



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
Facultad de Tecnología de la Construcción

Monografía

**PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO “REEMPLAZO DE LA DELEGACIÓN POLICIAL
EN SAN PEDRO DEL NORTE”, DEPARTAMENTO DE CHINANDEGA**

Para optar al título de Ingeniero Civil

Elaborado por:

Br. Moisés Aarón Pavón Acevedo

Br. Johny Joel Velásquez Ramírez

Tutor:

Msc. Ing. Ana Rosa López Olivas

Managua, Septiembre 2022

INDICE

CAPITULO I GENERALIDADES	1
1.2 INTRODUCCION	2
1.2 ANTECEDENTES	3
1.3 JUSTIFICACION	4
1.4 OBJETIVOS	5
1.4.1 Objetivo General	5
1.4.2 Objetivos Específicos	5
CAPITULO II MARCO TEORICO	6
2.1 Planos	7
2.2 Especificaciones técnicas	7
2.3 Definición de Take Off.....	7
2.4 Estación Policial	7
2.5 Sistemas constructivos	8
2.5.1 Mampostería confinada	8
2.5.2 Paredes con covintec	8
2.6 Presupuesto	8
2.6.1 Costos Directos	8
2.6.2 Costos Indirectos	9
2.7 Planificación y programación	10
2.7.1 Organización	10
2.7.2 Planeación	10
2.7.3 Programación	10
2.7.4 Ruta crítica	11
CAPITULO III DISEÑO METODOLOGICO.....	12
3.1 Procedimiento de cálculo	13
3.2 Análisis y procesamiento de la información.....	14
CAPITULO IV INFORMACION DEL PROYECTO	15
4.1 Descripción del proyecto	16
4.2 Localización del proyecto	16
4.3 Etapas del proyecto.....	18

4.4 Descripción de las etapas	19
4.4.1 Preliminares	19
4.4.2 Fundaciones	20
4.4.3 Estructura de concreto	22
4.4.4 Mampostería	22
4.4.5 Techos y fascias.....	23
4.4.6 Acabados	23
4.4.7 Cielos falsos	24
4.4.8 Pisos.....	24
4.4.9 Obras Misceláneas.....	25
4.4.10 Puertas	26
4.4.11 Ventanas	26
4.4.12 Obras metálicas.....	26
4.4.13 Obras Sanitarias.....	27
4.4.14 Electricidad.....	27
4.4.15 Obras exteriores.....	27
4.4.16 Pintura y limpieza	27
CAPITULO V CALCULO DE ALCANCES DE OBRAS.....	29
5.1 Generalidades.....	30
5.2 Descripción de los cálculos.....	30
5.3 Tabla de materiales a utilizar	64
5.4 Obtención de los precios unitarios	79
5.5 Representación gráfica de los costos del proyecto.....	92
CAPITULO VI PLANIFICACION Y PROGRAMACION.....	97
6.1 Generalidades.....	98
6.2 Tabla de tiempos de actividades.....	99
6.3 Diagrama de Gantt y Ruta Critica	106
CAPITULO VII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	116
BIBLIOGRAFIA.....	119

CAPITULO I

GENERALIDADES

1.2 INTRODUCCION

San Pedro del Norte es un municipio del departamento de Chinandega, se encuentra ubicado a más de 216 kilómetros de Managua, siendo una zona limítrofe con el país de Honduras.

La elaboración de este documento es para obtener los cálculos de las cantidades de obras, costos unitarios de actividades a ejecutar, la planificación y programación para llevar a cabo la ejecución de la obra, haciendo uso de los conocimientos teóricos adquiridos durante los años de estudio universitario, auxiliándonos de herramientas como normas de rendimiento, reglamento de la construcción, y software digitales como excel y microsoft project, para el procesamiento de resultados.

Este proyecto tiene como fin, el mejoramiento y remodelación de la antigua estación policial, así como la presentación de un plan de trabajo para la ejecución de las diferentes actividades (planificación) y la estimación del tiempo que tomará realizar cada actividad (programación).

La falta de control en la programación genera cierto grado de deficiencia en el seguimiento a las actividades realizadas de un proyecto constructivo, trayendo como consecuencia al constructor la pérdida importante no solo de tiempo para la entrega final del proyecto y de recursos que quedan mal invertidos en la construcción de la obra producto de la falta de efectividad por no verificar a tiempo lo que está sucediendo en cada una de las etapas de ejecución.

1.2 ANTECEDENTES

A partir de los años 60's hasta el presente ha habido un incremento significativo en los costos de construcción, debido a la demanda y la abundante escasez de mano de obra especializada que hay en el país. En todos estos años han ido surgiendo nuevos métodos constructivos, unos más eficientes que otro, tanto en calidad como son costos y fabricación.

A lo largo de la historia la policía nacional ha mejorado su infraestructura con el fin de brindar un mejor servicio a la población nicaragüense. Se han ejecutado construcciones de nuevas delegaciones y mejoras a delegaciones existentes en diferentes departamentos del país tales como el reemplazo y equipamiento de la delegación policial del municipio de Wiwilí , Departamento de Nueva Segovia en el año 2015, la construcción de una nueva delegación policial en el municipio de mateare en el año 2017, una nueva estación policial en el Viejo, Chinandega en el año 2018 y una nueva delegación el municipio de Chichigalpa, Chinandega en el año 2019.

La antigua estación policial ubicada en la ciudad de San Pedro del Norte, departamento de Chinandega, cuenta con un área de construcción de 85 metros cuadrados, dispone de una pequeña sala de espera, una oficina administrativa, baño y una pequeña celda. Esta no cuenta con todos los estándares necesarios que debe de tener una estación policial y no dispone de salas de interrogatorio y de salas de investigación.

La necesidad de requerir a una nueva estación policial se originó a partir del crecimiento de la población; la limitación de recursos para mantener la seguridad y las necesidades provenientes de los alrededores del municipio, el alto grado de delincuencia y el de no poseer los recursos necesarios son de las principales causas por lo que la población requiere del gobierno y de la policía para el planteamiento de construir una nueva delegación.

1.3 JUSTIFICACION

El incremento de la población en el municipio ha provocado el desarrollo del proyecto de mejoramiento y construcciones de nuevas delegaciones policiales que cumplan con la demanda de servicio que se genera. El proyecto que se presenta es para el beneficio de la población que requiere de los recursos de la policía nacional para que se sientan seguros de vivir en el municipio, una nueva delegación policial que cumpla con todos los servicios para la población.

Es por ello que este estudio tiene como finalidad brindarle a la policía nacional información clara y precisa de la planificación que se llevará a cabo para la construcción de la delegación policial del municipio de San Pedro del Norte.

Con la propuesta se pretende dar una solución adecuada, partiendo desde una demolición, limpieza y emparejamiento del terreno hasta la ejecución del proyecto, con la finalidad que la policía pueda tener una idea clara de las actividades y presupuesto detallado del proyecto y así ejecutarlo de acuerdo a esto de la mejor manera posible.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

Elaborar la planificación del proyecto reemplazo de la delegación policial en San Pedro del Norte, departamento de Chinandega.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Realizar Take Off correspondiente a la construcción del proyecto del reemplazo de la delegación policial.
- Presentar un listado de etapas y sub-etapas con las cantidades totales de obra calculadas en el proyecto.
- Estimar costos unitarios directos e indirectos y cada actividad a realizar dentro del proyecto.
- Elaborar la programación de ejecución de las actividades del proyecto con MS Project.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 Planos

Es la representación gráfica de la futura obra. Una obra dependiendo de su envergadura puede tener diferentes cantidades de planos y no existe una cantidad exacta ya que cada proyecto es diferente. En otras palabras, los planos son la receta que tienen que seguir los constructores para construir exactamente la futura obra, por lo que para entender dicho proyecto entre más detallado y específico sea será mejor.

2.2 Especificaciones técnicas

Son las normas o reglamentos de construcción vigentes para la construcción, tanto de obras horizontales como verticales. Estas se emplean según el tipo de construcción a realizarse, en donde también depende el tipo de suelo, estructuras a utilizar, diseños estructurales entre otros.

2.3 Definición de Take Off

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

2.4 Estación Policial

Se denomina comisaría, delegación o estación de policía al edificio de carácter permanente utilizado como cuartel general u oficina de policía. Normalmente, este tipo de edificios contienen oficinas, distintos servicios, comodidades para su personal y lugares de estacionamiento para los vehículos oficiales. También pueden contener calabozos temporales para los detenidos y salas de interrogatorio (Wikipedia).

2.5 Sistemas constructivos

Según la “Nueva Cartilla de la construcción (2011)” existen un sin número de tipos de sistemas constructivos en el país. En este proyecto se adoptaron dos tipos, mampostería confinada y covintec.

2.5.1 Mampostería confinada

Mampostería confinada con elementos de concreto armado en todo su perímetro. Con este sistema existe amplia experiencia constructiva en Nicaragua y cuenta con un buen soporte experimental y analítico.

2.5.2 Paredes con covintec

Este sistema constructivo consiste con una malla tridimensional de acero galvanizado calibre de alta resistencia construidas por cercas verticales continuas de 3” de ancho con relleno de espuma de poliestireno expandido.

2.6 Presupuesto

Se entiende por presupuesto de una obra o proyecto, la determinación previa de la cantidad en dinero necesaria para realizarla, a cuyo fin se tomó como base la experiencia adquirida en otras construcciones de índole semejante. La fórmula o el método para realizar esa determinación son diferentes según sea el objeto que se persiga con ella (Razura, 2012, pág. 1).

2.6.1 Costos Directos

El costo directo es la suma de costos de materiales, mano de obra (incluyendo leyes sociales), equipos, herramientas, y todos los elementos requeridos para la ejecución de una obra. Estos costos directos analizados de cada una de las partidas conformantes de una obra pueden tener diversos grados de aproximación de acuerdo al interés propuesto; sin embargo, al efectuar un mayor refinamiento de los mismos no siempre conduce a una mayor exactitud dado que siempre existirán diferencias entre los diversos estimados de costos de la misma partida. Ello debido a los diferentes criterios que se pueden asumir, así como a la experiencia del ingeniero que los elabore (Salazar, 2015, pág. 19).

2.6.2 Costos Indirectos

En general, se puede definir los costos indirectos como todos aquellos gastos que no pueden aplicarse a una partida determinada, sino al conjunto de la obra.

Todo gasto no utilizable en la elaboración del producto es un costo indirecto, generalmente está representado por los gastos para dirección técnica, administración, organización, vigilancia, supervisión, fletes, acarreos y prestaciones sociales correspondientes al personal técnico, directivo y administrativo (Razura, 2012, pág. 6).

El costo indirecto se divide en tres grandes grupos, el costo indirecto de la operación, el costo directo de cada una de las obras y los cargos adicionales.

Costo indirecto de operación

Es la suma de todos los gastos que, por su naturaleza son de aplicación a todas las obras efectuadas en un tiempo determinado (calendario, fiscal, ejercicio, etc.).

Costo indirecto de obra

Es el costo total relacionado con el funcionamiento de la obra, dichos costos se ven a menudo afectados por la duración total del proyecto.

Cargos adicionales.

Están integrados por imprevisto, financiamiento, utilidad, impuestos y fianzas.

2.7 Planificación y programación

2.7.1 Organización

Basado en la programación, se trata de organizar todos los recursos requeridos para cada proceso o actividad. Estos recursos pueden ser materiales, herramientas, mano de obra o equipo. Consiste también en la selección de personal adecuado para la realización de trabajos específicos, así como la asignación de labores a los diferentes trabajadores, de acuerdo a los requerimientos de la programación de obra (Rivera, 2015, pág. 9).

2.7.2 Planeación

Consiste en elaborar una especie de estrategia general para la realización del proyecto. Se construye con base en actividades generales de la obra, con la finalidad de estimar los tiempos de realización de cada una, así como las posibles limitaciones o imprevistos que pudieran surgir (Rivera, 2015, pág. 8). La relación que existe entre la planificación y presupuesto da lugar a variadas definiciones. Sin embargo, en el ámbito profesional puede afirmarse que “las actividades de programación y presupuestar están entrelazadas entre sí, no se pueden delimitar como dos etapas diferentes, dado que antes y después del presupuesto se dan actividades de programación” (INIFOM, 2006, pág. 10).

2.7.3 Programación

Es la elaboración de un plan más detallado, en el que se integran las diferentes actividades específicas del proyecto. Estas actividades se ordenan de manera sistemática y se le asigna una duración, fecha de inicio y terminación (Rivera, 2015, pág. 8).

2.7.4 Ruta crítica

Una ruta es una trayectoria desde el inicio hasta el final de un proyecto. En este sentido, la longitud de la ruta crítica es igual a la trayectoria más grande del proyecto. Cabe destacar que la duración de un proyecto es igual a la ruta crítica.

La duración de una ruta, es el tiempo total que se emplea en recorrerla, que equivale al total de la suma de los tiempos individuales de las actividades que unen los eventos a lo largo de la ruta.

Cuando se tiene un proyecto completamente planeado y programado, se conozcan sus actividades, su duración y sus predecesoras se puede determinar el tiempo mínimo requerido para la terminación de un proyecto. Para lograr lo anterior se debe encontrar la ruta más larga que corresponde a la secuencia de actividades cuya duración total es la máxima a lo largo de la red.

La ruta crítica o camino crítico, está determinada en la red por el camino más largo entre la actividad inicial y la actividad final del proyecto. Paradójicamente coincide con el tiempo mínimo para terminar un proyecto.

CAPITULO III
DISEÑO
METODOLOGICO

Para la realización de esta investigación según el nivel de conocimiento al que se espera llegar es de forma descriptiva ya que se detallaran las etapas y subetapas para la elaboración de la planificación del proyecto.

El enfoque de la investigación es de carácter cuantitativo ya que se determinarán las cantidades de obra, cantidades de materiales y costos que se conlleva para la realización del proyecto.

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

El método de análisis se utilizará para analizar y procesar la información para la elaboración de la programación y planificación del proyecto.

El método de síntesis se utilizará para la elaboración de la conclusión de los análisis de los resultados.

La investigación tiene enfoque prospectivo ya que la información que se necesita se recopilara y utilizara a medida que se vaya aplicando el método directo.

3.1 Procedimiento de cálculo

En la realización de este proyecto investigativo se emplearán los procedimientos siguientes:

Teniendo en cuenta toda la información recopilada a desarrollarse en el proyecto, se procederá a calcular las cantidades de obras y cantidades de materiales, mediante la manipulación y análisis de los planos constructivos de acuerdo a sus especificaciones técnicas y los diferentes sistemas constructivos que serán empleados en el desarrollo del proyecto de reemplazo de la delegación policial haciendo un énfasis de todos los tipos de materiales que se verán involucrado de acuerdo a los diferentes sistemas constructivos a utilizar.

Obteniendo todos estos datos del Take Off, se procede a hacer una memoria de cálculo de los costos unitarios, teniendo en cuenta los aspectos de costo de material, mano de obra y el equipo a utilizar. Es de mucha importancia la

elaboración del presupuesto de esta forma porque nos permite conocer financieramente lo que está disponible para cada rubro. Para lograr todo lo antes mencionado se usará tablas formuladas mediante el uso del software Microsoft Excel.

Posteriormente se elaborará un presupuesto de materiales y mano de obra logrando así la estimación de los costos directos. De igual manera se tomará en cuenta todos los aspectos antes mencionados que son considerados para la obtención de los costos indirectos, como son la administración del proyecto, pago de agua para consumo, entre otros.

Concluido el presupuesto se proyectará el cronograma de ejecución de obra teniendo presente días feriados, realización de actividades simultáneas, tiempos flotantes por cualquier retraso o inconveniente y estimulando la culminación del proyecto.

3.2 Análisis y procesamiento de la información

El procesamiento de la información obtenida se hará por medio de software, tal como es Microsoft Excel como herramienta principal para el desarrollo del Take Off facilitando el uso y elaboración de tablas programadas para el procesamiento de los datos. AutoCAD, este software está orientado al dibujo y diseño por lo cual se empleará para el estudio y análisis de los planos de los modelos. Microsoft Project se utilizará para desarrollar el proceso de la programación de obra, habiendo desarrollado anteriormente el ordenamiento de las actividades de acuerdo a la lógica en que serán empleadas y su tiempo de ejecución según el catálogo de etapas y sub etapas, Microsoft Word se empleara para la elaboración y redacción de documento final.

CAPITULO IV

INFORMACION DEL

PROYECTO

4.1 Descripción del proyecto

La estación policial tiene las siguientes características

- Área de superficie del terreno: 1,100 m²
- Área total construida: 160.89 m²
- Tipo de uso: público estatal administrativo
- Tipo de construcción: Cimientos de concreto reforzado, Estructura de concreto reforzado y estructura metálica ligera, paredes de mampostería y paredes de covintec.

4.2 Localización del proyecto

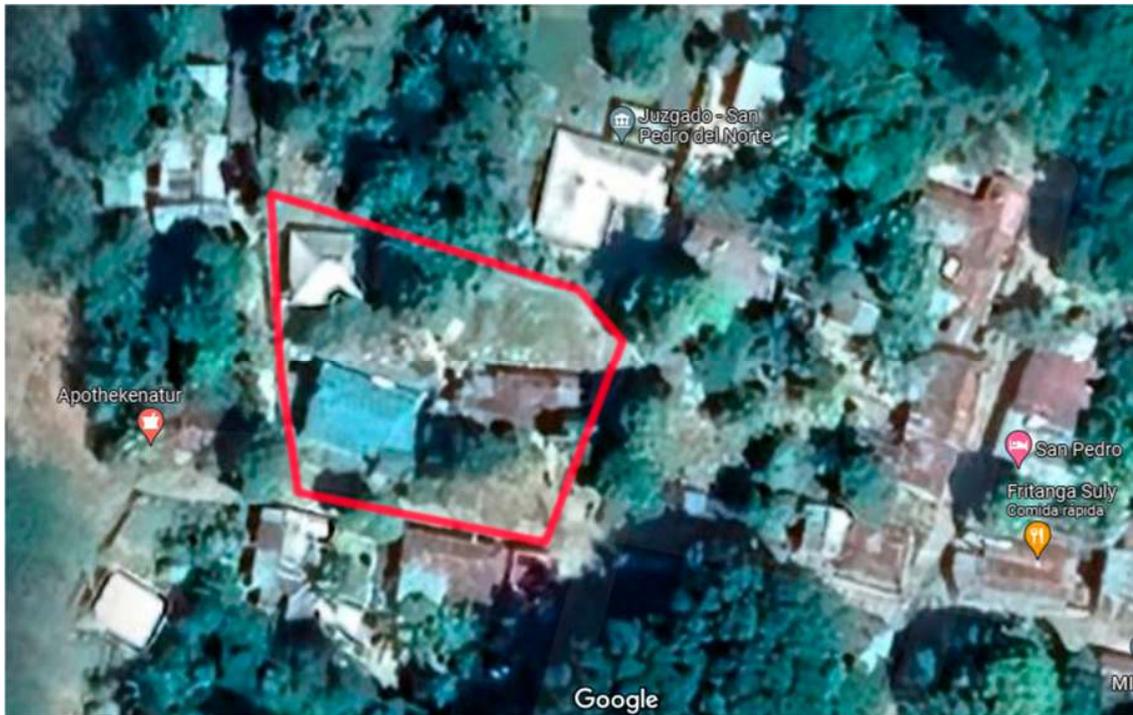
4.2.1 Macrolocalización

San Pedro del Norte es un municipio del departamento de Chinandega, se encuentra ubicado a más de 216 kilómetros de Managua, siendo una zona limítrofe con el país de Honduras.



Fuente: Elaboración propia

4.2.2 Microlocalización



Fuente: Google Maps.

4.3 Etapas del proyecto

El catálogo de etapas es un documento que sirve para dar cierto orden a la forma de presentación de ofertas. A cada etapa se le asigna un código numérico en orden ascendente.

A continuación, se describen las etapas:

	ETAPA	DESCRIPCION
1	010	PRELIMINARES
2	030	FUNDACIONES
3	040	ESTRUCTURA DE CONCRETO
4	050	MAMPOSTERIA
5	060	TECHOS Y FACIAS
6	070	ACABADOS
7	080	CIELOS FALSOS
8	090	PISOS
9	117	OBRAS MISCELANEAS
10	120	PUERTAS
11	130	VENTANAS
12	140	OBRAS METALICAS
13	150	OBRAS SANITARIAS
14	170	ELECTRICIDAD
15	190	OBRAS EXTERIORES
16	200	PINTURA
17	200	LIMPIEZA FINAL Y DESALOJO

4.4 Descripción de las etapas

4.4.1 Preliminares

4.4.1.1 Limpieza inicial

Consiste en la limpieza de todo el terreno del proyecto, evacuando todo objeto que sobresalga de la superficie, e incluyendo remoción de basura existente, escombros, rozado del terreno de toda maleza existente y su excavación del terreno.

Se procederá a considerar dentro de la limpieza inicial y la final la remoción periódica de basura, hierbas y arbustos que broten dentro de los límites del proyecto, durante el período de ejecución. No se procederá y se no se practicará la quema de basura, desperdicios u otros objetos dentro del proyecto.

Para evitar errores en el trazado se colocarán las suficientes niveletas sencillas y dobles en los lugares donde se formen los vértices en la construcción, indicando los niveles tomando como referencia los puntos indicados en el plano.

4.4.1.2 Niveletas sencillas

Se usarán niveletas de madera blanca (pino) de cuartones de 2"x3" y 0.5 metros de altura con reglas de 1"x3" debidamente cepillada el canto superior donde se referirá el nivel. Las niveletas sencillas llevaran dos cuartones de apoyo de la regla del nivel espaciados a 1.10 metros.

4.4.1.3 Niveletas dobles

Se usarán niveletas de madera blanca (pino) de cuartones de 2"x3" y 0.5 metros de altura con reglas de 1"x3" debidamente cepillada el canto superior donde se referirá el nivel. Las niveletas dobles serán tres cuartones espaciados a 1.10 metros, pero formando un ángulo recto.

4.4.1.4 Demoliciones

Se deberán de demoler muros, paredes, estructura de concreto, fundaciones, los andenes, bordillos y toda la estructura de concreto u material existente que obstruya el área a construir. El material sobrante deberá de ser removido y trasladado hacia el botadero municipal o el sitio del proyecto donde se indique siempre y cuando no signifique ningún riesgo para la infraestructura a construir.

4.4.2 Fundaciones

En esta etapa estarán contempladas todas las sub etapas concernientes a lo primero que se hace en la construcción, una vez concluidas las terrazas donde se contemplan los niveles requeridos en los planos constructivos, es decir, donde se inicia la construcción.

4.4.2.1 Excavación estructural

Una vez efectuada la nivelación y el trazado de la obra, se inicia la excavación estructural, que comprende los trabajos de zanjeo donde se colocara la viga de fundación (Zapata corrida de 0.60 x 0.20 m). Toda viga asísmica llevará formaleta, no se permitirá omisión de la misma.

Después de haberse culminado la excavación y antes de comenzar cualquier trabajo de fundación u otro, se procederá a inspeccionar la excavación. Se deberá compactar con maquina la sub base de contacto con las vigas de fundación hasta obtener 95% PROCTOR ESTANDAR.

4.4.2.2 Relleno y compactación

Setenta y dos horas posteriores al colocado de la viga de fundación se procederá a iniciar con el relleno de las excavaciones, garantizando de esta manera el regado de los elementos. Posteriormente se procederá al colocado de la mampostería con las hiladas necesarias para obtener un nivel superior al nivel de terraza o suelo natural.

Todo material de relleno no debe de ser depositado en capas no mayores a 10 cm de espesor y compactado hasta un mínimo de 90% Proctor estándar, cada capa debe procesarse controlando su contenido de humedad.

4.4.2.3 Formaletas para fundaciones

Las formaletas con sus soportes tendrán la resistencia y rigidez necesaria para soportar el concreto. Las juntas de las formaletas no dejaran rendijas de más de tres milímetros para evitar pérdidas de lechadas, pero deberán dejar huelgos necesarios para evitar que por efecto de la humedad durante el hormigonado se comprima y deforme la formaleta. El desencofrado deberá de hacerse de tal forma que no perjudique la completa seguridad y durabilidad de la estructura.

4.4.2.4 Concreto en fundaciones

La estructura ha sido diseñada para un concreto que tenga una fatiga de ruptura mínima de 3000 PSI de compresión a los 28 días de colocado en la obra. La arena debe estar libre de todo material vegetal, micas, de todo tipo de malicia. La piedra triturada debe venir graduada en distintos tamaños y debe de pasar por el tamiz de 1" para vigas y 1-1/2 para vigas de fundaciones y pedestales, excepto donde específicamente se indique lo contrario. La mezcla debe de hacerse en una mezcladora mecánica con no menos de 1 ½ minutos de revolución continua. Una vez que todos los ingredientes hayan sido introducidos dentro de la mezcladora, se contemplara la descarga de esta dentro de un período de 30 min después de la introducción del agua para la mezcla del cemento.

4.4.3 Estructura de concreto

- El acero de refuerzo deberá cumplir con las especificaciones de la ASTM-A-615 grado 40 con límite de fluencia $f_y = 40,000$ psi.
- Se utilizará acero #3 y #4.
- Las barras se doblarán en frío ajustándose a los planos y especificaciones.
- Las barras se sujetarán a la formaleta con alambre de amarre recorrido calibre 18 o tacos de hormigón con ataduras de alambre, de modo que no puedan desplazarse durante el chorreado del concreto y que esta pueda envolverlas completamente.

4.4.4 Mampostería

4.4.4.1 Paredes de Mampostería

Se construirán paredes, con bloques de 0.2 x 0.4 x 0.15 m y acabado con mortero, proporción 1:4 tipo lechada en juntas, cuya pared de bloque descansara en la zapata y/o viga asísmica y colocando refuerzos verticales todo de acuerdo con el reglamento de la construcción vigente, se asegurará que la pared se encuentre aplomada.

4.4.4.2 Paredes especiales

- Paredes de covintec

Las particiones y/o paredes internas serán del tipo de pared de paneles de poliestireno con malla de refuerzo electrosoldada, celdas 2"x2'. Se construirá todo de acuerdo con las especificaciones constructivas del fabricante.

4.4.5 Techos y fascias

Esta etapa comprende todos los trabajos relacionados con las estructuras de techo como las cubiertas, los bajantes, canales y fascias. Todo el trabajo de esta sección se protegerá contra golpes y perforaciones y se entregará limpio libre de abolladuras, señas y cualquier otro defecto.

4.4.6 Acabados

Esta sección comprende todo lo relacionado en los acabados totales de una infraestructura vertical, relativa a los repellos. Los tipos de finos y enchapes son los que les dan la estética a las infraestructuras.

4.4.6.1 Repello corriente

- La mezcla del mortero a usarse para el repello será la siguiente:
- En proporción de 1:4 un volumen de cemento y cuatro volúmenes de arena. El mortero se mezclará a mano.
- El cemento será Portland. La arena será natural, limpia y libre de cantidades dañinas bien cribada en malla. El espesor mínimo del repello será de un centímetro.
- El repello debe protegerse bien contra secamientos repentinos y contra del sol y viento. Para aplicar el repello, se deberá de haber colocado la cubierta de techos. Rociar el repello con agua durante los próximos siete días, al menos tres veces al día.
- Las superficies de hormigón que deben repellarse serán piqueteadas para asegurar la adhesión del mortero.

4.4.7 Cielos falsos

4.4.7.1 Cielo raso

Cielos rasos se refiere a los tipos de esqueletos donde se apoyará el forro del cielo y al tipo de forro que llevará o formará el cielo raso o suspendido terminado. El trabajo será de primera calidad y todos los cielos serán construidos sin defectos de uniones o cortes.

4.4.7.2 Estructura de aluminio y plycem texturizado

Se refiere al forro de los cielos con material plycem de 5 milímetros de espesor, los que serán cortados en cuadros de 0.60 x 0.60 m, estos serán texturizados con pintura de color y calidad especificados, estas no tendrán fallas de ninguna clase. Estas irán colocadas en una estructura de aluminio para cielo raso, esta será de perfil de aluminio la cual deberá de estar en buenas condiciones, sin manchas o ralladuras.

4.4.8 Pisos

Se refiere a los pisos de la clase indicada en la tabla de acabados o en los ambientes indicados en los planos, con las medidas y dimensiones indicadas en los mismos.

4.4.8.1 Conformación y compactación

Comprende la preparación del terreno para que quede listo para la construcción del piso, la conformación se hará dejando el terreno llano, cortando toda protuberancia y compactando hasta dejar el suelo listo para construir el piso. La compactación consistirá en aplicar mecánicamente golpes con una masa de concreto de aproximadamente 30 libras de peso desde una altura de 0.5 metros de alto, humedeciendo el suelo a compactar.

4.4.8.2 Cascote

Previo al fundido de la base donde se colocará el piso, se deberá preparar el terreno adecuadamente conformado y compactado hasta alcanzar una compactación de 85% Proctor estándar. El cascote consiste en una retorta de concreto simple de 2000 PSI, de 5 cm de espesor. La relación de materiales a utilizarse debe cumplir la siguiente proporción 1:2.5:5.

4.4.8.3 Pisos especiales

Se usará ladrillo de cerámica de 0.33 x 0.33 m del color indicado por el dueño, instalada sobre cascote de concreto. El mortero o mezcla deberá extenderse sobre la superficie para la colocación de cada ladrillo a instalar, en la cantidad y el espesor adecuado, golpeando las piezas al colocarlas con mazo extremo de hule, hasta dejarlas a codal, sin topes ni depresiones.

4.4.8.4 Losa reforzada

Se construirá losa de concreto con malla electrosoldada 6"x6", con anclada integral fino pizarra de 3000 PSI con un espesor de 3" con pendiente de desagüe hacia drenaje.

4.4.9 Obras Misceláneas

Dentro de las obras misceláneas se detallan las siguientes:

- Hacer rotulo de la policia nacional, tipo de letra "Arial Black" con una altura de 35 cm y 3.35 ml de largo, pintada en Fast Dry Azul Policia, fondo con pintura de aceite Hight Estándar amarillo antiguo. Ubicada en fascia de acceso, entrada principal al vestíbulo.
- Suministro e instalación del rotulo metálico de aluminio. Escudo Policia Nacional, empotrado en fascia superior de acceso, entrada principal al vestíbulo.
- Suministro e instalación de placa de inauguración metálica de 0.65m de ancho y 0.42m de alto. Con logotipo de la P.N. y del donante.

- Suministro e instalación de rótulos de PVC con letras impresas, nombres de las oficinas a rotular, 30x7.5 cm.
- Suministro e instalación de aire acondicionado de 12000 BTU estándar. Incluye acometida, canalización eléctrica, alambrado y tomacorriente.

4.4.10 Puertas

En esta sección se incluye el suministro de equipo, mano de obra, materiales, herramientas y servicios necesarios para llevar a cabo e instalar las puertas con sus marcos en la forma indicada en los planos y descrita en las especificaciones.

4.4.11 Ventanas

Se incluye todos los suministros de los materiales, herrajes y accesorios para los trabajos de fabricación e instalación de las ventanas, así como la mano de obra calificada, equipos y herramientas que sean necesarios para la correcta y adecuada instalación, conforme lo indicado en tablas de ventanas en los planos y especificaciones.

4.4.12 Obras metálicas

Esta sección se refiere a todas las obras para la fabricación e instalación de todas las verjas y portones metálicos.

En el caso de los portones metálicos en taller y verjas de ventanas, estos irán empotrados de acuerdo con las especificaciones.

Todos los elementos metálicos serán pintados con dos manos de pinturas anticorrosiva.

Para la soldadura se regirá por las normas indicadas en estructura de techos en especificaciones.

4.4.13 Obras Sanitarias

El trabajo descrito en esta sección incluye todo lo relacionado a:

- Suministro e instalación del sistema de agua potable.
- Instalación del sistema de aguas negras.

4.4.14 Electricidad

Se refiere a todo lo referente a electricidad de las infraestructuras, incluyendo el suministro y la instalación de todos los equipos, accesorios, para lo cual tenga que efectuar canalizaciones específicas, registros, lámparas, de acuerdo con las necesidades requeridas conforme lo diseñado en los planos y notas generales.

4.4.15 Obras exteriores

Dentro de las obras exteriores se detallan las siguientes:

- Construir andenes de concreto $t= 2''$
- Construir cerca de malla ciclón de 8' calibre 13.
- Asta de bandera con losa de concreto.
- Sistema de abastecimiento de agua potable.
- Adoquinado.

4.4.16 Pintura y limpieza

4.4.16.1 Pintura

Consiste en la aplicación de dos manos de pintura de aceite en paredes interiores y exteriores incluye losa de fachada, paredes de mampostería y paredes especiales, rodapié, así como la aplicación de pintura en las fascias.

4.4.16.2 Limpieza final y entrega

Se refiere a la entrega del proyecto debidamente concluido y funcionando perfectamente todas y cada una de sus partes que lo integran, con las pruebas debidamente concluidas.

CAPITULO V
CALCULO DE
ALCANCES DE OBRAS

5.1 Generalidades

En este inciso se describirán los procesos utilizados para los cálculos de los alcances de obra del proyecto en curso. Las descripciones de los alcances varían dependiendo de cada rubro a utilizarse.

Los cálculos se realizarán con la información el proyecto brindado por los planos de diseño y se tabularán los resultados expresando las unidades correspondientes a cada actividad.

5.2 Descripción de los cálculos

5.2.1 Preliminares

5.2.1.1 Limpieza inicial

$$\text{Area} = 38.34 \text{ m} * 28.55 \text{ m} = 1,100 \text{ m}^2$$

5.2.1.2 Niveletas sencillas

Según lo revisado en los planos se llegó a la conclusión de utilizar 32 niveletas sencillas para el trazo del área de construcción.

5.2.1.3 Niveletas sencillas

Al igual según lo detallado anteriormente, se utilizarán 19 niveletas dobles para el trazo del área de construcción.

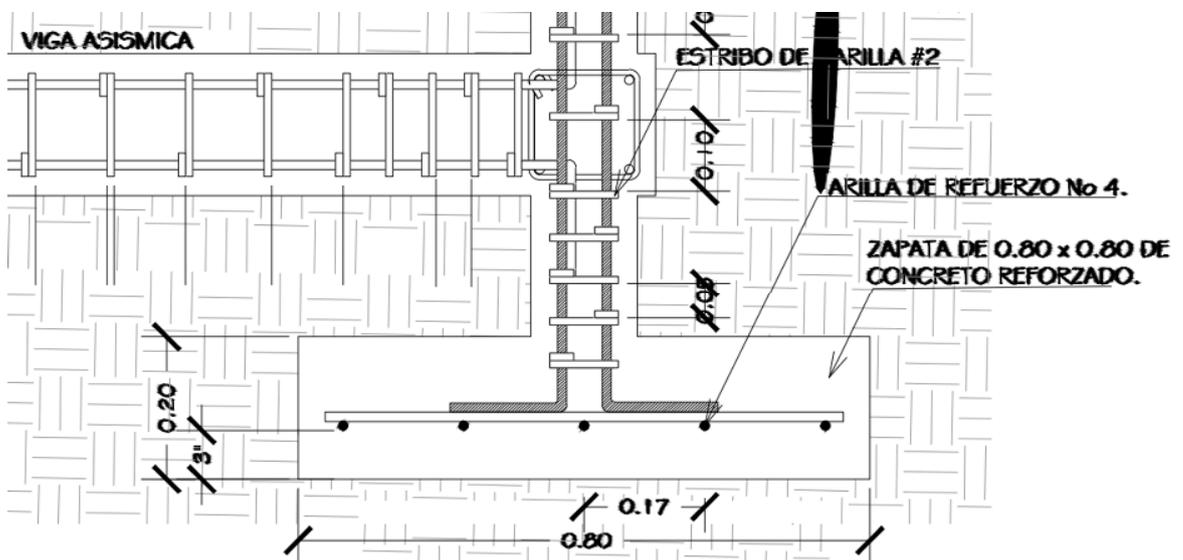
5.2.2 Fundaciones

5.2.2.1 Excavación Estructural

➤ Zapatas

El nivel de la zapata con respecto al Nivel de Piso Terminado (NPT) es de 1 metro de altura, los cuales corresponderán con el nivel de excavación a realizar.

Figura No. 1 Detalle de Zapata



Fuente: Set de planos, Estructural E 1

Volumen de excavación

Para el cálculo del volumen de excavación se utiliza la siguiente ecuación:

$$\text{Vol}_{\text{exc}} = \text{Largo} \times \text{Ancho} \times \text{Alto}$$

$$\text{Vol} = 0.8 \text{ m} \times 0.8 \text{ m} \times 1 \text{ m} = 0.64 \text{ m}^3$$

Para obtener el volumen total a excavar se multiplicará el área anterior por el número de zapatas

$$\text{Vol} = 0.64 \text{ m}^3 * 32$$

$$\text{Vol} = 21.12 \text{ m}^3$$

➤ Viga Asísmica

La profundidad de excavación de la viga asísmica tiene un valor de 0.40 metros cuadrados con respecto al nivel de piso terminado (NPT), valor al que se le debe de restar la longitud del área de las zapatas, ya que si esta se tomara en cuenta estaremos calculando un área de más.

$$\text{Vol}_{\text{exc}} = \text{Ancho} \times \text{Alto} \times \text{Longitud}$$

Longitud = perimetro segun brindado en los planos menos el area de la zapata

$$\text{Vol}_{\text{exc}} = 0.40 \text{ m} * 0.40 \text{ m} * 197.20 \text{ m}$$

$$\text{Vol}_{\text{exc}} = 31.55 \text{ m}^3$$

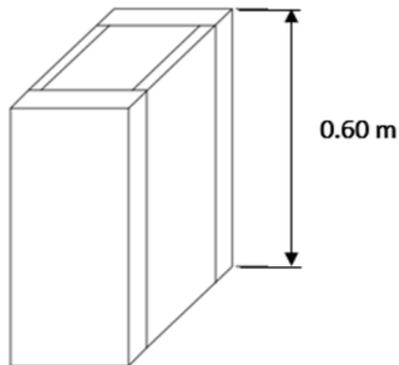
5.2.2.2 Formaleta.

Para este caso se formaleteará solamente el pedestal debido que la retorta se ajustará a las dimensiones de excavación del terreno según las especificaciones dadas en los planos.

Se calcula el área de contacto en base a las dimensiones del pedestal y al valor de manejabilidad que se desee proporcionar para facilitar el desencofre (retiro de la formaleta una vez fraguado el nuevo elemento), se le aplica un factor de desperdicio relativo al material en uso, se determinarán solo medidas comerciales y estas se tendrán que ajustar posteriormente a las medidas requeridas por medio de un confinamiento.

Dimensiones del pedestal serán de 0.15 m * 0.15 m * 0.60 m

Figura No. 2 Detalle de pedestal



Fuente: Elaboración propia.

Tendremos dos caras de A1, dos de A2, aunque la sección del pedestal es cuadrada, las áreas de contacto no lo serán, en el gráfico podemos notar que A2 se clavará en A1, donde A1 tendrá un ancho de 0.30m correspondiente al ancho del pedestal, mientras A2 será igual a la base del pedestal más los espesores correspondientes a las dos caras de A1, sumado a esto la manejabilidad que se deje para facilitar el desencofre.

$$A1 = \text{Ancho de pedestal} * \text{Altura} * \#\text{Caras}$$

$$A1 = 0.15 * 0.60 * 2 = \mathbf{0.18 m^2}$$

$$A2 = (\text{Ancho de pedestal} + \text{espesores de Tablas A1} + \text{manejabilidad}) * \text{Altura} * \#\text{Caras}$$

Normalmente los espesores de las tablas oscilan entre $\frac{3}{4}$ " y $1 \frac{1}{2}$ " trabajaremos con un espesor de 1" y dejando 1" de manejabilidad a cada lado.

$$A2 = (0.20 + 0.025 * 2 + 0.025 * 2) * 0.60 * 2 = \mathbf{0.36m^2}$$

Las unidades de la madera comercializada en Nicaragua vienen dadas en:

Ancho = pulgadas

Largo = varas

Espesor = pulgadas

Para obtener las medidas de madera a requerir se convierten las dimensiones de las áreas en pulgadas y varas.

El A1 posee un ancho de 0.20 m = 7.87" equivalente a 8" medida comercial El A2 posee un ancho de 0.30 m = 11.81" equivalente a 12" medida comercial La altura del pedestal es de 0.60 m = 0.72 varas, al ser dos trozos de 0.60m por cada tabla es equivalente a tener una longitud de 1.44 vrs $\approx 1\frac{1}{2}$ vrs.

La cantidad de material a utilizar seria

1 tabla de 1" x 8" x $1\frac{1}{2}$ vrs.

1 tabla de 1" x 12" x $1\frac{1}{2}$ vrs.

Las tablas estarán fijadas con clavos de 2" la longitud de éste estará repartida en 1" de espesor en la tabla que se está clavando (A2) y 1" de penetración a la tabla que se esté fijando (A1). La cantidad de clavos dependerá de la longitud a clavar entre la separación que exista entre uno y otro. Para el caso en análisis dicha separación es 0.1 m = 10 cm.

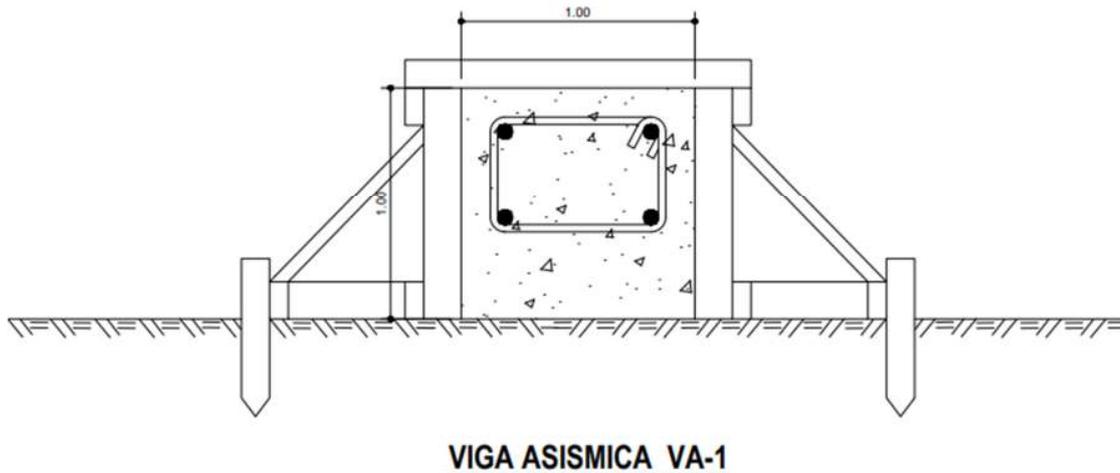
Se tiene una longitud de 0.60m entre 0.1 m = 6 clavos por cada hilera a clavar, tenemos 4 hileras = 24 clavos, éste es afectado por el factor de desperdicio de 30% lo cual nos da 32 clavos de 2".

Para determinar la cantidad de libras a requerir de clavos se procede a dividir los clavos a utilizar entre el número de clavos que contiene la libra dependiendo de la longitud de éste, ver **Tabla de clavos** que está presente en la sección de anexos.

Cantidad Lbs Clavos = $32/245 = 0.13$ libras de clavos de 2"

➤ VIGAS ASÍSMICAS

Figura No. 3 Detalle de viga asísmica



Fuente: Elaboración propia.

Para el formateado de la viga Asísmica se usarán tablas, cuarterones, reglas y clavos de igual forma que se muestra en la Fig.2 dejando en las reglas 1" de manejabilidad para facilitar el desencofre.

- Tablas

En la viga se tendrán 2 caras de formateado; equivalente a los laterales de la viga. Las tablas deberán delimitar la sección especificada en los planos.

Calculando la distancia total para una sección

$$0.525 \text{ m} + 0.15 \text{ m} + 0.075 \text{ m} = 0.75 \text{ m}$$

$$2.85 \text{ m} + 2.63 \text{ m} + 0.30 \text{ m} = 5.78 \text{ m}$$

$$1.25 \text{ m} + 0.15 \text{ m} + 0.075 \text{ m} = 1.475 \text{ m}$$

$$1.25 \text{ m} - 0.15 \text{ m} + 0.075 \text{ m} = 1.175 \text{ m}$$

$$2.63 \text{ m} - 0.15 \text{ m} - 0.15 \text{ m} = 2.33 \text{ m}$$

$$0.525 \text{ m} - 0.15 \text{ m} + 0.075 \text{ m} = 0.45 \text{ m} * 3 \text{ (lados con las mismas medidas)} = 1.35 \text{ m}$$

$$2.85 \text{ m} - 0.15 - 0.15 = 2.55 \text{ m}$$

$$\text{Resultando una longitud total} = 15.41 \text{ m}$$

Para determinar la longitud a requerir se probará con tablas de 6 varas, 5 varas, 4 varas; y el resultado más aproximado al inmediato superior, es el que será tomado.

De 6 varas:	De 5 varas:	De 4 varas:
$L_T / 5.04 = 3.058$	$L_T / 4.20 = 3.669$	$L_T / 3.36 = 4.586$

Afectados por el 20% de desperdicio correspondiente a la madera: De 5 varas = $3.669 * 1.20 = 4.403 = 5$ tablas de 1" * 12 " * 5 varas

También podemos desarrollar combinaciones de tablas de diferentes longitudes a fin de economizar la cantidad de pulgadas - varas, para ello determinamos la longitud efectiva afectada por el factor de desperdicio correspondiente a la madera.

$$L = LT + 20\%$$

$$L = 15.41 * 1.2 = 18.492 \text{ m} = 22.28 \text{ vrs}$$

Se podrá utilizar una combinación de 3 tablas de 1" * 6 vrs * 12 " y 1 tabla de 1" * 5vrs * 12 "

- Cuartones

Los cuartones se anclarán en el terreno y servirán para fijar las tablas.

La cantidad de cuartones es igual a la longitud total de la viga Asísmica, entre la separación de los cuartones.

$$\text{Cantidad de cuartones} = L / \text{Separacion entre cuartones} + FD$$

$$\text{Cantidad de cuartones} = \frac{8 \text{ m}}{0.70 \text{ m}} = 11.43$$

$$\text{Cantidad de cuartones} = 11.43 * 1.20 = 13.72 = 14$$

$$\text{Cantidad de cuartones para ambos lados} = 14 * 2 = \mathbf{28}$$

Para determinar la longitud de los cuartones se suma la altura de la viga asísmica y la longitud de penetración en el terreno. La longitud total de los cuartones es igual a la longitud de uno multiplicado por la cantidad de cuartones a utilizar.

Longitud de penetración será igual a 2/3 la altura de la viga asísmica, por lo tanto, la longitud de un cuartón será:

$$L = 0.20 + \frac{2}{3} * 0.20 = 0.40$$

$$\text{Longitud total} = \# \text{cuartones} * L$$

$$\text{Longitud total} = 28 * 0.40 = \mathbf{11.2 m}$$

Se calcula la cantidad de varas requeridas para ello se convierten los metros lineales de la longitud total a varas y se determina la combinación de cuartones óptima.

$$\text{Longitud total} = \frac{11.2}{0.83} = 13.49 \text{ vrs}$$

El procedimiento para calcular la longitud de los cuartones más económicos es el mismo que se utilizó para calcular la cantidad de tablas

Se podrá utilizar la combinación de: 2 cuartones 2" * 2" * 5 varas y 1 cuartón 2" * 2" * 4 varas.

- Reglas

Las reglas se encargarán de dar resistencia y unir las laterales como un sólo elemento garantizando el ancho de la viga. Por cada par de cuartones se colocará una regla, y otra a la mitad de la separación entre cuartones (ver fig. No. 2) las reglas a usar serán de 1" * 2"

Longitud Regla

$$\begin{aligned} &= \text{Base de la viga asísmica} + \text{Grosor de las tablas} \\ &+ \text{Grosor de dos cuartones} + \text{manejabilidad en ambos lados} \end{aligned}$$

$$\text{Longitud Regla} = 0.20 + 2 * 0.0254 + 2 * 0.05 + 2 * 0.0254 = \mathbf{0.50 m}$$

La cantidad de reglas será igual a la cantidad de anillos que se formen o sea $\frac{1}{2}$ la cantidad de cuartones de 0.40

$$\text{Cantidad Reglas} = 0.5 * 28 = 14$$

Ahora procederemos a calcular la longitud de una regla intermedia

Longitud Regla

$$= \text{Base de la viga asismica} + \text{Grosor de las tablas} \\ + \text{manejabilidad en ambos lados}$$

$$\text{Longitud Regla} = 0.20 + 2 * 0.0254 + 2 * 0.0254 = \mathbf{0.37 m}$$

La cantidad de reglas intermedias será igual a la cantidad de anillos menos uno

$$\text{Cantidad de Reglas intermedias} = 14 - 1 = \mathbf{13}$$

Procedemos a calcular la longitud total requerida

$$\text{Longitud Total} = (0.50 * 14 + 0.37 * 13) * 1.20 = \mathbf{14.3 m = 17.22 vrs}$$

Se determina la longitud comercial de la regla más económica, siguiendo los procedimientos usados en los cuartones.

Usar: 3 reglas de 1" * 2" * 6 varas

- Clavos

Se contabilizan la cantidad de clavos a emplear para unir el conjunto de elementos regla, cuartones, tablas. Suponiendo que cada regla se unirá tanto a las tablas como a los cuartones por medio de dos clavos, para las uniones entre cuartones y tabla llevará dos clavos por cada cuartón.

Para nuestro análisis tenemos las siguientes cantidades

28 clavos de 2"

82 clavos de 1 1/2"

$$\text{Clavos de 2"} = 28 * 1.30 \text{ (Factor de desperdicio)} = 37 \text{ clavos}$$

$$\text{Clavos de 1 1/2"} = 82 * 1.30 = 107 \text{ clavos}$$

La cantidad de clavos que posee la libra según la longitud de éstos se determina a partir de la **Tabla de clavos** que está presente en la sección de anexos

Haciendo la relación de regla de tres

1 libra de clavos de 1 1/2" tiene 315 unidades, cuantos libras serian 107 clavos

107 clavos de 1 1/2" = 0.33 libras

1 libra de clavos de 2" tiene 245 unidades, cuantos libras serian 37 clavos

37 clavos de 2" = 0.15 libras

A continuación, detallaremos cuadro resumen de los cálculos anteriores según con los detalles que nos muestran en los planos

5.2.2.3 Acero

Para la estimación del peso del acero de refuerzo en los cimientos, se deberá de conocer las longitudes de cada uno de los elementos de las secciones que conforman los cimientos y multiplicar esa longitud calculada por el peso de la varilla.

El peso de la varilla se obtiene directamente de la ficha técnica del fabricante

➤ Zapatas

La parrilla de la zapata está compuesta de 12 elementos con igual longitud de varilla número 4 cuya longitud de corte equivale a 0.70 metros en forma de cuadrícula.

$$W_{\#4} = 0.99 \text{ Kg/m}$$

$$W = 12 * 0.70 * 0.99$$

$$W = 8.32 \text{ kg}$$

El peso total del acero seria multiplicar el cálculo anterior por el número de zapatas

$$W = 8.32 * 28$$

$$W = 232.28 \text{ kg}$$

➤ Viga Asísmica

Para el cálculo del acero en la viga asísmica deberá ser seccionada, en este caso tomaremos las distancias del perímetro exterior y luego las del perímetro interior y se le sumaran lo correspondiente al empalme de la varilla número 4 de 0.40 metros y se les sumara el porcentaje de desperdicio. Dicho elemento estará compuesto de 4 elementos de varilla número 4 y estribo número 2. Las distancias entre estribos estarán detalladas en los planos.

Para $L = 7.01$

$$L_T = 7.01 * 4 = 28.04 \text{ m}$$

$$\text{Traslape} = 4 * 0.40 * 2 = 3.2 \text{ m}$$

$$L_T = (28.04 + 3.2) * 1.03 = 32.18 \text{ m}$$

$$W = 32.18 \text{ m} * 0.99 \text{ Kg / m} = 31.99 \text{ kg}$$

Para $L = 19.22$

$$L_T = 19.22 * 4 = 76.88 \text{ m}$$

$$\text{Traslape} = 4 * 0.40 * 4 = 6.40 \text{ m}$$

$$L_T = (76.88 + 6.40) * 1.03 = 85.78 \text{ m}$$

$$W = 85.78 \text{ m} * 0.99 \text{ Kg / m} = 85.27 \text{ kg}$$

Para $L = 11.81$

$$L_T = 11.81 * 4 = 47.24 \text{ m}$$

$$\text{Traslape} = 4 * 0.40 * 2 = 3.20 \text{ m}$$

$$L_T = (47.24 + 3.20) * 1.03 = 51.95 \text{ m}$$

$$W = 51.95 \text{ m} * 0.99 \text{ Kg / m} = 51.64 \text{ kg}$$

Para $L = 5.97$

$$L_T = 5.97 * 4 = 23.88 \text{ m}$$

$$\text{Traslape} = 4 * 0.40 * 2 = 3.20 \text{ m}$$

$$L_T = (23.88 + 3.20) * 1.03 = 27.89 \text{ m}$$

$$W = 27.89 \text{ m} * 0.99 \text{ Kg / m} = 27.72 \text{ kg}$$

$$\text{Para L} = 4.80$$

$$L_T = 4.80 * 4 = 19.20 \text{ m}$$

$$\text{Traslape} = 4 * 0.40 * 2 = 3.20 \text{ m}$$

$$L_T = (19.20 + 3.20) * 1.03 = 23.07 \text{ m}$$

$$W = 23.07 \text{ m} * 0.99 \text{ Kg / m} = 22.93 \text{ kg}$$

$$\text{Para L} = 5.51$$

$$L_T = 5.51 * 4 = 22.04 \text{ m}$$

$$\text{Traslape} = 4 * 0.40 * 2 = 3.20 \text{ m}$$

$$L_T = (22.04 + 3.20) * 1.03 = 26 \text{ m}$$

$$W = 26 \text{ m} * 0.99 \text{ Kg / m} = 25.84 \text{ kg}$$

$$\text{Para L} = 6.20$$

$$L_T = 6.20 * 4 = 24.80 \text{ m}$$

$$\text{Traslape} = 4 * 0.40 * 2 = 3.20 \text{ m}$$

$$L_T = (24.84 + 3.20) * 1.03 = 28.84 \text{ m}$$

$$W = 28.84 \text{ m} * 0.99 \text{ Kg / m} = 28.67 \text{ kg}$$

$$\text{Para L} = 2.62$$

$$L_T = 2.62 * 4 * 12 = 125.76 \text{ m}$$

$$\text{Traslape} = 4 * 0.40 * 12 = 19.20 \text{ m}$$

$$L_T = (125.76 + 19.20) * 1.03 = 149.31 \text{ m}$$

$$W = 149.31 \text{ m} * 0.99 \text{ Kg / m} = 148.41 \text{ kg}$$

$$\text{Para L} = 16.02$$

$$L_T = 16.02 * 4 * 2 = 128.16 \text{ m}$$

$$\text{Traslape} = 4 * 0.40 * 6 = 9.60 \text{ m}$$

$$L_T = (128.16 + 9.60) * 1.03 = 141.89 \text{ m}$$

$$W = 141.89 \text{ m} * 0.99 \text{ Kg / m} = 141.04 \text{ kg}$$

Para L = 5.57

$$L_T = 5.57 * 4 * 2 = 44.56 \text{ m}$$

$$\text{Traslape} = 4 * 0.40 * 2 = 3.20 \text{ m}$$

$$L_T = (44.56 + 3.20) * 1.03 = 49.19 \text{ m}$$

$$W = 49.19 \text{ m} * 0.99 \text{ Kg / m} = 48.89 \text{ kg}$$

Para L = 1.89

$$L_T = 1.89 * 4 = 7.56 \text{ m}$$

$$\text{Traslape} = 4 * 0.40 * 2 = 3.20 \text{ m}$$

$$L_T = (7.56 + 3.20) * 1.03 = 11.08 \text{ m}$$

$$W = 11.08 \text{ m} * 0.99 \text{ Kg / m} = 11.01 \text{ kg}$$

Para L = 1.32

$$L_T = 1.32 * 4 = 5.28 \text{ m}$$

$$\text{Traslape} = 4 * 0.40 * 2 = 3.20 \text{ m}$$

$$L_T = (5.28 + 3.20) * 1.03 = 8.73 \text{ m}$$

$$W = 8.73 \text{ m} * 0.99 \text{ Kg / m} = 8.68 \text{ kg}$$

$$W_{total} = 31.99 + 85.27 + 51.64 + 27.72 + 22.93 + 59.05 + 25.84 + 28.67 \\ + 148.41 + 141.04 + 48.89 + 11.01 + 8.68$$

$$W_{total} = 691.15 \text{ kg}$$

3.2.2.4 Concreto de 3,000 psi.

1) ZAPATA Z1

- $Z_1 = 0.8 \text{ m} * 0.8 \text{ m} * 0.23 \text{ m}$

$$Z_1 = 0.368 \text{ m}^3$$

Volumen total Z1

$$\text{Vol}_{TF} = 0.368 * 32$$

$$\text{Vol}_{TF} = 11.776 \text{ m}^3$$

2) VA-1

$$V_{A-1} = 0.2 \text{ m} * 0.18 \text{ m} * 151.57 \text{ m}$$

$$V_{A-1} = 5.456 \text{ m}^3$$

3) PEDESTAL C_1

$$C_1 = 0.15 * 0.15 * 0.93$$

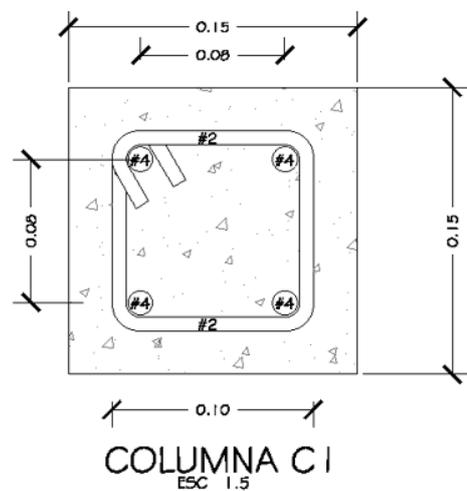
$$C_1 = 0.0209 \text{ m}^3$$

Volumen total C_1

$$\text{Vol}_{T_{C1}} = 0.0209 * 15$$

$$\text{Vol}_{T_{C1}} = 0.3139 \text{ m}^3$$

Figura No. 4 Detalle de pedestal C1



Fuente: Set Planos, Estructural (E-1)

4) PEDESTAL C_2

$$C_4 = 0.2 * 0.2 * 0.93$$

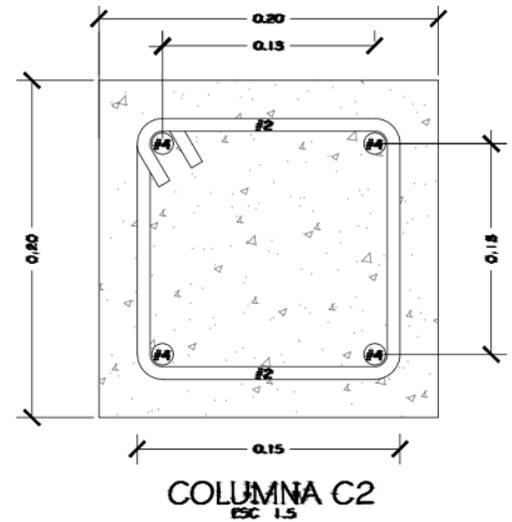
$$C_4 = 0.0372 \text{ m}^3$$

Volumen total C_2

$$\text{Vol } T_{C2} = 0.0372 * 4$$

$$\text{Vol } T_{C2} = 0.1488 \text{ m}^3$$

Figura No. 5 Detalle de pedestal C2



Fuente: Set Planos, Estructural (E-1)

5) PEDESTAL C_3

$$C_3 = 0.15 * 0.25 * 0.93$$

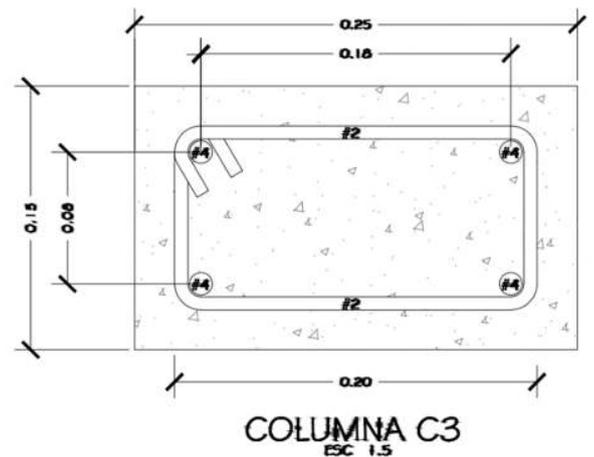
$$C_3 = 0.0349 \text{ m}^3$$

Volumen total C_3

$$\text{Vol } T_{C3} = 0.0349 * 8$$

$$\text{Vol } T_{C3} = 0.279 \text{ m}^3$$

Figura No. 6 Detalle de pedestal C3



Fuente: Set Planos, Estructural (E-1)

Volumen total de Concreto de Cimientos

$$\text{Vol } T_{\text{Conc CIM}} = 11.776 \text{ m}^3 + 5.456 \text{ m}^3 + 0.3139 \text{ m}^3 + 0.1488 \text{ m}^3 + 0.279 \text{ m}^3$$

$$\text{Vol } T_{\text{Conc CIM}} = 17.9737 \text{ m}^3$$

Tabla 1 Resumen volúmenes concreto en fundaciones

Elemento	No. de Elementos	Ancho (m)	Largo (m)	Altura (m)	Vol. Conc. (m ³)
Z-1	32	0.8	0.8	0.23	11.776
VA-1	1	0.2	146.33	0.18	5.2679
C-1	15	0.15	0.15	0.93	0.3139
C-2	4	0.2	0.2	0.93	0.1488
C-3	8	0.15	0.25	0.93	0.279
TOTAL					17.7856

Fuente: Propia

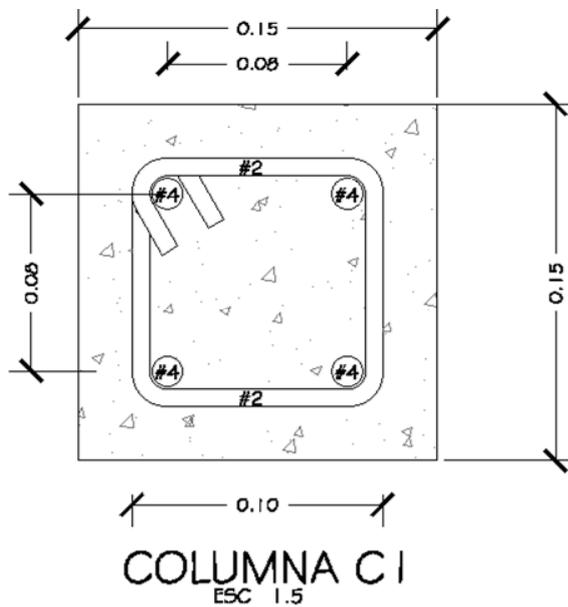
5.2.3 Estructura de Concreto

5.2.3.1 Acero de elementos principales

➤ Columnas

En este procedimiento analizaremos los tres tipos de columnas que se detallan en los planos.

Figura No. 7 Detalle de Columna C1



Fuente: Set de planos, Estructural E1

Tabla 2 Detalles de columna

Columna_C1			
ACERO No.		4.00	
a		0.15	m
b		0.15	m
NO. Varillas a utilizar		4.00	UN
Rec Conct en a		0.025	0.025
Rec Conct en b		0.025	0.025
ESTRIBOS	ACERO NO.	2.00	
PRIMEROS	5.00	0.05	m
RESTO	@	0.10	m

Fuente: Propia

$$Acero(m) = \#Columnas * \#Varillas * Long.Columna + \#Columnas * \#Varillas * Traslape + FD$$

$$Acero(m) = 2 * 4 * 3.60 + 2 * 4 * 0.40 = 32 m$$

$$Acero(m) = 32 * 1.03 = \mathbf{32.96 m}$$

$$\#Estribos = (5 * 2 + ((h - 4 * @0.05))/(@0.10) + 1)$$

$$= (5 * 2 + ((3.60 - 4 * @0.05))/(@0.10) + 1)$$

$$\#Estribos = 45 UN$$

Para dos columnas

$$\#Estribos = 45 * 2 = \mathbf{90 UN}$$

Longitud de Desarrollo =

$$= 4 * (ANCHO - 2 * Rec Conct Ambs lados) + 10 * 2 * DIAM/8$$

$$* 0.025 + FD$$

$$Longitud de Desarrollo = (4 * (0.15 - 2 * 0.025) + 10 * 2 * 2/8 * 0.025) * 1.03$$

$$Longitud de Desarrollo = \mathbf{0.54 m}$$

Acero en Estribo (m) = #Estribos * Long. Desarrollo

$$Acero en Estribo (m) = 90 * 0.54 = \mathbf{48.60 m}$$

Los cálculos anteriores se emplearán para los demás tipos de columnas y demás ejes. A continuación, detallaremos el resumen en tabla programada en MS Excel.

Tabla 3 Cálculos de acero para columnas

Descripcion	Tipo	Tipo2	h	UN	Acero (m)	Acero.T (m)	Acero.T (Kg)	#Estribos	Log_Desarrollo	Acero_Est (m)	Acero_Est (Kg)
Columna	C2	Eje_1	3.60	2.00	16.48	32.96	32.76	90.00	0.74	66.60	16.65
Columna	C1	Eje_1	3.60	1.00	16.48	16.48	16.38	45.00	0.54	24.30	6.08
Columna	C1	Eje_1	2.34	6.00	11.29	67.74	67.33	198.00	0.54	106.92	26.73
Columna	C1	Eje_2	2.34	4.00	11.29	45.16	44.89	132.00	0.54	71.28	17.82
Columna	C3	Eje_2	3.60	2.00	16.48	32.96	32.76	90.00	0.74	66.60	16.65
Columna	C1	Eje_3	2.34	4.00	11.29	45.16	44.89	132.00	0.54	71.28	17.82
Columna	C3	Eje_3	3.60	2.00	16.48	32.96	32.76	90.00	0.74	66.60	16.65
Columna	C2	Eje_4	3.60	2.00	16.48	32.96	32.76	90.00	0.74	66.60	16.65
Columna	C1	Eje_4	3.60	1.00	16.48	16.48	16.38	45.00	0.54	24.30	6.08
Columna	C1	Eje_4	2.34	8.00	11.29	90.32	89.78	264.00	0.54	142.56	35.64
Columna	C1	Eje_5	2.34	3.00	11.29	33.87	33.67	99.00	0.54	53.46	13.37
Columna	C1	Eje_6	2.34	5.00	11.29	56.45	56.11	165.00	0.54	89.10	22.28
Columna	C1	Eje_7	2.34	3.00	11.29	33.87	33.67	99.00	0.54	53.46	13.37
Columna	C1	Eje_7	0.86	4.00	5.19	20.76	20.64	72.00	0.54	38.88	9.72
Columna	C1	Eje_A	3.60	2.00	16.48	32.96	32.76	90.00	0.54	48.60	12.15

Fuente: Propia

Tabla 4 Resumen de acero para columnas

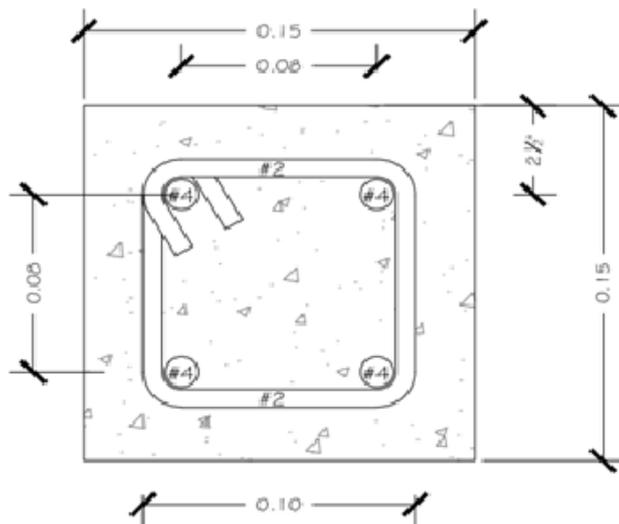
Resumen_Columnas		
Acero	591.09	m
	587.54	kg
Estribos	990.54	m
	247.64	kg
	1,701.00	UN
Acero_Total	1,581.63	m

Fuente: Propia

➤ Vigas

En este procedimiento analizaremos los dos tipos de vigas (Viga intermedia y Viga Corona) que se detallan en los planos.

Figura No. 8 Detalle de Viga VI



Fuente: Set de planos, Estructural E1

Tabla 5 Detalles de viga VI

Viga_VI			
ACERO No.		4.00	
a		0.15	m
b		0.15	m
NO. Varillas a utilizar		4.00	UN
Rec Conct en a		0.025	0.025
Rec Conct en b		0.025	0.025
ESTRIBOS	ACERO NO.	2.00	
PRIMEROS	5.00	0.05	m
RESTO	@	0.10	m

Fuente: Propia

$$Acero(m) = \#Vigas * \#Varillas * Long.Viga + \#Viga * \#Varillas * Traslape + FD$$

$$Acero(m) = 2 * 4 * 2.32 + 2 * 4 * 0.40 = 21.77 \text{ m}$$

$$Acero(m) = 21.77 * 1.03 = \mathbf{22.42 \text{ m}}$$

$$\#Estribos = (5 * 2 + ((L - 4 * @0.05))/(@0.10) + 1)$$

$$= (5 * 2 + ((2.32 - 4 * @0.05))/(@0.10) + 1)$$

$$\#Estribos = 33 \text{ UN}$$

Para dos Vigas

$$\#Estribos = 33 * 2 = \mathbf{66 \text{ UN}}$$

Longitud de Desarrollo =

$$= 4 * (ANCHO - 2 * \text{Rec Conct Ambs lados}) + 10 * 2 * DIAM/8 * 0.025 + FD$$

$$Longitud de Desarrollo = (4 * (0.15 - 2 * 0.025) + 10 * 2 * 2/8 * 0.025) * 1.03$$

$$Longitud de Desarrollo = \mathbf{0.54 \text{ m}}$$

$$Acero en Estribo (m) = \#Estribos * Long.Desarrollo$$

$$Acero en Estribo (m) = 66 * 0.54 = \mathbf{35.64 \text{ m}}$$

Los cálculos anteriores se emplearán para los demás tipos de vigas y demás ejes.

A continuación, detallaremos el resumen en tabla programada en MS Excel.

Tabla 6 Cálculos de acero para vigas

Descripción	Tipo	Tipo2	L	UN	Acero (m)	Acero.T (m)	Acero.T (Kg)	#Estribos	Log_Desarrollo	Acero_Est (m)	Acero_Est (Kg)
Viga	VI	Eje_1	1.08	1.00	6.10	6.10	6.06	20.00	0.54	10.80	2.70
Viga	VI	Eje_1	3.84	1.00	17.47	17.47	17.37	48.00	0.54	25.92	6.48
Viga	VI	Eje_1	1.08	1.00	6.10	6.10	6.06	20.00	0.54	10.80	2.70
Viga	VI	Eje_1	10.55	1.00	45.11	45.11	44.84	115.00	0.54	62.10	15.53
Viga	VI	Eje_1	19.03	1.00	80.05	80.05	79.57	200.00	0.54	108.00	27.00
Viga	VI	Eje_1	5.23	1.00	23.20	23.20	23.06	62.00	0.54	33.48	8.37
Viga	VI	Eje_4	1.77	1.00	8.94	8.94	8.89	27.00	0.54	14.58	3.65
Viga	VI	Eje_4	11.77	1.00	50.14	50.14	49.84	127.00	0.54	68.58	17.15
Viga	VC	Eje_4	19.03	1.00	80.05	80.05	79.57	200.00	0.54	108.00	27.00
Viga	VC	Eje_4	19.03	1.00	80.05	80.05	79.57	200.00	0.54	108.00	27.00
Viga	VC	Eje_4	5.23	1.00	23.20	23.20	23.06	62.00	0.54	33.48	8.37
Viga	VI	Eje_A	2.32	2.00	11.21	22.42	22.29	66.00	0.54	35.64	8.91
Viga	VI	Eje_A	6.80	2.00	29.66	59.32	58.96	154.00	0.54	83.16	20.79
Viga	VI	Eje_C	2.31	2.00	11.17	22.34	22.21	66.00	0.54	35.64	8.91
Viga	VI	Eje_C	5.95	1.00	26.16	26.16	26.00	69.00	0.54	37.26	9.32
Viga	VC	Eje_C	5.95	1.00	26.16	26.16	26.00	69.00	0.54	37.26	9.32
Viga	VC	Eje_5	5.54	1.00	24.47	24.47	24.32	65.00	0.54	35.10	8.78
Viga	VI	Eje_6	2.43	1.00	11.66	11.66	11.59	34.00	0.54	18.36	4.59
Viga	VC	Eje_6	5.54	1.00	24.47	24.47	24.32	65.00	0.54	35.10	8.78
Viga	VI	Eje_7	5.27	1.00	23.36	23.36	23.22	62.00	0.54	33.48	8.37
Viga	VC	Eje_7	5.54	1.00	24.47	24.47	24.32	65.00	0.54	35.10	8.78
Viga	VI	Eje_G	4.48	1.00	20.11	20.11	19.99	54.00	0.54	29.16	7.29
Viga	VC	Eje_G	4.48	1.00	20.11	20.11	19.99	54.00	0.54	29.16	7.29
Viga	VC	Eje_H	4.44	1.00	19.94	19.94	19.82	54.00	0.54	29.16	7.29
Viga	VC	Eje_I	4.44	1.00	19.94	19.94	19.82	54.00	0.54	29.16	7.29
Viga	VI	Eje_J	2.33	1.00	11.25	11.25	11.18	33.00	0.54	17.82	4.46
Viga	VI	Eje_J	6.64	1.00	29.00	29.00	28.83	76.00	0.54	41.04	10.26
Viga	VC	Eje_J	10.59	1.00	45.28	45.28	45.01	115.00	0.54	62.10	15.53

Fuente: Propia

Tabla 7 Resumen cálculos de acero en vigas

Resumen_Vigas		
Acero	850.87	m
	845.76	kg
Estribos	1,207.44	m
	301.86	kg
	2,236.00	UN
Acero_Total	2,058.31	m

Fuente: Propia

5.2.3.2 Concreto de elementos principales

➤ Columnas

$Vol\ Concreto = Area\ de\ Seccion * Altura * \#Columnas$

$Vol\ Concreto = 0.15 * 0.15 * 3.60 * 2 = 0.29\ m^3$

Dosificación del concreto

Para el cálculo de las cantidades de materiales tomaremos en cuenta la dosificación de concreto 1:2:2.5 para un esfuerzo de 3,000 psi detallado en los anexos. A continuación, detallamos las cantidades de materiales en el siguiente cuadro resumen.

Tabla 8 Dosificación de concreto

DOSIFICACION DE CONCRETO			
Cemento	1.00	9.00	Bolsas
Arena	2.00	0.63	m ³
Grava	2.50	0.70	m ³

Fuente: Ramos Salazar, J., (2015). "Costos y presupuestos en edificaciones", 1era Edición. Lima, Perú.

Para el cálculo de los materiales haremos una relación con los cálculos ya detallados en el cuadro anterior. Para esto hemos calculado el volumen total a utilizar la cual detallaremos en la siguiente Tabla de MS Excel programada.

Tabla 9 Cálculos concreto para columnas

Tipo	Tipo2	a	b	h	UN	Vol_(m ³)
C2	Eje_1	0.20	0.20	3.60	2.00	0.29
C1	Eje_1	0.15	0.15	3.60	1.00	0.08
C1	Eje_1	0.15	0.15	2.34	6.00	0.32
C1	Eje_2	0.15	0.15	2.34	4.00	0.21
C3	Eje_2	0.15	0.25	3.60	2.00	0.27
C1	Eje_3	0.15	0.15	2.34	4.00	0.21
C3	Eje_3	0.15	0.25	3.60	2.00	0.27
C2	Eje_4	0.20	0.20	3.60	2.00	0.29
C1	Eje_4	0.15	0.15	3.60	1.00	0.08
C1	Eje_4	0.15	0.15	2.34	8.00	0.42
C1	Eje_5	0.15	0.15	2.34	3.00	0.16
C1	Eje_6	0.15	0.15	2.34	5.00	0.26
C1	Eje_7	0.15	0.15	2.34	3.00	0.16
C1	Eje_7	0.15	0.15	0.86	4.00	0.08
C1	Eje_A	0.15	0.15	3.60	2.00	0.16

Fuente: Propia

➤ Vigas

*Vol Concreto = Area de Seccion * Altura * #Columnas*

$$Vol Concreto = 0.15 * 0.15 * 2.32 * 2 = \mathbf{0.10m^3}$$

Dosificación del concreto

Para el cálculo de las cantidades de materiales tomaremos en cuenta la dosificación de concreto 1:2:2.5 para un esfuerzo de 3,000 psi detallado en los anexos. Se usará la Tabla 8 Dosificación de concreto que se usó en los cálculos de concreto para columnas.

Para el cálculo de los materiales haremos una relación con los cálculos ya detallados en el cuadro anterior. Para esto hemos calculado el volumen total a utilizar la cual detallaremos en la siguiente Tabla de MS Excel programada.

Tabla 10 Cálculos concreto para vigas

Descripcion	Tipo	Tipo2	a	b	L	UN	Acero (m)
Viga	VI	Eje_1	0.15	0.15	1.08	1.00	0.02
Viga	VI	Eje_1	0.15	0.15	3.84	1.00	0.09
Viga	VI	Eje_1	0.15	0.15	1.08	1.00	0.02
Viga	VI	Eje_1	0.15	0.15	10.55	1.00	0.24
Viga	VI	Eje_1	0.15	0.15	19.03	1.00	0.43
Viga	VI	Eje_1	0.15	0.15	5.23	1.00	0.12
Viga	VI	Eje_4	0.15	0.15	1.77	1.00	0.04
Viga	VI	Eje_4	0.15	0.15	11.77	1.00	0.26
Viga	VC	Eje_4	0.15	0.15	19.03	1.00	0.43
Viga	VC	Eje_4	0.15	0.15	19.03	1.00	0.43
Viga	VC	Eje_4	0.15	0.15	5.23	1.00	0.12
Viga	VI	Eje_A	0.15	0.15	2.32	2.00	0.10
Viga	VI	Eje_A	0.15	0.15	6.80	2.00	0.31
Viga	VI	Eje_C	0.15	0.15	2.31	2.00	0.10
Viga	VI	Eje_C	0.15	0.15	5.95	1.00	0.13
Viga	VC	Eje_C	0.15	0.15	5.95	1.00	0.13
Viga	VC	Eje_5	0.15	0.15	5.54	1.00	0.12
Viga	VI	Eje_6	0.15	0.15	2.43	1.00	0.05
Viga	VC	Eje_6	0.15	0.15	5.54	1.00	0.12
Viga	VI	Eje_7	0.15	0.15	5.27	1.00	0.12
Viga	VC	Eje_7	0.15	0.15	5.54	1.00	0.12
Viga	VI	Eje_G	0.15	0.15	4.48	1.00	0.10
Viga	VC	Eje_G	0.15	0.15	4.48	1.00	0.10
Viga	VC	Eje_H	0.15	0.15	4.44	1.00	0.10
Viga	VC	Eje_I	0.15	0.15	4.44	1.00	0.10
Viga	VI	Eje_J	0.15	0.15	2.33	1.00	0.05
Viga	VI	Eje_J	0.15	0.15	6.64	1.00	0.15
Viga	VC	Eje_J	0.15	0.15	10.59	1.00	0.24

Fuente: Propia

5.2.3.3 Formaletas de elementos principales

Es importante señalar que la armazón que constituya la formaleta debe ser lo suficientemente sólida para resistir los esfuerzos a que será sometida a la hora del llenado de concreto, por lo que hay que recurrir a anillos o bridas de refuerzos que sin duda alguna poseerán mayor función en la parte baja de la columna ya que es la zona donde se dan los mayores esfuerzos debido a que la fuerza de empuje es el máximo en la base de la columna y nulo en su extremo superior, por ello los anillos irán más juntos en la base y más separados a medida que se aleja de está. Otra operación fundamental en el encofrado es mantener la verticalidad de la columna, es decir, asegurar su posición de aplome para ello se dispondrán de tornapuntas que fijen la perfecta posición como se muestra en la siguiente figura:

Figura No. 9 Detalle de formaleta para columnas



Fuente: Elaboración propia.

El cálculo se hará en dependencia de las dimensiones de la columna y de su ubicación.

Sección de la columna: 0.20 m x 0.20 m

Longitud: 3.66 m

Ubicación: Columna intermedia – Dos caras de formateado

Por considerar las columnas aisladas de mayor complejidad en el cálculo de su formaleta, con los datos anteriores desarrollaremos este. Auxiliándonos de la figura anterior, utilizando madera (tablas, reglas y cuarterones) las cuales serán fijadas mediante clavos.

Se determina el ancho y la longitud de las tablas en dependencia del área a cubrir. Determinando el ancho en pulgadas y el largo en varas, ya que estas son las medidas comerciales de la madera. El largo será afectado por el factor de desperdicio correspondiente a la madera.

Las secciones serán de:

0.20 m = 8" base de la columna

0.275 m = 12" repartidas en el ancho de la columna más las dos tablas c/u de una pulgada en que se clavarán adicionando una pulgada de manejabilidad que se deja en la parte exterior para facilitar el desencofro.

La altura de la columna = 3.649 m = 4.396 = 4 ½ varas, por tanto, la longitud de las tablas será de 4 ½ varas con anchos de 8" y 12" para cada cara de formaleta.

Los anillos o bridas se distribuyen en toda la altura de la columna, siendo su separación variable; no obstante, se estipula de 0.70m a 1m de separación entre ellos; considerando que en la parte inferior la separación es menor debido a que los esfuerzos en la base son mayores.

Cálculos de anillos

Se utilizará cuartones de 2" x 2"

se calcula el perímetro de la sección transversal de la columna incluyendo en éste las tablas que lo encofran, por lo cual nos dará 2 secciones de 15" y 2 de 18" c/u. cada anillo requerirá entonces 66" medidas perimetralmente.

Se calcula el número de anillos dividiendo la altura total de la columna entre la separación de los anillos; se estiman 0.75 cm de separación entre anillos, aunque esto sea solamente para efectos de cálculo en realidad la colocación de éstos puede hacerse los tres primeros y más próximos a la base a 0.60 m y el resto a 1 m.

$$\text{Cantidad de anillos} = 3.649 \text{ m} / 0.75 \text{ m} = 4.86 = 5 \text{ anillos}$$

Se calcula la longitud de los cuartones de 2" x 2" a utilizar en los anillos en base a lo determinado.

$$\text{Longitud para anillos} = \# \text{anillos} * \text{Longitud} + \text{factor desperdicio de madera}$$

$$\text{Longitud para anillos} = (5 * 66) * 1.20 = 396" = 12 \text{vrs de cuartones de 2" x 2"}$$

Los tornapuntas usados en la formaleta de la columna tendrán una longitud aproximada de $\frac{2}{3}$ el valor de la columna. Se usarán como tornapuntas reglas de 1"x3" estas serán clavadas por un extremo en el encofre de la columna y por el otro en cuartoncillos anclados en el terreno los cuales poseerán una longitud mínima de penetración de 40 cm.

Las columnas aisladas poseerán de 4 tornapuntas, en cambio las intermedias poseen dos y las extremas como marcos de puertas emplearán tres. Existen casos en los que una columna aislada requiera más de cuatro tornapuntas, generalmente cuando la columna es esbelta y de gran sección transversal.

*Madera de tornapunta = #Tornapuntas * Longitud tornapuntas + FD*

$$Madera de tornapunta = \left(4 * \left(\frac{2}{3} * 3.649 \right) \right) * 1.2 = 11.68 m = 14 vrs$$

Se requerirán 14 varas de reglas de 1"x3" para tornapuntas.

Los cuartones de anclaje que servirán para fijar en un extremo los tornapuntas poseerán una longitud de 0.5m respetando así la longitud de penetración mínima por lo que equivale a:

$$4 (0.5)(1.2) = 2.40 m = 2.89 = 3 vara de 2"x 2".$$

Madera a requerir para la formaleta de columna aislada:

2 tablas de 1" x 8" x 4 ½ varas

2 tablas de 1" x 12" x 4 ½ varas

4 regla de 1" x 3" x 3 ½ varas

1 cuartón de 2" x 2" x 5 ½ varas

1 cuartón de 2" x 2" x 6 ½ varas

1 cuartón de 2" x 2" x 3 varas

Cálculos de clavos

Clavos para fijar tablas: serán de 2 ½" correspondiente a 1" de tabla y 1 ½" de agarre, los que estarán colocados a todo lo alto de la columna @ 0.1m teniendo 4 filas de fijación, dos por cada tabla.

$$\#Clavos \text{ por fila} = \frac{3.649}{0.1} = 37 \text{ clavos}$$

$$\#Clavos \text{ por fila} = 37 * 4 * 1.30 = 193 \text{ clavos de } 2 \frac{1}{2}"$$

Cálculo de cantidad de clavos en libras

$$Clavos \text{ en libras} = \frac{193}{80} = 2.41 = 2.5 \text{ libras de clavos de } 2 \frac{1}{2}"$$

Los clavos para fijar anillos o bridas serán de 3 ½" conteniendo 8 clavos cada anillo unido por 2 clavos cada una de las intersecciones entre cuarterones, por lo que la cantidad de clavos será:

$$\#Clavos = 8 * 5 * 1.3 = 52 \text{ clavos de } 3 \frac{1}{2}"$$

$$Clavos \text{ en libras} = \frac{52}{49} = 1.06 = 1.5 \text{ libras de clavos de } 3 \frac{1}{2}"$$

Los clavos para fijar las tornapuntas serán de 2" cada tornapunta fijada como mínimo por 4 clavos lo que equivale a 16 clavos

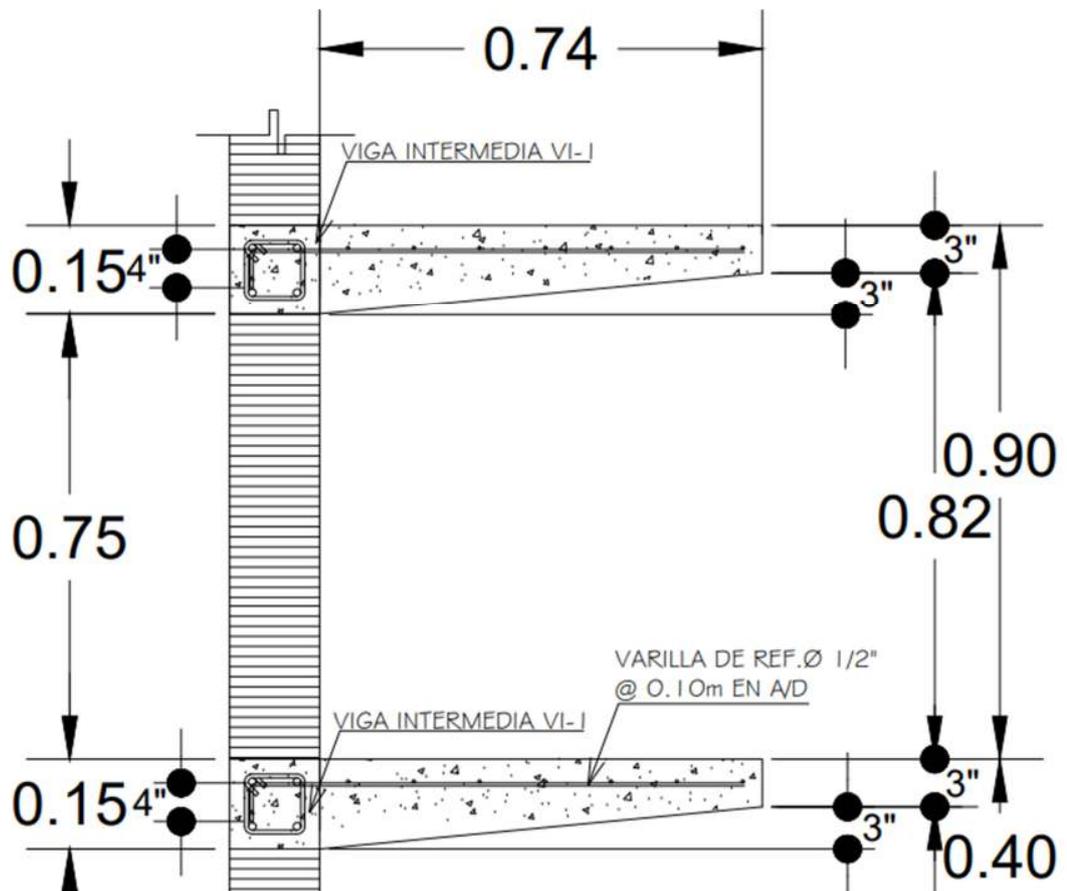
$$\#Clavos = 16 * 1.3 = 21 \text{ clavos de } 2"$$

$$Clavos \text{ en libras} = \frac{21}{245} = 0.09 = 0.5 \text{ libras de clavos de } 2"$$

➤ Viga intermedia

Para el cálculo de las cantidades de material para las vigas intermedias dependerá si esta es del espesor del muro o de un espesor mayor, de esto dependerá las caras de la formaleta. Si la viga es del mismo espesor de la mampostería solo se requerirá formaletear las dos caras laterales con tablas fijadas al muro de mampostería con clavos, requiriendo además de ello reglas y ganchos que eviten la abertura de las tablas como se indica en la figura de abajo.

Figura No. 10 Detalle de vigas



Fuente: Set de Planos, Estructural E 2

Para entender mejor el cálculo de las vigas intermedias analizaremos un pequeño tramo comprendido entre dos columnas cuya longitud de separación es de 1.64 metros.

En este caso la viga intermedia es del mismo espesor del muro de mampostería por lo cual estará conformada por dos tablas laterales, reglas de 1"x2" @ 0.4 m y clavos de fijación tanto para las tablas como para las reglas.

Sabemos que la viga posee 0.15 m de altura, la tabla deberá ser de un ancho mayor a fin de poder tener un espacio de fijación en el muro al menos de 1".

La longitud del tramo a cubrir es de 1.336 m de largo y de 0.15 m de ancho más 0.0375 m para espacio de fijación al muro. La longitud se convierte a varas y el ancho a pulgadas; ya que éstas son las unidades de medidas de comercialización de la madera en Nicaragua.

Tablas:

Longitud = 1.336 m se deberá afectar por el F. de desperdicio de la madera
Longitud = 1.336 m x 1.2 = 1.603m = 1.93 = 2 varas.

Ancho = 0.15 m + 0.0375 m = 0.1875 m = 18.75 cm = 7 ½" = 8" medida comercial

Por ser dos caras de formaleta se requerirán 1 tabla de 1" x 8" x 4 varas

Reglas:

Las reglas poseerán una longitud igual al ancho de la viga más los espesores de las tablas laterales, adicionar a ello una pulgada de manejabilidad para facilitar el desencofre. Incrementado por un factor de desperdicio del 20% para la madera.

$L_{regla} = 6+1+1+1=9"=0.025 \text{ m @ } 0.40 \text{ m}$

$\#Reglas = \frac{1.336}{0.40} = 3.34 = 4 \text{ reglas de } 0.025 \text{ m}$

Determinando la longitud de la regla a requerir en la formaleta

$L_{regla} + FD = 4 * 0.025 * 1.20 = 1.08 = 1.30 \text{ vrs} = 1.5 \text{ vrs}$

Se requerirá de 1 regla de 1" x 2" x 1 ½"

Clavos:

Para fijar las tablas la longitud del clavo será igual al espesor de la tabla más 1 ½" de penetración a una separación de 0.15m

#Clavos = longitud tramo ÷ separacion por clavos + factor de desperdicio

$$\#Clavos = \left(\frac{1.336}{0.15}\right) * 1.3 = 12 \text{ clavos de } 2 \frac{1}{2}'' \text{ por cada tabla}$$

$$\#Clavos = 12 * 2 = 24 \text{ clavos}$$

$$\text{Clavos en libras} = \frac{24}{80} = 0.3 \text{ libras} = 0.5 \text{ libras de clavos de } 2 \frac{1}{2}''$$

Para fijar las reglas la longitud del clavo será igual al espesor de la regla más ½" de penetración.

*#Clavos = #clavos por regla * #reglas + factor de desperdicio*

$$\#Clavos = 2 * 4 * 1.3 = 11 \text{ clavos}$$

$$\text{Clavos en libras} = \frac{11}{315} = 0.035 \text{ lb} = 0.5 \text{ libras de clavos de } 1 \frac{1}{2}''$$

Para el ejemplo del tramo anteriormente analizado se tomará lo siguiente

1 tabla de 1" x 8" x 4vrs

1 regla de 1" x 2" x 1 ½"

½ libra de clavos de 2 ½"

½ libra de clavos de 1 ½"

5.2.4 Mampostería

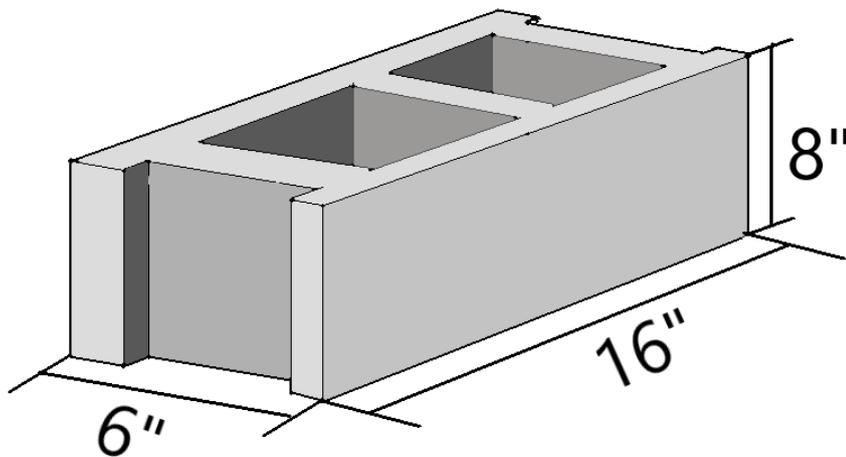
A continuación, calcularemos las cantidades de obras para una pared utilizando bloque de cemento.

El primer paso consiste en calcular el Área a cubrir, ésta resulta de restarle al Área total; las vigas, columnas, boquetes de ventanas y puertas.

Para nuestro caso analizaremos un área igual a 36.69m²

Para calcular la cantidad de bloques a utilizar dividiremos el área total entre el área del bloque incluyendo las juntas. Utilizando un bloque de dimensiones de 6"x8"x16"

Figura No. 11 Dimensiones de bloque de cemento



Fuente: Elaboración Propia

Cálculo de área del bloque

$$A_{\text{bloque}} = (0.40 + 0.01) * (0.2 + 0.01) = 0.0861 \text{ m}^2$$

Cantidad de bloques a utilizar

$$\# \text{Bloques} = \frac{\text{Área total}}{\text{Área bloque}} = \frac{36.69}{0.0861} = 426.132$$

$$\# \text{Bloques} = 426.132 + FD = 426.132 * 1.07 = 455.961 = 456 \text{ bloques}$$

Una vez obtenido las cantidades de bloques a utilizar vamos a calcular el volumen de mortero que se necesitara para pegar este. Cada junta tendrá en cada bloque la forma de una "L" con un espesor de junta de 1 cm.

El volumen de mortero para un bloque se obtiene al sumar el volumen de mortero contenido de la base del bloque con el volumen de mortero contenido en la altura del bloque.

$$V_{\text{mortero}} = V_1 + V_2$$

$$V_1 = 0.40 * 0.15 * 0.01 = 0.0006 \text{ m}^3$$

$$V_2 = (0.20 + 0.01) * 0.15 * 0.01 = 0.000315 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{mortero}} = 0.0006 + 0.000315 = 0.000915 \text{ m}^3$$

Al volumen de mortero le sumaremos el factor de desperdicio de 30%

$$V_{\text{mortero}} = 0.000915 * 1.30 = 0.0012 \text{ m}^3$$

Ahora procederemos a calcular el volumen total de mortero a utilizar lo cual, multiplicaremos lo antes calculado por la cantidad de bloques a utilizar

$$V_{\text{volumen total mortero}} = 0.0012 * 456 \text{ bloques} = 0.55 \text{ m}^3$$

5.3 Tabla de materiales a utilizar

Para la estimación de los materiales de la obra, se hará uso del siguiente método de cálculo, con información directa del material, la cual es proveída por el fabricante del producto.

A continuación, realizamos ejemplos de la obtención de materiales.

VER DETALLES EN ANEXOS.

❖ FUNDACIONES

✓ ACERO DE REFUERZO.

Acero de refuerzo principal

$$\text{CANT. DE VARILLAS} = \frac{W_{\text{ACERO}}}{(W_{\text{VARILLA}} \times \text{LONG}_{\text{VARILLA}})}$$

Haciendo uso del peso de la Z1, calcularemos la cantidad de varillas.

$$\text{CANT. DE VARILLAS} = \frac{(232.28 \text{ Kg})}{\left(0.99 \frac{\text{Kg}}{\text{ml}} \times 6 \text{ ml}\right)} = 40 \text{ Varillas \#4.}$$

Alambre de amarre

Los elementos que forman la columna serán unidos con alambre de amarre # 18 el cuál posee aproximadamente 48.08 ml/Lb. Sin embargo, la cantidad a utilizar de éste será equivalente al 5% del Acero principal e incrementado por el factor de desperdicio correspondiente al alambre.

$$\text{CANT. DE ALAMBRE} = 0.05 * (232.28 \text{ Kg}) * 1.10 = 12.775 \text{ kg}$$

$$\text{CANT. DE ALAMBRE} = 12.775 \text{ kg} \cong 28,16 \text{ Lbs}$$

$$\text{CANT. DE ALAMBRE} = 28 \frac{1}{2} \text{ Lbs}$$

✓ **CONCRETO DE 3000 PSI.**

Calcularemos el cemento haciendo uso del volumen de concreto calculado y haciendo uso de la tabla de dosificación ubicada en los anexos. Dosificación 1:2:3

CANT. DE BOLSAS

$$= (W_CEMENTO \times Vol_CONCRETO \times F_DESPERDICIO)/W_BOLSA$$

$$CANT. DE BOLSAS = (350 \text{ Kg} \times 17.7856 \text{ m}^3 \times 1.05)/(42.5 \text{ Kg}) = 154 \text{ Bolsas.}$$

$$M^3 \text{ de Arena} = 0.56 \times Vol_CONCRETO \times F_DESPERDICIO$$

$$M^3 \text{ de Arena} = 0.56 \times 17.7856 \text{ m}^3 \times 1.30 = 12.948 \text{ m}^3 \text{ de Arena}$$

$$M^3 \text{ DE GRAVA} = 0.84 \times Vol_CONCRETO \times F_DESPERDICIO$$

$$M^3 \text{ DE GRAVA} = 0.84 \times 17.7856 \text{ m}^3 \times 1.10 = 16.434 \text{ m}^3 \text{ de Arena}$$

$$CANT. DE AGUA = 180 \text{ Litros} \times Vol_CONCRETO \times F_DESPERDICIO$$

$$CANT. DE AGUA = 180 \times 17.7856 \text{ m}^3 \times 1.30 = 4161.83 \text{ Litros de Agua.}$$

❖ **MAMPOSTERIA**

Bloques de 6"x8"x16"

$$Abloque = (0.40 + 0.01) * (0.2 + 0.01) = 0.0861 \text{ m}^2$$

Cantidad de bloques a utilizar

$$\#Bloques = \frac{Area \text{ total}}{Area \text{ bloque}} = \frac{191.48}{0.0861} = 2,223.92$$

$$\#Bloques = 2,223.92 + FD = 2,223.92 * 1.07 = 2379.6 = 2380 \text{ bloques}$$

Tabla 12 Materiales de sub – etapas

PROYECTO: REEMPLAZO DELEGACION POLICIAL SAN PEDRO DEL NORTE				
LISTA DE MATERIALES MAS SIGNIFICATIVOS DE LA OBRA, SEGÚN ETAPAS Y SUB-ETAPAS				
PRELIMINARES	M ²		UNIDAD	CANT.
LIMPIEZA INICIAL			M2	1100
NIVELETA SENCILLA DE 1.10M				
<i>Cuartón de 2"2"5vrs</i>			Cu	21
<i>Regla de 1"3"5vrs</i>			Cu	28
<i>Clavo Corriente de 2.5"</i>			Lb	4
NIVELETA DOBLE DE 1.50x1.50M				
<i>Cuartón de 2"2"5vrs</i>			Cu	12
<i>Regla de 1"3"5vrs</i>			Cu	20
<i>Clavo Corriente de 2.5"</i>			Lb	3.355
NIVELETA DOBLE DE 1.50x1.50M			m ²	82
FUNDACIONES				
ALISTAR, ARMAR Y COLOCAR ACERO				
<i>Varilla de hierro lisa de 1/4"</i>			Cu	214
<i>Varilla de hierro Corrugado de 1/2"</i>			Cu	40
ALAMBRE DE AMARRE			Lb	28.5
FORMALETA				
<i>Tabla de 1"12"5vrs</i>			Cu	125
<i>Tabla de 1"12"6vrs</i>			Cu	131

FUNDACIONES				
Cuartón de 2"2"4vrs			Cu	129
Cuartón de 2"2"5vrs			Cu	22
Regla de 1"2"6vrs			Cu	55
Clavo Corriente de 2"			Lb	24
CONCRETO DE 3000 PSI				
Cemento			Bolsa	154
Arena			M ³	12.948
Grava			M ³	16.434
Agua			Litros	4161.83
ESTRUCTURAS DE CONCRETO				
ALISTAR, ARMAR Y COLOCAR ACERO				
Varilla de hierro lisa de 1/4"			Cu	421
Varilla de hierro Corrugado de 1/2"			Cu	185
ALAMBRE DE AMARRE				
			Lb	1203.11
FORMALETA				
Tabla de 1"12"4.5vrs			Cu	125
Tabla de 1"15"4.5vrs			Cu	131
Cuartón de 2"2"4vrs			Cu	129
Cuartón de 2"2"5.5vrs			Cu	22
Cuartón de 2"2"6.5vrs			Cu	12

ESTRUCTURAS DE CONCRETO				
FORMALETA				
Cuartón de 2" x 2" x 3vrs			Cu	6
Regla de 1" x 3" x 3.5vrs			Cu	55
Clavo Corriente de 2.5"			Lb	24
CONCRETO DE 3000 PSI				
Cemento			Bolsa	115
Arena			M ³	15.31
Grava			M ³	17.66
Agua			Litros	7133.81
MAMPOSTERIA				
PAREDES DE BLOQUE DE CEMENTO (15 x 20 x 40 cm)			M2	191.48
PAREDES DE BLOQUE CON MAMPOSTERIA REFORZADA (15 x 20 x 40 cm)			M2	71.42
PAREDES ESPECIALES				
Suministro e instalación de paneles de poliestireno con malla de refuerzo electrosoldada (TIPO I)			M2	206.58
Panel de poliestireno con malla de refuerzo electrosoldada de 76 mm tipo 1 con acabado de repello y fino, listo para pintar (Fachada de vestibulo).			M2	7.85
TECHOS Y FASCIAS				
Estructura de acero A 36				
Platinas de 30"x7"x1/4"			C/U	2
Platina de 15"x4"x3/16"			C/U	37
Platina de 12x3 1/2"x3/16"			C/U	24

TECHOS Y FASCIAS				
Estructura de acero A 36				
Platinas de 4"x4"x1/8"			C/U	37
Platinas de 6"x6"x1/8"			C/U	22
Angular de 2"x3"x1/8" L=3"			C/u	99
Angular de 4"x4"x1/4" L=4"			C/U	16
Angular de 4"x4"x3/16" L=5"			C/U	22
Angular de 1 1/2" x 1 1/2" x 1/8"			ml	89.88
Tensores de hierro liso de 1/2". (Incluye templador)			ml	48.8
Viga metálica de 4"x4"x1/8". Incluye pintura anticorrosiva a dos manos			ml	159.25
Viga metálica de 4"x4"x3/32". Incluye pintura anticorrosiva a dos manos			ml	21.28
ESTRUCTURA METALICA PARA COLUMNAS				
Columna metálica de 4"x4"x1/8". Incluye pintura anticorrosiva a dos manos			ml	7.98
ESTRUCTURA METALICA DE ACERO CON PERLINES				
Perlines de 2"x4"x1/16". Incluye pintura anticorrosiva a dos manos			ml	354.5
Perlines de 2"x4"x1/8". Incluye pintura anticorrosiva a dos manos			ml	9
CUBIERTA DE TECHO				
Cubiertas lamina de zinc ondulado Cal. 26 sobre estructura metálica.			m2	224.2
IMPERMEABILIZACION				
Suministro y aplicación de impermeabilizante en losa de concreto con mezcla asfáltica			m2	11.65

TECHOS Y FASCIAS				
BAJANTES				
<i>Bajante pluvial PVC de 4" incluye codos de 90°, coladera marca HELVEX de H° F° (modelo N° 5424)</i>			ML	5.4
FASCIAS				
<i>Fascia de Plycem de 11 mm x 0.30 m. Incluye aplicar pasta Gypsum. Est. metálica y/o Aluminio 2"x2"</i>			ml	89.77
CANALES				
<i>Suministro e instalación de canal de zinc liso Cal. 24 (desarrollo = 18")</i>			ml	4.5
FLASHING				
<i>Suministro e instalación de flashing de zinc liso Cal. 24 (D=18")</i>			ml	28.76
CUMBRERA				
<i>Suministro e instalación de cumbrera de zinc liso Cal. 24 (D=18")</i>			ml	25.86
OTRO TIPO DE CUMBRERAS				
<i>Suministro e instalación de limatesa de zinc liso Cal. 24 (D=18")</i>			ml	54.95
ACABADOS				
REPELLO DE PAREDES, VIGAS Y COLUMNAS			M2	585.8
<i>Cemento</i>			Bolsa	101
<i>Arena</i>			Cu	18
<i>Agua</i>			Cu	64829
FINO DE PAREDES, VIGAS Y COLUMNAS			M2	585.8
<i>Cemento</i>			Bolsa	86
<i>Arena</i>			Cu	14

ACABADOS				
FINO DE PAREDES, VIGAS Y COLUMNAS				
Agua			Cu	2812
ENCHAPE DE PAREDES CON AZULEJO DE (20x30cm), t=3mm, mod. Marsella Bison...				
			M2	31.25
CIELOS RASOS				
CIELOS RASO INTERIOR Y EN ALEROS, AMBOS DE LAMINA DE PLYCEM TEXTURIZADO DE 5 MM DE 2X2				
			M2	224.58
SOPORTE DE PERLIN 2"X4"X1/8" PARA SUSPENSION DE CIELO DE PLYCEM.				
			ML	6.5
PISOS Y AZULEJOS				
CONFORMAR TERRENO CON CORTES Y RELLENOS HASTA 5 CM				
			M2	178.8
CASCOTE DE 2000 PSI Y 2" DE ESPESOR, INCLUYE ARENILLADO PREPISO				
			M2	170
PISO TIPO CERAMICA LISA DE (33X33) cm, t=3mm, mod. ALPHA BAIGE, PEGAR CON BONDEX SUPER PLUS, USAR SEPARADORES DE 3mm.				
			M2	170
SUMINISTRO E INSTALACION DE PISO DE CERAMICA ANTIDERRAPANTE DE 20 CM X 20 CM A SER ESCOGIDO POR EL DUENO, PEGADO CON BONDEX				
			M2	3.2
LOSA DE CONCRETO CON MALLA ELECTROSOLDADA(6"X6"), CON ACABADO INTEGRAL FINO PIZARRA DE (3000 PSI) t=3" CON PENDIENTE DE DESAGUE HACIA DRENAJE EN BANOS E INODOROS TURCOS.				
			M2	32.52
OBRAS MISCELANEAS				
HACER ROTULO POLICIA NACIONAL PINTADA EN FAST DRY AZUL POLICIA, FONDO CON PINTURA DE ACEITE HIGH ESTANDAR AMARILLO ANTIGUO.				
			C/U	1
SUMINISTRO E INSTALACION DEL ROTULO METALICO DE ALUMINIO.				
			C/U	1
SUMINISTRO E INSTALACION DE PLACA DE INAUGURACION METALICA DE 0.65m DE ANCHO Y 0.42m DE ALTO.				
			C/U	1

OBRAS MISCELANEAS				
SUMINISTRO E INSTALACION DE AIRE ACONDICIONADO DE 12,000 BTU STD.			C/U	1
PUERTAS Y VENTANAS				
PUERTA DE MADERA SOLIDA DE POCHOTE DE CUATRO TABLEROS			C/U	2
PUERTAS DE PLYWOOD DE 1/4"			C/U	12
VENTANAS DE ALUMINIO Y VIDRIO TIPO PANORAMICA CORREDIZAS AMBAS HOJAS			M2	43.65
VENTANAS VIDRIO FIJO POLARIZADO DE 6 MM.			M2	13.51
OBRAS METALICAS				
VERJAS VERTICALES (en celdas) tipo barrotes con varillas de hierro liso de 3/4"				
			M2	8.38
VENTANAS (EN CELDA) CON VARILLAS DE H° LISO DE 3/4"				
			M2	5.13
PERGOLA (en celdas) con varillas de hierro liso de 5/8"				
			M2	19.67
PUERTAS METALICAS EN CELDAS DE 0.90X2.50 con varilla lisa de 3/4"				
			C/U	2
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS				
TUBERIA Y ACCESORIOS DE AGUAS NEGRAS				
Tubería PVC de 6" SDR 41, incluye excavación, relleno y compactación			ML	18
Tubería PVC de 4" SDR 41, incluye excavación, relleno y compactación			ML	58
Tubería PVC de 3" SDR 41, incluye excavación, relleno y compactación			ML	12

INSTALACIONES HIDROSANITARIAS				
TUBERIA Y ACCESORIOS DE AGUAS NEGRAS				
Tubería PVC de 2" SDR 41, incluye excavación, relleno y compactación			ML	9
Tubería de 1 1/2" SDR 41 para ventilación, incluye TEE e impermeabilización de techo.			ML	18
Suministro e instalación de drenaje de piso metálica (4" y 2"), incluye coladera.			C/U	4
TUBERIA Y ACCESORIOS DE AGUAS POTABLE				
Tubería de 1 1/2" PVC SDR 26 incluye excavación, relleno y compactación			ML	48
Tubería de 1" PVC SDR 26 incluye excavación, relleno y compactación			ML	85
Tubería de 3/4" PVC SDR 17 incluye excavación, relleno y compactación			ML	19
Tubería de 1/2" PVC SDR 13.5 incluye excavación, relleno y compactación			ML	28
Suministro e instalación de llave de chorro de 1/2" de bronce con rosca para manguera y pedestal de concreto			C/U	3
Suministro e instalación de válvula de check de 1" de bronce cromado incluye accesorios			C/U	1
Suministro e instalación de válvula de control de 1" de bronce cromado incluye accesorios			C/U	1
Suministro e instalación de válvula de control de 3/4" de bronce cromado incluye accesorios			C/U	3
Suministro e instalación de válvula de control de 1/2" de bronce cromado incluye accesorios			C/U	3
APARATOS SANITARIOS				
Suministro e instalación de inodoro completo elongado de primera calidad			C/U	4
Suministro e instalación de lava mano de primera calidad con sus accesorios			C/U	4
Construcción e instalación de inodoro turco de concreto, de acuerdo con detalle constructivo, incluye accesorio, drenaje, sifón, tubería de acuerdo a planos.			C/U	2

INSTALACIONES HIDROSANITARIAS				
ACCESORIOS SANITARIOS				
Suministro e instalación de espejo			C/U	4
Suministro e instalación de cortinera, con tubo cromado de 3/4"			C/U	4
Suministro e instalación de jabonera			C/U	4
Suministro e instalación de toallera			C/U	4
Suministro e instalación de portarrollos			C/U	4
Suministro e instalación de ducha, llave de baño tipo campana (Barón largo)			C/U	4
OTROS TIPOS DE OBRAS SANITARIAS				
Cajas de registro (0.80 x 0.80 x Prof. Variable)			C/U	8
Cajas de registro doble			C/U	1
Pantry (incl. Losa de concreto, enchapados, gabinete superior, gavetas y puertas inferiores, pana metálica accesorios, acabados en madera, llavines, bisagras, heladera)			C/U	1
Trampa de grasa de (0.8 m x 0.8 m x h=variable). Incluye excavación, relleno, compactación y desalojo de material producto de la excavación.			C/U	1
Suministro e instalación de lava lampazos de fabricación nacional pequeño incluye tubería de abastecimiento de agua potable aprox. 8 ml. Drenaje de tubería PVC de 2" 1 ml, PVC de 3" con sus accesorios. Incluye obras civiles.			C/U	2
INSTALACIONES ELECTRICAS				
Electricidad				
Luminaria fluorescente (de primera calidad) (2x32 watts) completas, incluye: Caja EMT pesada de 4"x4". Tapa ciega, conector romex EMT, cable TSJ (3 x 12) y fijación a cielo raso.			C/U	6
Luminaria fluorescente (de primera calidad) (1x32 watts) completas, incluye: Caja EMT pesada de 4"x4". Tapa ciega, conector romex EMT, cable TSJ (3 x 12) y fijación a cielo raso.			C/U	19

INSTALACIONES ELECTRICAS				
Electricidad				
Luminaria fluorescente (de primera calidad) (1x32 watts) completa (en área de celdas), incluye: malla protectora de H° liso de 1/4", caja EMT pesada de 4"x4", tapa ciega, conector romex EMT y conectores wire nut.			C/U	2
Luminaria de emergencia halógena (de primera calidad) (cat: N° 1325 2RMF 25) dos lámparas (CAPSYLITE R 30) incluye: caja EMT pesada de 4" x 4". Aro de repello pesada. Con 1 GANG, de levante de 1/4".			C/U	3
Suministro e instalación de luminaria ojos de buey con bujía LED en servicios sanitarios. EMT pesada 4x4.			C/U	6
Suministro e instalación de abanicos de pared de 16", incluye caja EMT pesada 4x4			C/U	4
Suministro e instalación de tomacorriente doble (de primera calidad) 110/120 volt. Polarizado, para empotrar con su tapa color marfil.			C/U	22
Suministro e instalación de apagadores sencillos de 15 amperios, para empotrar.			C/U	12
Suministro e instalación de apagadores dobles de 15 amperios, para empotrar.			C/U	4
Suministro e instalación de apagadores conmutados de 15 amperios, para empotrar.			C/U	6
Suministro e instalación de panel eléctrico de 24 espacios. Incluye breaker correspondiente a la cantidad de circuitos, varilla polo a tierra de 5' x 5/8". Bajante de tubo galvanizado de 1 1/2" con su mufa de 1 1/2" obras clv. Sellamiento.			C/U	1
Excavación para tubería			ML	120
canalización y alambrado eléctrico incluye tubería Conduit, cajas de registro sonda y conectores wire nuts (ALAMBRE #12 y #14)			ML	650
Alimentación de panel desde punto de entrega de unión Fenosa 3x6			ML	50
VOZ Y DATOS				
Canalización y cableado telefónico (incl. Cajas de 4x2 pulg. Sonda, canalización, excavación y compactación).			ML	50

INSTALACIONES ELECTRICAS				
VOZ Y DATOS				
Canalización y cableado televisión			ML	30
Suministro e instalación de tubería Conduit de 1" para instalación de redes, incluye 2 cajas EMT de 6 x 6 con tapa ciega, sonda y conectores.			ML	30
Suministro e instalación de cable de 3 x 10 para instalación de aire acondicionado			ML	45
Suministro e instalación de alambre solido #6 awg			ML	9
Switch 10/100 Mbps 24 puertos			C/U	1
Brackets de pared 8U			C/U	1
Cable UTPcat 5e color azul para datos			ML	305
Face plate 2 puertos			C/U	5
Jack Rj45 cat.5e azul para datos			C/U	5
Patch cord 7t cat 5e			C/U	5
Patch cord 3t cat 5e Azul			C/U	5
Organizador de cable			C/U	1
Canalización PVC Conduit 3/4 incluidas cajas 4x4 y accesorios			ML	35
Power Stripp (PDU) 6 tomas			C/U	1
Patch Panel 24 puertos cat 5e 19' universal 1 rms			C/U	1
OBRAS EXTERIORES				
Aceras y andenes				
Anden de concreto t=2" de acceso exterior, incluye bordillos de bloque, sisado @ 1.00 mts			M2	92.56
Gradas de concreto de acceso, incluye bordillos de piedra cantera			M2	22.5

OBRAS EXTERIORES				
Aceras y andenes				
<i>Cerca de malla ciclón de 8' Cal 13.</i>			ML	65.6
<i>Hacer muro de paneles de poliestireno con malla de refuerzo electrosoldada (TIPO I)</i>			M2	65
<i>Puerta de malla ciclón peatonal de 1 hojas con portacandado</i>			C/U	2
<i>Asta de bandera con losa de concreto</i>			C/U	1
<i>Hacer canal de concreto simple de 2500 PSI rectangular</i>			ML	83.65
SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS				
<i>Suministro e instalación de fosa séptica TRICAPA (plástico de 2500 litros)</i>			GLB	1
<i>Suministro e instalación de FILTRO FAFA TRICAPA</i>			GLB	1
<i>Hacer lecho de infiltración</i>			ML	30
<i>Construcción de bases de concreto para colocación de tanque séptico</i>			C/U	1
<i>Construcción de bases de concreto para colocación de fafa.</i>			C/U	1
SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE				
<i>Suministro e instalación de torre metálica para tanque de agua potable de 2500 litros</i>			C/U	1
<i>Suministro e instalación de tanque plástico (BICAPA) de 2500 litros</i>			C/U	1
<i>Suministro e instalación de tubería PVC de alimentación (al tanque) de 1" SDR 17</i>			ML	61
<i>Suministro e instalación de Válvula de limpieza de bronce de 1"</i>			C/U	1
<i>Suministro e instalación de bomba star rite 0.5 HP 4 ET con todos sus accesorios (motor, arrancador y panel de control)</i>			C/U	1

OBRAS DE PINTURA				
PINTURA DE PAREDES EN INTERIORES Y EXTERIORES				
<i>Látex Mate 3000 (2 Manos)</i>			Cubeta	15
<i>Extensión de 4 metros</i>			Cu	4
<i>Rodillo Felpa</i>			Cu	4
<i>Felpa</i>			Cu	8
PINTURA DE ACEITE EN FASCIAS				
<i>Sellador Universal Blanco SUR</i>			Galón	10
<i>Látex Mate 3000 (2 Manos)</i>			Cubeta	6
<i>Extensión de 4 metros</i>			Cu	2
<i>Rodillo Felpa</i>			Cu	2
<i>Felpa</i>			Cu	4
LIMPIEZA FINAL Y DESALOJO				
<i>Limpieza final y desalojo</i>			m2	700

Fuente: Propia

5.4 Obtención de los precios unitarios

Para el cálculo de los precios unitarios se hará la suma de todos los materiales involucrados en las Sub – etapas y se dividirá entre el volumen de la obra.

A continuación, se determinará el precio unitario del material del concreto de 3,000 psi. Ver detalles del cuadro anterior

$$\text{PU}_{\text{Material}} = \frac{\sum \text{Materiales de Sub – Etapa}}{\text{Volumen de obra}}$$
$$\text{PU}_{\text{Material}} = \frac{\text{C\$ } 13,600 + \text{C\$ } 13,750 + \text{C\$ } 6,743}{50.89 \text{ m}^3} = 669.93 \frac{\text{C\$}}{\text{m}^3}$$

❖ Mampostería

de bloques= (Area)(12.5 bloques/m²)= (49.22m²) x 12.5bloq/m²) = 615.25 bloques

615.25 + 10% desperdicio= 658.32 bloques de 6"x 8" x16"

658.32 x C\$ 6.5/bloque= C\$ 3,949.92

Volumen de Mortero x Bloque (se considera una junta de 2 cm)

Vol= ((0.15)(0.02)(0.4)+(0.15)(0.22)(0.02))= 0.002 m³/bloque

Mortero= (678 bloques)(0.002M3/bloque) = 1.36 m³ de mortero 2,000 psi

MATERIALES

Proporción 1:4

1.36 M3 X 8.50 sacos de cemento = 11.56 sacos+5%DESP x C\$ 310= C\$ 1,054.29

1.36 m³ X 1.16 m³ de arena Motastepe= 1.58 m³+10% x C\$ 180/ m³= C\$ 282.62

1.36 m³ X 56 GlS de agua potable = 76.16 gls de agua +20%X C\$ 0.50= C\$ 44.79

658.32 X C\$ 6.50= C\$ 4,279.06

TOTAL DE MATERIALES C\$ 5,660.77

MANO DE OBRA

CANTIDAD DE BLOQUES = 678

BLOQUES NORMA: 17.94 BLOQUES /HR 1 OFICIAL ½ AYUDANTE

TIEMPO: 678 BLOQUES /17.94 BLOQUES /HR= 37.79 Hr 1 oficial = 37.79 hr x

C\$ 18.75= C\$ 708.56 ½ ayudante= 37.79 hr x C\$ 10/2 = C\$ 188.95

TOTAL M/O= 897.95

MANO DE OBRA 49.22 m² X (28/ m²)= 1378.16

TRANSPORTE: SE SACA EL 10% DEL COSTO DE MATERIALES

❖ Estructura de acero A 36

$$\begin{aligned} \text{PU}_{\text{Material}} &= \frac{22523.131 + 13314.42 + 32524.52 + 15252.32 + 6519.52}{159.25} \\ &= 565.99 \frac{\text{C\$}}{\text{ml}} \end{aligned}$$

❖ Paredes especiales

$$\begin{aligned} \text{PU}_{\text{Material}} &= \frac{57,235.52 + 39234.42 + 42314.53 + 25131.31 + 64242.42 + 42245.52 + 32563.62 + 40529.75}{206.58 \text{ m}^2} \\ &= 1662.78 \frac{\text{C\$}}{\text{m}^2} \end{aligned}$$

❖ PISOS

(se calcula áreas de pisos conforme tipos)

$$\text{Area} = ((7.95)(5.95) + (1.95)(8.35)) = 63.59 \text{ m}^2$$

se considera ladrillo corriente rojo de 0.15 x 0.15

de ladrillos = $(63.59 \text{ m}^2) \times (16 \text{ ladrillos / m}^2) = 1,017.44 + 5\% = 1,068$ ladrillos
0.25x0.25 rojo corrientes

Cascote

volumen de concreto: área de piso x espesor $63.59 \text{ m}^2 \times 0.05 = 3.18 \text{ m}^3$

MATERIALES

$$3.18 \text{ m}^3 \times 6.5 \text{ LBS CEMENTO} = 21 + 5\% \text{ DESP} \times \text{C\$ } 96 = \text{C\$ } 2,083.21$$

$$3.18 \text{ m}^3 \times 0.46 \text{ M3 ARENA} = 1.46 \text{ m}^3 + 10\% \times \text{C\$ } 180 = \text{C\$ } 289.59$$

$$3.18 \text{ m}^3 \times 0.92 \text{ m}^3 \text{ GRAVA D} = \frac{3}{4}'' = 2.93 \text{ m}^3 + 8\% \times \text{C\$ } 300.00 = \text{C\$ } 947.75$$

$$3.18 \text{ m}^3 \times 56 \text{ GLS} = 178 \text{ GLS} + 30\% \times \text{C\$ } 0.50 = \text{C\$ } 115.73$$

$$1,068 \text{ LADRILLOS} + 10\% \times \text{C\$ } 6.00 = \text{C\$ } 6,715.10$$

TOTAL C\$ 10,151.38

MANO DE OBRA

$$\text{Pegado de ladrillo: } (63.59 \text{ m}^2) + 4\% \text{ desp} \times (\text{C\$}25/ \text{m}^2) = \text{C\$ } 1,653.34$$

$$\text{Abrillantado de piso: } (63.59 \text{ m}^2)(\text{C\$}15/ \text{m}^2) = \text{C\$ } 953.85 \text{ (abrillantado)}$$

TOTAL C\$ 2,607.19

TRANSPORTE

$$\text{Se le saca el 7\% del costo de los materiales: } \text{C\$ } 10,151.38 \times 0.07 = \text{C\$ } 710.60$$

TOTAL DE COSTO: MO+MAT+TRANSP= 211.81

❖ PINTURA

Area de mampostería: $(49.22) (2 \text{ caras}) = 98.44 \text{ m}^2$

Area de columnas y vigas = 43.10 m^2

Total de áreas de pintura = 141.54 m^2

La norma de rendimiento $16 \text{ m}^2/\text{gln}$

Cantidad de galones = $141.54 \text{ m}^2/16 \text{ m}^2/\text{gln} = 8.85$ aproximadamente 9 gls de aceite

Cantidad de diluyente = $9 \text{ gls de pintura}/2 = 4.5 \text{ gls de solvente}$

MATERIALES

8.85 GALONES DE PINTURA DE ACEITE C\$ 180/GLN= C\$ 1,592.33

INSUMOS

4.5 GALONES DE SOLVENTE X C\$ 82.00= C\$ 369

2 RODOS DE FELPA X C\$ 65.00= C\$ 130.00

4 BROCHAS DE 3" X C\$ 25.00= C\$ 100.00

TOTAL C\$ 2,191.33

MANO DE OBRA

Pintar paredes y vigas 141.54 m^2 X C\$ 14.00= C\$ 1,981.56

TRANSPORTE

10% Del costo de materiales=C\$ 219.13

COSTO TOTAL=CMO+CMAT+CTRANSP=

= C\$ 1,981.56+C\$ 2,191.33+C\$219.13= C\$ 4,392.02

COSTO UNITARIO= C\$ 4,392.02/141.54= C\$ 31.03

❖ ENTREGA Y LIMPIEZA FINAL

SE CONSIDERA LA MISMA AREA DE LA LIMPIEZA FINAL

$$1100 \times \text{C\$ } 3.0 = \text{C\$ } 3300$$

$$\text{COSTO UNITARIO} = \text{C\$ } 3300 / 1100 = \text{C\$ } 3.00$$

Así sucesivamente se procederá con el cálculo de los precios unitarios de las demás sub – etapas. En la siguiente sección se detallarán los alcances de obras detallando los precios unitarios.

Tabla 13 Alcances de obra

REEMPLAZO DE LA DELEGACION POLICIAL EN SAN PEDRO DEL NORTE, CHINANDEGA		Unid	Cantidad	P.UN	TOTAL C\$	M.Obra	Material	Transporte	P.UN	M.Obra C\$	Material C\$	Transporte	TOTAL C\$
010	PRELIMINARES				34,528.57	319.59	251.87	0.00	571.46	28,181.22	6,347.35	0.00	34,528.57
1	Limpieza Inicial	m²	1,100.00	6.38	7,018.00	6.38	0.00	0.00	6.38	7,018.00	0.00	0.00	7,018.00
2	Niveleta sencilla de 1.10m	c/u	32.00	160.14	5,124.48	40.00	120.14	0.00	160.14	1,280.00	3,844.48	0.00	5,124.48
3	Niveleta doble de 1.50x1.50m	c/u	19.00	171.73	3,262.87	40.00	131.73	0.00	171.73	760.00	2,502.87	0.00	3,262.87
4	Demoler Oficina de atención especializada a la Mujer, conformada de Mampostería reforzada y particiones ligeras de Gypsum, incluye andenes, gradas, canales pluvias, cubierta y estructura de techo, sistema eléctrico, y desalojo del material de escombros	m²	82.00	233.21	19,123.22	233.21	0.00	0.00	233.21	19,123.22	0.00	0.00	19,123.22
030	FUNDACIONES				185,527.33	728.76	1,495.02	281.32	2,505.11	53,971.75	110,720.85	20,834.72	185,527.33
01	Zapatas (Z-1) de 0.80 x 0.80 x 0.25, desplante de 1.00 ml.(6 N° 4 en A/D) incluye: Pedestal (de cualquier tipo de columna), excavación, acero de refuerzo, formaleta, concreto, relleno y compactación con el material de excavación. Botar material sobrante de excavación a 1 Km..	C/U	28.00	1,823.17	51,048.76	530.38	1,088.05	204.74	1,823.17	14,850.59	30,465.39	5,732.78	51,048.76
02	Viga asísmica (VA-1) 20 x 20, 4 N° 4, estribo N° 2 incluye: excavación, acero de refuerzo, formaleta, concreto, relleno y compactación con el material excavado, botar material sobrante de excavación a 1 Km.	MI	197.20	681.94	134,478.57	198.38	406.97	76.58	681.94	39,121.16	80,255.46	15,101.94	134,478.57
040	ESTRUCTURAS DE CONCRETO				552,774.26	13,135.83	26,947.63	5,070.83	45,154.29	160,807.56	329,890.15	62,076.55	552,774.26
01	Columnas de concreto C1 (0.15mx0.15m) incluye: Acero de refuerzo, formaleta, concreto, piqueteo, repello, fino, jamba de repello y fino	MI	208.88	640.93	133,877.46	186.45	382.50	71.98	640.93	38,946.29	79,896.73	15,034.44	133,877.46
02	Columnas de concreto C2 (0.20mx0.20m) incluye: Acero de refuerzo, formaleta, concreto, piqueteo, repello, fino, jamba de repello y fino	MI	36.00	1,072.53	38,611.08	312.01	640.08	120.45	1,072.53	11,232.35	23,042.71	4,336.02	38,611.08
03	Columnas de concreto C3 (0.15mx0.25m) incluye: Acero de refuerzo, formaleta, concreto, piqueteo, repello, fino, jamba de repello y fino	MI	21.00	781.66	16,414.86	227.39	466.49	87.78	781.66	4,775.25	9,796.22	1,843.39	16,414.86
04	Columnas de concreto C4 (0.15mx0.25m) incluye: Acero de refuerzo, formaleta, concreto, piqueteo, repello, fino, jamba de repello y fino	MI	14.00	1,748.83	24,483.62	508.75	1,043.68	196.39	1,748.83	7,122.53	14,611.58	2,749.51	24,483.62
05	Viga Intermedia VI, Viga Dintel (0.15mx0.15m) incluye: Acero de refuerzo, formaleta, concreto, piqueteo, repello, fino, jamba de repello y fino	MI	74.42	918.43	68,349.56	267.18	548.11	103.14	918.43	19,883.57	40,790.33	7,675.66	68,349.56
06	Viga Corona VC-1(0.15mx0.20m), VC-2(0.15mx0.30m), VC-3(0.10mx0.20m) incluye: Acero de refuerzo, formaleta, concreto, piqueteo, repello, fino, jamba de repello y fino	MI	167.45	1,275.69	213,614.29	371.11	761.32	143.26	1,275.69	62,142.53	127,482.87	23,988.88	213,614.29
07	Losa de concreto reforzado en acceso principal, Incluye: Acero de refuerzo, formaleta, concreto, andamiaje, fachada de covintec no estructural de 3", con repello, fino, jamba, impermeabilizar losa con una capa de 1/2" de mezcla asfáltica con acabado arenillado en su superficie, drenaje del 5% , pintura total, etc. (Todo se ejecutará de acuerdo a detalle y sujeto a las dimensiones de planos.)	Global	1.00	29,802.55	29,802.55	8,669.86	17,785.86	3,346.83	29,802.55	8,669.86	17,785.86	3,346.83	29,802.55
08	Camas de concreto reforzado (0.75 x 1.90) tipo litera, repello y fino pizarra, pintura. Todo de acuerdo a detalle.	C/U	4.00	4,896.75	19,587.00	1,424.51	2,922.33	549.91	4,896.75	5,698.05	11,689.33	2,199.62	19,587.00
09	Pilas de concreto reforzado con varilla de 1/4" a cada 12 Cms ambas direcciones de:(0.36 x 1.00 x 1.00) incluye llave de pase, azulejos en la parte interior y borde superior perimetral de la pila (VI-1)	C/U	2.00	4,016.92	8,033.84	1,168.56	2,397.26	451.10	4,016.92	2,337.12	4,794.52	902.20	8,033.84

Fuente: Propia

REEMPLAZO DE LA DELEGACION POLICIAL EN SAN PEDRO DEL NORTE, CHINANDEGA				Unid	Cantidad	P.UN	TOTAL C\$	M.Obra	Material	Transporte	P.UN	M.Obra C\$	Material C\$	Transporte	TOTAL C\$
050	MAMPOSTERIA						162,141.51	401.88	824.45	155.14	1,381.47	47,168.59	96,764.43	18,208.49	162,141.51
01	Paredes de bloque de cemento (15x20x40 cm resistencia de 55 kg/cm2 (incluye andamiaje y curado)	M²	191.48	528.71	101,237.39	153.81	315.53	59.37	528.71	29,450.97	60,417.46	11,368.96	101,237.39		
2	Hacer paredes de bloque con mampostería reforzada (15 x 20 x 40 cm), con resistencia de 55 kgs/cm2 (incluye andamiaje, curado y visuales)	M²	71.42	852.76	60,904.12	248.08	508.92	95.76	852.76	17,717.62	36,346.97	6,839.53	60,904.12		
055	PAREDES ESPECIALES				356,549.91	967.44	1,984.66	373.46	3,325.56	103,723.94	212,785.42	40,040.56	356,549.91		
01	Otro Tipo de Paredes				356,549.91										
1	Suministro e instalación pared de paneles de polistireno con malla de refuerzo electrosolada(Tipo I). Incluye Panel, malla zigzag, escuadra de Hº de 3/8" (desarrollo = 0.75 cms. a cada 40 cm. alternas a paneles, acero de refuerzo de 3/8" en reforzamiento de panel, vanos de puertas y ventanas. Construir de acuerdo al Manual Constructivo del Fabricante .incluye viga de remate, repello y fino tradicional . Listo para pintar	M²	206.58	1,662.78	343,497.09	483.72	992.33	186.73	1,662.78	99,926.74	204,995.63	38,574.72	343,497.09		
2	Fachada de vestibulo de panel de Polistireno con malla de refuerzo electrosoldada de 76mm tipo 1 con acabado de repello y fino, listo para pintar	M²	7.85	1,662.78	13,052.82	483.72	992.33	186.73	1,662.78	3,797.20	7,789.79	1,465.83	13,052.82		
060	TECHOS Y FASCIAS				297,916.88	1,701.94	3,491.47	657.00	5,850.41	86,666.99	177,793.80	33,456.06	297,916.88		
01	Estructura de acero A-36				184,301.04	886.86	1,819.36	342.36	3,048.58	53,615.01	109,989.01	20,697.01	184,301.04		
01	(VM-1) Viga metálica de 4"x 4"x 1 / 8". Incluye pintura anticorrosiva a dos manos	MI	159.25	565.99	90,133.91	164.65	337.78	63.56	565.99	26,220.86	53,791.01	10,122.04	90,133.91		
02	(VM-2) Viga metálica de 4"x 4"x 3 / 32". Incluye pintura anticorrosiva a dos manos	MI	21.28	419.36	8,923.98	122.00	250.27	47.09	419.36	2,596.08	5,325.74	1,002.16	8,923.98		
03	(CM-1) Columna metálica de 4"x 4"x 1/8". Incluye pintura anticorrosiva a dos manos	MI	7.98	570.75	4,554.59	166.04	340.62	64.10	570.75	1,324.97	2,718.13	511.48	4,554.59		
04	(P-1) Perlines de 2"x 4"x1/ 16". Incluye pintura anticorrosiva a dos manos	MI	354.50	131.80	46,723.10	38.34	78.66	14.80	131.80	13,592.22	27,883.88	5,247.00	46,723.10		
05	(P-2) Perlines de 2"x 4"x1/8". Incluye pintura anticorrosiva a dos manos	MI	9.00	223.74	2,013.66	65.09	133.53	25.13	223.74	585.79	1,201.73	226.13	2,013.66		
06	Platinas de (30"x7"x1/4")	C/U	2.00	404.25	808.50	117.60	241.25	45.40	404.25	235.20	482.50	90.79	808.50		
07	(PL - 1) Platina de (15"x4"x3/16")	C/U	37.00	87.35	3,231.95	25.41	52.13	9.81	87.35	940.21	1,928.80	362.95	3,231.95		
08	(PL - 3) Platina de (12"x3 1/2"x3/16")	C/U	24.00	63.34	1,520.16	18.43	37.80	7.11	63.34	442.23	907.22	170.71	1,520.16		
09	Platinas de (4"x4"x1/8")	C/U	37.00	16.64	615.68	4.84	9.93	1.87	16.64	179.11	367.43	69.14	615.68		
10	Platinas de (6"x6"x1/8")	C/U	22.00	37.41	823.02	10.88	22.33	4.20	37.41	239.42	491.17	92.43	823.02		
11	Angular de (2"x3"x1/8") L = 3"	C/U	99.00	46.06	4,559.94	13.40	27.49	5.17	46.06	1,326.53	2,721.33	512.08	4,559.94		
12	Angular de (4"x4"x1/4") L = 4"	C/U	16.00	126.70	2,027.20	36.86	75.61	14.23	126.70	589.73	1,209.81	227.65	2,027.20		
13	Angular de (4"x4"x3/16") L = 5"	C/U	22.00	114.62	2,521.64	33.34	68.40	12.87	114.62	733.57	1,504.89	283.18	2,521.64		
14	Angular de (1 1/2"x1 1/2"x1/8") Para fijación de limeteza	MI	89.88	99.90	8,979.01	29.06	59.62	11.22	99.90	2,612.08	5,358.58	1,008.34	8,979.01		
15	Tensores de hierro liso de 1/2" (incluye templador)	MI	48.80	140.67	6,864.70	40.92	83.95	15.80	140.67	1,997.01	4,096.78	770.91	6,864.70		
02	Cubierta de techo				44,701.00	58.00	118.99	22.39	199.38	13,003.97	26,677.11	5,019.92	44,701.00		
01	Cubiertas lamina de zinc ondulado Calibre 26 sobre estructura metálica incluye (Tres) láminas de SKY LIGH de 3' (Area de pasillos de celdas y dormitorios) y colocación de trozos de madera en onda superior para fijar goloso de techo.	M²	224.20	199.38	44,701.00	58.00	118.99	22.39	199.38	13,003.97	26,677.11	5,019.92	44,701.00		
03	Impermeabilizacion				7,544.66	188.40	386.49	72.73	647.61	2,194.82	4,502.58	847.26	7,544.66		
01	Suministro y aplicación de impermeabilizante en losa de concreto con mezcla asfáltica y acabado arenillado en su superficie, ver detalle en hoja N° (ES-3 de 3) Detalle (T-12/ES-2)	M²	11.65	647.61	7,544.66	188.40	386.49	72.73	647.61	2,194.82	4,502.58	847.26	7,544.66		

Fuente: Propia

REEMPLAZO DE LA DELEGACION POLICIAL EN SAN PEDRO DEL NORTE, CHINANDEGA		Unid	Cantidad	P.UN	TOTAL C\$	M.Obra	Material	Transporte	P.UN	M.Obra C\$	Material C\$	Transporte	TOTAL C\$
04	Bajantes				4,335.39	233.56	479.13	90.16	802.85	1,261.21	2,587.32	486.86	4,335.39
01	Bajante pluvial pvc de 4" incluye codos de 90°, coladera marca HELVEX de H° F° (Modelo N° 5424) el emplame con la losa de concreto reforzado deberá de quedar completamente sellado, libre de filtración.	MI	5.40	802.85	4,335.39	233.56	479.13	90.16	802.85	1,261.21	2,587.32	486.86	4,335.39
05	Facias				37,443.96	121.34	248.93	46.84	417.11	10,892.82	22,346.18	4,204.96	37,443.96
01	Fascias de plycem de 11 Mm x 0.30 Mts. incluye: Aplicar dos mano con pasta Gypsum, quedando listo para pintar. Estructura de metalica y/o aluminio 2" x 2"	MI	89.77	417.11	37,443.96	121.34	248.93	46.84	417.11	10,892.82	22,346.18	4,204.96	37,443.96
05	Canales				1,018.71	65.86	135.10	25.42	226.38	296.35	607.96	114.40	1,018.71
01	Suministro e instalación de canal de zinc liso Cal. 24 (Desarrollo = 18")	MI	4.50	226.38	1,018.71	65.86	135.10	25.42	226.38	296.35	607.96	114.40	1,018.71
07	Flashing				4,874.82	49.31	101.16	19.03	169.50	1,418.13	2,909.24	547.44	4,874.82
01	Suministro e instalación de flashing de zinc liso Cal. 24 (D = 18")	MI	28.76	169.50	4,874.82	49.31	101.16	19.03	169.50	1,418.13	2,909.24	547.44	4,874.82
08	Cumbrera				4,383.27	49.31	101.16	19.03	169.50	1,275.14	2,615.89	492.24	4,383.27
01	Suministro e instalación de cumbrera de zinc liso Cal. 24 (D = 18")	MI	25.86	169.50	4,383.27	49.31	101.16	19.03	169.50	1,275.14	2,615.89	492.24	4,383.27
09	Otro tipo de cumbreras				9,314.03	49.31	101.16	19.03	169.50	2,709.54	5,558.52	1,045.97	9,314.03
01	Suministro e instalación de limateza de zinc liso Cal. 24 (D = 18")	MI	54.95	169.50	9,314.03	49.31	101.16	19.03	169.50	2,709.54	5,558.52	1,045.97	9,314.03
070	ACABADOS				129,484.41	224.07	459.67	86.50	770.24	37,668.31	77,275.00	14,541.10	129,484.41
01	Repello de paredes, vigas y columnas incluye: Guías de madera, andamiaje, jambas de repello corriente y curado.	M²	585.80	132.14	77,407.61	38.44	78.86	14.84	132.14	22,518.65	46,196.09	8,692.87	77,407.61
02	Fino de paredes, vigas y columnas incluye: andamiaje, jamba (Canto vivo) de fino con arenilla de playa y curado	M²	585.80	57.95	33,947.11	16.86	34.58	6.51	57.95	9,875.55	20,259.30	3,812.26	33,947.11
03	Enchape de paredes con azulejo de (20x30)cm, t=3mm, mod. Marsella Bison, usar plasterbond, bondex SUPER PLUS para fijación y separadores de 3mm	M²	31.25	580.15	18,129.69	168.77	346.23	65.15	580.15	5,274.11	10,819.62	2,035.96	18,129.69
080	CIELOS RASOS				64,040.57	144.12	295.66	55.64	495.42	18,630.04	38,218.77	7,191.76	64,040.57
01	Cielo raso interior y en aleros, ambos de lámina de plycem texturizado de 5 mm de 2 x 2 (incluye estructura aluminio mill finish), suspendidos con perfiles de aluminio a estructura de techos	M²	224.58	278.89	62,633.12	81.13	166.44	31.32	278.89	18,220.60	37,378.82	7,033.70	62,633.12
02	Soporte de perlin 2"X4"X1/8" para suspensión de cielo de plycem. Incluye pintura anticorrosiva y fijacion a VC-3.	ml	6.50	216.53	1,407.45	62.99	129.22	24.32	216.53	409.44	839.95	158.06	1,407.45
090	PISOS				192,652.07	691.43	1,418.44	266.91	2,376.79	56,044.41	114,972.83	21,634.83	192,652.07
01	Conformar terreno con cortes y rellenos hasta 5 cms.	M²	178.80	114.75	20,517.30	33.38	68.48	12.89	114.75	5,968.69	12,244.52	2,304.09	20,517.30
02	Cascote de 2000 psi y 2" de espesor, incluye arenillado prepiso		170.00	311.53	52,960.10	90.63	185.92	34.98	311.53	15,406.62	31,606.06	5,947.42	52,960.10
03	Piso tipo cerámica lisa de (33x33)cm, t=3mm, mod. Alpha - Baige, pegar con bondex SUPER plus, usar separadores de 3mm.	M²	170.00	527.34	89,647.80	153.41	314.71	59.22	527.34	26,079.44	53,500.91	10,067.45	89,647.80
04	Suministro e instalación de piso de cerámica antiderrapante de 20 cm x 20 cm a ser escogio por el dueño, pegado con bondex (Servicios sanitarios) incluye bocel.	M²	3.20	571.44	1,828.61	166.24	341.03	64.17	571.44	531.96	1,091.29	205.35	1,828.61
05	Losa de concreto con malla electrosoldada (6" x 6"), con acabado integral fino pizarra de (3000 Psi) T = 3" con pendiente de desague hacia drenaje en baños e inodoros turcos.	M²	32.52	851.73	27,698.26	247.78	508.30	95.65	851.73	8,057.70	16,530.04	3,110.51	27,698.26
117	OBRAS MISCELÁNEAS				54,370.00	14,944.05	30,657.10	5,768.85	51,370.00	15,816.78	32,447.47	6,105.75	54,370.00

Fuente: Propia

REEMPLAZO DE LA DELEGACION POLICIAL EN SAN PEDRO DEL NORTE, CHINANDEGA		Unid	Cantidad	P.UN	TOTAL C\$	M.Obra	Material	Transporte	P.UN	M.Obra C\$	Material C\$	Transporte	TOTAL C\$
01	Hacer Rótulo Policía Nacional, tipo de letra (ARIAL BLACK con una altura de 35 Cm. Y 3.35 MI de largo. Pintada en Fast Dry Azul Policía, fondo con pintura de aceite High Estándar Amarillo Antiguo. Ubicada en fascia de covintec, entrada principal al vestíbulo.	C/U	1.00	4,000.00	4,000.00	1,163.64	2,387.16	449.20	4,000.00	1,163.64	2,387.16	449.20	4,000.00
02	Suministro e instalación del rótulo metálico de aluminio. Escudo Policía Nacional (Diámetro: 0.40 MI) Empotrado en fascia superior de covintec, entrada principal al vestíbulo.	C/U	1.00	9,000.00	9,000.00	2,618.19	5,371.11	1,010.70	9,000.00	2,618.19	5,371.11	1,010.70	9,000.00
03	Suministro e instalación de Placa de inauguración metálica de 0.65m de ancho y 0.42m de alto. Con logotipo del escudo de la P.N y del donante.	C/U	1.00	6,000.00	6,000.00	1,745.46	3,580.74	673.80	6,000.00	1,745.46	3,580.74	673.80	6,000.00
04	Suministro e instalación de rotulos de PVC con letras impresas(30x7.50 cm) para nombras las oficinas	C/U	11.00	300.00	3,300.00	87.27	179.04	33.69	300.00	960.00	1,969.41	370.59	3,300.00
05	Suministro e instalación de Aire acondicionado de 12,000 BTU std. Incluye acometida, canalización eléctrica, alambrado y tomacorriente.	C/U	1.00	32,070.00	32,070.00	9,329.48	19,139.06	3,601.46	32,070.00	9,329.48	19,139.06	3,601.46	32,070.00
120	PUERTAS				71,161.14	3,653.76	7,495.55	1,410.46	12,559.77	20,701.49	42,468.26	7,991.40	71,161.14
01	Suministro e instalación de puerta de madera sólida de pochote de cuatro tableros, incluye: Cerradura de parche (de primera calidad), marcos, picaporte de piso, bisagra (de primera calidad) desarmable de 31/2" pintura total de aceite gris perla y molduras.Segun detalle en plano	C/U	2.00	7,955.61	15,911.22	2,314.37	4,747.83	893.42	7,955.61	4,628.73	9,495.66	1,786.83	15,911.22
03	Suministro e instalación de puertas de plywood de 1/4" incluye: Cerradura de pelota con llave, (de primera calidad), marcos,retén de piso, bisagra (de primera calidad) desarmable de 31/2" pintura total de aceite gris perla y molduras.Segun detalle en plano	C/U	12.00	4,604.16	55,249.92	1,339.40	2,747.72	517.05	4,604.16	16,072.75	32,972.60	6,204.57	55,249.92
130	VENTANAS				133,363.90	1,487.39	3,051.33	574.18	5,112.90	38,796.89	79,590.24	14,976.77	133,363.90
01	Ventana de aluminio y vidrio tipo panorámica corredizas ambas hojas, marco tipo bronce de 2" y vidrio solar bronce de 6 mm, llavín de seguridad tipo manecilla	M²	43.65	2,133.00	93,105.45	620.51	1,272.95	239.54	2,133.00	27,085.31	55,564.40	10,455.74	93,105.45
02	Ventana de vidrio fijo polarizado de 6 mm en oficina jefe	M²	13.51	2,979.90	40,258.45	866.88	1,778.37	334.64	2,979.90	11,711.59	24,025.84	4,521.02	40,258.45
140	OBRAS METALICAS				64,675.93	3,569.08	7,321.83	1,377.77	12,268.69	18,814.87	38,597.95	7,263.11	64,675.93
01	Verjas verticales (En celdas) tipo barrotes con varillas de Hº liso de 3/4"@ 4" incluye colocar dos platinas corridas de 2"x 1/4", cuatro varillas de Hº liso horizontal en la parte superior distribuidas a cada 2".	M²	8.38	1,911.59	16,019.12	556.10	1,140.82	214.67	1,911.59	4,660.12	9,560.05	1,798.95	16,019.12
02	Ventanas (En celda) con varillas de Hº liso de 3/4"@ 4" forrada con malla expandida en rombos de 1/8" de espesor,, pintado con fast dry azul policia (High Standard), previa aplicación de pintura anticorrosiva	M²	5.13	2,589.07	13,281.93	753.19	1,545.13	290.75	2,589.07	3,863.85	7,926.52	1,491.56	13,281.93
03	Pergola (En celda) de varilla lisa de 5/8" @ 6" (Angulo de 45º) empotrado en viga corona (VC - 2), incluye pintura fast dry azul policia (High Standard) ver detalle	M²	19.67	1,122.74	22,084.30	326.62	670.04	126.08	1,122.74	6,424.54	13,179.69	2,480.07	22,084.30
04	Puertas metalicas en celdas (P/3 - P/4) de (0.90 x 2.50) con varillas lisas de 3/4" @ 4", con dos platina de 4" x 1/4" incluye candado de 80 Mm marca YALE. Y pintura de barrotes en fast dry azul policia (High Standard) construir de acuerdo a detalle.	C/U	2.00	6,645.29	13,290.58	1,933.18	3,965.84	746.27	6,645.29	3,866.36	7,931.69	1,492.53	13,290.58
150	OBRAS SANITARIAS				201,344.85	18,569.72	38,095.03	7,168.47	63,833.22	58,573.23	120,160.59	22,611.03	201,344.85

Fuente: Propia

REEMPLAZO DE LA DELEGACION POLICIAL EN SAN PEDRO DEL NORTE, CHINANDEGA		Unid	Cantidad	P.UN	TOTAL C\$	M.Obra	Material	Transporte	P.UN	M.Obra C\$	Material C\$	Transporte	TOTAL C\$
Tubería y accesorios de aguas negras					39,677.68	839.39	1,721.98	324.03	2,885.40	11,542.63	23,679.24	4,455.80	39,677.68
01	Tubería PVC de 6" SDR 41, incluye excavación, relleno y compactación	MI	18.00	578.50	10,413.00	168.29	345.24	64.97	578.50	3,029.25	6,214.37	1,169.38	10,413.00
02	Tubería PVC de 4" SDR 41, incluye excavación, relleno y compactación	MI	58.00	288.29	16,720.82	83.87	172.05	32.37	288.29	4,864.25	9,978.82	1,877.75	16,720.82
03	Tubería PVC de 3" SDR 41, incluye excavación, relleno y compactación	MI	12.00	273.51	3,282.12	79.57	163.23	30.72	273.51	954.80	1,958.74	368.58	3,282.12
04	Tubería PVC de 2" SDR 41 incluye excavación, relleno y compactación	MI	9.00	256.60	2,309.40	74.65	153.14	28.82	256.60	671.83	1,378.23	259.35	2,309.40
05	Tubería de 1 1/2" SDR 41 para ventilación, incluye TEE e impermeabilización de techo	ml	18.00	71.31	1,283.58	20.74	42.56	8.01	71.31	373.41	766.03	144.15	1,283.58
06	Suministro e instalación de drenaje de piso metálica (4" y 2"), incluye coladera	C/U	4.00	1,417.19	5,668.76	412.27	845.76	159.15	1,417.19	1,649.10	3,383.06	636.60	5,668.76
Tubería y accesorios de agua potable					33,746.61	1,108.87	2,274.80	428.06	3,811.73	9,817.23	20,139.64	3,789.74	33,746.61
01	Tubería de 1 1/2" PVC SDR - 26 incluye excavación, relleno y compactación	MI	48.00	176.23	8,459.04	51.27	105.17	19.79	176.23	2,460.82	5,048.27	949.95	8,459.04
02	Tubería de 1" PVC SDR - 26 incluye excavación, relleno y compactación	MI	85.00	148.83	12,650.55	43.30	88.82	16.71	148.83	3,680.17	7,549.72	1,420.66	12,650.55
03	Tubería de 3/4" PVC SDR - 17 incluye excavación, relleno y compactación	MI	19.00	148.40	2,819.60	43.17	88.56	16.67	148.40	820.25	1,682.71	316.64	2,819.60
04	Tubería de 1/2" PVC SDR - 13.5 incluye excavación, relleno y compactación	MI	28.00	93.83	2,627.24	27.30	56.00	10.54	93.83	764.29	1,567.91	295.04	2,627.24
05	Suministro e instalación de llave de chorro de 1/2" de bronce con rosca para manguera y pedestal de concreto (Ver detalle)	C/U	3.00	835.18	2,505.54	242.96	498.43	93.79	835.18	728.89	1,495.28	281.37	2,505.54
06	Suministro e instalación de válvula de check de 1" Bronce cromado incluye accesorios, tubo de protección de 6" PVC con tapón	C/U	1.00	555.46	555.46	161.59	331.49	62.38	555.46	161.59	331.49	62.38	555.46
07	Suministro e instalación de válvula de control de 1" bronce cromado incluye accesorios, tubo de protección de 6" PVC con tapón	C/U	1.00	716.11	716.11	208.32	427.37	80.42	716.11	208.32	427.37	80.42	716.11
08	Suministro e instalación de válvula de control de 3/4" bronce cromado incluye accesorios, tubo de protección de 6" PVC con tapón	C/U	3.00	612.16	1,836.48	178.08	365.33	68.75	612.16	534.25	1,095.99	206.24	1,836.48
09	Suministro e instalación de válvula de control de 1/2" bronce cromado incluye accesorios, tubo de protección de 6" PVC con tapón	C/U	3.00	525.53	1,576.59	152.88	313.63	59.02	525.53	458.65	940.89	177.05	1,576.59
Aparatos sanitarios					39,789.50	2,920.88	5,992.06	1,127.55	10,040.48	11,575.16	23,745.98	4,468.36	39,789.50
01	Suministro e instalación de Inodoro completo elongado de primera calidad	C/U	4.00	5,692.11	22,768.44	1,655.89	3,396.99	639.22	5,692.11	6,623.57	13,587.98	2,556.90	22,768.44
02	Suministro e instalación de Lavamano de primera calidad con sus accesorios	C/U	4.00	4,162.16	16,648.64	1,210.81	2,483.94	467.41	4,162.16	4,843.26	9,935.74	1,869.64	16,648.64
03	Construcción e Instalación de inodoro turco de concreto, de acuerdo a detalle constructivo. incluye accesorios, drenaje, sifón, tubería de acuerdo a planos	C/U	2.00	186.21	372.42	54.17	111.13	20.91	186.21	108.34	222.26	41.82	372.42
Accesorios sanitarios					24,934.76	1,813.44	3,720.20	700.04	6,233.69	7,253.77	14,880.82	2,800.17	24,934.76
01	Suministro e instalación de espejo	C/U	4.00	2,087.04	8,348.16	607.14	1,245.52	234.37	2,087.04	2,428.56	4,982.10	937.50	8,348.16
02	Suministro e instalación de cortinera, con tubo cromado de 3/4"	C/U	4.00	1,070.68	4,282.72	311.47	638.97	120.24	1,070.68	1,245.89	2,555.88	480.95	4,282.72
03	Suministro e instalación de jabonera	C/U	4.00	535.18	2,140.72	155.69	319.39	60.10	535.18	622.76	1,277.56	240.40	2,140.72
04	Suministro e instalación de toallera	C/U	4.00	393.75	1,575.00	114.55	234.99	44.22	393.75	458.18	939.94	176.87	1,575.00
05	Suministro e instalación de portarrollo	C/U	4.00	566.68	2,266.72	164.85	338.19	63.64	566.68	659.41	1,352.76	254.55	2,266.72
06	Suministro e instalación de ducha, llave de baño tipo campana (Barón largo)	C/U	4.00	1,580.36	6,321.44	459.74	943.14	177.47	1,580.36	1,838.97	3,772.57	709.90	6,321.44
Otros tipos de obras sanitarias					63,196.30	11,887.14	24,385.99	4,588.79	40,861.92	18,384.44	37,714.92	7,096.94	63,196.30
01	Cajas de registro (0.80 x 0.80 x profundidad variable) ver detalle	C/U	8.00	2,976.34	23,810.72	865.85	1,776.25	334.24	2,976.34	6,926.78	14,210.00	2,673.94	23,810.72
02	Cajas de registro doble (ver detalle)	C/U	1.00	2,976.34	2,976.34	865.85	1,776.25	334.24	2,976.34	865.85	1,776.25	334.24	2,976.34
03	Pantry (incluye losa de concreto, enchapados, gabinete superior, gavetas y puertas inferiores, parrilla metálica accesorios, acabados en madera, llavines, bisagra, haladera)	C/U	1.00	30,432.90	30,432.90	8,853.23	18,162.05	3,417.61	30,432.90	8,853.23	18,162.05	3,417.61	30,432.90

Fuente: Propia

REEMPLAZO DE LA DELEGACION POLICIAL EN SAN PEDRO DEL NORTE, CHINANDEGA													
		Unid	Cantidad	P.UN	TOTAL C\$	M.Obra	Material	Transporte	P.UN	M.Obra C\$	Material C\$	Transporte	TOTAL C\$
04	Trampa de grasa de (0.8 m x 0.8 m x h=variable). Incluye excavación, relleno, compactación y desalojo de material producto de la excavación.	C/U	1.00	2,976.34	2,976.34	865.85	1,776.25	334.24	2,976.34	865.85	1,776.25	334.24	2,976.34
05	Suministro e instalación de lavalampazos de fabricación nacional pequeño incluye tubería de abastecimiento de agua potable aprox. 8 ml, drenaje de tubería pvc de 2" 1 ml, pvc de 3" con sus accesorios, incluye obras civiles.	C/U	2.00	1,500.00	3,000.00	436.37	895.19	168.45	1,500.00	872.73	1,790.37	336.90	3,000.00
170	OBRAS ELECTRICAS				173,050.05	12,267.49	25,166.26	4,735.62	42,169.37	50,341.99	103,274.54	19,433.52	173,050.05
	Electricidad				134,753.43	7,320.57	15,017.86	2,825.96	25,164.39	39,201.12	80,419.50	15,132.81	134,753.43
01	Luminaria fluorescente (de primera calidad)(2 x 32 Watts) completas, incluye: Caja EMT pesada de 4"x 4" , tapa ciega, conector romex EMT, cable TSJ (3 x 12) y fijación a cielo raso. Ver detalle.	C/U	6.00	1,406.43	8,438.58	409.14	839.34	157.94	1,406.43	2,454.87	5,036.06	947.65	8,438.58
02	Luminaria fluorescente (de primera calidad)(1 x 32 Watts) completas, incluye: Caja EMT pesada de 4"x 4" , tapa ciega, conector romex EMT, cable TSJ (3 x 12) y fijación a cielo raso. Ver detalle.	C/U	19.00	1,126.09	21,395.71	327.59	672.04	126.46	1,126.09	6,224.23	12,768.75	2,402.74	21,395.71
03	Luminaria fluorescente (de primera calidad)(1 x 32 Watts) completa (en area de celdas), incluye: Malla protectora de Hº liso de 1/4" pintado con dos manos de pintura anticorrosiva blanca, espichado a la pared con golosos de 1" x 12 Mm, Caja EMT pesada de 4"x 4" , tapa ciega, conector romex EMT y conectores wire nut. Ver detalle.	C/U	2.00	1,082.93	2,165.86	315.04	646.28	121.61	1,082.93	630.07	1,292.56	243.23	2,165.86
04	Luminaria de emergencia halógena (de primera calidad)(Cat: N° 1325- 2RMF 25) dos lámparas (CAPSYLITE R-30) incluye: Caja EMT pesada de 4"x 4" , aro de repello pesada, con 1 GANG, de levante de 1/4" , Ver detalle.	C/U	3.00	3,226.54	9,679.62	938.63	1,925.57	362.34	3,226.54	2,815.90	5,776.70	1,087.02	9,679.62
05	Suministro e instalación de luminaria ojos de buey con bujía LED en servicios sanitarios, acceso BUJIAS LED	C/U	6.00	1,464.11	8,784.66	425.92	873.77	164.42	1,464.11	2,555.55	5,242.60	986.52	8,784.66
06	Suministro e instalación de abanicos de pared DE 16 "(de primera calidad), incluye caja EMT pesada 4 x 4	C/U	4.00	2,514.18	10,056.72	731.40	1,500.44	282.34	2,514.18	2,925.60	6,001.75	1,129.37	10,056.72
07	Suministro e instalación tomacorriente doble (de primera calidad) 110/120 volt. polarizado, para empotrar con su tapa color marfil	C/U	22.00	634.00	13,948.00	184.44	378.36	71.20	634.00	4,057.61	8,324.03	1,566.36	13,948.00
08	Suministro e instalación de apagadores sencillos de 15 Amperios, para empotrar (de primera calidad) incluye: Caja EMT pesada de 2"x 4" y tapa plástica	C/U	12.00	114.98	1,379.76	33.45	68.62	12.91	114.98	401.39	823.43	154.95	1,379.76
09	Suministro e instalación de apagadores dobles de 15 Amperios, para empotrar (de primera calidad) incluye: Caja EMT pesada de 2"x 4" y tapa plástica	C/U	4.00	223.34	893.36	64.97	133.29	25.08	223.34	259.89	533.15	100.32	893.36
10	Suministro e instalación de apagadores conmutados de 15 Amperios, para empotrar (de primera calidad) incluye: Caja EMT pesada de 2"x 4" , tapa plástica, (Incluir una línea adicional dentro del costo).	C/U	6.00	606.65	3,639.90	176.48	362.04	68.13	606.65	1,058.88	2,172.26	408.76	3,639.90
11	Suministro e instalación de panel eléctrico de 24 espacios. incluye breaker correspond a la cantidad de circuitos (11 de 1x20, 1 de 2x20, 1 de 2x50) varilla polo a tierra de 5' x 5/8", bajante de tubo galvanizado de 1 1/2" con su mufa de 1 1/2" obras civ.sellamiento.	C/U	1.00	12,586.46	12,586.46	3,661.53	7,511.47	1,413.46	12,586.46	3,661.53	7,511.47	1,413.46	12,586.46

Fuente: Propia

REEMPLAZO DE LA DELEGACION POLICIAL EN SAN PEDRO DEL NORTE, CHINANDEGA													
		Unid	Cantidad	P.UN	TOTAL C\$	M.Obra	Material	Transporte	P.UN	M.Obra C\$	Material C\$	Transporte	TOTAL C\$
12	Excavación para tubería.	MI	120.00	38.24	4,588.80	11.12	22.82	4.29	38.24	1,334.93	2,738.55	515.32	4,588.80
13	Canalización y alambrado eléctrico incluye tubería conduit cajas de registro sonda y conectores wire nuts (ALAMBRE #12 Y #14)	MI	650.00	50.29	32,688.50	14.63	30.01	5.65	50.29	9,509.41	19,508.17	3,670.92	32,688.50
14	Alimentación de panel desde punto entrega de Unión Fenosa 3x6	MI	50.00	90.15	4,507.50	26.23	53.80	10.12	90.15	1,311.28	2,690.03	506.19	4,507.50
	Voz y Datos				38,296.62	4,946.92	10,148.40	1,909.66	17,004.98	11,140.87	22,855.04	4,300.71	38,296.62
01	Canalización y cableado telefónico (incluye cajas de 4x2 pulg, sonda, canalización, excavación y compactación)	MI	50.00	110.14	5,507.00	32.04	65.73	12.37	110.14	1,602.04	3,286.52	618.44	5,507.00
02	Canalización y cableado televisión (incluye cajas de 4x2 pulg, sonda, canalización, excavación y compactación)	MI	30.00	135.19	4,055.70	39.33	80.68	15.18	135.19	1,179.84	2,420.40	455.46	4,055.70
03	Suministro e instalación de tubería conduit de 1" para instalación de redes, incluye 2 cajas EMT de 6 x 6 con tapa ciega, sonda y conectores.	MI	30.00	90.31	2,709.30	26.27	53.90	10.14	90.31	788.16	1,616.88	304.25	2,709.30
04	Suministro e instalación de cable de 3 x10 para instalación de aire acondicionado	ML	45.00	103.57	4,660.65	30.13	61.81	11.63	103.57	1,355.83	2,781.43	523.39	4,660.65
05	Suministro e instalación de alambre solido # 6 awg	ML	9.00	48.83	439.47	14.21	29.14	5.48	48.83	127.85	262.27	49.35	439.47
06	Switch 10/100 mbps 24 puertos	C/U	1.00	1,575.00	1,575.00	458.18	939.94	176.87	1,575.00	458.18	939.94	176.87	1,575.00
07	Bracket de pared 8U	C/U	1.00	3,087.00	3,087.00	898.04	1,842.29	346.67	3,087.00	898.04	1,842.29	346.67	3,087.00
08	Cable UTP cat 5e color azul para datos	ML	305.00	8.78	2,677.90	2.55	5.24	0.99	8.78	779.03	1,598.14	300.73	2,677.90
09	Face plate 2 puertos	C/U	5.00	26.78	133.90	7.79	15.98	3.01	26.78	38.95	79.91	15.04	133.90
10	Jack Rj45 cat,5e azul para datos	C/U	5.00	20.47	102.35	5.95	12.22	2.30	20.47	29.77	61.08	11.49	102.35
11	Patch cord 7t cat 5e	C/U	5.00	78.75	393.75	22.91	47.00	8.84	78.75	114.55	234.99	44.22	393.75
12	Patch cord 3t cat 5e azul	C/U	5.00	37.80	189.00	11.00	22.56	4.24	37.80	54.98	112.79	21.22	189.00
13	Organizador de cable	C/U	1.00	945.00	945.00	274.91	563.97	106.12	945.00	274.91	563.97	106.12	945.00
14	Canalización PVC conduit 3/4 incluidas cajas 4x4 y accesorios	ML	35.00	31.86	1,115.10	9.27	19.01	3.58	31.86	324.39	665.48	125.23	1,115.10
15	Power Stripp (PDU) 6 tomas	C/U	1.00	1,323.00	1,323.00	384.87	789.55	148.57	1,323.00	384.87	789.55	148.57	1,323.00
16	Patch Panel 24 puertos cat 5e 19" universal 1rms	C/U	1.00	9,382.50	9,382.50	2,729.46	5,599.38	1,053.65	9,382.50	2,729.46	5,599.38	1,053.65	9,382.50
190	OBRAS EXTERIORES				1,083,469.64	55,780.67	114,431.77	21,533.01	191,745.45	315,192.15	646,603.84	121,673.64	1,083,469.64
01	ACERAS Y ANDENES				532,247.26	5,496.90	11,276.67	2,121.97	18,895.54	154,836.05	317,639.84	59,771.37	532,247.26
01	Anden de concreto t= 2" de acceso exterior, incluye bordillos de bloque, sisado @1.00mts	m2	92.56	691.33	63,989.50	201.11	412.58	77.64	691.33	18,615.19	38,188.30	7,186.02	63,989.50
02	Gradas de concreto de acceso, incluye bordillos de piedra cantera	M²	22.50	781.57	17,585.33	227.37	466.43	87.77	781.57	5,115.75	10,494.75	1,974.83	17,585.33
03	Cerca de malla ciclón de 8' Cal 13 . incluye 2 hiladas piedra cantera de canto (media piedra sobresaliente del nivel del suelo), pedestal de concreto, con arbotante de 50 cms colocando tapon PVC de 1 1/2" y cuatro hiladas de alambres de puas cal. 13 ,construir todo de acuerdo a detalle, pintar tubo de azul policia hight standard, previa aplicacion de dos manos de anticorrosivo rojo	MI	65.60	873.62	57,309.47	254.14	521.37	98.11	873.62	16,671.90	34,201.72	6,435.85	57,309.47
05	Hacer muro de de paneles de polistireno con malla de refuerzo electrosoldada(Tipo I). Incluye Panel, malla zigzag, escuadra de H° de 3/8" (desarrollo = 0.75 cms. a cada 40 cm. alternas a paneles, acero de refuerzo de 3/8" en reforzamiento de panel, vanos de puertas y ventanas. Construir de acuerdo al Manual Constructivo del Fabricante estructural de 4'x8'x3" celda 2"x2", incluye bastones de anclaje, Repello tradicional, Fino tradicional, capa de 11mm por cara, viga de fundacion y viga de remate superior, andamiaje, guías y curado, construir todo conforme planos y Especificaciones del fabricante, quedando listo para pintar.	M²	65.00	1,634.96	106,272.40	475.63	975.73	183.61	1,634.96	30,915.70	63,422.31	11,934.39	106,272.40

Fuente: Propia

REEMPLAZO DE LA DELEGACION POLICIAL EN SAN PEDRO DEL NORTE, CHINANDEGA		Unid	Cantidad	P.UN	TOTAL C\$	M.Obra	Material	Transporte	P.UN	M.Obra C\$	Material C\$	Transporte	TOTAL C\$
06	Puerta de malla ciclón peatonal de 1 hojas con porta candado, incluye pintura, fundaciones, ver detalle	C/U	2.00	4,401.44	8,802.88	1,280.42	2,626.74	494.28	4,401.44	2,560.85	5,253.47	988.56	8,802.88
07	Asta de bandera con losa de concreto. Ver detalle	C/U	1.00	6,896.64	6,896.64	2,006.30	4,115.85	774.49	6,896.64	2,006.30	4,115.85	774.49	6,896.64
08	Hacer canal de concreto simple de 2,500 psi rectangular (Ancho: 12" Altura: variable, T=3"perimetral) incluye excavacion desalojar material en los predios del proyecto.	MI	83.65	553.35	46,287.73	160.98	330.23	62.14	553.35	13,465.56	27,624.05	5,198.11	46,287.73
02	SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS				83,843.62	21,908.62	44,944.65	8,457.39	75,310.66	24,390.95	50,037.03	9,415.64	83,843.62
1	Suministro e instalación de fosa séptica TRICAPA (Plástico de 2,500 litros) incluye: Brocal con dos piedras canteras acostadas, tapa de concreto reforzada rectangular de T:3" . f'c:3,000 psi. Excavación, relleno, compactación esparcir en área de terreno material excavado. (Construir de acuerdo a las especificaciones del fabricante)	GLB	1.00	34,835.27	34,835.27	10,133.93	20,789.34	3,912.00	34,835.27	10,133.93	20,789.34	3,912.00	34,835.27
2	Suministro e instalación de FILTRO FAFA TRICAPA (Plástico de 1,100 litros) incluye: Brocal con dos piedras cantera acostada, tapa de concreto reforzada rectangular de T:3" . f'c:3000 psi. Excavación, relleno, compactación, esparcir en área de terreno material excavado. (Construir de acuerdo a las especificaciones del fabricante)	GLB	1.00	30,393.77	30,393.77	8,841.85	18,138.70	3,413.22	30,393.77	8,841.85	18,138.70	3,413.22	30,393.77
3	Hacer lecho de infiltración, incluye excavación y tubo PVC de 4" con agujeros de broca de 1/4" en toda la parte inferior del tubo. ver detalle.	ML	30.00	294.24	8,827.20	85.60	175.60	33.04	294.24	2,567.92	5,267.98	991.29	8,827.20
4	Construcción de bases de concreto para colocación de tanque séptico incluye colocación de malla tipo gallinero y revestimiento en paredes relleno con arena luego de su instalacion.	C/U	1.00	4,893.69	4,893.69	1,423.62	2,920.51	549.56	4,893.69	1,423.62	2,920.51	549.56	4,893.69
5	Construcción de bases de concreto para colocación de fafa incluye colocación de malla tipo gallinero y revestimiento en paredes	C/U	1.00	4,893.69	4,893.69	1,423.62	2,920.51	549.56	4,893.69	1,423.62	2,920.51	549.56	4,893.69
03	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE				105,325.93	27,678.84	56,782.02	10,684.87	95,145.73	30,640.37	62,857.46	11,828.10	105,325.93
1	Suministro e instalación de torre metálica para tanque de agua potable de 2500 litros (Altura de 4 Metro) con tubo de Hº negro de 2" chapa pesada, angulares de 2"x 2"x 1/4", tubo de Hº Gº de 1 1/4", escalera con tubo negro de 1" y 3/4", incluye fundaciones etc. Construir todo de acuerdo a detalle	C/U	1.00	57,191.73	57,191.73	16,637.65	34,131.45	6,422.63	57,191.73	16,637.65	34,131.45	6,422.63	57,191.73
2	Suministro e instalación de tanque plástico (BICAPA) de 2,500 litros incluye boya y muticonector.	C/U	1.00	12,779.68	12,779.68	3,717.74	7,626.79	1,435.16	12,779.68	3,717.74	7,626.79	1,435.16	12,779.68
3	Suministro e instalación de tubería pvc de alimentación (Al tanque) de 1" SDR - 17. Incluye excavación, relleno, compactación, desalojo de material sobrante de excavación dentro del proyecto	ML	61.00	169.67	10,349.87	49.36	101.26	19.05	169.67	3,010.88	6,176.70	1,162.29	10,349.87
4	Suministro e instalación de válvula de limpieza de bronce de 1"	C/U	1.00	686.50	686.50	199.71	409.70	77.09	686.50	199.71	409.70	77.09	686.50
5	Suministro e instalacion de Bomba star-rite 0.50 HP 4 ET con todos sus accesorios (motor, arrancador y panel de control) para el bombeo de agua hacia tanque de almacenamiento. Incluye tuberia de alimentacion (Bomba - tanque) caseta con estructura metalica y malla ciclón,pedestales, con cubierta y estructura de techo, losa de concreto). Ver detalle	c/u	1.00	24,318.15	24,318.15	7,074.39	14,512.83	2,730.93	24,318.15	7,074.39	14,512.83	2,730.93	24,318.15
200	PINTURA				109,862.16	38.02	78.00	14.68	130.70	31,960.00	65,564.64	12,337.52	109,862.16
01	Pintura de aceite de paredes 2 manos en interiores y exteriores incluye losa de fachada, fachada, paredes de mampostería y paredes especiales, rodapie.	M²	1,301.65	81.33	105,863.19	23.66	48.54	9.13	81.33	30,796.66	63,178.10	11,888.44	105,863.19
02	Pintura de aceite en fascias	ml	81.00	49.37	3,998.97	14.36	29.46	5.54	49.37	1,163.34	2,386.55	449.08	3,998.97
200	LIMPIEZA FINAL Y DESALOJO				8,925.00	12.75	0.00	0.00	12.75	8,925.00	0.00	0.00	8,925.00
01	Limpieza final y desalojo (incluye limpieza de ventanas pisos, andenes, aparatos sanitarios y cubierta techo, desalojo de residuos de construcción)	M²	700.00	12.75	8,925.00	12.75	0.00	0.00	12.75	8,925.00	0.00	0.00	8,925.00

Fuente: Propia

Tabla 14 Calculo de costos indirectos

A	COSTOS DIRECTOS		3,875,838.18
B	COSTOS INDIRECTOS (% de A)	8%	310,067.05
C	ADMINISTRACION (% de A)	7%	271,308.67
D	UTILIDAD (% de A)	5%	193,791.91
E	SUB TOTAL (A+B+C+D)		4,651,005.82
F	IMPUESTO MUNICIPAL(1 % de E)	1%	46,510.06
G	COSTO INCLUYENDO IMPUESTO MUNICIPAL(E+F)		4,697,515.87
H	IVA(15 % DE E)	15%	697,650.87
I	COSTO INCLUYENDO IVA (G+H)		5,395,166.75

Fuente: Propia

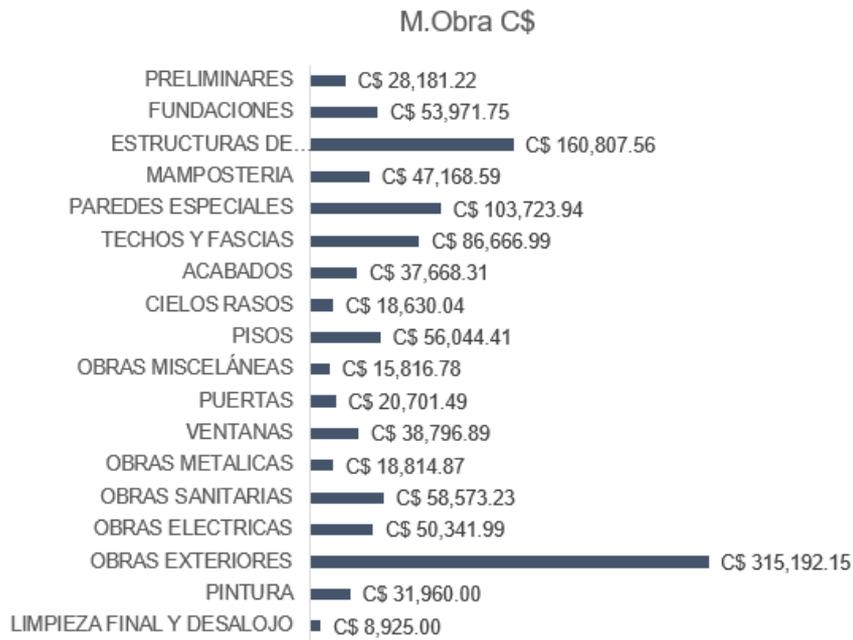
5.5 Representación gráfica de los costos del proyecto

Tabla 15 Resumen costos por sub - etapas

	REEMPLAZO DE LA DELEGACION POLICIAL EN SAN PEDRO DEL NORTE, CHINANDEGA	M.Obra C\$	Material C\$	Transporte C\$	TOTAL C\$
010	PRELIMINARES	C\$ 28,181.22	C\$ 6,347.35	C\$ 0.00	C\$ 34,528.57
030	FUNDACIONES	C\$ 53,971.75	C\$ 110,720.85	C\$ 20,834.72	C\$ 185,527.32
040	ESTRUCTURAS DE CONCRETO	C\$ 160,807.56	C\$ 329,890.15	C\$ 62,076.55	C\$ 552,774.26
050	MAMPOSTERIA	C\$ 47,168.59	C\$ 96,764.43	C\$ 18,208.49	C\$ 162,141.51
055	PAREDES ESPECIALES	C\$ 103,723.94	C\$ 212,785.42	C\$ 40,040.56	C\$ 356,549.92
060	TECHOS Y FASCIAS	C\$ 86,666.99	C\$ 177,793.80	C\$ 33,456.06	C\$ 297,916.85
070	ACABADOS	C\$ 37,668.31	C\$ 77,275.00	C\$ 14,541.10	C\$ 129,484.41
080	CIELOS RASOS	C\$ 18,630.04	C\$ 38,218.77	C\$ 7,191.76	C\$ 64,040.57
090	PISOS	C\$ 56,044.41	C\$ 114,972.83	C\$ 21,634.83	C\$ 192,652.07
117	OBRAS MISCELÁNEAS	C\$ 15,816.78	C\$ 32,447.47	C\$ 6,105.75	C\$ 54,370.00
120	PUERTAS	C\$ 20,701.49	C\$ 42,468.26	C\$ 7,991.40	C\$ 71,161.15
130	VENTANAS	C\$ 38,796.89	C\$ 79,590.24	C\$ 14,976.77	C\$ 133,363.90
140	OBRAS METALICAS	C\$ 18,814.87	C\$ 38,597.95	C\$ 7,263.11	C\$ 64,675.93
150	OBRAS SANITARIAS	C\$ 58,573.23	C\$ 120,160.59	C\$ 22,611.03	C\$ 201,344.85
170	OBRAS ELECTRICAS	C\$ 50,341.99	C\$ 103,274.54	C\$ 19,433.52	C\$ 173,050.05
190	OBRAS EXTERIORES	C\$ 315,192.15	C\$ 646,603.84	C\$ 121,673.64	C\$ 1,083,469.63
200	PINTURA	C\$ 31,960.00	C\$ 65,564.64	C\$ 12,337.52	C\$ 109,862.16
200	LIMPIEZA FINAL Y DESALOJO	C\$ 8,925.00	C\$ 0.00	C\$ 0.00	C\$ 8,925.00
A	COSTOS DIRECTOS	C\$ 1,151,985.21	C\$ 2,293,476.13	C\$ 430,376.81	C\$ 3,875,838.15

Fuente: Propia

Gráfico No.1 Mano de obra



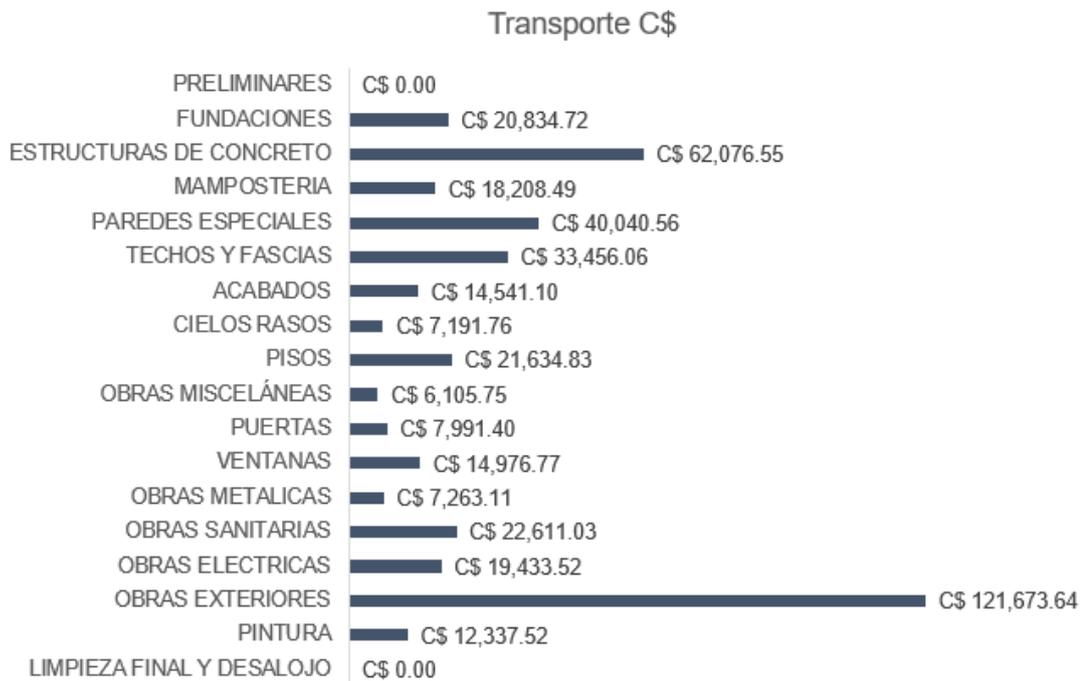
Fuente: Propia

Gráfico No.2 Materiales



Fuente: Propia

Gráfico No.3 Transporte



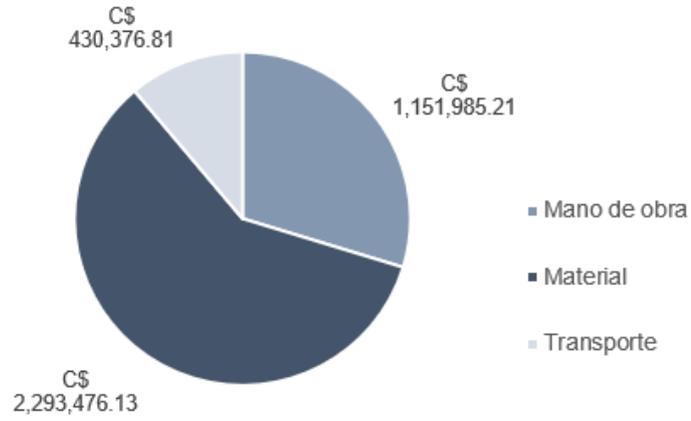
Fuente: Propia

Tabla 16 Pesos de costos

Concepto	Costo	Porcentaje
Mano de obra	C\$ 1,151,985.21	29.72%
Material	C\$ 2,293,476.13	59.17%
Transporte	C\$ 430,376.81	11.10%
Total	C\$ 3,875,838.15	100.00%

Fuente: Propia

Gráfico No.4 Costos Directos Totales



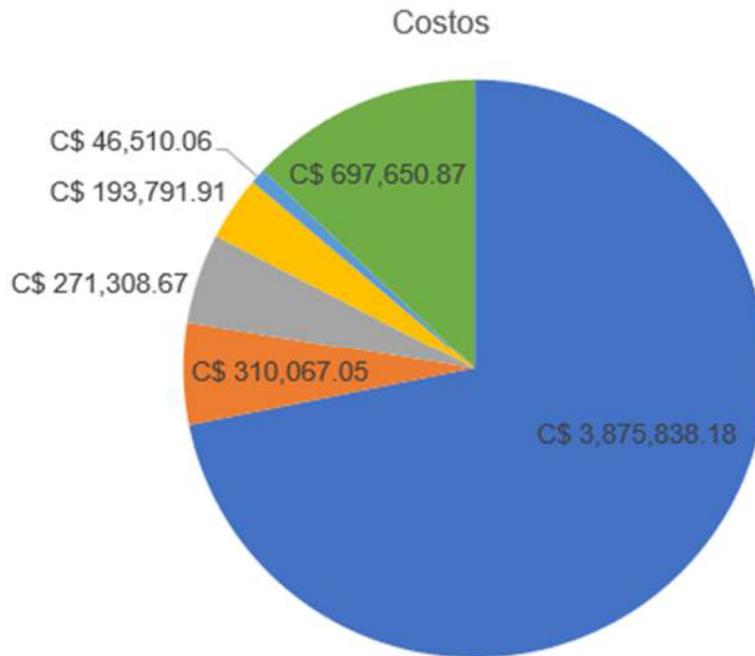
Fuente: Propia

Tabla 17 Resumen de costos

Costos			
A	COSTOS DIRECTOS		C\$ 3,875,838.18
B	COSTOS INDIRECTOS (% de A)	8%	C\$ 310,067.05
C	ADMINISTRACION (% de A)	7%	C\$ 271,308.67
D	UTILIDAD (% de A)	5%	C\$ 193,791.91
E	SUB TOTAL (A+B+C+D)		C\$ 4,651,005.82
F	IMPUESTO MUNICIPAL(1 % de E)	1%	C\$ 46,510.06
G	IVA(15 % DE E)	15%	C\$ 697,650.87
H	COSTO INCLUYENDO IVA (G+H)		C\$ 5,395,166.75

Fuente: Propia

Gráfico No.5 Alcances Totales de la Obra



Fuente: Propia

En el gráfico se puede observar que el proyecto “REEMPLAZO DE LA DELEGACIÓN POLICIAL EN SAN PEDRO DEL NORTE”, tendrá un costo total de **C\$ 5,395,166.75**. Este resultado es obtenido de la suma de los costos directos (C\$ 3,875,838.18), costos indirectos lo cual equivale al 6% del monto de costos directos (C\$ 310,067.05), los costos de Administración con un valor del 7% del monto de costos directos (C\$ 271,308.67), los costos de utilidad con un valor del 5% (C\$ 193,791.91), el valor del impuesto municipal que equivale al 1% de la suma de los costos anteriores (C\$ 46,510.06) e impuesto sobre el valor agregado que equivale al 15% (C\$ 697,650.87).

CAPITULO VI PLANIFICACION Y PROGRAMACION

6.1 Generalidades

Es necesario definir que el proyecto tendrá únicamente restricciones físicas, ósea que una actividad dependerá de la ejecución de otra; por ejemplo, no se puede colocar la estructura de concreto sin tener completado por completo las fundaciones. Además, la propuesta planteada no es la única, puede haber otras interpretaciones, la duración podría ser mayor o menos. La importancia en este caso es determinar si el proyecto podrá realizarse en el tiempo estimado.

Para la determinación del tiempo estimado para cada actividad se hará uso de factores de tiempo, se utilizarán valores localizados en la norma de Rendimiento del FISE. A continuación, detallaremos un ejemplo de cálculo de tiempo.

➤ Acero de refuerzo

$$\begin{aligned}\text{Tiempo} &= (\text{Peso Acero Refuerzo})/(\text{Rendimiento Diario} * \text{Cant. Cuadrilla}) \\ &= (7434.45 \text{ Libras})/(186.63 \text{ Libras} / \text{dias} * 6) = 7 \text{ dias}\end{aligned}$$

➤ Formaleta

$$\begin{aligned}\text{Tiempo} &= (\text{Metraje cuadrado de formaleta})/(\text{Rendimiento Diario} * \text{Cant. Cuadrilla}) \\ &= (135.71 \text{ m}^2)/(8.4 \text{ m}^2 / \text{dias} * 6) = 3 \text{ dias}\end{aligned}$$

➤ Concreto 3,000 psi

$$\begin{aligned}\text{Tiempo} &= (\text{Volumen de concreto})/(\text{Rendimiento Diario} * \text{Cant. Cuadrilla}) \\ &= (35.89 \text{ m}^3)/(1.5 \text{ m}^3 / \text{dias} * 6) = 4 \text{ dias}\end{aligned}$$

6.2 Tabla de tiempos de actividades

En la siguiente tabla detallaremos el tiempo de cada sub – etapa del proyecto

Tabla 18 Tiempo de actividades

Etapa	Descripción	Unidad	Cantidad	Duración
	REEMPLAZO DE LA DELEGACION POLICIAL EN SAN PEDRO DEL NORTE, CHINANDEGA			
10	PRELIMINARES			
1	Limpieza Inicial	m ²	1,100.00	2 días
2	Niveleta sencilla de 1.10m	c/u	32	2 días
3	Niveleta doble de 1.50x1.50m	c/u	19	2 días
4	Demoler Oficina de atención especializada a la Mujer, conformada de Mamposteria reforzada y particiones ligeras de Gypsum, incluye andenes, gradas, canales pluvias, cubierta y estructura de techo, sistema electrico, y desalojo del material de escombros	m ²	82	4 días
30	FUNDACIONES			
1	Zapatas (Z-1) de 0.80 x 0.80 x 0.25, desplante de 1.00 ml.(6 N° 4 en A/D) incluye: Pedestal (de cualquier tipo de columna), excavación, acero de refuerzo, formaleta, concreto, relleno y compactación con el material de excavación. Botar material sobrante d	C/U	28	5 días
2	Viga asísmica (VA-1) 20 x 20, 4 N° 4, estribo N° 2 incluye: excavación, acero de refuerzo, formaleta, concreto, relleno y compactación con el material excavado, botar material sobrante de excavación a 1 Km.	m	197.2	3 días
40	ESTRUCTURAS DE CONCRETO			
1	Columnas de concreto C1 (0.15mx0.15m) incluye: Acero de refuerzo, formaleta, concreto, piqueteo, repello, fino, jamba de repello y fino	m	208.88	5 días
2	Columnas de concreto C2 (0.20mx0.20m) incluye: Acero de refuerzo, formaleta, concreto, piqueteo, repello, fino, jamba de repello y fino	m	36	4 días
3	Columnas de concreto C3 (0.15mx0.25m) incluye: Acero de refuerzo, formaleta, concreto, piqueteo, repello, fino, jamba de repello y fino	m	21	4 días
4	Columnas de concreto C4 (0.30mx0.30m) incluye: Acero de refuerzo, formaleta, concreto, piqueteo, alto relieve (En la Base, Centro parte superior) repello, fino, jamba de repello y fino, bajante de PVC de 4" con su coladera, pintura (Todo de acuerdo a detal	m	14	3 días
5	Viga Intermedia VI, Viga Dintel (0.15mx0.15m) incluye: Acero de refuerzo, formaleta, concreto, piqueteo, repello, fino, jamba de repello y fino	m	74.42	5 días
6	Viga Corona VC-1(0.15mx0.20m), VC-2(0.15mx0.30m), VC- 3(0.10mx0.20m) incluye: Acero de refuerzo, formaleta, concreto, piqueteo, repello, fino, jamba de repello y fino	m	167.45	4 días
7	Losa de concreto reforzado en acceso principal, Incluye: Acero de refuerzo, formaleta, concreto, andamiaje, fachada de covintec no estructural de 3", con repello, fino, jamba, impermeabilizar losa con una capa de 1/2" de mezcla asfáltica con acabado areni	Global	1	5 días
8	Camas de concreto reforzado (0.75 x 1.90) tipo litera, repello y fino pizarra, pintura. Todo de acuerdo a detalle.	C/U	4	5 días
9	Pilas de concreto reforzado con varilla de 1/4" a cada 12 Cms ambas direcciones de:(0.36 x 1.00 x 1.00) incluye llave de pase, azulejos en la parte interior y borde superior perimetral de la pila (VI-1)	C/U	2	4 días
50	MAMPOSTERIA			
1	Paredes de bloque de cemento (15x20x40 cm resistencia de 55 kg/cm2 (incluye andamiaje y curado)	M ²	191.48	7 días
2	Hacer paredes de bloque con mamposteria reforzada (15 x 20 x 40 cm), con resistencia de 55 kgs/cm2 (incluye andamiaje, curado y visuales)	M ²	71.42	5 días

Fuente: Propia

Etapa	Descripción	Unidad	Cantidad	Duración
55	PAREDES ESPECIALES			
1	Otro Tipo de Paredes			
1	Suministro e instalación pared de paneles de polistireno con malla de refuerzo electrosoldada(Tipo I). Incluye Panel, malla zigzag, escuadra de H° de 3/8" (desarrollo = 0.75 cms. a cada 40 cm. alternas a paneles, acero de refuerzo de 3/8" en reforzamiento	M²	206.58	10 días
2	Fachada de vestibulo de panel de Polistireno con malla de refuerzo electrosoldada de 76mm tipo 1 con acabado de repello y fino, listo para pintar	M²	7.85	3 días
60	TECHOS Y FASCIAS			
1	Estructura de acero A-36			
1	(VM-1) Viga metálica de 4"x 4"x 1 / 8". Incluye pintura anticorrosiva a dos manos	m	159.25	4 días
2	(VM-2) Viga metálica de 4"x 4"x 3 / 32". Incluye pintura anticorrosiva a dos manos	m	21.28	2 días
3	(CM-1) Columna metálica de 4"x 4"x 1/8". Incluye pintura anticorrosiva a dos manos	m	7.98	2 días
4	(P-1) Perlínes de 2"x 4"x1/ 16". Incluye pintura anticorrosiva a dos manos	m	354.5	4 días
5	(P-2) Perlínes de 2"x 4"x1/8". Incluye pintura anticorrosiva a dos manos	m	9	1 día
6	Platinas de (30"x7"x1/4")	C/U	2	2 días
7	(PL - 1) Platina de (15"x4"x3/16")	C/U	37	3 días
8	(PL - 3) Platina de (12"x3 1/2"x3/16")	C/U	24	2 días
9	Platinas de (4"x4"x1/8")	C/U	37	4 días
10	Platinas de (6"x6"x1/8")	C/U	22	4 días
11	Angular de (2"x3"x1/8") L = 3"	C/U	99	4 días
12	Angular de (4"x4"x1/4") L = 4"	C/U	16	2 días
13	Angular de (4"x4"x3/16") L = 5"	C/U	22	3 días
14	Angular de (1 1/2"x1 1/2"x1/8") Para fijación de limeteza	m	89.88	2 días
15	Tensores de hierro liso de 1/2" (incluye templador)	m	48.8	2 días
2	Cubierta de techo			
1	Cubiertas lamina de zinc ondulado Calibre 26 sobre estructura metálica incluye (Tres) láminas de SKY LIGH de 3' (Area de pasillos de celdas y dormitorios) y colocación de trozos de madera en onda superior para fijar goloso de techo.	M²	224.2	3 días
3	Impermeabilización			
1	Suministro y aplicación de impermeabilizante en losa de concreto con mezcla asfáltica y acabado arenillado en su superficie, ver detalle en hoja N° (ES-3 de 3) Detalle (T-12/ES-2)	M²	11.65	2 días
4	Bajantes			
1	Bajante pluvial pvc de 4" incluye codos de 90°, coladera marca HELVEX de H° F° (Modelo N° 5424) el emplame con la losa de concreto reforzado deberá de quedar completamente sellado, libre de filtración.	m	5.4	2 días
5	Facias			
1	Facias de plycem de 11 Mm x 0.30 Mts. incluye: Aplicar dos mano con pasta Gypsum, quedando listo para pintar. Estructura de metalica y/o aluminio 2" x 2"	m	89.77	4 días
5	Canales			
1	Suministro e instalación de canal de zinc liso Cal. 24 (Desarrollo = 18")	m	4.5	1 día
7	Flashing			
1	Suministro e instalación de flashing de zinc liso Cal. 24 (D = 18")	m	28.76	2 días
8	Cumbrera			
1	Suministro e instalación de cumbrera de zinc liso Cal. 24 (D = 18")	m	25.86	2 días
9	Otro tipo de cumbreras			

Fuente: Propia

Etapa	Descripción	Unidad	Cantidad	Duración
1	Suministro e instalación de limeteza de zinc liso Cal. 24 (D = 18")	m	54.95	2 días
70	ACABADOS			
1	Repello de paredes, vigas y columnas incluye: Guías de madera, andamiaje, jambas de repello corriente y curado.	M ²	585.8	6 días
2	Fino de paredes, vigas y columnas incluye: andamiaje, jamba (Canto vivo) de fino con arenilla de playa y curado	M ²	585.8	6 días
3	Enchape de paredes con azulejo de (20x30)cm, t=3mm, mod. Marsella Bison, usar plasterbond, bondex SUPER PLUS para fijación y separadores de 3mm	M ²	31.25	5 días
80	CIELOS RASOS			
1	Cielo raso interior y en aleros, ambos de lámina de plycem texturizado de 5 mm de 2 x 2 (incluye estructura aluminio mill finish), suspendidos con perfiles de aluminio a estructura de techos	M ²	224.58	10 días
2	Soporte de perlin 2"X4"X1/8" para suspensión de cielo de plycem. Incluye pintura anticorrosiva y fijacion a VC-3.	m	6.5	1 día
90	PISOS			
1	Conformar terreno con cortes y rellenos hasta 5 cms.	M ²	178.8	2 días
2	Cascote de 2000 psi y 2" de espesor, incluye arenillado prepiso	M ²	170	4 días
3	Piso tipo cerámica lisa de (33x33)cm, t=3mm, mod. Alpha - Baige, pegar con bondex SUPER plus, usar separadores de 3mm.	M ²	170	8 días
4	Suministro e instalación de piso de cerámica antiderrapante de 20 cm x 20 cm a ser escogio por el dueño, pegado con bondex (Servicios sanitarios) incluye bocel.	M ²	3.2	2 días
5	Losa de concreto con malla electrosoldada (6" x 6"), con acabado integral fino pizarra de (3000 Psi) T = 3" con pendiente de desague hacia drenaje en baños e inodoros turcos.	M ²	32.52	8 días
117	OBRAS MISCELÁNEAS			
1	Hacer Rótulo Policía Nacional, tipo de letra (ARIAL BLACK con una altura de 35 Cm. Y 3.35 Ml de largo. Pintada en Fast Dry Azul Policía, fondo con pintura de aceite High Estándar Amarillo Antiguo. Ubicada en fascia de covintec, entrada principal al vestib	C/U	1	2 días
2	Suministro e instalación del rótulo metálico de aluminio. Escudo Policía Nacional (Diámetro: 0.40 Ml) Empotrado en fascia superior de covintec, entrada principal al vestibulo.	C/U	1	1 día
3	Suministro e instalación de Placa de inauguración metálica de 0.65m de ancho y 0.42m de alto. Con logotipo del escudo de la P.N y del donante.	C/U	1	1 día
4	Suminisitro e instalacion de rotulos de PVC con letras impresas(30x7.50 cm) para nombras las oficinas	C/U	11	1 día
5	Suministro e instalación de Aire acondicionado de 12,000 BTU std. Incluye acometida, canalizacion electrica, alambrado y tomacorriente.	C/U	1	2 días
120	PUERTAS			
1	Suministro e instalación de puerta de madera sólida de pochote de cuatro tableros, incluye: Cerradura de parche (de primera calidad), marcos, picaporte de piso, bisagra (de primera calidad) desarmable de 31/2" pintura total de aceite gris perla y molduras	C/U	2	2 días
3	Suministro e instalación de puertas de plywood de 1/4" incluye: Cerradura de pelota con llave, (de primera calidad), marcos,retén de piso, bisagra (de primera calidad) desarmable de 31/2" pintura total de aceite gris perla y molduras.Segun detalle en plan	C/U	12	5 días
130	VENTANAS			

Fuente: Propia

Etapa	Descripción	Unidad	Cantidad	Duración
1	Ventana de aluminio y vidrio tipo panorámica corredizas ambas hojas, marco tipo bronce de 2" y vidrio solar bronce de 6 mm, llavín de seguridad tipo manecilla	M ²	43.65	4 días
2	Ventana de vidrio fijo polarizado de 6 mm en oficina jefe	M ²	13.51	3 días
140	OBRAS METALICAS			
1	Verjas verticales (En celdas) tipo barrotes con varillas de H ^o liso de 3/4" @ 4" incluye colocar dos platinas corridas de 2"x 1/4", cuatro varillas de H ^o liso horizontal en la parte superior distribuidas a cada 2".	M ²	8.38	2 días
2	Ventanas (En celda) con varillas de H ^o liso de 3/4" @ 4" forrada con malla expandida en rombos de 1/8" de espesor, pintado con fast dry azul policia (High Standard), previa aplicación de pintura anticorrosiva	M ²	5.13	2 días
3	Pergola (En celda) de varilla lisa de 5/8" @ 6" (Angulo de 45°) empotrado en viga corona (VC - 2), incluye pintura fast dry azul policia (High Standard) ver detalle	M ²	19.67	4 días
4	Puertas metalicas en celdas (P/3 - P/4) de (0.90 x 2.50) con varillas lisas de 3/4" @ 4", con dos platina de 4" x 1/4" incluye candado de 80 Mm marca YALE. Y pintura de barrotes en fast dry azul policia (High Standard) construir de acuerdo a detalle.	C/U	2	4 días
150	OBRAS SANITARIAS			
1	Tubería y accesorios de aguas negras			
1	Tubería PVC de 6" SDR 41, incluye excavación, relleno y compactación	m	18	4 días
2	Tubería PVC de 4" SDR 41, incluye excavación, relleno y compactación	m	58	6 días
3	Tubería PVC de 3" SDR 41, incluye excavación, relleno y compactación	m	12	2 días
4	Tubería PVC de 2" SDR 41 incluye excavación, relleno y compactación	m	9	2 días
5	Tubería de 1 1/2" SDR 41 para ventilación, incluye TEE e impermeabilización de techo	m	18	2 días
6	Suministro e instalación de drenaje de piso metalica (4" y 2"), incluye coladera	C/U	4	1 día
2	Tubería y accesorios de agua potable			
1	Tubería de 1 1/2" PVC SDR - 26 incluye excavación, relleno y compactación	m	48	4 días
2	Tubería de 1" PVC SDR - 26 incluye excavación, relleno y compactación	m	85	5 días
3	Tubería de 3/4" PVC SDR - 17 incluye excavación, relleno y compactación	m	19	2 días
4	Tubería de 1/2" PVC SDR - 13.5 incluye excavación, relleno y compactación	m	28	3 días
5	Suministro e instalación de llave de chorro de 1/2" de bronce con rosca para manguera y pedestal de concreto (Ver detalle)	C/U	3	1 día
6	Suministro e instalación de válvula de check de 1" Bronce cromado incluye accesorios, tubo de protección de 6" PVC con tapón	C/U	1	1 día
7	Suministro e instalación de válvula de control de 1" bronce cromado incluye accesorios, tubo de protección de 6" PVC con tapón	C/U	1	1 día
8	Suministro e instalación de válvula de control de 3/4" bronce cromado incluye accesorios, tubo de protección de 6" PVC con tapón	C/U	3	1 día
9	Suministro e instalación de válvula de control de 1/2" bronce cromado incluye accesorios, tubo de protección de 6" PVC con tapón	C/U	3	1 día
3	Aparatos sanitarios			
1	Suministro e instalación de Inodoro completo elongado de primera calidad	C/U	4	2 días
2	Suministro e instalación de Lavamano de primera calidad con sus accesorios	C/U	4	2 días
3	Construcción e Instalación de inodoro turco de concreto, de acuerdo a detalle constructivo. incluye accesorios, drenaje, sifón, tubería de acuerdo a planos	C/U	2	4 días
4	Accesorios sanitarios			
1	Suministro e instalación de espejo	C/U	4	2 días
2	Suministro e instalación de cortinera, con tubo cromado de 3/4"	C/U	4	1 día

Fuente: Propia

Etapa	Descripción	Unidad	Cantidad	Duración
3	Suministro e instalación de jabonera	C/U	4	1 día
4	Suministro e instalación de toallera	C/U	4	1 día
5	Suministro e instalación de portarrollo	C/U	4	1 día
6	Suministro e instalación de ducha, llave de baño tipo campana (Barón largo)	C/U	4	1 día
5	Otros tipos de obras sanitarias			
1	Cajas de registro (0.80 x 0.80 x profundidad variable) ver detalle	C/U	8	12 días
2	Cajas de registro doble (ver detalle)	C/U	1	2 días
3	Pantry (incluye losa de concreto, enchapados, gabinete superior, gavetas y puertas inferiores, pana metálica accesorios, acabados en madera, llavines, bisagra, haladera)	C/U	1	10 días
4	Trampa de grasa de (0.8 m x 0.8 m x h=variable). Incluye excavación, relleno, compactación y desalojo de material producto de la excavación.	C/U	1	2 días
5	Suministro e instalación de lavalampazos de fabricación nacional pequeño incluye tubería de abastecimiento de agua potable aprox. 8 ml, drenaje de tubería pvc de 2" 1 ml, pvc de 3" con sus accesorios, incluye obras civiles.	C/U	2	1 día
170	OBRAS ELECTRICAS			
1	Electricidad			
1	Luminaria fluorescente (de primera calidad)(2 x 32 Watts) completas, incluye: Caja EMT pesada de 4"x 4", tapa ciega, conector romex EMT, cable TSJ (3 x 12) y fijación a cielo raso. Ver detalle.	C/U	6	3 días
2	Luminaria fluorescente (de primera calidad)(1 x 32 Watts) completas, incluye: Caja EMT pesada de 4"x 4", tapa ciega, conector romex EMT, cable TSJ (3 x 12) y fijación a cielo raso. Ver detalle.	C/U	19	6 días
3	Luminaria fluorescente (de primera calidad)(1 x 32 Watts) completa (en área de celdas), incluye: Malla protectora de Hº liso de 1/4" pintado con dos manos de pintura anticorrosiva blanca, espichado a la pared con golosos de 1" x 12 Mm, Caja EMT pesada de 4"	C/U	2	2 días
4	Luminaria de emergencia halógena (de primera calidad)(Cat: N° 1325- 2RMF 25) dos lámparas (CAPSYLITE R-30) incluye: Caja EMT pesada de 4"x 4", aro de repello pesada, con 1 GANG, de levante de 1/4", Ver detalle.	C/U	3	2 días
5	Suministro e instalación de luminaria ojos de buey con bujía LED en servicios sanitarios, acceso BUJIAS LED	C/U	6	2 días
6	Suministro e instalación de abanicos de pared DE 16 "(de primera calidad), incluye caja EMT pesada 4 x 4	C/U	4	2 días
7	Suministro e instalación tomacorriente doble (de primera calidad) 110/120 volt. polarizado, para empotrar con su tapa color marfil	C/U	22	4 días
8	Suministro e instalación de apagadores sencillos de 15 Amperios, para empotrar (de primera calidad) incluye: Caja EMT pesada de 2"x 4" y tapa plástica	C/U	12	3 días
9	Suministro e instalación de apagadores dobles de 15 Amperios, para empotrar (de primera calidad) incluye: Caja EMT pesada de 2"x 4" y tapa plástica	C/U	4	1 día
10	Suministro e instalación de apagadores conmutados de 15 Amperios, para empotrar (de primera calidad) incluye: Caja EMT pesada de 2"x 4", tapa plástica, (Incluir una línea adicional dentro del costo).	C/U	6	4 días
11	Suministro e instalación de panel eléctrico de 24 espacios. incluye breaker correspond a la cantidad de circuitos (11 de 1x20, 1 de 2x20, 1 de 2x50) varilla polo a tierra de 5' x 5/8", bajante de tubo galvanizado de 1 1/2" con su mufa de 1 1/2" obras civ.	C/U	1	3 días

Fuente: Propia

Etapa	Descripción	Unidad	Cantidad	Duración
12	Excavación para tubería.	m	120	4 días
13	Canalización y alambrado eléctrico incluye tubería conduit cajas de registro sonda y conectores wire nuts (ALAMBRE #12 Y #14)	m	650	8 días
14	Alimentación de panel desde punto entrega de Union Fenosa 3x6	m	50	2 días
2	Voz y Datos			
1	Canalización y cableado telefónico (incluye cajas de 4x2 pulg, sonda, canalización, excavación y compactación)	m	50	3 días
2	Canalización y cableado televisión (incluye cajas de 4x2 pulg, sonda, canalización, excavación y compactación)	m	30	3 días
3	Suministro e instalación de tubería conduit de 1" para instalación de redes, incluye 2 cajas EMT de 6 x 6 con tapa ciega, sonda y conectores.	m	30	2 días
4	Suministro e instalación de cable de 3 x10 para instalación de aire acondicionado	m	45	2 días
5	Suministro e instalación de alambre solido # 6 awg	m	9	1 día
6	Switch 10/100 mbps 24 puertos	C/U	1	1 día
7	Bracket de pared 8U	C/U	1	1 día
8	Cable UTP cat 5e color azul para datos	m	305	4 días
9	Face plate 2 puertos	C/U	5	2 días
10	Jack Rj45 cat,5e azul para datos	C/U	5	2 días
11	Patch cord 7t cat 5e	C/U	5	2 días
12	Patch cord 3t cat 5e azul	C/U	5	2 días
13	Organizador de cable	C/U	1	2 días
14	Canalización PVC conduit 3/4 incluidas cajas 4x4 y accesorios	m	35	4 días
15	Power Stripp (PDU) 6 tomas	C/U	1	1 día
16	Patch Panel 24 puertos cat 5e 19" universal 1rms	C/U	1	1 día
190	OBRAS EXTERIORES			
1	ACERAS Y ANDENES			
1	Anden de concreto t= 2" de acceso exterior, incluye bordillos de bloque, sisado @1.00mts	m2	92.56	8 días
2	Gradas de concreto de acceso, incluye bordillos de piedra cantera	M²	22.5	4 días
3	Cerca de malla ciclón de 8" Cal 13 . incluye 2 hiladas piedra cantera de canto (media piedra sobresaliente del nivel del suelo), pedestal de concreto, con arbotante de 50 cms colocando tapon PVC de 1 1/2" y cuatro hiladas de alambres de puas cal. 13 ,constr	m	65.6	8 días
5	Hacer muro de de paneles de polistireno con malla de refuerzo electrosoldada(Tipo I). Incluye Panel, malla zigzag, escuadra de Hº de 3/8" (desarrollo = 0.75 cms. a cada 40 cm. alternas a paneles, acero de refuerzo de 3/8" en reforzamiento de panel, vanos	M²	65	10 días
6	Puerta de malla ciclón peatonal de 1 hojas con porta candado, incluye pintura, fundaciones, ver detalle	C/U	2	5 días
7	Asta de bandera con losa de concreto. Ver detalle	C/U	1	2 días
8	Hacer canal de concreto simple de 2,500 psi rectangular (Ancho: 12" Altura: variable, T=3"perimetral) incluye excavacion desalojar material en los predios del proyecto.	m	83.65	10 días
2	SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS			
1	Suministro e instalación de fosa séptica TRICAPA (Plástico de 2,500 litros) incluye: Brocal con dos piedras canteras acostadas, tapa de concreto reforzada rectangular de T:3" . f'c:3,000 psi. Excavación, relleno, compactación esparcir en área de terreno m	GLB	1	6 días

Fuente: Propia

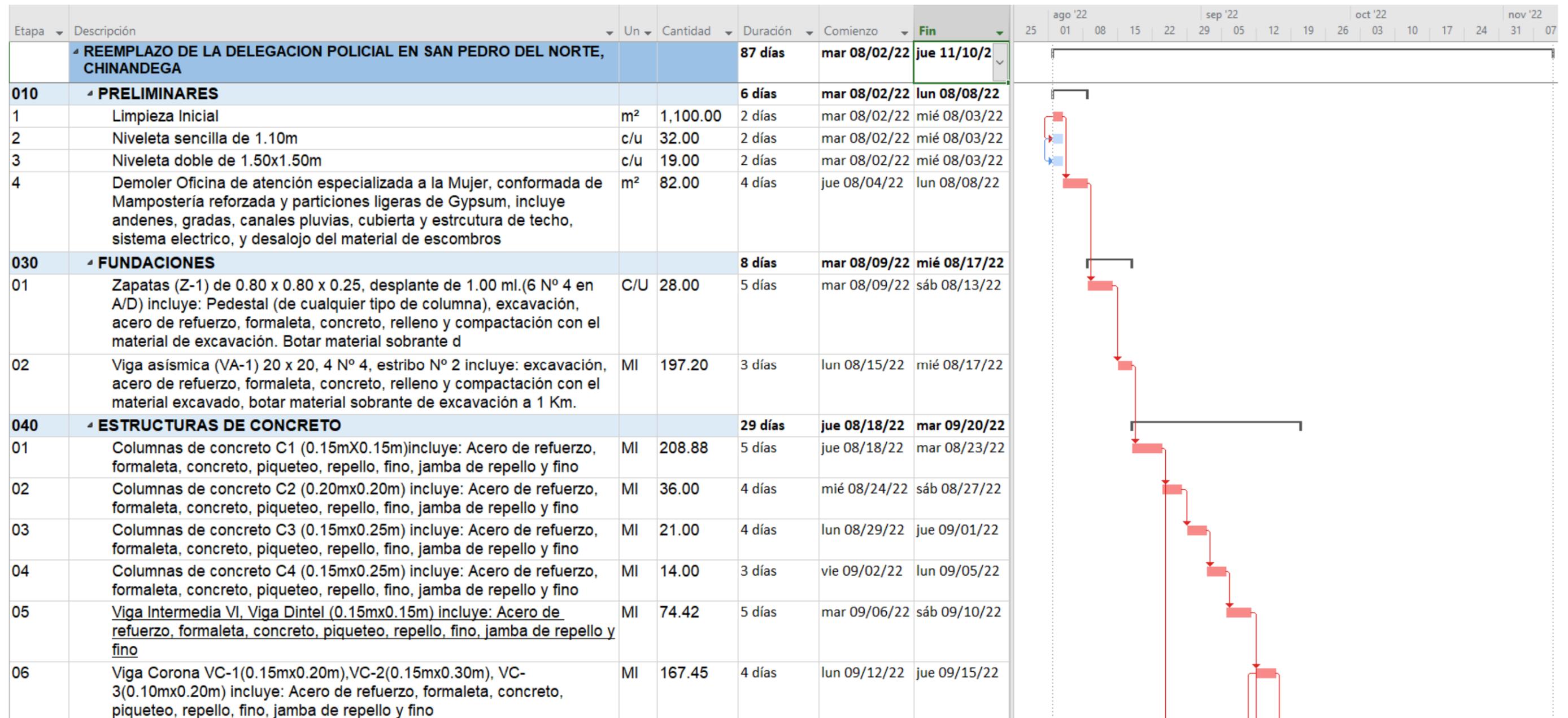
Etapa	Descripción	Unidad	Cantidad	Duración
2	Suministro e instalación de FILTRO FAFA TRICAPA (Plástico de 1,100 litros) incluye: Brocal con dos piedras cantera acostada, tapa de concreto reforzada rectangular de T:3". f'c:3000 psi. Excavación, relleno, compactación, esparcir en área de terreno mater	GLB	1	6 días
3	Hacer lecho de infiltración, incluye excavación y tubo PVC de 4" con agujeros de broca de 1/4" en toda la parte inferior del tubo. ver detalle.	m	30	3 días
4	Construcción de bases de concreto para colocación de tanque séptico incluye colocación de malla tipo gallinero y revestimiento en paredes relleno con arena luego de su instalación.	C/U	1	4 días
5	Construcción de bases de concreto para colocación de fafa incluye colocación de malla tipo gallinero y revestimiento en paredes	C/U	1	4 días
3	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE			
1	Suministro e instalación de torre metálica para tanque de agua potable de 2500 litros (Altura de 4 Metro) con tubo de H° negro de 2" chapa pesada, angulares de 2"x 2"x 1/4", tubo de H° G° de 1 1/4", escalera con tubo negro de 1" y 3/4", incluye fundacione	C/U	1	10 días
2	Suministro e instalación de tanque plástico (BICAPA) de 2,500 litros incluye boya y muticonector.	C/U	1	1 día
3	Suministro e instalación de tubería pvc de alimentación (Al tanque) de 1" SDR - 17. Incluye excavación, relleno, compactación, desalojo de material sobrante de excavación dentro del proyecto	m	61	6 días
4	Suministro e instalación de válvula de limpieza de bronce de 1"	C/U	1	1 día
5	Suministro e instalación de Bomba star-rite 0.50 HP 4 ET con todos sus accesorios (motor, arrancador y panel de control) para el bombeo de agua hacia tanque de almacenamiento. Incluye tubería de alimentación (Bomba - tanque) caseta con estructura metálic	c/u	1	3 días
200	PINTURA			
1	Pintura de aceite de paredes 2 manos en interiores y exteriores incluye losa de fachada, fachada, paredes de mampostería y paredes especiales, rodapie.	M²	1,301.65	6 días
2	Pintura de aceite en fascias	m	81	2 días
200	LIMPIEZA FINAL Y DESALOJO			
1	Limpieza final y desalojo (incluye limpieza de ventanas pisos, andenes, aparatos sanitarios y cubierta techo, desalojo de residuos de construcción)	M²	700	4 días

Fuente: Propia

6.3 Diagrama de Gantt y Ruta Critica

Los siguientes diagramas de Gantt muestran la duracion de cada actividad partiendo de una fecha definida (Agosto 02 de 2022) desarrollandose en 87 dias calendarios asi como las actividades criticas y holguras.

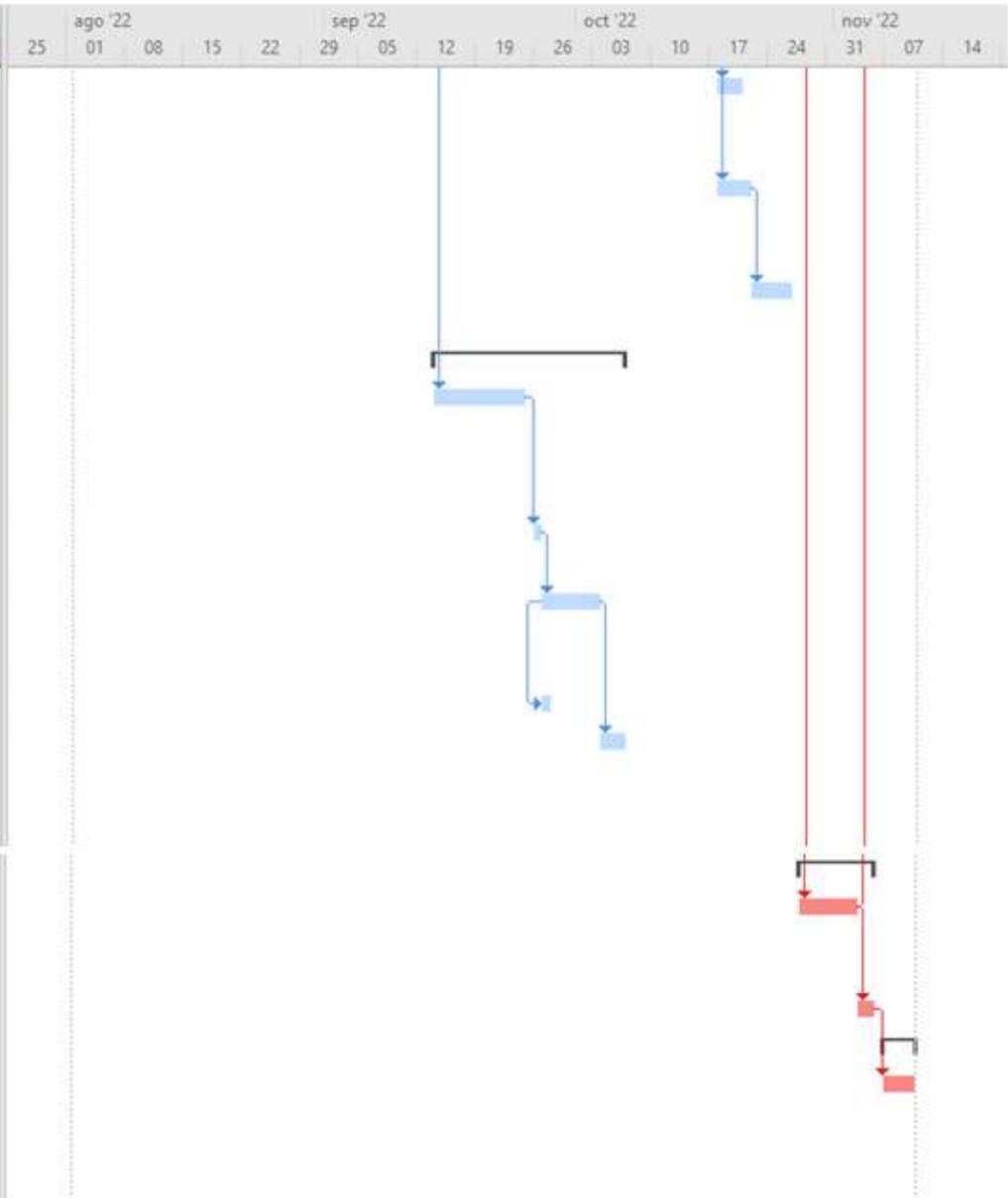
Tabla 19 Diagrama de Gantt



Etapa	Descripción	Un	Cantidad	Duración	Comienzo	Fin	ago '22							sep '22			oct '22			nov '22			
							25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	03	10	17	24	31	07	
09	Face plate 2 puertos	C/U	5.00	2 días	jue 10/20/22	vie 10/21/22																	
10	Jack Rj45 cat,5e azul para datos	C/U	5.00	2 días	sáb 10/22/22	lun 10/24/22																	
11	Patch cord 7t cat 5e	C/U	5.00	2 días	sáb 10/01/22	lun 10/03/22																	
12	Patch cord 3t cat 5e azul	C/U	5.00	2 días	sáb 10/01/22	lun 10/03/22																	
13	Organizador de cable	C/U	1.00	2 días	sáb 09/17/22	lun 09/19/22																	
14	Canalización PVC conduit 3/4 incluidas cajas 4x4 y accesorios	ML	35.00	4 días	mié 08/24/22	sáb 08/27/22																	
15	Power Stripp (PDU) 6 tomas	C/U	1.00	1 día	mar 10/04/22	mar 10/04/22																	
16	Patch Panel 24 puertos cat 5e 19" universal 1rms	C/U	1.00	1 día	mié 10/05/22	mié 10/05/22																	
190	▲ OBRAS EXTERIORES			37 días	mié 09/14/22	mié 10/26/22																	
01	▲ ACERAS Y ANDENES			33 días	vie 09/16/22	lun 10/24/22																	
01	Anden de concreto t= 2" de acceso exterior, incluye bordillos de bloque, sisado @1.00mts	m2	92.56	8 días	mié 09/28/22	jue 10/06/22																	
02	Gradas de concreto de acceso, incluye bordillos de piedra cantera	M²	22.50	4 días	mié 10/19/22	sáb 10/22/22																	
03	Cerca de malla ciclón de 8' Cal 13 . incluye 2 hiladas piedra cantera de canto (media piedra sobresaliente del nivel del suelo), pedestal de concreto, con arbotante de 50 cms colocando tapon PVC de 1 1/2"y cuatro hiladas de alambres de puas cal. 13 ,constr	MI	65.60	8 días	mar 10/04/22	mié 10/12/22																	
04	Construir muro de contencion de bloques 6" con una altura Maxima de 7.50 m y altura minima de 6.00 m las caras expuestas serán acabadas y aplicacion de 02 manos de pintura segun en el color que indique el dueño . Incluye. Acarreo de bloques, mortero (1:3)	MI	73.50	15 días	vie 09/16/22	lun 10/03/22																	
05	Hacer muro de de paneles de polistireno con malla de refuerzo electrc	M²	65.00	10 días	jue 10/13/22	lun 10/24/22																	
06	Puerta de malla ciclón peatonal de 1 hojas con porta candado, incluye pintura, fundaciones, ver detalle	C/U	2.00	5 días	jue 10/13/22	mar 10/18/22																	
07	Asta de bandera con losa de concreto. Ver detalle	C/U	1.00	2 días	vie 10/21/22	sáb 10/22/22																	
08	Hacer canal de concreto simple de 2,500 psi rectangular (Ancho: 12" Altura: variable, T=3"perimetral) incluye excavacion desalojar material en los predios del proyecto.	MI	83.65	10 días	vie 10/07/22	mar 10/18/22																	
02	▲ SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS			20 días	mar 10/04/22	mié 10/26/22																	
1	Suministro e instalación de fosa séptica TRICAPA (Plástico de 2,500 litros) incluye: Brocal con dos piedras canteras acostadas, tapa de concreto reforzada rectangular de T:3" . f'c:3,000 psi. Excavación, relleno, compactación esparcir en área de terreno m	GLB	1.00	6 días	mar 10/04/22	lun 10/10/22																	
2	Suministro e instalación de FILTRO FAFA TRICAPA (Plástico de 1,100 litros) incluye: Brocal con dos piedras cantera acostada, tapa de concreto reforzada rectangular de T:3" . f'c:3000 psi. Excavación, relleno, compactación, esparcir en área de terreno mater	GLB	1.00	6 días	mar 10/11/22	lun 10/17/22																	

Fuente: Propia

Etapa	Descripción	Un	Cantidad	Duración	Comienzo	Fin
3	Hacer lecho de infiltración, incluye excavación y tubo PVC de 4" con agujeros de broca de 1/4" en toda la parte inferior del tubo. ver detalle.	ML	30.00	3 días	mar 10/18/22	jue 10/20/22
4	Construcción de bases de concreto para colocación de tanque séptico incluye colocación de malla tipo gallinero y revestimiento en paredes relleno con arena luego de su instalacion.	C/U	1.00	4 días	mar 10/18/22	vie 10/21/22
5	Construcción de bases de concreto para colocación de fafa incluye colocación de malla tipo gallinero y revestimiento en paredes	C/U	1.00	4 días	sáb 10/22/22	mié 10/26/22
03	▸ SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE			20 días	mié 09/14/22	jue 10/06/22
1	Suministro e instalación de torre metálica para tanque de agua potable de 2500 litros (Altura de 4 Metro) con tubo de H° negro de 2" chapa pesada, angulares de 2"x 2"x 1/4", tubo de H° G° de 1 1/4", escalera con tubo negro de 1" y 3/4", incluye fundacione	C/U	1.00	10 días	mié 09/14/22	sáb 09/24/22
2	Suministro e instalación de tanque plástico (BICAPA) de 2,500 litros incluye boya y muticonector.	C/U	1.00	1 día	lun 09/26/22	lun 09/26/22
3	Suministro e instalación de tubería pvc de alimentación (Al tanque) de 1" SDR - 17. Incluye excavación, relleno, compactación, desalojo de material sobrante de excavación dentro del proyecto	ML	61.00	6 días	mar 09/27/22	lun 10/03/22
4	Suministro e instalación de válvula de limpieza de bronce de 1"	C/U	1.00	1 día	mar 09/27/22	mar 09/27/22
5	Suministro e instalacion de Bomba star-rite 0.50 HP 4 ET con todos sus accesorios (motor, arrancador y panel de control) para el bombeo de agua hacia tanque de almacenamiento. Incluye tuberia de alimentacion (Bomba - tanque) caseta con estructura metalic	c/u	1.00	3 días	mar 10/04/22	jue 10/06/22
200	▸ PINTURA			8 días	vie 10/28/22	sáb 11/05/22
01	Pintura de aceite de paredes 2 manos en interiores y exteriores incluye losa de fachada, fachada, paredes de mamposteria y paredes especiales, rodapie.	M²	1,301.65	6 días	vie 10/28/22	jue 11/03/22
02	Pintura de aceite en fascias	ml	81.00	2 días	vie 11/04/22	sáb 11/05/22
200	▸ LIMPIEZA FINAL Y DESALOJO			4 días	lun 11/07/22	jue 11/10/22
01	Limpieza final y desalojo (incluye limpieza de ventanas pisos, andenes, aparatos sanitarios y cubierta techo, desalojo de residuos de construcción)	M²	700.00	4 días	lun 11/07/22	jue 11/10/22



Fuente: Propia

CAPITULO VII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 Conclusiones

Se logró estimar de manera detallada las cantidades de obra al igual que los materiales a utilizar para cada etapa y sub – etapa, siendo estas cantidades de vital importancia para el cálculo de costos directos (mano de obra, materiales y equipos a utilizar) por cada una de etapas y de forma general. El proyecto se dividió en un total de 17 etapas, en el cual se desglosó una lista de materiales para cada una de ellas lo cual nos permitió elegir la materia prima ideal en base a su calidad y su costo, al igual que su disponibilidad.

Se determinó que el costo total del proyecto “Reemplazo de la delegación policial en San Pedro del Norte, departamento de Chinandega” será de C\$ 5,395,166.75 (Cinco millones trescientos noventa y cinco mil ciento sesenta y seis con 75/100 córdobas). Esto como resultado de las suma de los costos directos (C\$ 3,875,838.18), costos indirectos (C\$ 310,067.05), costos de administración (C\$ 271,308.67), costos de utilidad (C\$ 193,791.91), impuesto (C\$ 46,510.06) e impuesto sobre el valor agregado (C\$ 697,650.87).

Posteriormente se realizó la programación del proyecto, obteniendo un tiempo de duración de **87 días**, este proceso se realizó en el software de MS Project, de igual manera se identificó las actividades de mayor importancia para la buena ejecución a través de la ruta crítica.

7.2 Recomendaciones

Garantizar la continuidad en la gestión del proyecto siempre que sea posible para garantizar que se cumplan en orden y forma las actividades postuladas. Los cambios de administración en el transcurso del proyecto pueden provocar retrasos.

Asignar indicadores de rendimiento para garantizar que el personal cumpla con sus obligaciones en los plazos ya estipulados.

Programar revisiones formales del proyecto de forma periódica como, por ejemplo, convocar reuniones al final de cada etapa para revisar el debido seguimiento que se le ha dado.

Hacer un seguimiento de análisis de eficiencia y cumplimiento de los resultados para mejorar la eficacia de la planeación. Dado a que si los resultados no cumplen es de vitalidad importancia y más fácil corregir estos problemas en los primeros meses de avance.

Establecer planes de recuperación para acelerar la finalización de las tareas retrasadas que se den.

BIBLIOGRAFIA

- ✓ Beltrán Razura, Álvaro, (2012). “Costos y Presupuestos”, México.
- ✓ Fondo de Inversión Social de Emergencias FISE “Catálogo de etapas y sub-etapas”.
- ✓ Instituto Nicaragüense de Fomento Municipal INIFOM,(2006). “Manual de presupuestos de obras municipales”, Managua, Nicaragua.
- ✓ Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI), (2011). “Nueva cartilla de la construcción”, Managua, Nicaragua.
- ✓ Norma de rendimiento horario del FISE.
- ✓ Norma APA.
- ✓ Ramos Salazar, J., (2015). “Costos y presupuestos en edificaciones”, 1era Edición. Lima, Perú: MACRO.
- ✓ Rivera Esteban, Víctor Manuel, (2015). “Programación, planificación y control de obras de infraestructura civil, en la república de Guatemala”, Guatemala.

ANEXOS

I. CALCULO DE CANTIDADES DE MATERIALES PARA 1M³

Para determinar la cantidad de materiales que conforman el concreto en: la zapata, columnas y en vigas se procede de la siguiente manera:

CONCRETO EN ZAPATA:

El concreto empleado en la fundación de la zapata deberá alcanzar una resistencia mínima de 3000 p.s.i a los 28 días (Cartilla Nacional de la Construcción).

Calculando la cantidad de materiales que integran 1m³ de concreto para una resistencia de 3500 p.s.i, utilizando una relación / proporción de 1-2-2 ½ , (cemento, arena, grava).

	Equivale		F.Desperdicio
1	→	35 bolsas de	
	→	Cemento	5%
2	→	2m ³ de Arena	30%
2 ½	→	2 ½ m ³ de grava	15%

$$\Sigma 5.5 * 0.75 \text{ (rendimiento)} = 4.125\text{m}^3 \text{ de Concreto}$$

Incrementado por los respectivos F. Desperdicio

35 bolsas de Cemento	→	37 bolsas de cemento
2m ³ de Arena	→	2.6 m ³
2.5m ³ de Piedra triturada	→	2.875m ³

$$\frac{\text{Si } 4.125\text{m}^3}{1\text{m}^3} \longrightarrow \frac{37 \text{ bolsas de cemento}}{X}$$

$X \approx 9 \text{ Bolsas}$

$$\frac{\text{Si } 4.125\text{m}^3}{1\text{m}^3} \longrightarrow \frac{2.6\text{m}^3 \text{ de Arena}}{X}$$

$X \approx 0.63\text{m}^3 \text{ de Arena}$

$$\frac{\text{Si } 4.125\text{m}^3}{1\text{m}^3} \longrightarrow \frac{2.875\text{m}^3 \text{ de Piedra triturada}}{X}$$

$X \approx 0.70\text{m}^3 \text{ de Piedra Triturada}$

1 m³ de Concreto comprende: - 9 bolsas de cemento
 con la relación 1:2:2 ½ - 0.63m³ de Arena
 - 0.70m³ de Piedra

II. PORCENTAJES DE DESPERDICIOS

Los porcentajes de desperdicios se aplican a los materiales y mezclas elaboradas en las distintas etapas de una construcción. Los valores de estos porcentajes de desperdicios varían de acuerdo con el tipo de material, mano de obra calificada y equipo de instalación.

Lo cual hace que estos porcentajes no sean considerados como una norma ya que cada empresa maneja sus propios porcentajes. A continuación, se presentan porcentajes empleados a algunas mezclas y materiales:

CONCEPTO	% DE DESPERDICIO
CEMENTO	5
ARENA	15 al 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

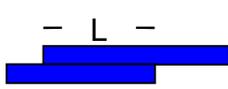
PERLINES	2
MADERA CRUDA	20
TUBOS CONDUIT	5
Alambre para energía eléctrica	15

III. RENDIMIENTO 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

IV. 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

V. TABLA DE TRASLAPE Y BAYONETEADO								
	Ø	#2 (1/4")	#3 (3/8")	#4 (1/2")	#5 (5/8")	#6 (3/4")	#7 (7/8")	#8 (1")
L.T		0.30	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80
LBS/ M lineal Peso Libras por metro lineal	LBS/M	0.55	1.23	2.19	3.42	4.93	6.70	8.76
Número de Varillas por quintal	L.T 20'	29.39	13.30'	7.49	4.79'	3.33	2.45	1.87

VI. 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	Area 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	0.88	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

VII. Dosificación de Concreto.

TIPO CONCR.	RESIST. p.s.i	MATERIALES				
		CEMENTO KG	ARENA M3	TRITUR. M3	AGUA LTR	PRODUCC. %
1:2:2	3500	420	0.67	0.67	250	5
1:2:3	3000	350	0.56	0.84	180	5
1:2:4	2500	300	0.48	0.95	170	5
1:3:4	2000	260	0.63	0.84	170	5
1:3:6	1500	210	0.5	1.00	160	5
1:2:3 IMP	3000	350	0.56	0.84	180	5
1:2:4 IMP	2500	300	0.48	0.95	170	5
CICLOPEO	---					

VIII. TABLA DE LAS PROPORCIONES DE MORTERO

PROPORCION	CEMENTO		ARENA SECA m ³	RESISTENCIA A COMPRESION EN 28 DIAS	
	KILOS	SACOS		Kg/Cm ²	PSI
1 - 2	610	14 - 1/3	0.07	280 - 340	3920 - 4760
1 - 3	454	10 - 2/3	1.09	250 - 300	3500 - 4200
1 - 4	364	8 - 1/2	1.16	220 - 260	3080 - 3640
1 - 5	302	7 - 1/8	1.20	180 - 220	2520 - 3080
1 - 6	261	6 - 1/7	1.20	140 - 180	1960 - 2560
1 - 7	228	5 - 1/3	1.25	120 - 140	1680 - 1960
1 - 8	203	4 - 3/4	1.25	90 - 120	1260 - 1680
1 - 10	166	4	1.25	70 - 90	980 - 1260
1 - 12	141	3 - 1/3	1.25	50 - 70	700 - 980

TABLAS DE RENDIMIENTO DEL FISE.

IX. Rendimiento del Armado de Acero.

CODIGO	DESCRIPCION	U.M	NORMA DE TIEMPO HORARIA	NORMA DE RENDIMIENTO HORARIA	NORMA DE RENDIMIENTO (8 Hrs)	FUERZA DE TRABAJO	T A S A SALARIAL
7020000	ARMADURIA Alistar, armar y colocar acero en vigas columnas, losas y muros, en aceros menor o igual al No. 4	kg	0.1157	8.64	69.12	1	9.63
	Alistar, armar y colocar aceros en vigas, columnas, locas y muros, en acero mayor al No. 4	kg	0.055	18.00	144	1	4.62
	Alistar, armar y colocar acero en zapatas y en acero menor o igual al No. 4.	kg	0.106	9.43	75.44	1	8.82
	Alistar, armar y colocar acero en zapatar y pedestales en acero mayor al No. 4	kg	0.0945	10.58	84.64	1	7.86

X. Rendimiento de la Formaleta.

CODIGO	DESCRIPCION	U.M.	TIEMPO HORARIA	RENDIMIENTO HORARIA	RENDIMIENTO (8 Hrs)	TRABAJO	SALARIA
5030000	MOLDES EN ZAPATAS Y/O CIMIENTOS CORRIDOS Especificación: Hacer y colocar molde en zapata y/o cimientos corridos (viga asismica) con sus dos costados, rajado y canteado de madera, perforación, hechura y colocación de ligas de alambre y/o madera. Hacer y colocar estacas. Hacer y colocar soportes, riendas y todo lo necesario para la fijación completa y segura. La unidad de medida es el metro cuadrado de área de contacto.						
5030101	Hechura	M2	0.952	1.05	8.400	1,0 of	79.26
5030102	Colocación	M2	0.952	1.05	8.400	1,0 of	79.26
5030103	Desenfofre y Limpieza	M2	0.190	5.25	42.000	1,0 of	15.85

XI. Rendimiento de Concreto

407010	FUNDIR ZAPATAS: Especificación: Fundir zapatas o bases de cualquier tipo de acuerdo a los tamaños siguientes:						
4071011	Fundir zapata menor de 0,10 M3	c/u	0.59	1.70	13.60	1 ay	131,29/m3
4071012	Fundir zapata mayores de 0,10 M3	M3	5.35	0.187	1.50	1 ay	1,193,58
4071020	FUNDIR VIGAS ASISMICAS O ZAPATA CORRIDA: Especificación: Fundir vigas asísmicas o zapatas corridas con secciones transversales de:						
4071021	Fundir viga asímica de hasta 20x20 cm.	ML	0.26	3.806	30.45	1 ay	58.64
4071022	Fundir viga asímica de hasta 30x30 cm.	ML	0.443	2.259	18.07	1 ay	98.80
4071023	Fundir viga asímica de hasta 30x30 cm.	M3	4.54	0.22	1.76	1 ay	

XII. 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

XIII. Tabla 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

SET DE PLANOS