOS	TOTAL	TOTAL
90.2	Mejoramiento de suelo natural en fundaciones (suelo cemento proporción 1/12 @ 95% proctor)	M³	249.60	915.58	300.00	269.23	-	1,484.81	370,608.00
	Relleno y compactación con material de sitio	M³	93.12	-	200.00	-	-	200.00	18,624.00
	Desalojo de material sobrante de excavación	M³	363.84	-	200.00	131.93	-	331.93	120,768.00
	Acero de refuerzo en zapata ZC1	Qq	312.00	1,058.71	750.00	123.08	-	1,931.78	602,716.80
	Formaleta para zapata corrida	M²	1,247.04	239.38	120.00	23.09	-	382.48	476,966.40
	Concreto 3,000 PSI para zapata corrida	M³	201.60	3,659.19	750.00	714.29	520.24	5,643.71	1137,772.80
90.3	ESTRUCTURAS DE CONCRETO							10,465.77	5751,192.00
	Acero de principal de 3/8	Qq	768.00	1,036.73	750.00	50.00	-	1,836.73	1410,604.80
	Acero secundario de 1/4	Qq	432.00	1,160.73	750.00	66.67	-	1,977.40	854,236.80
	Formaletas en vigas y columnas	M²	1,959.36	477.52	120.00	19.60	11.27	628.39	1231,243.20
	Concreto de 3000 psi.	M³	374.40	3,691.21	750.00	461.54	1,120.51	6,023.26	2255,107.20
90.4	MAMPOSTERIA CONFINADA							430.11	3658,761.60
	Paredes (Bloques de cemento de 6")	M²	8,506.56	275.89	140.00	9.03	5.19	430.11	3658,761.60

PROYECTO: URBANIZACION VILLA JERUSALEN				COSTOS UNITARIOS					COSTOS TOTALES
ITEM	ACTIVIDAD	U/M	CANT.	MATERIA LES	MANO DE OBRA	TRANSP	RENTA/ EQUIPOS	TOTAL	TOTAL
	TECHOS Y FASCIA							979.82	3096,125.66
90.5	Estructura de techo a base de perlin 2"x4"x1/16" incluyendo caja de 4"x4"	M ²	5,045.76	119.96	100.00	9.51	4.38	233.84	1179,924.00
	Cubierta de techo con lamina ondulada nacional calibre 26	M ²	5,045.76	168.65	50.00	7.61	-	226.26	1141,651.20
	Flashing con lamina lisa calibre 26	MI	988.80	67.68	80.00	19.42	-	167.10	165,224.06
	Fascia	MI	1,728.00	117.62	200.00	22.22	12.78	352.62	609,326.40
	ACABADOS							787.66	5533,060.80
90.6	Piqueteo	MI	31,104.00	-	10.00	-	-	10.00	311,040.00
	Lineales de repello	MI	5,856.00	43.36	40.00	3.28	-	86.64	507,360.00
	Lineales de fino Con REPEMAX	MI	5,856.00	6.15	30.00	3.28	-	39.42	230,870.40
	Repello corriente (ambas caras)	M ²	21,696.00	65.04	60.00	3.54	-	128.58	2789,692.80
	Fino con REPEMAX (ambas caras)	M ²	21,696.00	25.42	40.00	1.77	-	67.19	1457,798.40
	Azulejos en baño	M ²	518.40	298.79	120.00	37.04	-	455.82	236,299.20
	CIELOS							469.14	2251,894.80
90.7	Cielo Gypsum	M ²	4,800.00	296.54	160.00	8.00	4.60	469.14	2251,894.80
	PISO							713.06	2806,608.96
90.8	Cascote 5cm de espesor (2,500 PSI)	M ²	3,936.00	193.77	60.00	19.51	8.41	281.70	1108,767.36
	Cerámica 30mX30m blanca económica	M ²	3,936.00	319.17	100.00	12.20	-	431.36	1697,841.60

PROYECTO: URBANIZACION VILLA JERUSALEN				COSTOS UNITARIOS					COSTOS TOTALES
ITEM	ACTIVIDAD	U/M	CANT.	MATERIA LES	MANO DE OBRA	TRANSP	RENTA/EQUIPOS	TOTAL	TOTAL
90.9	PUERTAS Y VENTANAS							4,000.33	1920,160.16
	Puertas de fibran con su marco y cerradura de pelota	C/u	480.00	1,375.33	500.00	40.00	-	1,915.33	919,360.16
	Ventanas de celosilla	M ²	480.00	1,725.00	300.00	60.00	-	2,085.00	1000,800.00
90.10	SISTEMA HIDROSANITARIO							49,223.17	4725,423.87
	Suministro e instalación de tubería pvc de 4", 2" y 1/2", para aguas negras y agua potable con sus accesorios (Incluye cajas de registro + Llave de chorro)	Gbl	96.00	6,312.45	4,000.00	400.00	-	10,712.45	1028,395.54
	Suministro e instalación BIODIGESTOR para aguas residuales (Capacidad 600 litros)	Gbl	96.00	9,881.95	3,000.00	500.00	-	13,381.95	1284,667.20
	Pozo de infiltración	Gbl	96.00	8,229.40	7,000.00	700.00	-	15,929.40	1529,222.40
	Instalación de lavamanos ECOLINE con sus accesorios	C/u	96.00	3,488.60	300.00	200.00	-	3,988.60	382,905.20
	Instalación de inodoros ECOLINE y suministro de accesorios.	C/u	96.00	1,904.40	300.00	200.00	-	2,404.40	230,822.40
	Suministro e instalación de lavaderos grande con su llave de chorro.	C/u	96.00	1,226.87	400.00	400.00	-	2,026.87	194,579.14

PROYECTO: URBANIZACION VILLA JERUSALEN				COSTOS UNITARIOS					COSTOS TOTALES
ITEM	ACTIVIDAD	U/M	CANT.	MATERIA LES	MANO DE OBRA	TRANSP	RENTA/ EQUIPOS	TOTAL	TOTAL
	SISTEMA ELECTRICO							25,854.51	2482,033.06
90.11	Canalización, instalación (panel de 8 espacios con sus disyuntores correspondientes, polarización a tierra 5 tomacorriente, 7 iluminaciones + interruptores)	Gbl	96.00	21,354.51	4,000.00	500.00	-	25,854.51	2482,033.06
90.12	PINTURA							45.31	983,030.40
	Pintura mate 2 manos	M ²	21,696.00	23.54	20.00	1.77	-	45.31	983,030.40
90.13	LIMPIEZA FINAL Y ENTREGA							1,200.00	115,200.00
	Limpieza final y entrega	Gbl	96.00	-	1,000.00	200.00	-	1,200.00	115,200.00
100.00	LIMPIEZA FINAL Y ENTREGA								7,000.00
	Limpieza final y entrega	Gbl	1.00	-	5,000.00	2,000.00	-	7,000.00	7,000.00
A. TOTAL COSTO DIRECTO									46133,654.90
B. INDIRECTOS (% de A)		12%							5536,038.59
C. ADMINISTRACION (% de A +B)		8%							4133,575.48
D. UTILIDAD (% de A+B+C)		3%							1674,098.07
E. SUB TOTAL (A+B+C+D)									57477,367.03
F. IMPUESTO MUNICIPAL (% de E)		1%							574,773.67
H. IMPUESTO VALOR AGREGADO (% de E)		15%							8621,605.05
I. COSTO TOTAL (E+F+H)									66673,745.76

Tabla de Take Off para el proyecto "Urbanización Villa Jerusalén"

MATERIALES	U/M	CANT.	UNITARIO	TOTAL	ACTIVIDAD
	M ²	23,180.20		-	Limpieza inicial
				-	
	M ²	23,180.20	0.76	17,647.90	Trazo y nivelación
Regla 1"x3"x6vrs	C/u	36.00	103.50	3,726.00	
Cuartón 2"x2"x6vrs	C/u	10.00	126.50	1,265.00	
Clavo corriente 2 1/2"	Lbs	10.00	18.40	184.00	
Clavo corriente 4"	Lbs	6.00	18.40	110.40	
Spray	C/u	15.00	92.00	1,380.00	
Cinta de precaución	Rollo	6.00	690.00	4,140.00	
Tubo PVC 4" Sanitario	C/u	13.00	241.50	3,139.50	
Acero corrugado 3/8" estándar	Varilla	13.00	69.00	897.00	
Arena motastepe	M ³	0.50	276.00	138.00	
Piedrín 1/2"	M ³	1.00	552.00	552.00	
Cemento CANAL	C/u	8.00	264.50	2,116.00	
	M ²	42.00	661.61	27,787.61	Bodega de 6mt * 7mt
Cuartón 2"x4"x5vrs	C/u	6.00	172.50	1,035.00	
Cuartón 2"x4"x4vrs	C/u	8.00	161.00	1,288.00	
Cuartón 2"x2"x5vrs	C/u	25.00	115.00	2,875.00	
Cuartón 2"x2"x4vrs	C/u	10.00	103.50	1,035.00	
Regla 1"x3"x6vrs	C/u	4.00	103.50	414.00	
Clavo corriente 4"	Lbs	4.00	18.40	73.60	
Clavo corriente 3"	Lbs	3.00	18.40	55.20	
Clavo de zinc 2 1/2"	Lbs	10.00	25.30	253.00	
Lamina de zinc ondulada 12' calibre 28	C/u	40.00	322.00	12,880.00	

MATERIALES	U/M	CANT.	UNITARIO	TOTAL	ACTIVIDAD
Lamina de zinc ondulada 8' calibre 28	C/u	6.00	276.00	1,656.00	Bodega de 6mt * 7mt
Bisagras de 3"	C/u	7.00	34.50	241.50	
Candado Yale	C/u	2.00	172.50	345.00	
Pasador de 1/2"	C/u	2.00	69.00	138.00	
Cadena 3/8"	mts	1.00	92.00	92.00	
Centro de carga de 4 espacios CUTLER HAMMER	C/u	1.00	690.00	690.00	
Breaker de 15 Amper sencillo	C/u	2.00	138.00	276.00	
Tubo 1" IMC	C/u	1.00	598.67	598.67	
Calavera 1" EMT	C/u	1.00	83.51	83.51	
Cable de aluminio (220v-240v) #4	Mts	30.00	34.50	1,035.00	
Tubos de 1/2" Conduit PVC tipo liviano	C/u	10.00	13.80	138.00	
Conectores de 1/2" Conduit PVC tipo liviano	C/u	12.00	2.61	31.33	
Curvas de 1/2" Conduit PVC tipo liviano	C/u	12.00	5.00	60.03	
Uniones 1/2" Conduit tipo liviano	C/u	6.00	5.00	30.02	
Cajas EMT UL 2" x 4"	C/u	4.00	20.70	82.80	
Cajas EMT UL 4" x 4"	C/u	3.00	25.30	75.90	
Tapa siega UL 4"x4"	C/u	3.00	16.10	48.30	
Tape 3M	C/u	1.00	103.50	103.50	
Abrazadera MT 1/2" tipo uña	C/u	30.00	1.70	51.06	
wire nuts	C/u	12.00	4.60	55.20	
Conductor THHN # 12 negro	Mts	30.00	10.35	310.50	
Conductor THHN # 12 azul	Mts	20.00	10.35	207.00	
Conductor THHN # 12 blanco	Mts	30.00	10.35	310.50	
Conductor THHN # 14 verde	Mts	30.00	8.05	241.50	

MATERIALES	U/M	CANT.	UNITARIO	TOTAL	ACTIVIDAD
Suit doble tipo sencillo para empotrar (120-15A)	C/u	1.00	80.50	80.50	Bodega de 6mt * 7mt
Toma corriente doble para empotrar polarizado (120-15A)	C/u	2.00	80.50	161.00	
Lámpara fluorescente de 40 watt	C/u	2.00	368.00	736.00	
	C/u	4.00	830.30	3,321.20	Comedor
Tabla 1"x10"x6vrs	C/u	4.00	345.00	1,380.00	
Cuartón 2"x4"x6vrs	C/u	8.00	184.00	1,472.00	
Regla 1"x3"x6vrs	C/u	4.00	103.50	414.00	
Clavo corriente 2 1/2"	Lbs	3.00	18.40	55.20	
	C/u	3.00	-	-	Servicios sanitarios (Alquiler anual con mantenimiento)
				-	
	MI	655.67	362.16	237,455.45	Valla perimetral
Vigueta de madera 4"x4"x4vrs	C/u	2.00	575.00	1,150.00	
Cuartón 2"x4"x6vrs	C/u	2.00	184.00	368.00	
Cuartón 2"x2"x6vrs	C/u	35.00	126.50	4,427.50	
Cuartón 2"x2"x5vrs	C/u	3.00	115.00	345.00	
Cuartón 2"x2"x4vrs	C/u	389.00	103.50	40,261.50	
Regla 1"x3"x6vrs	C/u	4.00	103.50	414.00	
Clavo corriente 3"	Lbs	12.00	18.40	220.80	
Clavo de zinc 2 1/2"	Lbs	78.00	25.30	1,973.40	
Lamina de zinc ondulada 12' calibre 28	C/u	573.00	322.00	184,506.00	
Lamina de zinc ondulada 8' calibre 28	C/u	9.00	276.00	2,484.00	
Bisagras de 4"	C/u	3.00	40.25	120.75	
Candado Yale	C/u	1.00	172.50	172.50	
Cadena 3/8"	mts	0.50	92.00	46.00	

MATERIALES	U/M	CANT.	UNITARIO	TOTAL	ACTIVIDAD
Disco de metal corte fino 9" DEWALT	C/u	2.00	80.50	161.00	Valla perimetral
Disco de madera 7 1/4" DEWALT	C/u	2.00	402.50	805.00	
	C/u	1.00	6,027.15	6,027.15	Rotulo (construcción)
Tubo cuadrado 1 1/4" chapa 14	C/u	3.00	391.00	1,173.00	
Tubo rectangular 1"x 1 1/2"chapa 14	C/u	2.00	402.50	805.00	
Disco de metal corte fino 9" DEWALT	C/u	1.00	80.50	80.50	
Pintura anticorrosiva SUR	Gln	1.00	333.50	333.50	
Thinner	Gln	0.50	184.00	92.00	
Brochas de 3"	C/u	2.00	40.25	80.50	
Soldadura 6011x3/32"	Lbs	4.00	63.25	253.00	
Lamina lisa 12' calibre 26	C/u	2.00	356.50	713.00	
Tornillo mosca 7/16" punta de broca	C/u	110.00	0.58	63.25	
Acero corrugado 3/8" estándar	Varilla	1.00	69.00	69.00	
Arena motastepe	M ³	0.10	276.00	27.60	
Piedrín 1/2"	M ³	0.15	552.00	82.80	
Cemento CANAL	C/u	2.00	264.50	529.00	
Banner publicitario 2m x 2m	C/u	1.00	1,725.00	1,725.00	
	Gbl	1.00	24,376.32	24,376.32	sistema eléctrico provisional
Cable de aluminio (220v-240v) #2	Mts	120.00	63.25	7,590.00	
Conductor TSJ 3x12	Mts	16.00	34.50	552.00	
Unión de presión para cable de aluminio #2	C/u	12.00	40.25	483.00	
Centro de carga de 8 espacios CUTLER HAMMER	C/u	4.00	920.00	3,680.00	
Breaker de 15 Amper sencillo	C/u	8.00	138.00	1,104.00	
Breaker de 20 Amper sencillo	C/u	8.00	138.00	1,104.00	

MATERIALES	U/M	CANT.	UNITARIO	TOTAL	ACTIVIDAD
Breaker doble de 30 Amper	C/u	8.00	402.50	3,220.00	sistema eléctrico provisional
Varilla polo tierra 1/2" x 10'	C/u	4.00	235.47	941.90	
Conductor THHN # 6 verde	Mts	8.00	40.25	322.00	
Brida para polo tierra de cobre 1/2"	C/u	4.00	37.54	150.14	
Conector romix 1/2"	C/u	32.00	9.20	294.40	
Cajas EMT UL 2" x 4"	C/u	16.00	20.70	331.20	
Suit doble tipo sencillo para empotrar (120-15A)	C/u	16.00	80.50	1,288.00	
Tape 3M	C/u	4.00	103.50	414.00	
Cuartón 2"x4"x4vrs	C/u	8.00	161.00	1,288.00	
Tabla 1"x10"x6vrs	C/u	2.00	345.00	690.00	
Regla 1"x3"x6vrs	C/u	4.00	103.50	414.00	
Clavo corriente 4"	Lbs	1.20	18.40	22.08	
Clavo corriente 2 1/2"	Lbs	1.60	18.40	29.44	
Clavo de zinc 2 1/2"	Lbs	1.20	25.30	30.36	
Lamina de zinc ondulada 12' calibre 26	C/u	1.20	356.50	427.80	
	Gbl	1.00	75,532.00	75,532.00	Sistema de agua potable provisional
Abrazadera 2"@ 3/4" SCH 40	C/u	16.00	80.50	1,288.00	
Válvula PVC 3/4"	C/u	16.00	57.50	920.00	
Llave de chorro 3/4"	C/u	16.00	118.45	1,895.20	
Tubo PVC 3/4" SDR 26	C/u	16.00	80.50	1,288.00	
Codo liso PVC 3/4"	C/u	64.00	6.90	441.60	
Codo combinado PVC 3/4"	C/u	16.00	8.05	128.80	
Tapón liso PVC 3/4"	C/u	16.00	5.75	92.00	
Pegamento PVC 1/4 Galón	Gln	3.20	207.00	662.40	
Sierra san Flex	C/u	16.00	46.00	736.00	

MATERIALES	U/M	CANT.	UNITARIO	TOTAL	ACTIVIDAD
Teflón industrial	C/u	16.00	69.00	1,104.00	Sistema de agua potable provisional
manguera 3/4"x 100'	C/u	16.00	460.00	7,360.00	
Barril 12 latas metálico	C/u	192.00	310.50	59,616.00	
	C/u	2.00	-	-	Alquiler mensual de Container para oficinas
				-	
	M³	4,636.00	-	-	Descapote (0.20m)
				-	
	M³	2,299.24	-	-	Corte
				-	
	M³	2,141.68	-	-	Acarreo de material de sitio
				-	
	M³	220.42	184.48	40,664.00	Acarreo de material de préstamo
Material selecto	M³	221.00	184.00	40,664.00	
	M³	6,026.80	-	-	Botar material de descapote
				-	
	M³	2,362.10	-	-	Relleno y compactación con equipo
				-	
	Km	1,000.00	-	-	Movilización y desmovilización de equipo
				-	
	Gbl	1.00	684,041.85	684,041.85	Sistema eléctrico de alta tensión y media tensión (sub contrato a empresa Cubas Eléctrica)
Postes de concreto de 12m 750kg	C/u	2.00	9,775.00	19,550.00	
Postes de concreto de 12m 510kg	C/u	23.00	11,500.00	264,500.00	
Transformador monofásico 100KVA	C/u	2.00	42,550.00	85,100.00	
Aislante carrete de porcelana	C/u	50.00	126.50	6,325.00	
Aislante tensor de porcelana	C/u	10.00	253.00	2,530.00	
Conductor 1/0 ACSR	Mts	239.00	236.90	56,619.10	

MATERIALES	U/M	CANT.	UNITARIO	TOTAL	ACTIVIDAD
Conductor TPLX 1/0 AWG	Mts	715.00	138.00	98,670.00	Sistema eléctrico de alta tensión y media tensión (sub contrato a empresa Cubas Eléctrica)
Conductor desnudo #2 AWG	Mts	375.00	103.50	38,812.50	
Cable de aluminio (220v-240v) #6	Mts	715.00	23.00	16,445.00	
Varilla polo tierra 1/2" x 10'	C/u	25.00	235.47	5,886.85	
Brida para polo tierra de cobre 1/2"	C/u	25.00	37.54	938.40	
Preformada de retención para cable	C/u	60.00	28.75	1,725.00	
Brazo soporte para luminaria	C/u	25.00	1,380.00	34,500.00	
Luminarias tipo cobra 150 W HPS 240V	C/u	25.00	1,380.00	34,500.00	
Tensor para poste eléctrico (completo accesorio) 10m	C/u	12.00	1,495.00	17,940.00	
	MI	773.79	-	-	Excavación para tuberías
				-	
	MI	773.79	-	-	Relleno y compactación
				-	
	MI	773.79	78.27	60,568.20	Instalación de tubería principal 2"
Tubo PVC 2" SDR 17	C/u	140.00	407.10	56,994.00	
Codo de 90° PVC 2" SCH 40	C/u	2.00	23.00	46.00	
Codo de 45° pvc 2" SCH 40	C/u	10.00	23.00	230.00	
Te PVC 2" SCH 40	C/u	6.00	23.00	138.00	
Tapón liso 2" SCH 40	C/u	6.00	20.70	124.20	
Pegamento PVC 1/4 Galón	Gln	12.00	207.00	2,484.00	
Sierra san Flex	C/u	12.00	46.00	552.00	
	MI	588.00	84.61	49,750.47	
Abrazadera 2"@ 1/2" SCH 40	C/u	98.00	80.50	7,889.00	Instalación de tubería de servicio 1/2"
Válvula PVC 1/2"	C/u	98.00	46.05	4,512.51	
Tubo PVC 1/2" SDR 26	C/u	588.00	57.50	33,810.00	

MATERIALES	U/M	CANT.	UNITARIO	TOTAL	ACTIVIDAD
Codo liso PVC 1/2"	C/u	400.00	4.26	1,702.00	Instalación de tubería de servicio 1/2"
Unión PVC 1/2"	C/u	60.00	3.48	209.07	
Tapón liso PVC 1/2"	C/u	98.00	3.70	362.89	
Pegamento PVC 1/4 Galón	Gln	5.00	207.00	1,035.00	
Sierra san Flex	C/u	5.00	46.00	230.00	
	Gbl	1.00	-	-	Pruebas hidrostáticas
				-	
	M³	1,207.00	184.00	222,088.00	Acarreo de material selecto.
Material selecto	M³	1,207.00	184.00	222,088.00	
	M³	928.54	-	-	Revestimiento (base y sub-base)
				-	
	M²	4,642.74	336.74	1563,374.40	Carpeta de rodamiento (ADOQUINADO)
Adoquín standard	C/u	102,373.00	13.80	1412,747.40	
Adoquín de cierre standard	C/u	9,750.00	6.90	67,275.00	
Arena motastepe	M³	302.00	276.00	83,352.00	
	MI	1,547.58	58.17	90,018.55	Viga longitudinal
Arena motastepe	M³	18.00	276.00	4,968.00	
Piedrín 1/2"	M³	23.50	552.00	12,972.00	
Cemento CANAL	C/u	269.00	264.50	71,150.50	
Agua	Barril	134.50	6.90	928.05	
	MI	464.27	58.21	27,027.30	Viga transversal
Arena motastepe	M³	5.30	276.00	1,462.80	
Piedrín 1/2"	M³	7.00	552.00	3,864.00	
Cemento CANAL	C/u	81.00	264.50	21,424.50	
Agua	Barril	40.00	6.90	276.00	

MATERIALES	U/M	CANT.	UNITARIO	TOTAL	ACTIVIDAD
	MI	1,547.58	249.30	385,812.58	construcción de cunetas
Arena motastepe	M ³	70.98	276.00	19,590.48	
Piedrín 1/2"	M ³	96.50	552.00	53,268.00	
Cemento CANAL	C/u	1,127.00	264.50	298,091.50	
Regla 1"x3"x6vrs	C/u	30.00	103.50	3,105.00	
Tabla 1"x8"x6vrs	C/u	30.00	322.00	9,660.00	
Agua	Barril	304.00	6.90	2,097.60	
	MI	1,547.58	136.17	210,739.80	Bordillos de concreto
Bordillo doble capa 6"x12"x1m	C/u	1,625.00	115.00	186,875.00	
Bordillo doble capa 6"x12"x0.5m	C/u	100.00	69.00	6,900.00	
Arena motastepe	M ³	3.00	276.00	828.00	
Cemento CANAL	C/u	18.00	264.50	4,761.00	
Agua	Barril	7.00	6.90	48.30	
Cuartón 2"x2"x6vrs	C/u	62.00	126.50	7,843.00	
Regla 1"x3"x6vrs	C/u	31.00	103.50	3,208.50	
Clavo corriente 2 1/2"	Lbs	15.00	18.40	276.00	
	M²	2,321.37	277.23	643,563.00	Andenes de concreto
Arena motastepe	M ³	125.00	276.00	34,500.00	
Piedrín 1/2"	M ³	165.00	552.00	91,080.00	
Cemento CANAL	C/u	1,881.00	264.50	497,524.50	
Agua	Barril	400.00	6.90	2,760.00	
Cuartón 2"x2"x6vrs	C/u	15.00	126.50	1,897.50	
Regla 1"x3"x6vrs	C/u	150.00	103.50	15,525.00	
Clavo corriente 2 1/2"	Lbs	15.00	18.40	276.00	

MATERIALES	U/M	CANT.	UNITARIO	TOTAL	ACTIVIDAD
	MI	773.79	-	-	Señales de información
				-	
	MI	773.79	-	-	Señales de reglamentación
				-	
	MI	773.79	-	-	Señales de prevención
				-	
	MI	773.79	-	-	Señales viales permanentes
				-	
	Gbl	1.00	245,365.15	245,365.15	Parque
Cuartón 2"x2"x6vrs	C/u	10.00	126.50	1,265.00	
Regla 1"x6"x6vrs	C/u	17.00	230.00	3,910.00	
Desmoldante	Gln	3.00	184.00	552.00	
Clavo corriente 2 1/2"	Lbs	8.00	18.40	147.20	
Malla electro-soldada 6mX2.5m/150mmX150mm/6.20mm CAL 3/3	C/u	31.00	1,624.95	50,373.45	
Alambre dulce	Lbs	10.00	18.40	184.00	
Disco de metal corte fino 9" DEWALT	C/u	2.00	80.50	161.00	
Disco de madera 7 1/4" DEWALT	C/u	1.00	402.50	402.50	
Concreto hidráulico 3000 PSI	M ³	42.00	4,485.00	188,370.00	
	Gbl	1.00	-	-	
				-	
	M ²	4,152.00	27.97	116,140.80	Trazo y nivelación
Cuartón 2"x2"x6vrs	C/u	576.00	126.50	72,864.00	
Regla 1"x3"x6vrs	C/u	384.00	103.50	39,744.00	
Clavo corriente 2 1/2"	Lbs	192.00	18.40	3,532.80	

MATERIALES	U/M	CANT.	UNITARIO	TOTAL	ACTIVIDAD
	M ³	622.08	-	-	Excavación estructural en zapata corrida
				-	
	M ³	249.60	915.58	228,528.00	Mejoramiento de suelo natural en fundaciones (suelo cemento proporción 1/12 @ 95% Proctor)
Cemento CANAL	C/u	864.00	264.50	228,528.00	
	M ³	93.12	-	-	Relleno y compactación con material de sitio
				-	
	M ³	363.84	-	-	Desalojo de material sobrante de excavación
				-	
	Qq	312.00	1,058.71	330,316.80	Acero de refuerzo en zapata ZC1
Acero corrugado 3/8" estándar	Varilla	4,128.00	69.00	284,832.00	
Alambre dulce	Lbs	1,632.00	18.40	30,028.80	
Disco de metal corte fino 9" DEWALT	C/u	192.00	80.50	15,456.00	
	M ²	1,247.04	239.38	298,521.60	
Tabla 1"x8"x6vrs	C/u	672.00	322.00	216,384.00	Formaleta para zapata corrida
Regla 1"x6"x6vrs	C/u	288.00	230.00	66,240.00	
Clavo corriente 2 1/2"	Lbs	384.00	18.40	7,065.60	
Desmoldante	Gln	48.00	184.00	8,832.00	
	M ³	201.60	3,659.19	737,692.80	Concreto 3,000 PSI para zapata corrida
Arena motastepe	M ³	144.00	276.00	39,744.00	
Piedrín 1/2"	M ³	192.00	552.00	105,984.00	
Cemento CANAL	C/u	2,208.00	264.50	584,016.00	
Agua	Barril	1,152.00	6.90	7,948.80	
	Qq	768.00	1,036.73	796,204.80	Acero de principal de 3/8
Acero corrugado 3/8" estándar	Varilla	10,752.00	69.00	741,888.00	
Alambre dulce	Lbs	2,112.00	18.40	38,860.80	

MATERIALES	U/M	CANT.	UNITARIO	TOTAL	ACTIVIDAD
Disco de metal corte fino 9" DEWALT	C/u	192.00	80.50	15,456.00	Acero de principal de 3/8
	Qq	432.00	1,160.73	501,436.80	Acero secundario de 1/4
Acero liso 1/4" estándar	Varilla	12,960.00	34.50	447,120.00	
Alambre dulce	Lbs	2,112.00	18.40	38,860.80	
Disco de metal corte fino 9" DEWALT	C/u	192.00	80.50	15,456.00	Formaletas en vigas y columnas
	M²	1,959.36	477.52	935,640.00	
Tabla 1"x10"x6vrs	C/u	1,440.00	345.00	496,800.00	
Tabla 1"x10"x5vrs	C/u	768.00	322.00	247,296.00	
Regla 1"x6"x5vrs	C/u	96.00	207.00	19,872.00	
Regla 1"x3"x5vrs	C/u	672.00	92.00	61,824.00	
Clavo corriente 2 1/2"	Lbs	3,840.00	18.40	70,656.00	
Clavo de acero 2 1/2"	Kilo	48.00	80.50	3,864.00	
Desmoldante	Gln	192.00	184.00	35,328.00	
	M³	374.40	3,691.21	1381,987.20	
Arena motastepe	M³	268.80	276.00	74,188.80	
Piedrín 1/2"	M³	364.80	552.00	201,369.60	
Cemento CANAL	C/u	4,128.00	264.50	1091,856.00	
Agua	Barril	2,112.00	6.90	14,572.80	
	M²	8,506.56	275.89	2346,883.20	Paredes (Bloques de cemento de 6")
Bloque de 6"	C/u	113,760.00	14.95	1700,712.00	
Disco de concreto de 9" DEWALT	C/u	96.00	575.00	55,200.00	
Arena motastepe	M³	288.00	276.00	79,488.00	
Cemento CANAL	C/u	1,728.00	264.50	457,056.00	
Agua	Barril	576.00	6.90	3,974.40	
Malla #4 para Zaranda	MI	96.00	80.50	7,728.00	
Regla 1"x3"x5vrs	C/u	384.00	92.00	35,328.00	

MATERIALES	U/M	CANT.	UNITARIO	TOTAL	ACTIVIDAD
Clavo corriente 2 1/2"	Lbs	192.00	18.40	3,532.80	Paredes (Bloques de cemento de 6")
Clavo de acero 2 1/2"	Kilo	48.00	80.50	3,864.00	
	M²	5,045.76	119.96	605,268.00	Estructura de techo a base de perlin 2"x4"x1/16" incluyendo caja de 4"x4"
Perlin de 2"x4"x1/16"	C/u	1,248.00	345.00	430,560.00	
Placa 4"x4"x1/4"	C/u	192.00	28.75	5,520.00	
Soldadura 6011x3/32"	Lbs	336.00	63.25	21,252.00	
Acero corrugado 3/8" estándar	Varilla	96.00	69.00	6,624.00	
Disco de metal corte fino 9" DEWALT	C/u	96.00	80.50	7,728.00	
Pintura anticorrosiva SUR	Gln	192.00	333.50	64,032.00	
Thinner	Gln	192.00	184.00	35,328.00	
Brochas de 3"	C/u	192.00	40.25	7,728.00	
Gafas negras	C/u	192.00	69.00	13,248.00	
Gafas transparentes	C/u	192.00	69.00	13,248.00	
	M²	5,045.76	168.65	850,963.20	
Lamina de zinc ondulada 12' calibre 26	C/u	2,208.00	356.50	787,152.00	
Goloso 2 1/2" punta broca	C/u	33,408.00	1.15	38,419.20	
Copa para taladro hexagonal 3/8" DEWALT	C/u	96.00	46.00	4,416.00	
Disco de metal corte fino 9" DEWALT	C/u	96.00	80.50	7,728.00	
Guantes de cuero	Par	192.00	69.00	13,248.00	
	MI	988.80	67.68	66,920.06	Flashing con lamina lisa calibre 26
Lamina lisa 12' calibre 26	C/u	96.00	356.50	34,224.00	
Tornillo mosca 7/16" punta fina	C/u	6,528.00	0.58	3,753.60	
Clavo de acero 1"	C/u	6,528.00	0.71	4,654.46	
Fastyl con fibra sur 1/4 Galón	Gln	96.00	218.50	20,976.00	
Punta estrella para taladro #2 DEWALT	C/u	96.00	34.50	3,312.00	

MATERIALES	U/M	CANT.	UNITARIO	TOTAL	ACTIVIDAD
	MI	1,728.00	117.62	203,246.40	Fascia
Lamina de GYPSUM 4'X8'X1/2"	C/u	192.00	193.20	37,094.40	
Perfil esquinero metálico 10' americano	C/u	672.00	34.50	23,184.00	
Canal sombrero 10'	C/u	384.00	46.00	17,664.00	
Tornillo mosca 7/16" punta de broca	C/u	11,520.00	0.58	6,624.00	
Tornillo GYPSUM 1 1/4" punta fina	C/u	14,400.00	0.58	8,280.00	
Riel J plástico de 10'	C/u	384.00	51.75	19,872.00	
THIN SET 20 KG (BASE COAT) ZURQUI	C/u	192.00	184.00	35,328.00	
Pintura mate	Cubeta	28.80	977.50	28,152.00	
Felpa	C/u	96.00	40.25	3,864.00	
Maneral	C/u	96.00	69.00	6,624.00	
Extensión	C/u	96.00	172.50	16,560.00	
	mL	31,104.00	-	-	
				-	
	ml	5,856.00	43.36	253,920.00	Lineales de repello
Regla 1"x6"x6vrs	C/u	672.00	230.00	154,560.00	
Clavo corriente 2 1/2"	Lbs	288.00	18.40	5,299.20	
Clavo de acero 2 1/2"	Kilo	48.00	80.50	3,864.00	
Arena motastepe	M ³	38.40	276.00	10,598.40	
Cemento CANAL	C/u	240.00	264.50	63,480.00	
Agua	Barril	96.00	6.90	662.40	
Guantes de nitrilo	Par	192.00	80.50	15,456.00	
	ml	5,856.00	6.15	35,990.40	Lineales de fino Con REPEMAX
Repe Max	C/u	192.00	184.00	35,328.00	
Agua	Barril	96.00	6.90	662.40	

MATERIALES	U/M	CANT.	UNITARIO	TOTAL	ACTIVIDAD
	m²	21,696.00	65.04	1411,132.80	Repello corriente (ambas caras)
Arena motastepe	M ³	700.80	276.00	193,420.80	
Cemento CANAL	C/u	4,320.00	264.50	1142,640.00	
Agua	Barril	1,440.00	6.90	9,936.00	
Malla #4 para Zaranda	MI	96.00	80.50	7,728.00	
Gafas transparentes	C/u	384.00	69.00	26,496.00	
Guantes de nitrilo	Par	384.00	80.50	30,912.00	
	m²	21,696.00	25.42	551,558.40	Fino con REPEMAX (ambas caras)
Repe Max	C/u	2,976.00	184.00	547,584.00	
Agua	Barril	576.00	6.90	3,974.40	
	m²	518.40	298.79	154,891.20	Azulejos en baño
Azulejo	M ²	576.00	138.00	79,488.00	
Bondex	C/u	288.00	218.50	62,928.00	
Separadores	Bolsa	96.00	60.95	5,851.20	
Porcelana para cerámica	Kilo	96.00	69.00	6,624.00	
	M²	4,800.00	296.54	1423,414.80	Cielo gypsum
Lamina de GYPSUM 4'X8'X1/2"	C/u	1,824.00	193.20	352,396.80	
Cinta de papel para juntas	C/u	144.00	91.43	13,165.20	
Paral galvanizado 3 5/8"x5 calibre 26	C/u	5,088.00	57.50	292,560.00	
Perfil esquinero metálico 10' americano	C/u	2,976.00	34.50	102,672.00	
Canal sombrero 10'	C/u	5,568.00	46.00	256,128.00	
Clavo de acero 1"	C/u	14,400.00	0.71	10,267.20	
Tornillo mosca 7/16" punta fina	C/u	76,800.00	0.58	44,160.00	
Tornillo GYPSUM 1 1/4" punta fina	C/u	86,400.00	0.58	49,680.00	
Punta estrella para taladro #2 DEWALT	C/u	192.00	34.50	6,624.00	
Pasta GYPSUM SUR	Cubeta	192.00	519.80	99,801.60	

MATERIALES	U/M	CANT.	UNITARIO	TOTAL	ACTIVIDAD
Lija 120 de metal	C/u	960.00	13.80	13,248.00	Cielo gypsum
Pintura mate	Cubeta	96.00	977.50	93,840.00	
Felpa	C/u	96.00	40.25	3,864.00	
Maneral	C/u	96.00	69.00	6,624.00	
Extensión	C/u	96.00	172.50	16,560.00	
Silicón	Tube	672.00	92.00	61,824.00	
	M²	3,936.00	193.77	762,687.36	Cascote 5cm de espesor (2,500 PSI)
Arena motastepe	M ³	149.76	276.00	41,333.76	
Piedrín 1/2"	M ³	192.00	552.00	105,984.00	
Cemento CANAL	C/u	2,304.00	264.50	609,408.00	
Agua	Barril	864.00	6.90	5,961.60	
	M²	3,936.00	319.17	1256,241.60	Cerámica 30mX30m blanca económica
Cerámica	M ²	4,128.00	138.00	569,664.00	
Bondex	C/u	2,880.00	218.50	629,280.00	
Separadores	Bolsa	288.00	60.95	17,553.60	
Porcelana para cerámica	Kilo	576.00	69.00	39,744.00	
	C/U	480.00	1,375.33	660,160.16	Puertas de fibran con su marco y cerradura de pelota
Puertas de fibran	C/u	480.00	809.60	388,608.00	
Bisagras de 3"	C/u	768.00	34.50	26,496.00	
Broca 3/8" de concreto DEWALT	C/U	96.00	326.27	31,321.76	
Espiche plástico	C/u	1,920.00	5.75	11,040.00	
Tornillo para madera 3"	C/u	1,920.00	4.95	9,494.40	
Cerradura de pelota	C/u	480.00	402.50	193,200.00	Ventanas de celosilla
	M²	480.00	1,725.00	828,000.00	
Ventanas de celosilla	M ²	480.00	1,725.00	828,000.00	

MATERIALES	U/M	CANT.	UNITARIO	TOTAL	ACTIVIDAD
	Gbl	96.00	6,312.45	605,995.54	
Válvula PVC 1/2"	C/u	96.00	46.05	4,420.42	Suministro e instalación de tubería PVC de 4", 2" y 1/2", para aguas negras y agua potable con sus accesorios (Incluye cajas de registro + Llave de chorro)
Llave de chorro 1/2"	C/u	192.00	79.35	15,235.20	
Tubo PVC 1/2" SDR 26	C/u	480.00	57.50	27,600.00	
Codo liso PVC 1/2"	C/u	864.00	4.26	3,676.32	
Codo combinado PVC 1/2"	C/u	576.00	6.97	4,014.14	
Te PVC 1/2"	C/u	480.00	6.21	2,980.80	
Unión PVC 1/2"	C/u	288.00	3.48	1,003.54	
Adaptador macho PVC 1/2"	C/u	768.00	3.22	2,472.96	
Tapón con rosca PVC 1/2"	C/u	576.00	3.70	2,132.93	
Codo galvanizado cromado 1/2"	C/u	576.00	28.44	16,381.15	
Niple galvanizado de 1/2" x 5cm largo	C/u	576.00	20.19	11,631.74	
Teflón industrial	C/u	96.00	69.00	6,624.00	
Tubo PVC 4" Sanitario	C/u	192.00	241.50	46,368.00	
Te PVC 4" SDR 32.5	C/u	96.00	69.00	6,624.00	
Ye 4" SDR 32.5	C/u	192.00	80.50	15,456.00	
Reductor PVC 4"@2" SDR 32.5	C/u	192.00	34.50	6,624.00	
Tubo PVC 2" Sanitario	C/u	192.00	120.75	23,184.00	
Codo de 90° PVC 2" SDR 32.5	C/u	384.00	18.40	7,065.60	
Codo de 45° pvc 2" SDR 32.5	C/u	96.00	18.40	1,766.40	
Te PVC 2" SDR 32.5	C/u	288.00	20.70	5,961.60	
Ye 2" SDR SDR 32.5	C/u	192.00	20.70	3,974.40	
Tapón liso 2" SDR 32.5	C/u	288.00	13.80	3,974.40	
Trampa PVC 2"	C/u	96.00	55.02	5,281.54	
Pegamento PVC 1/4 Galón	Gln	96.00	207.00	19,872.00	
Coladera 4" galvanizada	C/u	96.00	115.00	11,040.00	

MATERIALES	U/M	CANT.	UNITARIO	TOTAL	ACTIVIDAD
Sierra san Flex	C/u	192.00	46.00	8,832.00	Suministro e instalación de tubería PVC de 4", 2" y 1/2", para aguas negras y agua potable con sus accesorios (Incluye cajas de registro + Llave de chorro)
Bloque de 4"	C/u	4,800.00	11.50	55,200.00	
Cemento CANAL	C/u	576.00	264.50	152,352.00	
Agua	Barril	288.00	6.90	1,987.20	
Arena motastepe	M ³	48.00	276.00	13,248.00	
Material Cero (fino)	M ³	48.00	552.00	26,496.00	
Piedrín 1/2"	M ³	9.60	552.00	5,299.20	
Acero 3/8" milimétrico grado 75	Varillas	768.00	62.10	47,692.80	
Acero liso 1/4" estándar	Varillas	96.00	34.50	3,312.00	
Alambre dulce	Lbs	192.00	18.40	3,532.80	
Tabla 1"x8"x6vrs	C/u	96.00	322.00	30,912.00	
Clavo corriente 2 1/2"	Lbs	96.00	18.40	1,766.40	
	Gbl	96.00	9,881.95	948,667.20	
BIO DIGESTOR con capacidad de 600 lts	C/u	96.00	4,600.00	441,600.00	Suministro e instalación BIODIGESTOR para aguas residuales (Capacidad 600 litros)
Tubo PVC 2" Sanitario	C/u	96.00	120.75	11,592.00	
Codo de 45° pvc 2" SDR 32.5	C/u	96.00	18.40	1,766.40	
Te PVC 2" SDR 32.5	C/u	96.00	20.70	1,987.20	
Tubo PVC 4" Sanitario	C/u	48.00	241.50	11,592.00	
Te PVC 4" SDR 32.5	C/u	96.00	69.00	6,624.00	
Codo de 90° 4" SDR 32.5	C/u	192.00	57.50	11,040.00	
Pegamento PVC 1/4 Galón	Gln	96.00	207.00	19,872.00	
Bloque de 6"	C/u	3,360.00	14.95	50,232.00	
Arena motastepe	M ³	96.00	276.00	26,496.00	
Piedrín 1/2"	M ³	28.80	552.00	15,897.60	
Cemento CANAL	C/u	672.00	264.50	177,744.00	
Agua	Barril	576.00	6.90	3,974.40	

MATERIALES	U/M	CANT.	UNITARIO	TOTAL	ACTIVIDAD
Acero 3/8" milimétrico grado 75	Varilla	960.00	62.10	59,616.00	Suministro e instalación BIODIGESTOR para aguas residuales (Capacidad 600 litros)
Alambre dulce	Lbs	192.00	18.40	3,532.80	
Tabla 1"x8"x6vrs	C/u	192.00	322.00	61,824.00	
Regla 1"x3"x6vrs	C/u	384.00	103.50	39,744.00	
Clavo corriente 2 1/2"	Lbs	192.00	18.40	3,532.80	
	Gbl	96.00	8,229.40	790,022.40	Pozo de infiltración
Cemento CANAL	C/u	480.00	264.50	126,960.00	
Ladrillo cuarterón 24cm x 12cm x 6cm	C/u	61,632.00	9.20	567,014.40	
Acero corrugado 3/8" estándar	varilla	672.00	69.00	46,368.00	
Arena motastepe	M ³	96.00	276.00	26,496.00	
Piedrín 1/2"	M ³	38.40	552.00	21,196.80	
Agua	Barril	288.00	6.90	1,987.20	
	C/U	96.00	3,488.60	334,905.20	Instalación de lavamanos ECOLINE con sus accesorios
Lavamanos Ecoline	C/U	96.00	1,610.00	154,560.00	
Platina para lavamanos	C/U	96.00	164.51	15,792.72	
Llave para lavamanos 1/2" económica	C/U	96.00	805.00	77,280.00	
Válvula de ángulo 3/8"	C/U	96.00	52.90	5,078.40	
Manguera para lavamanos	C/U	96.00	103.50	9,936.00	
Broca 3/8" de concreto DEWALT	C/U	96.00	326.27	31,321.76	
Espiche plástico	C/U	576.00	5.75	3,312.00	
Tornillo para madera 3"	C/U	576.00	4.95	2,848.32	
Centro para lavamanos	C/u	96.00	126.50	12,144.00	
Trampa para lavamanos	C/U	96.00	74.75	7,176.00	
Teflón industrial	C/u	96.00	69.00	6,624.00	
Silicón	Tubo	96.00	92.00	8,832.00	

MATERIALES	U/M	CANT.	UNITARIO	TOTAL	ACTIVIDAD
	C/U	96.00	1,904.40	182,822.40	Instalación de inodoros ECOLINE y suministro de accesorios.
Inodoro Ecoline	C/u	96.00	1,495.00	143,520.00	
Kit para inodoro	C/u	96.00	184.00	17,664.00	
Válvula de ángulo 3/8"	C/U	96.00	52.90	5,078.40	
Manguera para lavamanos	C/U	96.00	103.50	9,936.00	
Porcelana para cerámica	Kilo	96.00	69.00	6,624.00	
	C/U	96.00	379.50	36,432.00	Instalación de ducha con su llave.
Llave para ducha económica	C/u	96.00	207.00	19,872.00	
Ducha económica	C/u	96.00	103.50	9,936.00	
Teflón industrial	C/u	96.00	69.00	6,624.00	
	C/U	96.00	1,226.87	117,779.14	Suministro e instalación de lavaderos grande con su llave de chorro.
Lavadero sencillo	C/u	96.00	1,092.50	104,880.00	
Trampa PVC 2"	C/u	96.00	55.02	5,281.54	
Llave de chorro 1/2"	C/u	96.00	79.35	7,617.60	
	Gbl	96.00	21,354.51	2050,033.06	Canalización, instalación (panel de 8 espacios con sus disyuntores correspondientes, polarización a tierra 5 tomacorriente, 7 iluminaciones + interruptores)
Centro de carga de 8 espacios CUTLER HAMMER	C/u	96.00	920.00	88,320.00	
Tubo 1" IMC	C/u	96.00	598.67	57,472.03	
Calavera 1" EMT	C/u	96.00	83.51	8,017.25	
Conductor THHN # 8 negro	Mts	480.00	34.78	16,692.48	
Conductor THHN # 8 rojo	Mts	480.00	34.78	16,692.48	
Conductor THHN # 8 blanco	Mts	480.00	34.78	16,692.48	
Conductor THHN # 8 verde	Mts	480.00	34.78	16,692.48	
Conductor THHN # 12 negro	Mts	8,640.00	10.35	89,424.00	
Conductor THHN # 12 azul	Mts	2,880.00	10.35	29,808.00	
Conductor THHN # 12 blanco	Mts	7,680.00	10.35	79,488.00	

MATERIALES	U/M	CANT.	UNITARIO	TOTAL	ACTIVIDAD
Conductor THHN # 14 verde	Mts	8,640.00	8.05	69,552.00	Canalización, instalación (panel de 8 espacios con sus disyuntores correspondientes, polarización a tierra 5 tomacorriente, 7 iluminaciones + interruptores)
Conductor TSJ 3x14	Mts	1,920.00	34.50	66,240.00	
Breaker de 15 Amper sencillo	C/u	96.00	138.00	13,248.00	
Breaker de 20 Amper sencillo	C/u	192.00	138.00	26,496.00	
Breaker doble de 40 Amper	C/u	96.00	402.50	38,640.00	
Varilla polo tierra 1/2" x 10'	C/u	96.00	235.47	22,605.50	
Brida para polo tierra de cobre 1/2"	C/u	96.00	37.54	3,603.46	
Bridas cromadas de plástico de 15 cm	C/u	960.00	3.45	3,312.00	
Tubos de 1/2" Conduit PVC tipo liviano	C/u	2,880.00	13.80	39,744.00	
Conectores de 1/2" Conduit PVC tipo liviano	C/u	3,840.00	2.61	10,024.32	
Curvas de 1/2" Conduit PVC tipo liviano	C/u	2,880.00	5.00	14,407.20	
Uniones 1/2" Conduit tipo liviano	C/u	1,152.00	5.00	5,762.88	
Conector romix 1/2"	C/u	1,152.00	9.20	10,598.40	
Cajas EMT UL 4" x 4"	C/u	1,056.00	25.30	26,716.80	
Cajas EMT UL 2" x 4"	C/u	768.00	20.70	15,897.60	
Tapa siega UL 4"x4"	C/u	768.00	16.10	12,364.80	
Aro-repello	C/u	768.00	12.71	9,759.36	
wire nuts	C/u	768.00	4.60	3,532.80	
Abrazadera MT 1/2" tipo uña	C/u	768.00	1.70	1,307.14	
Tornillo mosca 7/16" punta de broca	C/u	768.00	0.58	441.60	
Cepo (120V-15A)	C/u	768.00	20.70	15,897.60	
Bombillo ahorrativo de 45w marca SILVANIA	C/u	768.00	57.50	44,160.00	
Toma corriente doble para empotrar polarizado (120-15A)	C/u	768.00	80.50	61,824.00	

MATERIALES	U/M	CANT.	UNITARIO	TOTAL	ACTIVIDAD
Suit sencillo para empotrar (120-15A)	C/u	768.00	69.00	52,992.00	Canalización, instalación (panel de 8 espacios con sus disyuntores correspondientes, polarización a tierra 5 tomacorriente, 7 iluminaciones + interruptores)
Suit doble tipo sencillo para empotrar (120-15A)	C/u	768.00	80.50	61,824.00	
Tape 3M	C/u	768.00	103.50	79,488.00	
Sierra san Flex	C/u	768.00	46.00	35,328.00	
Alambre galvanizado # 18	Lbs	768.00	25.30	19,430.40	
Punta estrella para taladro #2 DEWALT	C/u	768.00	34.50	26,496.00	
Cemento CANAL	c/u	768.00	264.50	203,136.00	
Arena motastepe	M ³	768.00	276.00	211,968.00	
Piedrín 1/2"	M ³	768.00	552.00	423,936.00	
	M²	21,696.00	23.54	510,710.40	Pintura mate 2 manos
Pintura mate	Cubeta	288.00	977.50	281,520.00	
Base de pintura	Cubeta	192.00	664.70	127,622.40	
Brochas de 3"	C/u	288.00	40.25	11,592.00	
Felpa	C/u	288.00	40.25	11,592.00	
Maneral	C/u	288.00	69.00	19,872.00	
Extensión	C/u	288.00	172.50	49,680.00	
Pana de pintura	C/u	96.00	92.00	8,832.00	
	Gbl	96.00	-	-	Limpieza final y entrega
				-	
			TOTAL	26930,274.65	

Tabla de Renta y Equipo para el proyecto “Urbanización Villa Jerusalén”

EQUIPOS (RENTA)	U/M.	CANT.	UNITARIO.	TOTAL
Motoniveladora	Día	25.00	9,200.00	230,000.00
Cargador frontal	Día	22.00	9,200.00	202,400.00
Retroexcavadora	Día	18.00	9,200.00	165,600.00
Compactadora de rodillo	Día	11.00	9,200.00	101,200.00
Volquete 10 m ³	Día	53.00	4,025.00	213,325.00
Camión cisterna	Día	15.00	4,025.00	60,375.00
Mezcladora	Día	528.00	690.00	364,320.00
Vibrador manual	Día	480.00	402.50	193,200.00
vibro-compactador de rodillo	Día	6.00	690.00	4,140.00
Compactadora manual	Día	35.00	690.00	24,150.00
Andamio (2 cuerpos)	Día	1,152.00	115.00	132,480.00
Bombeo de concreto bomba estacionaria	M ³	43.00	632.50	27,197.50
Conteiner para oficina	mes	6.00	2,875.00	17,250.00
Servicio sanitario	mes	36.00	1,725.00	62,100.00
TOTAL				1797,737.50

VII. PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA OBRA

Para el cálculo de tiempos de obra es necesario definir los diferentes ámbitos constructivos, teniendo en cuenta que:

- Una actividad depende de la ejecución de otra.
- La complejidad de trabajo. (Espacio, tiempo, clima)
- Los rendimientos de mano obrera por actividad.
- La cantidad de recursos disponibles (herramientas y equipos) acorde a la actividad.

De esta manera se dispone a planificar los tiempos de ejecución.

En esta sección se dará un ejemplo.

El cálculo de tiempo para limpieza inicial 23,180.20 m².

- Esta actividad contempla la tala de árboles, así como el desalojo del mismo.
- Se talarán en simultaneo con un perímetro de trabajo de 100m² entre taladores
- Una cuadrilla de taladores posee un rendimiento de tala promedio 1hrs por cada 100m² (3-5 árboles y arbustos medianos)
- Recursos disponibles por empresa

Herramientas (8 motosierra, 20 machetes, 20 cobas, 20 palas)

Equipos (2 camión volquete) los que trabajaran en simultáneo con una cuadrilla de carga

Una cuadrilla estará compuesta por 7 trabajadores

Herramientas destinadas: motosierras, 5machetes, 5cobas, 5palas

$$\text{TIEMPO} = \frac{\text{VOLUMEN DE OBRA}}{\text{RENDIMIENTO DIARIO} * \text{CANTIDAD DE CUADRILLAS}}$$

$$= \frac{23,180.20 \text{ m}^2}{100 \text{ m}^2 / \text{hrs} * 4} = 57.95 \text{ hrs} / 8 \text{ hrs/día} = 7.243 \text{ días}$$

Tabla de Tiempos de cada Sub-etap

ITEM	CONCEPTO	U/M	CANT.	N.R.H	CANT. DE CUADRILLA	CANT DE OBREROS POR CUADRILLA		DURACION (DIAS)
	PROYECTO: URBNIZACION VILA JERUSALEN					OFICIAL	AYUDANTE	303 días
10	PRELIMINARES							58 días
	Limpieza inicial	M ²	23,180.20	90.54	4.00	2.00	5.00	8
	Trazo y nivelación	M ²	23,180.20	36.22	2.00	2.00	3.00	40
20	CONSTRUCCIONES TEMPORALES							70 días
	Bodega de 6mt * 7mt	M ²	42	0.656	1	1	2	8 días
	Comedor	C/u	4	0.25	1	1	1	2 días
	Servicios sanitarios (Alquiler anual con mantenimiento)	C/u	3	0.375	1	-	1	1 día
	Valla perimetral	MI	655.67	5.12	2	1	4	8 días
	Rotulo (construcción)	C/u	1	0.125	1	1	1	1 día
	sistema eléctrico provisional	Gbl	1	0.031	1	2	4	4 días
	Sistema de agua potable provisional	Gbl	1	0.031	1	1	3	4 días
	Alquiler mensual de Container para oficinas	C/u	2	0.25	1	1	1	1 día
30	MOVIMIENTO DE TIERRA							33.5 días
	Descapote (0.20m)	M ³	4,636.00	57.95	1.00	1.00	2.00	10 días
	Corte	M ³	2,299.24	17.96	2.00	1.00	1.00	8 días
	Acarreo de material de sitio	M ³	2,141.68	7.44	6.00	1.00	1.00	6 días
	Acarreo de material de préstamo	M ³	220.42	3.44	2	1	1	4 días
	Botar material de descapote	M ³	6,026.80	31.39	4.00	1.00	1.00	6 días

ITEM	CONCEPTO	U/M	CANT.	N.R.H	CANT. DE CUADRILLA	CANT DE OBREROS POR CUADRILLA		DURACION (DIAS)
	PROYECTO: URBANIZACION VILA JERUSALEN					OFICIAL	AYUDANTE	303 días
30	Relleno y compactación con equipo	M ³	2,362.10	9.84	3.00	1.00	1.00	10 días
	Movilización y desmovilización de equipo	Km	1,000.00	17.86	7.00	1.00	-	1 día
40	SISTEMA ELECTRICO (LINEAS PRIMARIAS Y SECUNDARIAS)							30 días
	Sistema eléctrico de alta tensión y media tensión (sub contrato a empresa Cubas Eléctrica)	Gbl	1	-	-	-	-	30 días
50	SISTEMA HIDROSANITARIO							17 días
	Excavación para tuberías	MI	773.79	5.69	1	3	1	17 días
	Relleno y compactación	MI	773.79	2.15	3	3	1	15 días
	Instalación de tubería principal 2"	MI	773.79	3.02	2	1	2	16 días
	Instalación de tubería de servicio 1/2"	MI	588	1.15	4	1	2	16 días
	Pruebas hidrostáticas	Gbl	1	0.01	1	1	1	15 días
60	OBRAS HORIZONTALES							68 días
	Acarreo de material selecto.	M ³	1,207.00	50.29	1	3	1	3
	Revestimiento (base y sub-base)	M ³	928.54	10.55	1	3	3	11 días
	Carpeta de rodamiento (ADOQUINADO)	M ²	4,642.74	3.63	8.00	2.00	3.00	20 días
	Viga longitudinal	MI	1,547.58	4.84	2.00	1.00	2.00	20 días
	Viga transversal	MI	464.27	2.90	1	1	1	20 días
	Construcción de cunetas	MI	1,547.58	1.61	6.00	1.00	2.00	20 días
	Bordillos de concreto	MI	1,547.58	3.22	2.00	1.00	2.00	30 días

ITEM	CONCEPTO	U/M	CANT.	N.R.H	CANT. DE CUADRILLA	CANT DE OBREROS POR CUADRILLA		DURACION (DIAS)
	PROYECTO: URBANIZACION VILA JERUSALEN					OFICIAL	AYUDANTE	303 días
60	Andenes de concreto	M ²	2,321.37	3.63	4.00	1.00	3.00	20 días
70	SEÑALIZACIONES							4 días
	Señales de información	MI	773.79	96.72	1	-	1	1 día
	Señales de reglamentación	MI	773.79	96.72	1	-	1	1 día
	Señales de prevención	MI	773.79	96.72	1	-	1	1 día
	Señales viales permanentes	MI	773.79	96.72	1	-	1	1 día
80	AREAS RECREATIVAS							25 días
	Parque	Gbl	1	0.01	1	2	6	25 días
	Áreas verdes	Gbl	1	0.02	2		4	4 días
90	96 VIVIENDAS							240 días
90.1	PRELIMINARES DE VIVIENDA							1 día
	Trazo y nivelación	M ²	43.25	5.41	1.00	1.00	2.00	1 día
90.2	FUNDACIONES							5 días
	Excavación estructural en zapata corrida	M ³	6.48	0.81	1		4	1 día
	Mejoramiento de suelo natural en fundaciones (suelo cemento proporción 1/12 @ 95% proctor)	M ³	2.6	0.33	1	1	2	1 día
	Relleno y compactación con material de sitio	M ³	0.97	0.12	1	-	1	1 día
	Desalojo de material sobrante de excavación	M ³	3.79	0.47	1		1	1 día
	Acero de refuerzo en zapata ZC1	Qq	3.25	0.41	1	2	2	1 día

ITEM	CONCEPTO	U/M	CANT.	N.R.H	CANT. DE CUADRILLA	CANT DE OBREROS POR CUADRILLA		DURACION (DIAS)
	PROYECTO: URBANIZACION VILA JERUSALEN					OFICIAL	AYUDANTE	303 días
90.2	Formaleta para zapata corrida	M ²	12.99	1.62	1	2.00	2.00	1 día
	Concreto 3,000 PSI para zapata corrida	M ³	2.1	0.26	1	1	4	1 día
90.3	ESTRUCTURAS DE CONCRETO							25 días
	Acero de principal de 3/8	Qq	8	0.33	1	1	2	24 días
	Acero secundario de 1/4	Qq	4.5	0.38	1	1	1	24 días
	Formaletas en vigas y columnas	M ²	20.41	0.64	1	2.00	1.00	19 días
	Concreto de 3000 psi.	M ³	3.9	0.10	1			19 días
90.4	MAMPOSTERIA CONFINADA							20 días
	Paredes (Bloques de cemento de 6")	M ²	88.61	0.55	1.00	1.00	1.00	20 días
90.5	TECHOS Y FASCIA							17 días
	Estructura de techo a base de perlin 2"x4"x1/16" incluyendo caja de 4"x4"	M ²	52.56	3.29	1.00	1.00	1.00	2 días
	Cubierta de techo con lamina ondulada nacional calibre 26	M ²	52.56	6.57	1.00	1.00	1.00	1 día
	Flashing con lamina lisa calibre 26	MI	10.3	2.58	1	1	-	0.5 días
	Fascia	MI	18.00	1.13	1.00	1.00	1.00	2 días
90.6	ACABADOS							14 días
	Piqueteo	ML	324.00	20.25	1.00		1.00	2 días
	Lineales de repello	ML	61.00	2.54	1.00	1.00	1.00	3 días
	Lineales de fino Con REPEMAX	ML	61.00	3.81	1.00	1.00	1.00	2 días
	Repello corriente (ambas caras)	M ²	226.00	2.35	2.00	1.00	1.00	6 días

ITEM	CONCEPTO	U/M	CANT.	N.R.H	CANT. DE CUADRILLA	CANT DE OBREROS POR CUADRILLA		DURACION (DIAS)
	PROYECTO: URBANIZACION VILA JERUSALEN					OFICIAL	AYUDANTE	303 días
90.6	Fino con REPEMAX (ambas caras)	M ²	226.00	2.83	2.00	1.00	1.00	5 días
	Azulejos en baño	M ²	5.4	0.45	1	1		1.5 días
90.7	CIELOS							4 días
	Cielo gypsum	M ²	50.00	1.56	1.00	1.00	1.00	4 días
90.8	PISO							16 días
	Cascote 5cm de espesor (2,500 PSI)	M ²	41.00	5.13	1.00	1.00	2.00	1 día
	Cerámica 30mX30m blanca económica	M ²	41.00	1.71	1.00	1.00	1.00	3 días
90.9	PUERTAS Y VENTANAS							2 días
	Puertas de fibran con su marco y cerradura de pelota	C/U	5	0.63	1	1		1 día
	Ventanas de celosilla	M ²	5	0.21	1	1		1 día
90.1	SISTEMA HIDROSANITARIO							47 días
	Suministro e instalación de tubería pvc de 4", 2" y 1/2", para aguas negras y agua potable con sus accesorios (Incluye cajas de registro + Llave de chorro)	Gbl	1	0.02	1	2	2	7 días
	Suministro e instalación BIODIGESTOR para aguas residuales (Capacidad 600 litros)	Gbl	1	0.03	1	2	2	4 días
	Pozo de infiltración	Gbl	1	0.02	1	1	1	7 días

ITEM	CONCEPTO	U/M	CANT.	N.R.H	CANT. DE CUADRILLA	CANT DE OBREROS POR CUADRILLA		DURACION (DIAS)
	PROYECTO: URBANIZACION VILA JERUSALEN					OFICIAL	AYUDANTE	303 días
	Instalación de lavamanos ECOLINE con sus accesorios	C/U	1	0.13	1	1		1 día
	Instalación de inodoros ECOLINE y suministro de accesorios.	C/U	1	0.13	1	1		1 día
	Instalación de ducha con su llave.	C/U	1	0.13	1	1		1 día
	Suministro e instalación de lavaderos grande	C/U	1	0.13	1	1	1	1 día
	con su llave de chorro.	C/U	1	0.13	1			1 día
	SISTEMA ELECTRICO							6 días
90.11	Canalización, instalación (panel de 8 espacios con sus disyuntores correspondientes, polarización a tierra, 5 tomacorriente, 7 iluminaciones + interruptores)	Gbl	1	0.02	1	1	1	6 días
90.12	PINTURA							3 días
	Pintura mate 2 manos	M ²	226.00	9.42	1.00	1.00	2.00	3 días
90.13	LIMPIEZA FINAL Y ENTREGA							1 día
	Limpieza final y entrega	Gbl	1	0.13	1	-	1	1 día
100	LIMPIEZA FINAL Y ENTREGA							
	Limpieza final y entrega	Gbl	1	0.13	1	-	1	1 día

Programación en Microsoft Project.

El programa de Microsoft Project es una herramienta que se utiliza para proyectar la realización de la obra en secuencia lógica y su duración.

Primero se abre el programa y se realiza la selección de plantilla en la que se trabajara, calendarizando los tiempos de trabajo y días feriados para obtener una noción más exacta de la duración.

Posteriormente se cambian los recursos, las tareas y la duración de cada una, en este caso se retoman del formato de Microsoft Excel las tareas en ese orden para una mejor visibilidad de los tiempos de cada tarea.

Para obtener un diagrama de Gantt se debe vincular la secuencia en que se realizaran las tareas agregando datos de fecha de inicio y fin (la primera fecha que se debe asignar es la del comienzo del proyecto que es lunes tres de febrero y la fecha de fin que es sábado veinte de diciembre), estas fechas se toman de los cálculos de hrs/hombres por tarea tomando en cuenta su rendimiento.

Como su programación es automática cuando se vincula se obtiene el diagrama de Gantt representado en barras de color azul las actividades con tiempos flotantes y la ruta crítica que se marca en color rojo indicando las tareas que no pueden ser retrasadas para que el proyecto termine en el tiempo estipulado.

En el diagrama de Gantt también se visualiza el calendario de las tareas y la secuencia en que se den trabajar.

Esta representación gráfica es importante a la hora de la realización de las tareas para dar seguimiento a los tiempos y lograr las metas propuestas en la ejecución del proyecto.

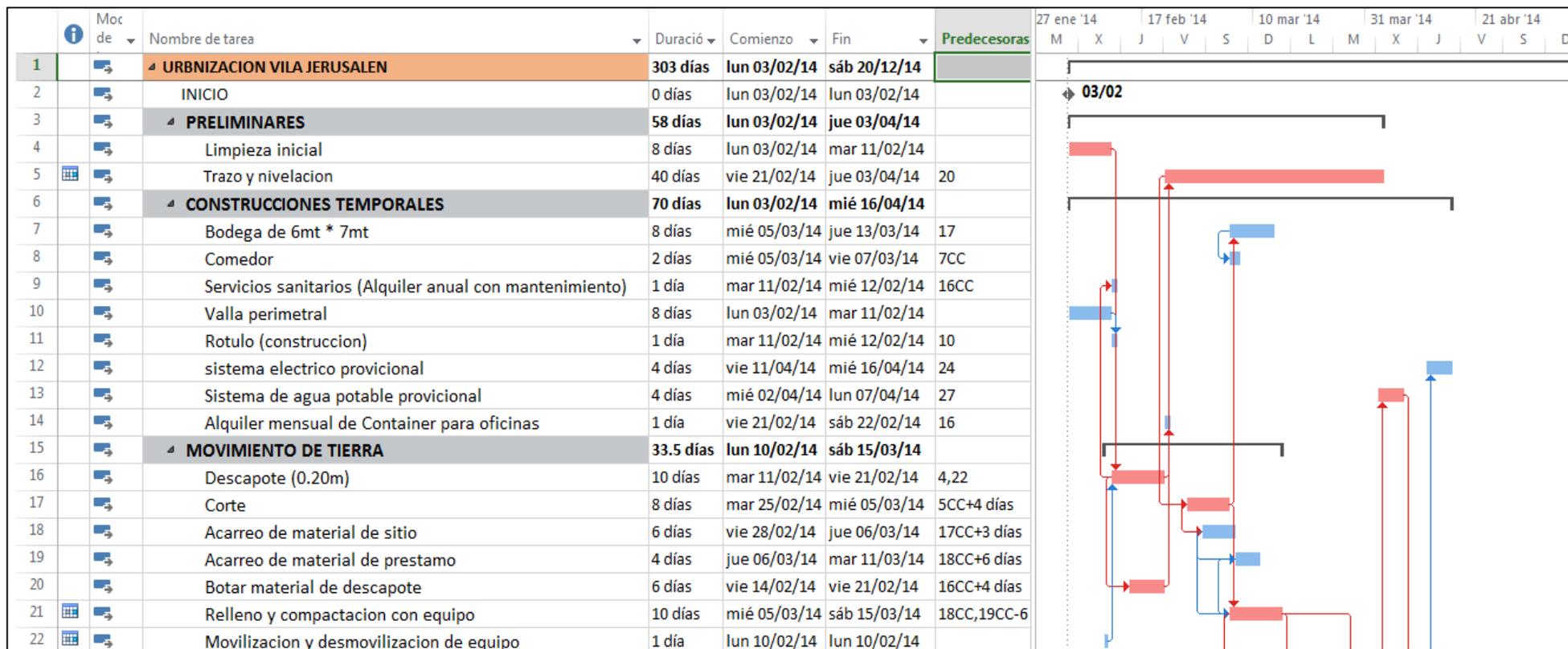
Secuencia de actividades (en color rojo se muestran las tareas criticas)

1. Limpieza inicial
2. Valla perimetral
3. Rotulo
4. Movilización y desmovilización de equipo
5. Descapote
6. Botar material de descapote
7. Alquiler de contenedor para oficinas
8. Alquiler de servicios sanitarios
9. Trazo y nivelación
10. Corte
11. Acarreo de material de sitio
12. Acarreo de material de préstamo
13. Bodega
14. Comedor
15. Relleno y compactación con equipo
16. Sistema eléctrico de alta tensión y media tensión
17. Sistema eléctrico provisional
18. Excavación para tuberías (Hidrosanitario)
19. Relleno y compactación
20. Instalación de tubería principal 2"
21. Instalación de tubería de servicio 1/2"
22. Pruebas hidrostáticas
23. Acarreo de material selecto
24. Revestimiento (base y sub-base)
25. Sistema de agua potable provisional
26. Construcción de 24 casas
27. Bordillos de concreto
28. Construcciones de cunetas
29. Carpeta de rodamiento (Adoquinado)

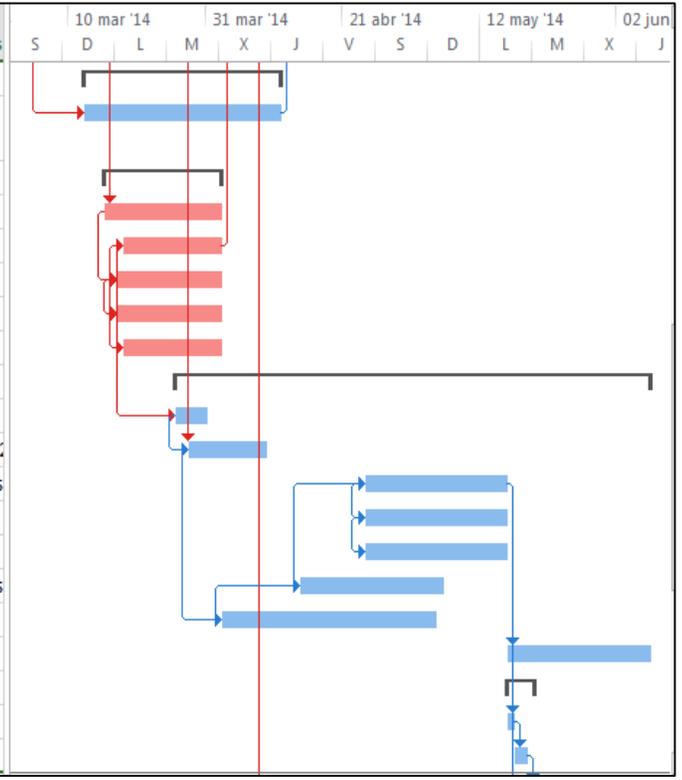
- 30. Vigas transversales
- 31. Vigas longitudinales
- 32. Andenes de concreto
- 33. Señales de información
- 34. Señales de reglamento
- 35. Señales de prevención
- 36. Señales viales permanentes
- 37. Parque
- 38. Áreas recreativas
- 39. Construcción de 24 casas
- 40. Construcción de 24 casas
- 41. Construcción de 24 casas
- 42. Limpieza final y entrega

7.2 Diagrama de gantt y ruta crítica

Programación del proyecto y ruta crítica



	i	Moc de	Nombre de tarea	Duració	Comienzo	Fin	Predecesoras	10 mar '14	31 mar '14	21 abr '14	12 may '14	02 jun								
								S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J
23			▾ SISTEMA ELECTRICO (LINEAS PRIMARIAS Y SECUNDARIAS)	30 días	mié 12/03/14	vie 11/04/14														
24			Sistema electrico de alta tension y media tension (sub contrato a empresa Cubas Electrica)	30 días	mié 12/03/14	vie 11/04/14	21CC+6 días													
25			▾ SISTEMA HIDROSANITARIO	17 días	sáb 15/03/14	mié 02/04/14														
26			Excavacion para tuberias	17 días	sáb 15/03/14	mié 02/04/14	21													
27			Relleno y compactacion	15 días	mar 18/03/14	mié 02/04/14	30CC													
28			Instalacion de tuberia principal 2"	16 días	lun 17/03/14	mié 02/04/14	26CC+1 día													
29			Instalacion de tuberia de servicio 1/2"	16 días	lun 17/03/14	mié 02/04/14	28CC													
30			Pruebas hidrostaticas	15 días	mar 18/03/14	mié 02/04/14	29CC+1 día													
31			▾ OBRAS HORIZONTALES	68 días	mié 26/03/14	sáb 07/06/14														
32			Acarreo de material selecto.	4 días	mié 26/03/14	lun 31/03/14	27CC+8 días													
33			Revestimiento (base y sub-base)	11 días	vie 28/03/14	mié 09/04/14	32CC+2 días,													
34			Carpeta de rodamiento (ADOQUINADO)	20 días	jue 24/04/14	vie 16/05/14	37CC+10 días													
35			Viga longitudinal	20 días	jue 24/04/14	vie 16/05/14	34CC													
36			Viga transversal	20 días	jue 24/04/14	vie 16/05/14	35CC													
37			construccion de cunetas	20 días	lun 14/04/14	mar 06/05/14	38CC+11 días													
38			Bordillos de concreto	30 días	mié 02/04/14	lun 05/05/14	33CC+5 días													
39			Andenes de concreto	20 días	vie 16/05/14	sáb 07/06/14	34													
40			▾ SEÑALIZACIONES	4 días	vie 16/05/14	mar 20/05/14														
41			Señales de informacion	1 día	vie 16/05/14	sáb 17/05/14	34													
42			Señales de reglamentacion	1 día	sáb 17/05/14	lun 19/05/14	41													

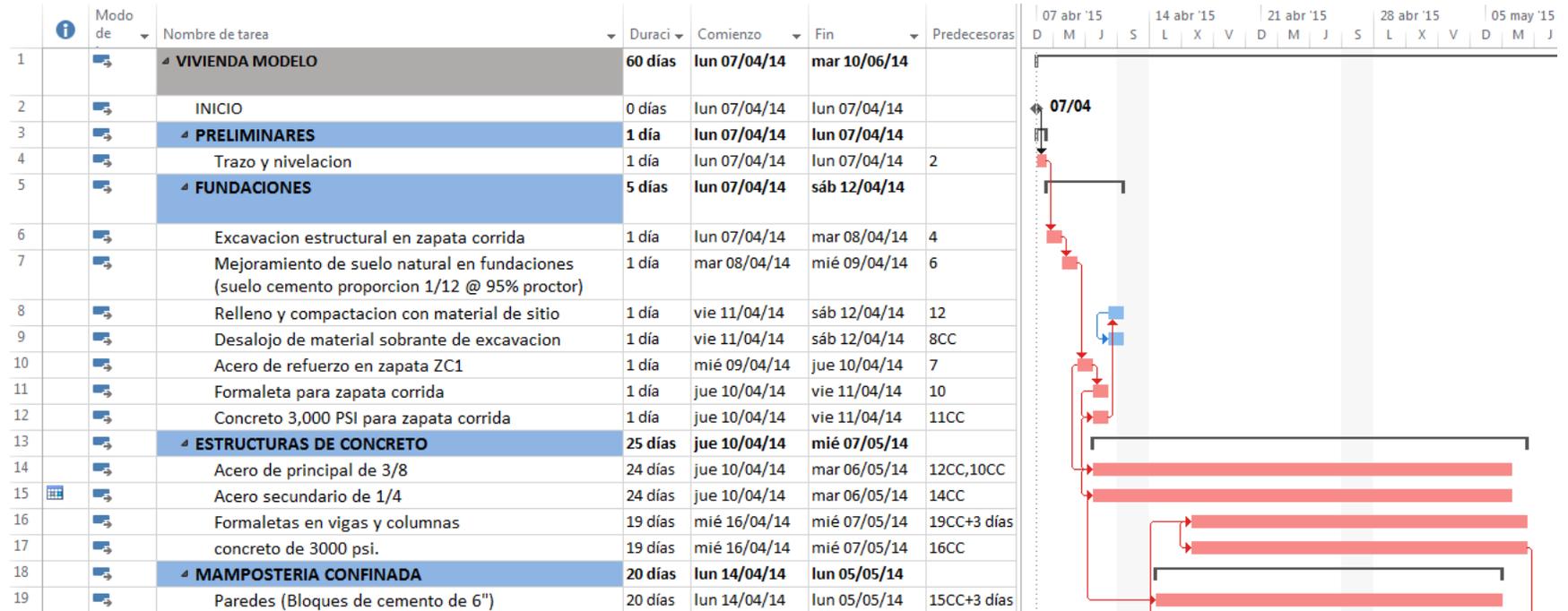


	Moc de	Nombre de tarea	Duració	Comienzo	Fin	Predecesoras	10 mar '14	28 abr '14	16 jun '14	04 ago '14	22 sep '14	10 nov '14	29 dic										
							V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V		
43		Señales de prevencion	1 día	lun 19/05/14	lun 19/05/14	42																	
44		Señales viales permanentes	1 día	mar 20/05/14	mar 20/05/14	43																	
45		AREAS RECREATIVAS	25 días	vie 16/05/14	jue 12/06/14																		
46		Parque	25 días	vie 16/05/14	jue 12/06/14	34																	
47		Areas verdes	4 días	vie 16/05/14	mar 20/05/14	34																	
48		96 VIVIENDAS	240 días	lun 07/04/14	jue 18/12/14																		
49		24 Casas	60 días	lun 07/04/14	mar 10/06/14	13																	
50		24 Casas	60 días	mar 10/06/14	vie 15/08/14	49																	
51		24 Casas	60 días	vie 15/08/14	vie 17/10/14	50																	
52		24 Casas	60 días	vie 17/10/14	jue 18/12/14	51																	
53		LIMPIEZA FINAL Y ENTREGA	2 días	jue 18/12/14	sáb 20/12/14																		
54		Limpieza final y entrega	2 días	jue 18/12/14	sáb 20/12/14	52																	
55		FIN	0 días	sáb 20/12/14	sáb 20/12/14	54																	20/12

Fuente: Propia

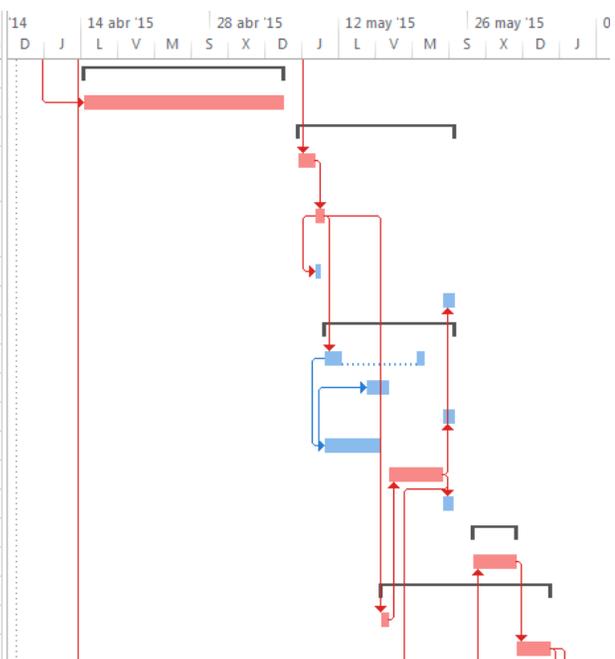
7.3 Diagrama de gantt y ruta crítica

Programación de vivienda modelo y ruta crítica



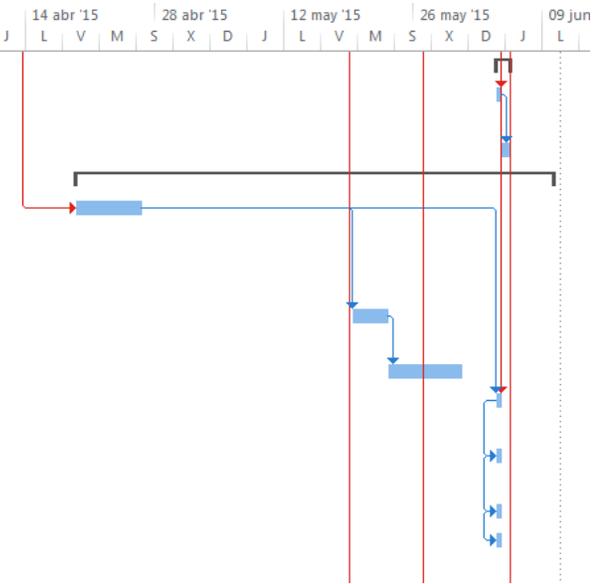
Fuente: Propia

	Modo de	Nombre de tarea	Duraci	Comienzo	Fin	Predecesoras	14	14 abr '15	28 abr '15	12 may '15	26 may '15	0			
							D	J	L	V	M	S	X	D	J
18		MAMPOSTERIA CONFINADA	20 días	lun 14/04/14	lun 05/05/14										
19		Paredes (Bloques de cemento de 6")	20 días	lun 14/04/14	lun 05/05/14	15CC+3 días									
20		TECHOS Y FASCIA	17 días	mié 07/05/14	sáb 24/05/14										
21		Estructura de techo a base de perlin 2"x4"x1/16" incluyendo caja de 4"x4"	2 días	mié 07/05/14	vie 09/05/14	17									
22		Cubierta de techo con lamina ondulada nacional calibre 26	1 día	vie 09/05/14	sáb 10/05/14	21									
23		Flashing con lamina lisa calibre 26	0.5 días	vie 09/05/14	vie 09/05/14	22CC									
24		Fascia	2 días	vie 23/05/14	sáb 24/05/14	30									
25		ACABADOS	14 días	sáb 10/05/14	sáb 24/05/14										
26		Piqueteo	2 días	sáb 10/05/14	mié 21/05/14	22									
27		Liniales de repello	3 días	jue 15/05/14	sáb 17/05/14	29CC+4 días									
28		Liniales de fino Con REPEMAX	2 días	vie 23/05/14	sáb 24/05/14	30									
29		Repello corriente (ambas caras)	6 días	sáb 10/05/14	vie 16/05/14	26CC									
30		Fino con REPEMAX (ambas caras)	5 días	sáb 17/05/14	vie 23/05/14	35									
31		Azulejos en baño	1.5 días	vie 23/05/14	sáb 24/05/14	30									
32		CIELOS	4 días	lun 26/05/14	sáb 31/05/14										
33		Cielo gypsum	4 días	lun 26/05/14	sáb 31/05/14	49									
34		PISO	16 días	vie 16/05/14	mar 03/06/14										
35		Cascote 5cm de espesor (2,500 PSI)	1 día	vie 16/05/14	sáb 17/05/14	22FC+6 días									
36		Ceramica 30mX30m blanca economica	3 días	sáb 31/05/14	mar 03/06/14	33									



Fuente: Propia

	Modo de	Nombre de tarea	Durac	Comienzo	Fin	Predecesoras	14 abr '15 28 abr '15 12 may '15 26 may '15 09 jun															
							J	L	V	M	S	X	D	J	L	V	M	S	X	D	J	L
37		PUERTAS Y VENTANAS	2 días	mié 04/06/14	jue 05/06/14																	
38		Puertas de fibran con su marco y cerradura de pelota	1 día	mié 04/06/14	mié 04/06/14	36																
39		Ventanas de celosilla	1 día	mié 04/06/14	jue 05/06/14	38																
40		SISTEMA HIDROSANITARIO	47 días	sáb 19/04/14	mar 10/06/14																	
41		Suministro e instalación de tubería pvc de 4", 2" y 1/2", para aguas negras y agua potable con sus accesorios (Incluye cajas de registro + Llave de chorro)	7 días	sáb 19/04/14	sáb 26/04/14	19CC+6 días																
42		Suministro e instalación BIODIGESTOR para aguas residuales (Capacidad 600 litros)	4 días	lun 19/05/14	vie 23/05/14	41FC+20 día:																
43		Pozo de infiltracion	7 días	vie 23/05/14	sáb 31/05/14	42																
44		Instalación de lavamanos ECOLINE con sus accesorios	1 día	mié 04/06/14	mié 04/06/14	36,41																
45		Instalación de inodoros ECOLINE y suministro de accesorios.	1 día	mié 04/06/14	mié 04/06/14	44CC																
46		Instalación de ducha con su llave.	1 día	mié 04/06/14	mié 04/06/14	45CC																
47		Suministro e instalación de lavaderos grande con su llave de chorro.	1 día	mié 04/06/14	mié 04/06/14	46CC																



Fuente: Propia

VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1 Conclusiones

Se lograron estimar los costos de las etapas y sub etapas del Take off para la urbanización Villa Jerusalén, ubicada en el municipio de San Marcos departamento de Carazo, basados en los planos suministrados y aplicando todas las recomendaciones técnicas necesarias para la construcción de la obra.

Realizando los costos unitarios de materiales, mano de obra, transporte y equipos y rentas, se integraron estos elementos en la hoja de cálculo de presupuesto en Microsoft Excel dando como resultado un costo total de proyecto de C\$ 66, 673,745.76 (sesenta y seis millones, seiscientos setenta y tres mil, setecientos cuarenta y cinco con 76/100 córdobas) de los cuales se derivan 61% a los costos directos, un 12% a los costos indirectos, 8% de costos administrativos, 3% corresponde a la utilidad y el restante del porcentaje pertenecen a costos de impuesto del valor agregado y el costo de impuesto municipal.

En la distribución de etapas y sub etapas se consideraron los recursos de cada una de ellas (materiales, mano de obra, transporte equipos) y su duración para la programación de la obra, dando como resultado una duración del proyecto total de trecientos tres días calendarios.

Una vez obtenido el orden con que se ejecutaran las actividades y determinado el tiempo de duración de estas, se procedió a insertar los datos en el programa MS Project para la obtención de la ruta crítica, logrando así tener mayor control en el proceso de ejecución dando importancia a las actividades críticas.

8.2 Recomendaciones

Antes de realizar el presupuesto verificar que los planos estén con todas las especialidades necesarias y especificaciones detalladas para el cálculo del Take off.

Hacer uso de tablas de cálculo en el programa EXCEL, con una base de datos (tipos de materiales, equipos, y transporte), las cuales sirvan también para realizar el presupuesto de otros proyectos solo actualizando precios y considerando el sitio del proyecto con una amortización en dependencia de la zona y sus complicaciones.

En el proceso de construcción se debe tomar en cuenta los siguientes aspectos para llevar a cabo lo planificado con lo ejecutado.

- ✓ Garantizar la continuidad en la gestión del proyecto siempre que sea posible.
- ✓ Establecer indicadores del rendimiento mensurables para garantizar que el personal cumplan con sus obligaciones en los plazos estipulados.
- ✓ Organizar revisiones formales del proyecto de forma periódica. Por ejemplo, trabajar con avalúos quincenales para ver el avance de la obra tanto física como financiera y en porcentaje.

ANEXOS

INDICE DE ANEXOS

ANEXO I	TABLA DE LAS PROPIEDADES DE MATERIALES
TABLA - A	FACTORES DE DESPERDICIO DE MATERIALES.
TABLA - B	CLAVOS
TABLA - C	PESO DE ACERO CORRUGADO PARA USARSE EN CONCRETO REFORZADO
TABLA - D	TAMAÑO Y PESO DE BLOQUES
TABLA - E	LADRILLOS
TABLA - F	CONCRETO
TABLA - G	PERLINES DE ACERO STANDARD
TABLA - H	TAMAÑOS DISPONIBLES DE LÁMINAS ONDULADAS DE ZINC
TABLA - I	LAMINAS DE GYPSUM
TABLA - J	PINTURA
TABLA - K	ALTURA STANDARD DE PERSIANAS DE ALUMINIO Y VIDRIO
TABLA - L	DIMENSIONES COMERCIALES DE ALGUNOS MATERIALES EN NICARAGUA
ANEXO II	SIMBOLOGIA
	SIMBOLOS PARA REDES DE AGUA POTABLE
	ALCANTARILLADO
	SIMBOLOGIA SANITARIA
	SIMBOLOGIA ELECTRICA
ANEXO III	EQUIPO MÁS UTILIZADO EN OBRAS HORIZONTALES
	⇒ TRACTOR ORUGA CON CICLO PROMEDIO DE 50 MTS.
	⇒ MOTONIVELADORAS
	⇒ CARGADORES FRONTALES DE LLANTAS
	⇒ RETROEXCAVADORAS
	⇒ COMPACTADORA DE RODILLO DE METAL
	⇒ VIBROCOMPACTADORA DE RODILLO.
	⇒ COMPACTADORA DE LLANTAS DE HULE.
	⇒ CAMIÓN VOLQUETE.

TABLA – A

TABLA CON FACTORES DE DESPERDICIO DE MATERIALES.

CONCEPTO	% DE DESPERDICIO
CEMENTO	5
ARENA	30
GRAVA	15
AGUA	30
CONCRETO PARA FUNDACIONES	5
CONCRETO PARA COLUMNAS Y MUROS	4
CONCRETO PARA LOSAS	3
CONCRETO PARA VIGAS INTERMEDIAS	5
MORTERO PARA JUNTAS	30
MORTERO PARA ACABADOS	7
MORTERO PARA PISOS	10
LECHADA CEMENTO BLANCO	15
ESTRIBOS	2
VARILLAS CORRUGADAS	3
ALAMBRE DE AMARRE # 18	10
CLAVOS	30
BLOQUES	7
LADRILLO CUARTERON	10
LAMINAS LISAS PLYCEM	10
GYPSUM	5
PANEL W	3
PREFABRICADOS	2
LADRILLOS	5
CERAMICA	5
AZULEJO	5
FORMALETAS	20
ANDAMIOS	5
LAMINAS ONDULADAS PLYCEM	5
LAMINAS DE ZINC	2
TUBOS DE ACERO	2
TORNILLOS	5

TABLA – B

TABLA DE CLAVOS

LONGITUD EN PULGADAS	CALIBRE	DIAMETRO MM.	RESISTENCIA LATERAL (LIBRAS)	Nº DE CLAVOS EN 1 LB.
1	15	1.83	30	560
1 ¼	14	2.11	45	420
1 ½	12 ½	2.50	60	315
1 ¾	12 ½	2.50	60	262
2	13	2.30	50	245
2 ¼	11 ½	2.92	75	176
2 ½	10	3.50	85	80
3	9	3.80	100	60
3 ¼	9	3.76	100	55
3 ½	8 ½	3.90	135	49
4	5	5.20	175	22
4 ½	5	5.20	190	20
5	5	5.30	220	17
5 ½	2 ½	6.40	225	11
6	4	5.70	230	13
7	3	6.15	235	10
8	2	6.64	250	7
9	1	7.21	270	6

TABLA - B.1

CLAVOS CON CABEZA DE PLOMO PARA TECHOS

DENTADOS	CALIBRE	LARGO		CANTIDAD /KG				PESO POR CADA 100	
		MM	PLG	LISOS	LBR	DENT	LBR	LISOS	DENT.
3.4	10	63.5	2.5	125	56	111	50	0.80	0.90
3.4	10	76.2	3	114	51	98	44	0.88	1.02
3.7	9	63.5	2.5	111	50	98	44	0.90	1.02
3.7	9	76.2	3	100	45	93	42	1.00	1.07
4.1	8	63.5	2.5	82	37	71	32	1.22	1.41
4.1	8	76.2	3	76	34	66	30	1.32	1.51
4.5	7	63.5	2.5	65	30	65	30	1.54	1.54
4.5	7	76.2	3	60	27	60	27	0.67	1.77

DENT: DENTADOS

TABLA - C

TABLA DE PESO DE ACERO CORRUGADO PARA USARSE EN CONCRETO REFORZADO

Nº	Diámetro en pulg.	Libras por pie lineal	Libras por barras de 20' (en pies)	Libras por M. lineal	Área en pulg.	Nº varillas de 20' por qq.
1	1/16	0.01	0.20	0.33	0.003	500.00
1	1/8	0.04	0.84	0.14	0.012	119.05
1	3/16	0.09	1.88	0.31	0.03	53.19
2	1/4	0.17	3.34	0.55	0.05	29.39
2	5/16	0.26	5.22	0.86	0.08	19.16
3	3/8	0.38	7.52	1.23	0.11	13.30
3	7/16	0.51	10.22	1.68	0.15	9.78
4	1/2	0.67	13.36	2.19	0.20	7.49
4	9/16	0.85	16.91	2.77	0.25	5.92
5	5/8	1.04	20.86	3.42	0.31	4.79
5	11/16	1.26	25.25	4.14	0.37	3.06
6	3/4	1.50	30.04	4.93	0.44	3.33
6	13/16	1.76	35.27	5.78	0.52	2.84
7	7/8	2.04	40.88	6.70	0.60	2.45
7	15/16	2.35	46.96	7.70	0.69	2.13
8	1	2.67	53.40	8.76	0.79	1.87
8	1 -1/16	3.02	60.40	9.91	0.89	1.66
9	1-1/8	3.38	67.60	11.09	0.99	1.48
9	1-3/16	3.77	75.32	12.37	1.11	1.33
10	1-1/4	4.17	83.44	13.68	1.23	1.20
10	1-5/16	4.60	92.00	15.09	1.35	1.09
11	1-3/8	5.05	100.92	16.56	1.48	0.99
11	1-7/16	5.52	110.36	18.11	1.62	0.91
12	1-1/2	6.01	120.16	19.71	1.77	0.83

TABLA - C.1

TABLA DE CONVERSIONES

ACERO N°	KILOGRAMO / METRO LINEAL
2⇒1/4"	0.249
3⇒3/8"	0.590
4⇒1/2"	0.994
5⇒5/8"	1.552
6⇒3/4"	2.235
7⇒7/8"	3.042
8⇒1"	3.973
9⇒1 1/8"	5.060
10⇒1 1/4"	6.404
11⇒1 3/8"	7.907

TABLA - D

TABLA DE TAMAÑO Y PESO DE BLOQUES

BLOQUES	MEDIDAS EN PULGADAS			PESO (LBS)
	ANCHO	ALTO	LARGO	
BLOQUE	6	8	16	26
BLOQUE	4	8	16	21
BLOQUE DECORATIVO	4	12	12	23
BLOQUE DECORATIVO	4	16	16	43

TABLA - E

LADRILLOS

TIPOS	ANCHO (cm.)	ALTO (cm.)	LARGO (cm.)	PESO (LBS)
CORRIENTE	25	2.5	25	7
FINO	25	2.5	25	7
ARABESCO	25	2.5	30	7

TABLA - F

CONCRETO

Proporción Volumétrica C - A - G.	Tamaño máximo mm	Lts. Agua por saco de 42.5kg	Cemento		Arena m ³	Grava m ³	Resistencia a la compresión a los 28 días	
			Kg.	Sacos			Kg/cm ²	P.S.I
1: 1 ½: 1 ½	19	25.9	532	12.5	0.527	0.527	288	4032
	38	24.7	526	12.4	0.521	0.521	303	4242
1: 1 ½: 2	19	27.1	480	11.3	0.475	0.634	270	3780
	38	27.1	472	11.1	0.468	0.623	270	3780
1: 1 ½: 2 ½	19	29.4	434	10.2	0.430	0.716	245	3430
	38	29.4	423	10.0	0.419	0.698	245	3430
1: 1 ½: 3	19	30.6	400	9.4	0.396	0.792	230	3220
	38	30.6	390	9.2	0.386	0.773	230	3220
1: 2: 2	19	32.9	418	9.8	0.552	0.552	205	2870
	38	31.8	412	9.7	0.544	0.544	217	3038
1: 2: 2 ½	19	34.1	388	9.1	0.512	0.640	195	2730
	38	34.1	381	9.0	0.503	0.629	195	2730
1: 2: 3	19	35.3	362	8.5	0.478	0.717	185	2590
	38	35.3	353	8.3	0.466	0.699	185	2590
	76	32.9	350	8.2	0.462	0.693	205	2870
	152	32.9	336	7.9	0.444	0.665	205	2870
1: 2: 3 ½	19	37.6	334	7.9	0.441	0.772	164	2296
	38	37.6	325	7.6	0.429	0.750	164	2296
	76	35.3	325	7.6	0.429	0.751	185	2590
	152	34.1	312	7.3	0.412	0.721	195	2730
1: 2: 4	19	40	313	7.4	0.413	0.827	147	2058
	38	40	305	7.2	0.403	0.805	147	2058
	76	36.5	302	7.1	0.399	0.797	174	2436
	152	35.3	291	6.9	0.384	0.768	185	2590
1: 2 5	76	38.8	267	6.3	0.353	0.881	156	2184
	152	37.6	256	6.0	0.339	0.844	164	2296

TABLA – F.1

CONCRETO

Proporción Volumétrica C - A - G.	Tamaño máximo mm	Lts. Agua por saco de 42.5kg	Cemento		Arena	Grava	Resistencia a la compresión a los 28 días	
			Kg.	Sacos	m ³	m ³	Kg/cm ²	P.S.I
1: 2 ½: 2 ½	19	38.8	351	8.3	0.579	0.579	156	2184
	38	38.8	345	8.1	0.569	0.569	156	2184
1: 2 ½: 3	19	41.2	327	7.7	0.540	0.648	140	1960
	38	40.0	320	7.5	0.528	0.634	147	2058
1: 2 ½: 3 ½	19	42.4	307	7.2	0.507	0.709	132	1848
	38	42.4	300	7.1	0.495	0.693	132	1848
	76	40.0	297	7.0	0.490	0.686	147	2058
	152	40.0	284	6.7	0.469	0.656	147	2058
1: 2 ½: 4	19	44.7	287	6.8	0.474	0.758	118	1652
	38	44.7	281	6.6	0.464	0.742	118	1652
	76	42.4	278	6.5	0.459	0.734	132	1848
	152	41.5	267	6.3	0.441	0.705	140	1960
1: 2 ½: 4 ½	76	42.4	264	6.2	0.436	0.784	132	1848
	152	42.4	252	5.9	0.416	0.748	132	1848
1: 2 ½: 5	76	44.7	249	5.9	0.411	0.822	118	1652
	152	43.5	237	5.6	0.391	0.782	125	1750
1: 2 ½: 6	76	47.1	225	5.3	0.371	0.891	105	1470
	152	45.9	214	5.0	0.353	0.848	111	1554
1: 3: 4	19	49.4	266	6.3	0.527	0.703	94	1316
	38	49.4	262	6.2	0.517	0.692	94	1316
1: 3: 4 ½	19	51.8	252	5.9	0.499	0.749	84	1176
	38	50.6	247	5.8	0.489	0.734	89	1246
	76	48.2	244	5.7	0.483	0.725	100	1400
	152	48.2	234	5.5	0.463	0.695	100	1400
1: 3: 5	19	54.1	240	5.6	0.470	0.792	76	1064
	38	52.9	234	5.5	0.464	0.772	80	1120
	76	49.4	232	5.5	0.459	0.766	94	1316
	152	49.4	223	5.2	0.442	0.736	94	1316
1: 3: 6	76	52.9	210	4.9	0.416	0.832	80	1120
	152	51.8	200	4.7	0.396	0.792	84	1176
1: 3: 7	76	55.3	191	4.5	0.378	0.882	72	1008
	152	54.1	183	4.3	0.362	0.846	76	1064
1: 4: 6	76	63.5	185	4.4	0.488	0.733	49	686
	152	63.5	177	4.2	0.467	0.701	49	686
1: 4: 8	76	70.6	158	3.7	0.417	0.834	35	490
	152	69.4	149	3.5	0.393	0.787	37	518

TABLA - G

PERLINES DE ACERO STANDARD

DIMENSIONES (PLG.)	PESO (LBS / PIE)
4 x 2 X 1/16	18.2
5 x 2 X 1/16	20.4
6 x 2 X 1/16	22.5
7 x 2 X 1/16	25.5

TABLA - G.1

CEJAS MINIMAS PARA PERLINES

ESPESOR (PLG.)	LONGITUD (PLG.)
1/16	1/2
3/32	3/4
1/8	1
3/16	1 1/2
1/4	1 1/2

TABLA - H

TAMAÑOS DISPONIBLES DE LÁMINAS ONDULADAS DE ZINC

	TAMAÑOS			
	6'	8'	10'	12'
LONGITUD TOTAL (MTS.)	1.83	2.63	3.28	3.66
LONGITUD UTIL (MTS.)	0.8	0.8	0.8	0.8
ANCHO UTIL (MTS.)	0.7	0.7	0.7	0.7
TRASLAPE (CMS.)	15	15	15	15

TABLA - H.1

CALIBRES DE UNA LÁMINA ONDULADAS DE ZINC

CALIBRE	24 _{STD}	24 _{mm}	26 _{STD}	26 _{mm}	28 _{STD}	28 _{mm}
----------------	-------------------	------------------	-------------------	------------------	-------------------	------------------

TABLA - I

LAMINAS DE GYPSUM

DIMENSIONES (MTS.)	ESPESOR (PULG.)	CLASIFICACION	
		TIPO	LBS.
1.22 * 2.44	1/2" 5/8"	REGULAR MR MR DENSGLAS	AREAS INT. RES.FUEGO RES.AGUA EXTERIOR

TABLA - J

PINTURA

SUPERFICIE	RENDIMIENTO (M ² /GAL)
CONCRETO, MAMPOSTERIA, PROTECCION DE CIELOS, PANELES, YESO.	40 - 50
METAL, MADERA, CARTON.	35-40
ESTUCA, FIBRO-CEMENTO	30
PLYWOOD O MADERA PRENSADA	25-30

TABLA - K

ALTURA STANDARD DE PERSIANAS DE ALUMINIO Y VIDRIO

N.º DE PALETAS	ALTURA EN MT	N.º DE PALETAS	ALTURA EN MT
3	0.314	*17	1.558
4	0.403	*18	1.647
5	0.492	*19	1.736
6	0.580	*20	1.825
7	0.670	*21	1.915
8	0.758	*22	2.003
9	0.847	*23	2.092
10	0.936	*24	2.180
11	1.025	*25	2.270
12	1.114	*26	2.358
13	1.203	*27	2.447
14	1.292	*28	2.536
15	1.380	*29	2.625
16	1.469	*30	2.714

* ⇒ PERSIANAS CON DOBLE OPERADOR

ANCHOS STANDARD DE PERSIANAS

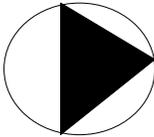
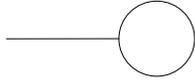
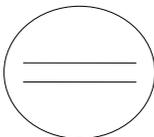
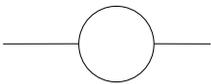
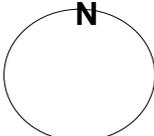
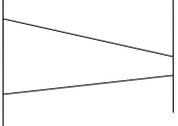
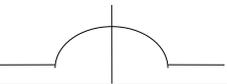
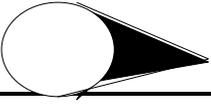
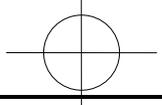
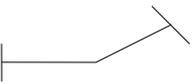
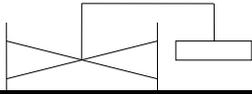
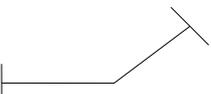
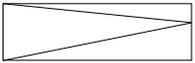
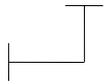
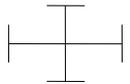
PALETAS DE:	1 SEC	2 SEC	3 SEC	4 SEC	5 SEC
30"	0.815	1.63	2.445	3.26	4.075
32"	0.866	1.732	2.598	3.464	4.33
34"	0.916	1.832	2.748	3.664	4.58
36"	0.967	1.934	2.901	3.868	4.835
38"	1.018	2.036	3.054	4.072	5.09
40"	1.069	2.138	3.207	4.276	5.345

TABLA - L

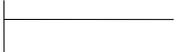
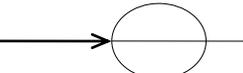
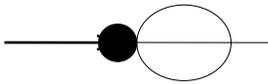
DIMENSIONES COMERCIALES DE ALGUNOS MATERIALES EN NICARAGUA

MATERIAL	BASE	ALTURA	LARGO	ESPESOR
ANGULAR	2"	2"	20'	1/4"
	2"	2"	20'	3/16"
	1.5"	1.5"	20'	1/8"
	1"	1"	20'	1/8"
HIERRO CORRUGADO	-	-	20'	3/8"
	-	-	20'	1/2"
	-	-	20'	5/8"
	-	-	20'	1"
	-	-	20'	3/4"
HIERRO LISO	-	-	20'	1/4"
	-	-	20'	3/8"
	-	-	20'	1/2"
	-	-	20'	5/8"
PERLINES	2"	4"	20'	1/16"
	2"	4"	20'	1/8"
	2"	4"	20'	3/32"
	2"	5"	20'	1/16"
	2"	5"	20'	1/8"
	2"	5"	20'	3/32"
	2"	6"	20'	1/16"
	2"	6"	20'	1/8"
	2"	6"	20'	3/32"
TUBOS CUADRADOS	3/4"	3/4"	20'	-
	1"	1"	20'	-
	1 1/4"	1 1/4"	20'	-
	1 1/2"	1 1/2"	20'	-
BLOQUE DE CEMENTO	8"	16"	6"	-
	8"	16"	4"	-
1/2 BLOQUE DE CEMENTO	8"	8"	6"	-
LADRILLO GRIS	25cm	25cm	-	2.5cm
LADRILLO ROJO	25cm	25cm	-	2.5cm
LADRILLO ROJO	30cm	30cm	-	2.5cm
LADRILLO TERRAZO	30cm	30cm	-	2.5cm
LAMINA FORMICA	4'	8'	-	6, 8mm
LAMINA PLYWOOD	4'	8'	-	3/16, 1/4, 1/2, 3/4"
LAMINA LISA PLYCEM	4'	8'	-	6, 8, 11, 14, 20mm
LAMINA GYPSUM	4'	8'	-	1/2"

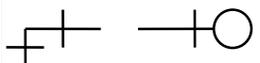
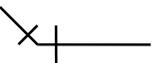
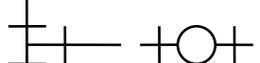
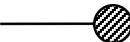
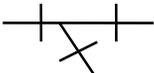
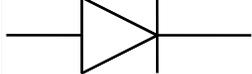
ANEXO II
SIMBOLOS PARA REDES DE AGUA POTABLE

SIMBOLO	NOMBRE	SIMBOLO	NOMBRE
	VALVULA CHECK		JUNTA TRANSVERSAL
	CARGA DISPONIBLE EN METROS DE COLUMNA DE AGUA		JUNTA GIBAUT
	NUMERO DE CRUCERO		REDUCCION DE F°F° CON BRIDA
	PASO A NIVEL		TAPA CON CUERDA
	ESPECIALES		TAPA CIEGA DE F°F°
	CARRETE DE F°F° CON BRIDA (CORTO Y LARGO)		VALVULA PARA EXPULSION DE AIRE
	CODO DE 22°30' DE F°F° CON BRIDA		VALVULA DE FLOTADOR
	CODO DE 45° DE F°F° CON BRIDA		VALVULA DE RETENCION (CHECK).
	CODO DE 90° DE F°F° CON BRIDA		VALVULA DE SECCIONAMIENTO
	CRUZ DE F°F° CON BRIDA		
	EXTREMIDAD DE F°F° CON BRIDA		

ALCANTARILLADO

SIMBOLO	NOMBRE	SIMBOLO	NOMBRE
	ATARJEA		POZO DE VISITA COMUN
	CABEZA DE ATARJEA		POZO CAJA
	CAIDA DENTRO DEL POZO		POZO DE VISITA ESPECIAL
	CAJA DE CAIDA ADOSADA A POZO DE VISITA		RELLENO
	COLADERA PLUVIAL DE BANQUETA		SUBCOLECTOR

SIMBOLOGIA SANITARIA

SIMBOLO	NOMBRE	SIMBOLO	NOMBRE
	TUBERIAS DE AGUAS NEGRAS		ADAPTADOR HEMBRA
	TUBERIA DE AGUA POTABLE		ADAPTADOR MACHO
	CODO 90°		VALVULA DE PASE
	CODO 45°		MEDIDOR
	TEE		DRENAJE DE PISO CON TRAMPA
	YEE		CAJA DE REGISTRO
	REDUCTOR		

SIMBOLOGIA ELECTRICA

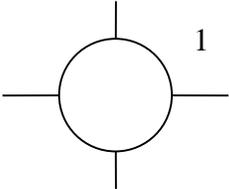
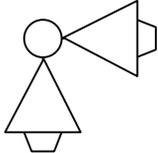
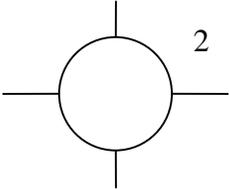
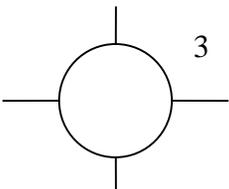
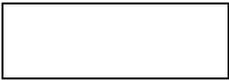
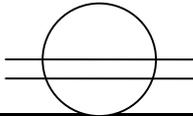
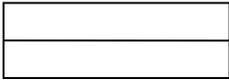
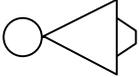
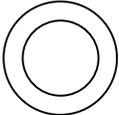
TIPO	USO	TIPO	USO
	LUMINARIA DECORATIVA DE COLOCACION SUSPENDIDA		LUMINARIA INCANDESCENTE TIPO REFLECTOR CON 2 BOMBILLOS
	LUMINARIA DECORATIVA TIPO PLAFOND	S_{ab}	APAGADOR SENCILLO
	LUMINARIA FLUORESCENTE CIRCULAR TIPO PLAFOND	S_{3w}	APAGADOR DE 3 VIAS
	LUMINARIA FLUORESCENTE DE COLOCACION SUPERFICIAL		TOMA- CORRIENTES DOBLES
	LUMINARIA FLUORESCENTE DE COLOCACION SUPERFICIAL 2 TUBOS		TOMA- CORRIENTES SENCILLO
	LUMINARIA INCANDESCENTE TIPO REFLECTOR CON BOMBILLO		LUMINARIA PARA EMPOTRAR

TABLA RESUMEN DE INSTALACIONES ELECTRICAS

CIRCUITO	PG/4				PG/4	PG/2					URBANIZACION VILLA JERUSALEN	
	PG/4	TOMA1	TOMA2	TOMA3	PG/4	PG/2	D,E	A,B,D'	B'C	C',G,H		
	TOMA1	TOMA2	TOMA3	TOMA4	TOMA REFRI	B	\$D,\$E	\$A,B	\$C	\$G,\$H		
LONG X	0.00	1.35	1.90	0.00	0.00	1.43	1.90	0.50	3.40	3.00		
LONG Y	2.00	2.74	0.00	4.60	3.66	1.14	1.60	5.14	3.50	6.00		
LONG Z PROMEDIO	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00		
ALTURA DE ACCESORIO 1	2.00	0.70	0.70	0.70	2.00	1.60	3.00	3.00	3.00	3.00		
ALTURA DE ACCESORIO 2	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	3.00	1.20	1.20	1.20	1.20		
ILUMINACION	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	2.00	1.00	2.00		
TOMA DE ENERGIA	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
LONGUITUD DE TUBERIA	4.92	4.79	3.51	6.51	6.77	3.97	7.10	7.44	8.70	12.60		
											TOTAL	
TUBO 1/2" CONDUIT PVC	1.64	1.60	1.17	2.17	2.26	1.32	2.37	2.48	2.90	4.20	22.10	
CONECTOR 1/2" CONDUIT PVC	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	4.00	6.00	4.00	8.00	34.00	
CURVA 1/2" CONDUIT PVC	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.00	3.00	6.00	24.00	
UNION 1/2" CONDUIT PVC	0.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	2.00	1.00	2.00	8.00	
CONECTOR ROMIX	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00	1.00	2.00	7.00	
CAJA EMT UL 4" x 4"	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00	9.00	
CAJA METALICA 2"X4"	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	3.00	3.00	1.00	2.00	11.00	
TAPA SIEGA UL 4"X4"	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00	6.00	
ARO-REPELLO 4"X4" A 2"X4"	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	
WIRE NUTS	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00	3.00	6.00	35.00	
ABRAZADERA MT 1/2"	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	5.00	3.00	3.00	15.00	

CIRCUITO	PG/4				PG/4	PG/2					"URB" VILLA JERUSALEN
	PG/4	TOMA1	TOMA2	TOMA3	PG/4	PG/2	D,E	A,B,D'	B'C	C',G,H	
	TOMA1	TOMA2	TOMA3	TOMA4	TOMA REFRI	B	\$D,\$E	\$A,B	\$C	\$G,\$H	
TORNILLO 7/16" P-B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.00	10.00	6.00	6.00	30.00
CEPO(120V- 15A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00	1.00	2.00	7.00
BOMBILLO 45w SILVANIA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00	1.00	2.00	7.00
TOMA CORRIENTE	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00
APAGADOR SENCILLO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	0.00	1.00	2.00	6.00
APAGADOR DOBLE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00
CONDUCTOR TSJ 3X12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	3.00	3.00	3.00	12.00
CONDUCTOR THHN # 12 NEGRO	6.51	6.35	4.81	8.41	8.72	5.36	9.48	10.13	11.52	17.28	88.57
CONDUCTOR THHN # 12 AZUL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.00	7.00	3.30	7.50	28.80
CONDUCTOR THHN # 12 BLANCO	6.51	6.35	4.81	8.41	8.72	5.36	5.16	7.97	9.36	12.96	75.61
CONDUCTOR THHN # 12 VERDE	6.51	6.35	4.81	8.41	8.72	5.36	9.48	10.13	11.52	17.28	88.57

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD
Centro de carga de 8 espacios CUTLER HAMMER	C/u	1.00
Tubo 1" IMC	C/u	1.00
Calavera 1" EMT	C/u	1.00
Conductor THHN # 8 negro	Mts	5.00
Conductor THHN # 8 rojo	Mts	5.00
Conductor THHN # 8 blanco	Mts	5.00
Conductor THHN # 8 verde	Mts	5.00
Conductor THHN # 12 negro	Mts	90.00
Conductor THHN # 12 azul	Mts	30.00
Conductor THHN # 12 blanco	Mts	80.00
Conductor THHN # 14 verde	Mts	90.00
Conductor TSJ 3X14	Mts	20
Breaker de 15 Amper sencillo	C/u	1.00
Breaker de 20 Amper sencillo	C/u	2.00
Breaker doble de 40 Amper	C/u	1.00
Varilla polo tierra 1/2" x 10'	C/u	1.00
Brida para polo tierra de cobre 1/2"	C/u	1.00
Bridas cromadas de plástico de 15 cm	C/u	10.00
Tubos de 1/2" conduit pvc tipo liviano	C/u	30.00
Conectores de 1/2" conduit pvc tipo liviano	C/u	40.00
Curvas de 1/2" conduit pvc tipo liviano	C/u	30.00
Uniones 1/2" conduit tipo liviano	C/u	12.00
Conector romix 1/2"	C/u	12
Cajas EMT UL 4" x 4"	C/u	11.00
Cajas EMT UL 2" x 4"	C/u	8.00
Tapa siega UL 4"x4"	C/u	8.00
Aro-repello	C/u	8.00
wire nuts	C/u	8.00
Abrazadera MT 1/2" tipo uña	C/u	8.00
Tornillo mosca 7/16" punta de broca	C/u	8.00
Cepo (120V-15A)	C/u	8.00
Bombillo ahorrativo de 45w marca SILVANIA	C/u	8.00
Toma corriente doble para empotrar polarizado	C/u	8.00
Suit sencillo para empotrar (120-15A)	C/u	8.00
Suit doble tipo sencillo para empotrar (120-15A)	C/u	8.00
Tape 3M	C/u	8.00
Alambre galvanizado # 18	Lbs	8.00
Punta estrella para taladro #2 DEWALT	C/u	8.00
Cemento CANAL	c/u	8.00
Arena motastepe	M ³	8.00
Piedrin 1/2"	M ³	8.00

ANEXO III

EQUIPO MÁS UTILIZADO EN OBRAS HORIZONTALES

MAQUINARIA	MARCA	MODELO	RENDIMIENTO	AÑO DE FABRICACIÓN
EXCAVADORA	CAT	PC300CL6	100 M ³ /H	91
MOTONIVELADORA	CAT	140G	100 M ³ /H	89
MOTONIVELADORA	CAT	12G	40 M ³ /H	91
VAGONETA	MACK	RD690SX	12 M ³	96
CARGADOR	CATERPILLAR	950F	70 M ³ /H	93
CARGADOR	CATERPILLAR	966F	110 M ³ /H	95
COMPACTADORA	CAT	815	70 M ³ /H	86
COMPACTADORA	CAT	CS563	60 M ³ /H	91
TRACTOR DE ORUGAS	CAT	D6H	60 M ³ /H	92
TRACTOR DE ORUGAS	CAT	D8K	130 M ³ /H	80
MOTOTRAILLA	CAT	621B	80 M ³ /H	93
GRUA	BALDWIN	44SC	40 TON.	87
CABEZAL	MACK	F786ST	-	80
COMPRESOR	SULLAIR	750DP	30 M ³	90
TRACK DILL 3"	MFR1435	JOHN HENRY	30 M ³ /H	96
BOMBA DE AGUA	HONDA	WA-20	-	84
PIPA DE AGUA		SPJ-T-2235	1200 GLN.	88
CAMION TANQUE AGUA	MACK	MACK	3000 GLN.	80
DISTRIBUIDOR DE AGREGADO	ETNYRE	CH-5E	4 M ³ /H	92
DISTRIBUIDOR DE ASFALTO	ETNYRE	BT-RT	140 GL /H	92
BACK HOE	CAT	426B	45 M ³ /H	95
PLANTA ELECTRICA	CAT	3304	50 KW /HR.	86
PICK UP	F150LXL	FORD		96

I.TRACTOR ORUGA CON CICLO PROMEDIO DE 50 MTS.

ACTIVIDAD	D-155-A	D-8H	D-85-A	D-7	D-55-A	D-65-A	D-6
Desbroce en terreno plano con maleza de hasta 2mts.	2000 M ² /H	1430 M ² /H	1300 M ² /H	1237 M ² /H	687 M ² /H	900 M ² /H	894 M ² /H
Abra y destronque en terreno plano con maleza hasta 4mts.	1600 M ² /H	1100 M ² /H	950 M ² /H	894 M ² /H	580 M ² /H	720 M ² /H	687 M ² /H
Rastrojo sin maleza en terreno plano	700 M ² /H	687 M ² /H	520 M ² /H	481 M ² /H	272 M ² /H	310 M ² /H	275 M ² /H

Abra y destronque en terreno plano con maleza hasta 1mts. Altura y árboles gruesos.	281 M ² /H	275 M ² /H	208 M ² /H	137.5 M ² /H	95 M ² /H	106.2 M ² /H	94.1 M ² /H
Abra y destronque en terreno Accidentado con maleza hasta 2mts.	575 M ² /H	550 M ² /H	480 M ² /H	343.75 M ² /H	210 M ² /H	225.1 M ² /H	206.25 M ² /H
Abra y destronque en terreno Accidentado con maleza gruesa.	15.81 M ² /H	13.75 M ² /H	10.21 M ² /H	6.875 M ² /H	3.15 M ² /H	3.90 M ² /H	3.05 M ² /H
Despale, abra y destronque arbustos hasta 2mts. De alto	14árb.	12árb.	11árb.	10árb.	5árb.	6árb.	3árb.
Ruteo y acarreo, terreno Rocoso	108 M ³ /Hr.	110 M ³ /Hr.	91 M ³ /Hr.	82 M ³ /Hr.	70 M ³ /Hr.	58 M ³ /Hr.	42 M ³ /Hr.
Excavación y empuje en terreno Rocoso	142 M ³ /Hr.	138 M ³ /Hr.	108 M ³ /Hr.	96 M ³ /Hr.	83 M ³ /Hr.	75 M ³ /Hr.	62 M ³ /Hr.
Excavación y empuje en Arcilla seca.	210 M ³ /Hr.	206 M ³ /Hr.	181 M ³ /Hr.	174 M ³ /Hr.	81 M ³ /Hr.	75 M ³ /Hr.	62 M ³ /Hr.
Excavación y empuje en Arcilla Húmeda.	193 M ³ /Hr.	186 M ³ /Hr.	152 M ³ /Hr.	138 M ³ /Hr.	89 M ³ /Hr.	93 M ³ /Hr.	86 M ³ /Hr.
Excavación y empuje en fango.	84 M ³ /Hr.	82 M ³ /Hr.	76 M ³ /Hr.	62 M ³ /Hr.	43 M ³ /Hr.	45 M ³ /Hr.	42 M ³ /Hr.
Excavación y acarreo de material contaminado.	92 M ³ /Hr.	89 M ³ /Hr.	75 M ³ /Hr.	69 M ³ /Hr.	29 M ³ /Hr.	32 M ³ /Hr.	28 M ³ /Hr.

ACTIVIDAD	D-155-A	D-8H	D-85-A	D-7	D-55-A	D-65-A	D-6
Acarreo de material Rocoso	126.1 M ³ /Hr.	123.75 M ³ /Hr.	108.90 M ³ /Hr.	103.12 M ³ /Hr.	49.60 M ³ /Hr.	52.10 M ³ /Hr.	48.13 M ³ /Hr.
Acarreo de material Fangoso	58 M ³ /Hr.	55 M ³ /Hr.	41.38 M ³ /Hr.	34.38 M ³ /Hr.	20.18 M ³ /Hr.	22.30 M ³ /Hr.	20.63 M ³ /Hr.
Excavación ordinaria o descapote en material cremoso	142 M ³ /Hr.	138 M ³ /Hr.	118 M ³ /Hr.	103 M ³ /Hr.	69 M ³ /Hr.	71 M ³ /Hr.	62 M ³ /Hr.
Excavación ordinaria o descapote en material arcilloso.	106 M ³ /Hr.	103 M ³ /Hr.	90 M ³ /Hr.	83 M ³ /Hr.	36 M ³ /Hr.	41 M ³ /Hr.	34 M ³ /Hr.
Excavación ordinaria o descapote en Piedra bolón.	91 M ³ /Hr.	89 M ³ /Hr.	71 M ³ /Hr.	62 M ³ /Hr.	15 M ³ /Hr.	19 M ³ /Hr.	14 M ³ /Hr.
Excavación en Banco de préstamo en Caso I	72.1 M ³ /Hr.	68.75 M ³ /Hr.	51.2 M ³ /Hr.	48.13 M ³ /Hr.	20.18 M ³ /Hr.	25.10 M ³ /Hr.	20.63 M ³ /Hr.
Excavación en Banco de préstamo en Caso II	58 M ³ /Hr.	55 M ³ /Hr.	40.15 M ³ /Hr.	34.38 M ³ /Hr.	21.09 M ³ /Hr.	22.31 M ³ /Hr.	20.70 M ³ /Hr.
Excavación y compensación de Terraplenes	47.10 M ³ /Hr.	44.69 M ³ /Hr.	38.63 M ³ /Hr.	34.38 M ³ /Hr.	20.89 M ³ /Hr.	21.96 M ³ /Hr.	17.19 M ³ /Hr.

II. MOTONIVELADORAS

MODELO	140-G	140-B	120-S	ED40 HT- 2A	140-S	120
ACTIVIDAD						
Perfilado de Talud, profundidad 8cm. Inclinación 1 ½ por 1Mt. Alto. En: Arcilla, barro, arena seca Barro, Arcilla y tierra húmeda	687.5 412.5	550 357.5	412.5 330	412.5	412.5 275	412.5
Forjada de cuneta profundidad promedio 0.4 Mts. En: Barro, arcilla o tierra Talpetate o terreno Rocoso	154.6 82.5	154.6 82.5	82.5 61.8	154.6 82.5	92.8 72.1	
Conformación o reforzamiento de hombros ancho promedio de 1 Mt. Y profundidad promedio 30 cm.	68.7	68.7	41.2	68.7	51.5	
Nivelación y conformación de terraplén	261.2	261.2	182.8	261.2	182.8	130.6
Completamiento de cortes en sub excavación y talud (despatronar) para un terreno saturado de: Ancho 15cm y profundidad 20cms.	68.7	68.7	48.1	68.7	48.1	
Ancho 20cm y profundidad 50cms.	41.2	41.2	27.5	41.2	27.5	
Limpieza y nivelación de pistas	412.5	412.5	309.3	412.5	350.6	

II. CARGADORES FRONTALES DE LLANTAS

CARGADORA FRONTAL DE LLANTAS	CLARK	INTERNATIONAL	KOMATSU	INTERNATIONAL	CALSA	CALSA	UNC
	85111-A 3 M ³	H-80- B 3 M ³	W - 90 3 M ³	H-65-C 25 M ³	SUPER 2000 2 M ³	SUPER 2000 1.5 M ³	151 2 M ³
ACTIVIDADES							
CARGAR ARCILLA, BARRO, TIERRA SECA Y BOLON.	390	390	390	260	195	97.5	195
CARGAR ARCILLA O TIERRA HUMEDA, ARENA SECA Y MATERIAL ROCOSO.	270	270	270	260	195	130	195
CARGAR ARENA DE RIO Y FANGO	97.5	97.5	97.5	78	42	39	42
CARGAR MATERIAL CONTAMINADO	195	195	195	162.5	130	78	130
CARGAR PIEDRA TRITURADA DE 0 - 1 “	325	325	325	293	260	195	260

IV. RETROEXCAVADORAS

TIPO DE EXCAVACIÓN	PROFUNDIDAD EN METROS	NORMA DE PRODUCCION HORARIA M ³ /HORA
PARA TUBERIA EN TIERRA O ARCILLA SECA, EN UN ANCHO DE 1 MT	1.00	11.51
	1.50	11.10
	2.00	9.87
PARA TUBERÍA EN TIERRA O ARCILLA SECA EN UN ANCHO DE 1.5 MT.	1.00	9.87
	1.50	8.22
	2.00	7.40
	2.50	7.00
	3.00	6.58
PARA TUBERÍA EN TIERRA O ARCILLA SECA EN UN ANCHO DE 2 MT.	1.00	9.04
	1.50	7.81
	2.00	7.00
	2.50	6.58
	3.00	6.16
	3.50	5.75
PARA TUBERÍAS EN UN ANCHO DE 2.5 MT	4.00	4.95
	1.50	6.16
	2.00	5.75
PARA TUBERIAS EN TALPETATE EN UN ANCHO DE 1 MT.	2.50	5.14
	1.50	4.30
PARA TUBERIAS DE TALPETATE EN UN ANCHO DE 1.5 MT.	2.00	3.70
	1.50	4.60
PARA TUBERIAS DE TALPETATE EN UN ANCHO DE 2 MT.	2.00	3.70
	1.50	4.00
PARA TUBERIAS EN FANGO O SONSOCUIE EN UN ANCHO DE 1 MT.	2.00	3.50
	1.50	2.80
PARA TUBERÍAS EN FANGO O SONSOCUIE EN UN ANCHO DE 1.5 MT.	2.00	2.40
	1.50	2.70
PARA DESAGUE (ZANJA DE ALIVIO) EN ARCILLAS SATURADAS Y CON BOLON PARA CANAL DE ENTRADA.	2.00	2.30
	1.00	5.00
	1.00	4.50
PARA DESAGUE (ZANJA DE ALIVIO) EN ARCILLAS SATURADAS Y CON BOLON PARA CANAL DE ENTRADA.	1.50	3.00
	0.80	5.20
	1.20	5.00
	1.50	4.60

V.COMPACTADORA DE RODILLO DE METAL

OPERACIÓN: COMPACTACION PARA ALCANTARILLAS Y TERRACERIAS EN TERRENO ARCILLOSO.

VELOCIDAD PROMEDIO: 3 KM/HORA.

PESO (TON.)	NUMERO DE PASADAS	NORMA HORARIA (M²)
12	4	683
12	6	512
12	8	409
12	10	341

OPERACIÓN: COMPACTACIÓN EN PIEDRIN.

PESO (TON.)	NUMERO DE PASADAS	NORMA HORARIA (M²)
16	4	853
16	6	575

VI. VIBROCOMPACTADORA DE RODILLO.

OPERACIÓN: COMPACTACION DE MATERIALES PARA RELLENO, TERRAPLEN, ALCANTARILLAS U OTROS.

PESO (TON.)	NUMERO DE PASADAS	NORMA HORARIA (M²)
10	4	1,145.70
10	6	653.00

VII. COMPACTADORA DE LLANTAS DE HULE.

OPERACIÓN: SELLAR SUPERFICIE DE PISTA: CONSISTE EN COMPACTAR EL MATERIAL ASFALTICO HASTA SELLAR LOS POROS QUE SE ENCUENTRAN EN LAS SUPERFICIES DE LA PISTA DE RODAMIENTO, EL RENDIMIENTO SE DETERMINA EN METROS CUADRADOS.

PESO (TON.)	NUMERO DE PASADAS	NORMA HORARIA (M ²)
12	4	837
12	6	670
12	8	586

VIII. CAMIÓN VOLQUETE.

OPERACIÓN: ACARREO DE TODO TIPO DE MATERIALES.

EQUIPO: VOLQUETE EBRO P-135

DISTANCIA DEL RECORRIDO	CICLO EN KILOMETROS	VELOCIDAD PROMEDIO CARGADO VACÍO		CANTIDAD VIAJES POR HORA	NORMA DE PRODUCCION HORARIA
1	2	35	45	5	20
2	4	40	50	4	16
4	8	50	60	3	12
6	12	55	65	2.5	10
8	16	60	70	1.6	6.5

VOLQUETE DE 5 M³

OPERACIÓN: ACARREO DE TODO TIPO DE MATERIALES

EQUIPO: VOLQUETE MAZ

DISTANCIA DEL RECORRIDO EN KM.	CICLO EN KILOMETROS	VELOCIDAD PROMEDIO CARGADO - VACÍO		CANTIDAD VIAJES POR HORA	NORMA DE PRODUCCION HORARIA
1	2	21	28	5.01	25.05
2	4	24	32	3.73	18.65
3	6	30	40	3.33	16.65

VOLQUETE DE 6 M³

OPERACIÓN: ACARREO DE TODO TIPO DE MATERIAL EN TERRENO CON POCAS PENDIENTES.

EQUIPO: EBRO

DISTANCIA DEL RECORRIDO EN KM.	CICLO EN KILOMETROS	VELOCIDAD PROMEDIO CARGADO - VACÍO		CANTIDAD VIAJES POR HORA	NORMA DE PRODUCCION HORARIA
600	1200	35	45	8.32	41.62
1000	2000	40	50	5	25
2000	4000	50	55	4.16	20.8

VOLQUETE DE 8 M³

OPERACIÓN: ACARREO DE TODO TIPO DE MATERIALES

EQUIPO: VOLQUETE KRAZ

DISTANCIA DEL RECORRIDO EN KM.	CICLO EN KILOMETROS	VELOCIDAD PROMEDIO CARGADO - VACÍO		CANTIDAD VIAJES POR HORA	NORMA DE PRODUCCION HORARIA
6	12	40	50	2	16
15	30	55	65	1	8

VOLQUETE DE 8-10 M³

OPERACIÓN: ACARREO DE TODO TIPO DE MATERIALES EN TERRENO CON POCA PENDIENTE.

EQUIPOS: MACK DE 8 M³ Y PEGASO DE 10 M³

DISTANCIA DEL RECORRIDO EN KM.	CICLO EN KILOMETROS	VELOCIDAD PROMEDIO CARGADO - VACÍO		CANTIDAD VIAJES POR HORA	NORMA DE PRODUCCION HORARIA
600	1200	30	40	6.66	53.28
1000	2000	35	45	4.16	33.28
2000	4000	40	50	3.33	26.64

VOLQUETE DE 10 M³
OPERACIÓN: ACARREO DE TODO TIPO DE MATERIALES CON POCAS
PENDIENTES.

EQUIPO: PEGASO

DISTANCIA DEL RECORRIDO EN KM.	CICLO EN KILOMETROS	VELOCIDAD PROMEDIO CARGADO - VACÍO		CANTIDAD VIAJES POR HORA	NORMA DE PRODUCCION HORARIA
600	1200	35	40	6.66	53.50
1000	2000	40	45	4.16	34.67
2000	4000	45	50	3.33	27.75

IX. Bibliografía

- ✓ Fondo de Inversión Social de Emergencias (FISE). Catálogo de Etapas y Sub-etapas
- ✓ Ministerio de Transporte e Infraestructura MTI (2008), Manual para revisión de costo y presupuesto. Nicaragua
- ✓ Ministerio de Transporte e Infraestructura MTI (2011), Nueva Cartilla de la Construcción. Nicaragua.
- ✓ Revista Guía de precios, Industria de la construcción edición 2014
- ✓ “DURMAN ESQUIVEL DE NICARAGUA” Lista de Precios de Tubería, Accesorios PVC (Agua Potable), Accesorios PVC (Aguas Negras), 2003.

Páginas Web

- ✓ Capítulo VI determinación de Take off en una construcción vertical fundaciones estructura de concreto mampostería techos y fascias acabados de: <https://www.academia.edu/13821681/>
- ✓ Ingeniería y Construcción (noviembre 2017). Recuperado de: <https://civilgeeks.com/2017/04/20/7-libros-recomendados-costos-presupuestos/>.
- ✓ <https://www.slideshare.net/DannyAlainMullisacaPerez/210884881-tablasderendimientopdf-1>
- ✓ <https://es.scribd.com/doc/138188047/Take-Off-Obras-Verticales>

SET DE PLANOS

INDICE DE PLANOS

<i>Plano de Conjunto</i>	1
<i>Perfiles topograficos</i>	2
<i>Plano de replanteo de niveles</i>	3
<i>Plano Estructural</i>	4
<i>Elevaciones estructurales</i>	5
<i>Estructura de techo</i>	6
<i>Detalles estructurales de techo</i>	7
<i>Plano Hidrosanitario de agua potable</i>	8
<i>Plano Hidrosanitario de aguas residuales</i>	9
<i>Planta de tratamiento</i>	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
<i>Plano Electrico de iluminación</i>	11
<i>Plano Electrico de toma corriente</i>	12
<i>Especificaciones eléctricas de centro de carga</i>	13

ÍNDICE

I. Generalidades	1
1.1 Introducción	2
1.2 Antecedentes	3
1.3 Justificación	4
1.4 Objetivos	5
II. Marco teórico.....	6
2.1 Generalidades	7
2.2 Conceptos generales	8
2.3 Costos	12
III Diseño metodológico	18
3.1 Tipo de investigación	19
3.2 Area de estudio.	19
3.3 Plan de procesamiento y análisis de la información.	20
IV- Información del proyecto	21
4.1- Descripción del proyecto	22
4.2 Descripción de las actividades	24

V- Calculo de alcances de obras.....	31
5.2 Descripción de los cálculos _____	34
5.2.9.5 Techos.....	87
VI. COSTOS DIRECTOS, INDIRECTOS Y UTILIDAD	117
6.1 Costo unitario de materiales _____	118
6.2 Costo unitario de mano de obra _____	118
6.3 Costo unitario de transporte _____	118
6.4 Sub-contratos _____	119
6.5 Costo unitario total _____	119
6.6 Costos indirectos _____	119
6.7 Utilidad _____	122
VII. Planificación y programación de la obra	153
7.2 Diagrama de gantt y ruta crítica _____	164
7.3 Diagrama de gantt y ruta crítica _____	167
VIII. Conclusiones y recomendaciones	171
8.1 Conclusiones _____	171
8.2 Recomendaciones _____	172
IX. Bibliografía	199

