

Escuela Superior Politécnica del Litoral

Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra

Diseño de una edificación de uso múltiple para la Casa Hogar Perpetuo Socorro.

INGE-2675

Proyecto integrador

Previo la obtención del Título de:

Ingeniero/a Civil

Presentado por:

Quiroz Anchundia Shirley Elizabeth

Guayaquil – Ecuador

Año: 2024

Dedicatoria

A mi mamá, Gladys, quien a la distancia siempre buscó hacer este proceso más fácil para mí, y quien todos los días procuró darme alivio. Ella habría soportado todas las dificultades en mi lugar si le hubiera sido posible.

A mi papá, Rigoberto, quien se esforzó todos los días desde que tengo recuerdos para ayudarme a cumplir mis metas, por ser mi apoyo y por darme las herramientas para creer en mí misma.

A mis hermanos, Leandro y Leonel, quienes, a pesar de no tener la obligación de ayudarme, siempre me respaldaron cuando lo necesité. Con cada gesto de ayuda y cada palabra de ánimo, me recordaron lo importante de su presencia.

A Lolita, mi abuela, el ejemplo de esfuerzo y fortaleza que trato de seguir todos los días, cuya admiración y cada despedida me impulsaba a continuar. Su vida es un testimonio de lo que se puede lograr con perseverancia, y cada palabra suya es una inspiración para dar lo mejor de mí.

Agradecimientos

A mis amigas: Estefa, con quien viví de cerca este proceso y me hizo sentir acompañada en cada paso; Ceci, mi aliada inseparable durante casi todo mi trayecto universitario; y Tati, que, a pesar de la distancia, estuvo presente en el inicio de este sueño.

A Thais, quien siempre estuvo al alcance de un mensaje, brindándome su apoyo incondicional con su presencia tranquilizadora.

Y por último, mi Jhon, quien durante toda esta última etapa fue mi fuerte, mi compañero ideal. Con su calma, amor y paciencia, me sostuvo cuando más lo necesité, permaneciendo siempre a mi lado y sin soltar mi mano. Su apoyo es un recordatorio del impulso que te da el amor.

Gracias a cada uno de ustedes por ser parte de este viaje.

Declaración Expresa

Yo Shirley Elizabeth Quiroz Anchundia acuerdo y reconozco que:

La titularidad de los derechos patrimoniales de autor (derechos de autor) del proyecto de graduación corresponderá al autor o autores, sin perjuicio de lo cual la ESPOL recibe en este acto una licencia gratuita de plazo indefinido para el uso no comercial y comercial de la obra con facultad de sublicenciar, incluyendo la autorización para su divulgación, así como para la creación y uso de obras derivadas. En el caso de usos comerciales se respetará el porcentaje de participación en beneficios que corresponda a favor del autor o autores.

La titularidad total y exclusiva sobre los derechos patrimoniales de patente de invención, modelo de utilidad, diseño industrial, secreto industrial, software o información no divulgada que corresponda o pueda corresponder respecto de cualquier investigación, desarrollo tecnológico o invención realizada por mí durante el desarrollo del proyecto de graduación, pertenecerán de forma total, exclusiva e indivisible a la ESPOL, sin perjuicio del porcentaje que me corresponda de los beneficios económicos que la ESPOL reciba por la explotación de mi innovación, de ser el caso.

En los casos donde la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) de la ESPOL comunique al autor que existe una innovación potencialmente patentable sobre los resultados del proyecto de graduación, no se realizará publicación o divulgación alguna, sin la autorización expresa y previa de la ESPOL.

Guayaquil, 10 de octubre del 2024.



Shirley Elizabeth Quiroz
Anchundia

Evaluadores

Lenin Dender Aguilar

Profesor de Materia

**Ing. Samantha Hidalgo
Astudillo**

Tutor de proyecto

Resumen

El presente proyecto aborda el diseño estructural, eléctrico e hidrosanitario de un espacio de uso múltiple para una casa hogar destinada a la atención simultánea de 25 personas, la construcción estará orientada a actividades de costura y horneado. El objetivo principal es garantizar la funcionalidad, seguridad y sostenibilidad del espacio, cumpliendo con las normativas técnicas vigentes en Ecuador. La propuesta se justifica por la necesidad de un espacio adecuado y eficiente para atender las necesidades específicas de los usuarios, con un enfoque en optimización de recursos y propiedades sismorresistentes.

El desarrollo del proyecto incluyó la visita al terreno para recopilar datos clave y conocer las condiciones locales. Posteriormente, se realizó una investigación para seleccionar materiales y métodos constructivos adecuados. Los diseños se elaboraron con base en predimensionamientos técnicos y siguiendo normativas locales. Se produjeron planos arquitectónicos, estructurales, eléctricos e hidrosanitarios, los cuales fueron el fundamento para el análisis de costos y la elaboración del presupuesto y análisis de precios unitarios (APU).

Entre los principales resultados se destacan un diseño integral ajustado a las necesidades del usuario, un presupuesto detallado de \$42,029.23 USD para un área de construcción de 168 m², y especificaciones técnicas que garantizan la sostenibilidad y eficiencia del proyecto.

Se concluye que la propuesta satisface las necesidades del proyecto al combinar funcionalidad, normatividad y eficiencia en costos.

Palabras clave: diseño integral, normatividad, análisis técnico, presupuesto optimizado.

Abstract

This project focuses on the structural, electrical, and plumbing design of a shelter home intended to accommodate 25 individuals simultaneously, supporting sewing and baking activities. The primary objective is to ensure functionality, safety, and sustainability, adhering to the technical regulations in Ecuador. The proposal is justified by the need for a suitable and efficient space to meet specific user requirements, with an emphasis on resource optimization and seismic resistance properties.

The project began with a site visit to collect key data and assess local conditions. A thorough investigation was subsequently conducted to select appropriate materials and construction methods. The designs were developed based on technical preliminary sizing and in compliance with local standards. Architectural, structural, electrical, and plumbing plans were produced, forming the basis for cost analysis and the preparation of the budget and unit price analysis (APU).

Key results include an integrated design tailored to user needs, a detailed budget of \$42,029.23 USD for an area of 168 m², and technical specifications ensuring the project's sustainability and efficiency.

It is concluded that the proposal meets the project's requirements by combining functionality, compliance with regulations, and cost efficiency.

Keywords: integrated design, regulations, technical analysis, optimized budget.

ÍNDICE GENERAL

Resumen.....	i
Abstract	ii
ÍNDICE GENERAL	iii
ÍNDICE DE IMÁGENES	vii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE PLANOS	xi
Capítulo 1.....	1
1. Introducción	2
1.1 Antecedentes.....	2
1.2 Descripción del problema.....	4
1.3 Justificación del problema	5
1.4 Objetivos.....	6
1.4.1 Objetivo General	6
1.4.2 Objetivos Específicos.....	6
Capítulo 2.....	7
2. MATERIALES Y METODOS	8
2.1 Revisión de literatura.....	8
2.1.1 Características de un espacio educativo para población vulnerable	8
2.1.2 Aspectos funcionales	10
2.1.3 Desarrollo comunitario	11
2.1.4 Funcionalidad de los espacios interiores de la vivienda social.....	12
2.1.5 Actividades Ocupacionales en salones de uso múltiple.....	13
2.1.6 Distribución del espacio.....	13
2.1.7 Importancia de viviendas multifuncionales para beneficio social	14
2.1.8 Importancia de la ingeniería civil en el desarrollo comunitario	15
2.1.9 Desarrollo sostenible en el contexto de la ingeniería civil	15

2.2. Área de estudio	16
2.4 Análisis de datos.....	18
2.4.1 Tipo de edificio y salidas de emergencia.....	18
2.4.2 Distribución longitudinal	18
2.4.3 Necesidades específicas de la edificación.....	19
2.4.4 Características actuales del suelo.....	22
2.5 Análisis de alternativas.....	29
2.5.1 Matriz para cimentación y diseño estructural	30
2.5.2 Matriz para distribución de espacios.....	42
3. DISEÑOS Y ESPECIFICACIONES	46
3.1 Diseños	46
3.1.1 Diseño estructural	46
3.1.1.2 Modelado en programa de analisis estructural.....	52
3.1.2 Diseño eléctrico	69
3.1.3 Diseño hidrosanitario	75
3.1.4 Sistema de drenaje sanitario.....	79
3.2 Especificaciones técnicas	81
3.2.1 Especificaciones cimentación	82
3.2.2 Especificaciones vigas y columnas.....	84
3.2.3 Especificaciones hidrosanitarias	88
3.2.4 Especificaciones eléctricas.....	97
Capítulo 4.....	102
4. ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL	103
4.1 Descripción del proyecto	103
4.2 Línea base ambiental	103

4.3 Actividades del proyecto	104
4.4 Identificación de impactos ambientales.....	105
4.4.1 Metodología para la evaluación	106
4.4.2 Resumen de los resultados	109
4.5 Identificación de impactos ambientales.....	109
4.5.1 Ejemplo de una actividad.....	110
4.5.2 Clasificación del grado de impacto ambiental	110
4.6 Identificación de impactos ambientales.....	113
4.6.1 Medidas de mitigación propuestas.....	113
5. PRESUPUESTO	117
5.1 Estructura desglosada del trabajo	117
5.1.1 Visita al Terreno y Levantamiento de Información Inicial.....	117
5.1.2 Investigación y Análisis Preliminar	117
5.1.3 Predimensionamiento y Prediseño	118
5.1.4 Diseños Finales	118
5.1.5 Elaboración de Planos Técnicos	118
5.1.6 Investigación de Especificaciones Técnicas	119
5.1.7 Elaboración del Presupuesto y Análisis de Precios Unitarios (APU).....	119
5.2 Rubros y análisis de precios unitarios	119
5.2.3 Presupuesto estructural	120
5.2.3 Presupuesto de instalaciones eléctricas.....	127
5.2.4 Presupuesto de instalaciones sanitarias.....	132
5.3 Descripción de cantidades de obras.....	135
5.3.1 Diseño Estructural.....	135
5.3.2. Instalaciones Hidrosanitarias	136

5.3.3 Instalaciones Eléctricas	136
5.3.4 Trabajos Preliminares y Movimiento de Tierra	137
5.3.5 Metodología para Elaborar los APU's	137
5.3.6 Propósito de los APU's	138
5.4 Valoración integral del costo del proyecto	138
5.4.1 Comparación con el proyecto de inversión en Santa Elena	138
5.4.1 Comparación con el análisis de factibilidad en Ciudad El Rosario	139
5.4.2 Defensa del costo del proyecto	140
Capítulo 6.....	141
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	142
6.1 Conclusiones.....	142
6.2 Recomendaciones	142
PLANOS Y ANEXOS	147
Plano 1.	147
<i>Plano arquitectónico A1</i>	147

ÍNDICE DE IMÁGENES

Figura 1. División del mapa de Guayaquil en zonas de estudio	24
Figura 2. Ubicación de perforaciones hechas en la zona donde se encuentra el terreno de la Casa Hogar Perpetuo Socorro	24
Figura 3. Perfil estratigráfico a lo largo de la calle Eloy Alfaro	26
Figura 4. Sondeo a lo largo de la calle Eloy Alfaro.....	27
Figura 5. Valores del factor Z en función de la zona sísmica adoptada	48
Figura 6. Mapa para diseño sísmico	48
Figura 7. Mapa para diseño sísmico	50
Figura 8. Definición de ejes y posición de elementos estructurales	52
Figura 9. Combinaciones de carga. Fuente ACI.....	53
Figura 10. Factores de Seguridad Indirectos Mínimos (a partir de ahora, FSIM)	59
Figura 11. Filosofía de diseños por esfuerzos admisibles (filosofía ASD).....	60
Figura 12. Curvas y datos de prestaciones.....	78
Figura 13. Demandas y momentos máximos en vigas según programa de analisis	87
Figura 14. Bomba PK80-MD. Fuente: Pedrollo	88
Figura 15. Pipelines Thread able PVC pipe.....	89
Figura 16. Diámetros y códigos para tuberías de PVC	89
Figura 17. Brass gate valve.....	89
Figura 18. Tee	91
Figura 19. Codo de 90°	92
Figura 20. Toilet Roma Single Flush Single Toilet White Top Button E113-E-BL - FV	94

Figura 21. Lavatory Ferrara S/P White E210-BL - FV	94
Figura 22. Single Well Sink without drainer 57cmX46cmX0.6mm - Fv	95
Figura 23. Diagrama unifilar.....	99
Figura 24. Tuvo de $\frac{3}{4}$ para pase de cables	100
Figura 25. Cables de cobre aislados.....	100

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de criterios y alternativas para cimentación y diseño estructural.....	32
Tabla 2. Matriz de alternativas para distribución de espacios	43
Tabla 3. Dimensiones de la columna obtenidas en predimensionamiento.....	57
Tabla 4. Armado de todas las columnas.....	57
Tabla 5. Verificación de relación de dimensiones	57
Tabla 6. Comprobación de cuantía (cumple)	58
Tabla 7. Separación de estribos en zona de confinamiento y traslapes	58
Tabla 8. Acero transversal por confinamiento	58
Tabla 9. Longitud requerida de anclaje.....	58
Tabla 10. Datos iniciales proporcionados por información obtenida en capítulos pasados.....	61
Tabla 11. Nivel de desplante y dimensiones de la zapata	62
Tabla 12. Cálculo del esfuerzo de contacto	62
Tabla 13. Armado de la cimentación	63
Tabla 14. Dimensiones & k	64
Tabla 15. Comprobaciones de diseño	65
Tabla 16. Longitudes De Anclaje, Desarrollo & Empalme:	65
Tabla 17. Demandas de cortante y separación de estribos.....	66
Tabla 18. Armado a calcular	67
Tabla 19. Cálculo del armado sometido a momentos	67
Tabla 20. Armado de la viga.....	68
Tabla 21. Resumen de análisis en área de costura	72

Tabla 22. Líneas, circuitos, junto al servicio y ambiente al que pertenecen.....	73
Tabla 23. Resumen de conductores y potencia de reserva.....	74
Tabla 24. Resumen de sistema de distribución agua potable.....	80
Tabla 25. Resumen de presiones en tuberías de agua potable	80
Tabla 26. Resumen de accesorios sanitarios	81
Tabla 27. Caudales y pendiente en sistema sanitario.....	81
Tabla 28. Requerimientos de dimensionamiento según la NEC para vigas	87
Tabla 29. Datos cisterna.....	96
Tabla 30. Datos finales del análisis general de todo el sistema sumado.....	100
Tabla 31. Fases, labores y acciones del proceso constructivo	104
Tabla 32. Características evaluadas y su rango de impacto	106
Tabla 33. Importancia de cada actividad del proceso constructivo	107
Tabla 34. Actividades con su grado de importancia ambiental	110
Tabla 35. Presupuesto estructural	120
Tabla 36. Primer rubro de la primera actividad correspondiente al presupuesto estructural	126
Tabla 37. Presupuesto para instalaciones eléctricas	128
Tabla 38. APU de acometida eléctrica tw#10.....	130
Tabla 39. Presupuesto para sistema hidrosanitario	132

ÍNDICE DE PLANOS

Plano 1. Plano arquitectónico	
A1.....	147
Plano 2. Plano estructural E1, Vigas, viguetas y losa	148
Plano 3. Plano estructural E2, columnas y cimentación	149
Plano 4. Plano hidrosanitario H1.....	150
Plano 5. Plano eléctrico S1.....	151

Capítulo 1

1. Introducción

1.1 Antecedentes

La casa hogar Perpetuo Socorro alberga un grupo de 23 niñas y adolescentes entre 6 y 18 años en situación de riesgo y vulnerabilidad de sus derechos, las niñas reciben guías para poder sobrellevar su proceso de recuperación emocional, acompañadas de una psicóloga, y asistencia de una tutora académica para cumplir con las tareas asignadas por sus respectivas unidades educativas.

Actualmente el Hogar no cuenta con un ingreso fijo que le permita ampliar su labor ni tener la solvencia adecuada para poder contar con el personal suficiente para la atención de las niñas y el mantenimiento del Hogar. (Marcos Vinicio Tapia Quincha et al., 2014)

En el Hogar trabajan de manera fija varias mujeres: la directora Bárbara Santamaría, junto con una psicóloga y pedagoga, una abogada encargada de los procesos jurídicos de las niñas, dos docentes de parvulario, una tutora y una ayudante de cocina. De todas ellas, únicamente la directora y una de las tutoras son voluntarias, mientras que los demás puestos requieren de un sueldo mensual.

La infraestructura del centro consta de once edificaciones: comedor - cocina, lavandería, tres dormitorios, taller de costura, habitaciones de uso múltiple, biblioteca, capilla, y dirección, los diferentes espacios se encuentran separados. (Daniella Bayas Aguiar, 2018). Sin embargo, se trata de estructuras antiguas, en su mayoría, con más de cinco décadas desde su construcción.

El hogar enfrenta limitaciones considerables tanto en términos de recursos como de infraestructura, lo que afecta su capacidad para atender de manera óptima a las niñas que

requieren su ayuda. Estas limitaciones, sumadas a la falta de ingresos sostenibles y a la dependencia de donaciones externas, hacen que la situación financiera del Hogar sea frágil y dificulten su mantenimiento y crecimiento.

Una de las edificaciones del hogar representa un desafío significativo para el uso adecuado del espacio disponible. Esta estructura, de una sola planta y con una antigüedad que ha sobrepasado su vida útil, se encuentra en un estado de deterioro avanzado: presenta daños estructurales y una cubierta en malas condiciones que la hacen inutilizable para actividades seguras o productivas.

Actualmente, solo puede usarse como bodega debido a su estado. Para aprovechar plenamente el terreno y adaptarlo a las necesidades del Hogar, esta edificación requiere una intervención que, debido a sus condiciones, implicaría su demolición para dar paso a un espacio más funcional. Esta mejora permitiría no solo optimizar el uso del terreno, sino también contribuir a la autosostenibilidad del Hogar mediante la creación de un taller de costura u otras actividades de autogestión.

1.2 Descripción del problema

La Casa Hogar Perpetuo Socorro ha venido laborando desde el 21 de septiembre de 1953, en la av. Quito entre el Oro y Bolivia. (Marcos Alvarado et al., 2011, p. 2)

Actualmente el hogar, ubicado en un predio dado en comodato por el Municipio de Guayaquil, enfrenta un problema con respecto a uno de sus espacios físicos y la necesidad de generar fuentes de ingresos sostenibles para el mantenimiento de sus actividades, tiene una edificación antigua en mal estado con graves daños estructurales, por lo que es únicamente utilizada como una bodega.

El Instituto, a pesar de poseer una parte de la infraestructura relativamente buena para el albergue de las niñas y estar ubicado en un sector conocido de la urbe, tiene dos problemas claramente definidos, el primero es que lastimosamente, aunque llevan muchos años al servicio de la comunidad no ha podido darse a conocer de manera más amplia a la sociedad, y el segundo problema es que a pesar de que haya existido colaboración para armar el centro con instalaciones adecuadas para el aprendizaje de las niñas y para que puedan adquirir habilidades laborales que les sirvan como sustento en el futuro, no se había podido cristalizar este sueño. (Marcos Vinicio Tapia Quincha et al., 2014)

El área ocupada por esta construcción deteriorada es un recurso valioso que, en su estado actual, no está siendo aprovechado de manera eficiente. El inmueble consta de 1 planta con estructura de hormigón armado y una cubierta en mal estado, además no cuenta con las condiciones suficientes para realizar actividades que generen ingresos para las niñas y adolescentes que viven en la casa hogar, como forma de autogestión a fin de contribuir con el financiamiento de la obra social.

El proyecto propuesto se orienta a resolver esta necesidad, la estructura requiere ser demolida y necesita de una instalación que se adapte a las actividades planificadas, que funcione como taller de costura y/o usos múltiples, con los sistemas eléctrico, hidrosanitario y de ventilación apropiados.

Es importante para el hogar poder aprovechar el espacio que ocupa esta edificación, puesto que este depende mayormente de donaciones para su funcionamiento, y necesitan de un proyecto que les proporcione una fuente de ingresos sostenible.

1.3 Justificación del problema

Resolver este problema no solo ofrecería una fuente de ingresos autosostenible para el hogar, sino que también proporcionaría a las niñas y adolescentes residentes la oportunidad de aprender habilidades prácticas que les serán útiles a largo plazo, fomentando su desarrollo personal y autonomía.

Si no se da una solución a este problema, se agravaría la dependencia del hogar de donaciones externas, lo que aumentaría su vulnerabilidad financiera a corto y largo plazo. Además, mantener una edificación deteriorada dentro del predio presenta riesgos de seguridad y limita el uso del terreno disponible.

Si no se actúa, se seguiría desaprovechando un recurso físico que en su estado actual genera molestias, puesto que en las temporadas de lluvia se generan pozos de agua dentro del mismo, y no solo representa un trabajo extra darle mantenimiento, sino también un riesgo de salud para el personal y las niñas.

La intervención da paso al inicio de un proyecto que podría mejorar notablemente la calidad de vida de las ocupantes de la casa hogar, y reduce el riesgo de afectar la continuidad de la obra social en caso de disminución de recursos externos.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Diseñar la edificación de uso múltiple, que incluya los componentes de cimentación, estructural e instalaciones hidrosanitarias; mediante levantamiento de información topográfica, geotécnica, social y ambiental, para contribuir en la formación y autogestión de la Casa Hogar Perpetuo Socorro.

1.4.2 Objetivos Específicos

1. Identificar, separar y generar los espacios necesarios para la construcción de un taller de costura y un área de horneo, asegurando que cada uno sea funcional y se ajuste a las necesidades del cliente, con el fin de contribuir al desarrollo de actividades productivas y de autogestión.

2. Realizar el cálculo estructural adecuado para garantizar la seguridad y estabilidad de la edificación, cumpliendo con las normativas de construcción vigentes y asegurando la funcionalidad del edificio para su uso como taller de costura y área de horneo.

3. Desarrollar un presupuesto detallado que contemple los costos de materiales, mano de obra y equipamiento necesarios para la construcción del nuevo taller de costura y espacios de uso múltiple, incluyendo los diseños de los sistemas sanitario y eléctrico, así como los planos arquitectónicos y estructurales, y asegurando el cumplimiento de las normas ambientales correspondientes.

Capítulo 2

2. MATERIALES Y METODOS

2.1 Revisión de literatura

2.1.1 *Características de un espacio educativo para población vulnerable*

Un espacio educativo abarca cualquier ambiente diseñado intencionalmente para facilitar el aprendizaje, el desarrollo de habilidades y la formación integral de sus usuarios. (Naranjo Nolivos & Christian Marcelo, 2022). La Casa Hogar cumple con esta definición, ya que está diseñado para ser un entorno de uso múltiple donde las niñas aprenderán habilidades prácticas, como la costura y la panadería, actividades que no solo representan una herramienta de aprendizaje, sino también un medio para mejorar su autosuficiencia económica y su integración social.

Estos elementos, organizados estratégicamente, permiten el desarrollo de competencias técnicas, y también fomentan valores como la disciplina, el trabajo en equipo y la creatividad, pilares esenciales para su formación personal. La tesis "Rediseño interior de la Casa Hogar Santa Marianita de la ciudad de Ambato" refuerza esta concepción de espacio educativo, esto es especialmente relevante para niñas en situación de vulnerabilidad, ya que un entorno que combina funcionalidad y confort emocional favorece su desarrollo cognitivo, psicológico y social. Estas son algunas de las características que menciona como indispensables:

- **Espacio seguro**

“Para construir espacios educativos seguros es necesario dar cumplimiento a los criterios de diseño de seguridad en espacios educativos, contemplados en la norma vigente, en la que se especifican: Los criterios de seguridad de la edificación educativa (seguridad estructural y seguridad en el uso y accesibilidad), y los criterios para el diseño del mobiliario educativo,

además considerar que un aspecto sustancial en la seguridad emocional de los niños es que el espacio les genere confianza.” (Naranjo Nolivos & Christian Marcelo, 2022)

- **Espacio saludable**

“En el caso de las viviendas y los espacios habitables, la Organización Panamericana de la Salud, OPS/OMS, promueve la estrategia para la construcción de viviendas, espacios y entornos saludables como una estrategia de acción ambiental encaminada a mejorar las condiciones de vida de las familias y la comunidad. Agrega la OMS que una vivienda o un espacio será saludable cuando presente riesgos controlados y previsibles o carezca totalmente de ellos.” (Naranjo Nolivos & Christian Marcelo, 2022)

- **Espacio estable**

“El espacio educativo debe tener cierta estabilidad en cómo está dispuesto. Siempre deberá haber un lugar para los cuidados: para el cambio de ropa, para la alimentación; un lugar para las actividades autónomas: la exploración y el juego libre, de acuerdo con los ritmos madurativos de cada uno.” (Naranjo Nolivos & Christian Marcelo, 2022)

- **Espacio funcional**

“Son espacios que son útiles y operativos para la función que se requiere en la tarea de atender al niño en todo momento, en los cuidados infantiles, en la actividad autónoma y el juego libre. Los lugares deben favorecer la comunicación, el encuentro con el otro, con la suficiente protección como para evitar ruidos que provienen del exterior, que por la intensidad en decibeles interrumpen y perjudican la comunicación tanto a los niños, como a los adultos.” (Naranjo Nolivos & Christian Marcelo, 2022)

- **Espacio ecológico**

“Los espacios ecológicos tienen materiales en general que transmiten calidez al cuerpo del niño. Cuando se entra a un espacio ecológico hay un ambiente en donde predomina la armonía, la coherencia y la calidez, como es la relación de la luz natural, la madera, las plantas.” (Naranjo Nolivos & Christian Marcelo, 2022)

- **Espacio transformable**

“La propuesta es acondicionar en la dinámica cotidiana, espacios y materiales que estén relacionados a las necesidades de la acción exploratoria y transformadora del niño. Lo cual constituye un reto para el diseño arquitectónico, pero muy importante a tener en cuenta para el desarrollo infantil.” (Naranjo Nolivos & Christian Marcelo, 2022)

- **Espacio estético**

“La luz, las formas, el color, las imágenes, las texturas, los niveles y desniveles, el olor, etc., son componentes que estimulan a la percepción y a la acción del niño, a sentirse cómodo con su entorno, tanto del espacio exterior, intermedio como interior, especialmente cuando guardan armonía.” (Naranjo Nolivos & Christian Marcelo, 2022)

2.1.2 Aspectos funcionales

Al momento de planificar un orfanato, es importante considerar los elementos arquitectónicos. La arquitectura abarca diversos aspectos relacionados con la psicología ambiental, por lo que debe analizarse desde una perspectiva humana y psicológica, tomando en cuenta los factores que favorecen el desarrollo integral de los niños en situación de abandono. En la actualidad, algunos espacios presentan un diseño interior deficiente, lo que puede generar consecuencias negativas como estrés y otros problemas psicológicos o físicos. Por ello, los diseñadores tienen la responsabilidad de evaluar cómo su trabajo impacta en estos aspectos.

“El diseño interior establece la realización de un proyecto desde cero o de una remodelación de un determinado espacio, por ello, el profesional tiene varias herramientas teóricas para poder desarrollar de mejor manera sus ideas. Los principios en los que se basa cualquier diseño son: balance, ritmo, proporción, escala, armonía y unidad; todo esto con la finalidad de ofrecer seguridad, flexibilidad, circulación adecuada dentro del espacio y las necesidad o actividades de las personas que utilicen ese espacio. Por otra parte, el diseño organizacional en una casa hogar un orfanato es importante ya que hay que tomar en cuenta que los espacios que prestan servicios de asistencia social a los niños cumplan con los requerimientos de las normativas que se apliquen con la finalidad de garantizar su bienestar y desarrollo” (Norma Oficial Mexicana, 2011)

2.1.3 Desarrollo comunitario

Según Robertis (2008), se define como una técnica significativa que abarca el ámbito social, integrando los recursos humanos y materiales con el propósito de promover el progreso, especialmente en grupos minoritarios. (Laura Isabel Ballestas Torres, 2021)

Para Rezsohazy (1999) manifestó: “el desarrollo de la comunidad es un acto sistemático y coordinada, en respuestas debido a escaseces o a la queja o solicitud social, constituir el proceso integral de una sociedad bien definida o de una comunidad con la participación de los interesados”. (p.18).

Para Romero (2013) el desarrollo comunitario ha cobrado una relevancia especial en varios países de América Latina, particularmente tras la crisis de los modelos tradicionales de desarrollo, la expansión del modelo neoliberal, los procesos de democratización, el fortalecimiento de la sociedad civil, la descentralización de los gobiernos locales y el auge de los movimientos sociales. En la última década, esta forma de desarrollo ha alcanzado un rol

estratégico, consolidándose como un medio clave para fomentar la participación en el progreso social. Además, ha servido como un eje integrador de diferentes actores, promoviendo la ampliación gradual de la base popular, un elemento esencial para impulsar un cambio social estable y sostenible. (Laura Isabel Ballestas Torres, 2021)

2.1.4 Funcionalidad de los espacios interiores de la vivienda social

Para tratar este apartado, se recurrió a la tesis de grado de la UTA, “Funcionalidad de los espacios interiores de la vivienda social en Ecuador”, que está enfocada en analizar y estudiar la situación en la que se desarrolla la vivienda social tipo en el Ecuador y su funcionalidad a partir de las características sociales y culturales que influyen en el confort de las personas.

Se debe aplicar la “Armonía entre las partes para obtener una obra integral con sus elementos, estructura, color, luminosidad, temperatura, textura y volumen en perfecto equilibrio. Poniendo atención en que la creación de espacios responda a las necesidades de los clientes” (Padilla, 2016), la importancia de crear ambientes únicos y personalizables hoy en día representan un plus para el mejoramiento de la funcionalidad a través de sus propias características identitarias como sociedad, por ello, según Lizando (2011) “La función también debe relacionarse con el entorno, con la topografía, la luz, el clima, el soleamiento,... condiciones implícitas a la cultura, a la historia y a las costumbres del lugar” (Maliza & Andrés, 2018)

En muchas ocasiones la forma define el espacio y su función, pero para (Kahn, 1981): “la forma no tiene una figura y no se le aplica una función, posee factores naturales con características propias que han sido enfocadas a una realidad para resolver un problema existente y no solo presencial, éstas a su vez están delimitadas por un volumen y una estructura, siendo esenciales en un ambiente y constituyéndose la suma de todos éstos en una sociedad interna en la

vivienda, adaptándose los unos con los otros y ayudando a definir lineamientos socio culturales que son importantes en el contexto vivencial y formativo de todos los seres humanos como parte del espacio en uso”. (Terreros de Varela, 2019)

2.1.5 Actividades Ocupacionales en salones de uso múltiple

Según señala el Minedu a través de Mejía (2018), “los talleres pueden realizar, de acuerdo con los rasgos y necesidades del lugar: cerámica, cocina, tapicería, escultura, carpintería, herrería, confección, tejido, zapatería, horticultura y jardinería, cosmetología, encuadernación y otros. Entre los principales se encuentran: Taller de Manualidades, taller de jardinería y horticultura, taller de bordado y tejido, talleres industriales y talleres de cocina”. (Contreras Samamé Gherzon Libany & Eduardo Itabashi Montenegro, 2021)

La infraestructura ocupacional se entiende como una infraestructura u orden establecido que ofrece servicios de profesión laboral, preparando los temas que los utilizan para pintar e insertarse en la sociedad. Según la Real Academia Española (s.F.) se entiende hasta ahora como “el movimiento o efecto de ocuparse, también se entiende como interés o entretenimiento y eventualmente como pinturas o cuidados que dejan de dedicar tiempo a otra cosa.” (Contreras Samamé Gherzon Libany & Eduardo Itabashi Montenegro, 2021)

2.1.6 Distribución del espacio

Pol (1989) define el espacio como: “una percepción del ser humano más real que también éste crea sensaciones en el individuo, de este modo se centra en la investigación de los efectos que pueden crear los espacios y sus características, por lo que ayuda a reconocer los efectos que el espacio genera y cuáles son los estímulos que resulta dentro del ser”. Así mismo, Coch (1995) define que el diseño de espacio se relaciona con la energía del ser humano y ayuda a comprender

sus sensaciones en el espacio, además explica que este espacio puede afectar y modificar el comportamiento humano. (Valeria Astete-Tupayach & Carlos Guillermo Vargas-Febres, 2019)

Según Salimi, la cohesión social mantiene una estrecha relación con el espacio y, respecto a esta, Shaw y McKay (1942) sostienen que: “en comunidades urbanas y regiones con alta tasa de pobreza y problemas como enfermedades mentales, alta tasa de mortalidad infantil, delitos y otras formas de problemas físicos y sociales, la cohesión social y las relaciones interpersonales son muy débiles”. (Laura Isabel Ballestas Torres, 2021)

Es importante tener en cuenta aportaciones como las de Varin (1995) en Gariboldi (2011). “La influencia del ambiente es decisiva no sólo por sus características objetivas, sino también por cómo son representadas en la mente de las personas. El ambiente psicológico es aquel que cada individuo percibe de manera diferente y que está íntimamente ligado a su personalidad. De esta manera podemos decir que un ambiente físico puede tener en cada persona repercusiones muy diferentes, ya que entran en juego las características, las expectativas, las fantasías y emociones individuales. Por lo tanto, los materiales y la estructuración del espacio de una escuela infantil influyen de diferente forma en niños y niñas que vienen de contextos sociales y culturales distintos, teniendo en cuenta también su respectivo ambiente psicológico”. (Carla Ledesma Aragón, 2012)

2.1.7 Importancia de viviendas multifuncionales para beneficio social

“La multifuncionalidad implica que desde el diseño se determina cómo van a ser usados los espacios, es decir, la adaptabilidad proporcionada por espacios multifuncionales está muy condicionada por el diseño previo y deja poco margen de actuación al usuario. Es una estrategia que está ligada a situaciones en las que el espacio es escaso y se quiere aprovechar al máximo”. (José Balarezo Carrión, 2016)

“Se puede entender que el espacio interior con carácter de multifuncionalidad puede ser una estructura eficiente y que pueda lograr optimizar los recursos. Con este rasgo significativo que es la multifuncionalidad en el espacio interior la vida cotidiana ejerce parámetros que a las personas nos logra cambiar”. (José Balarezo Carrión, 2016)

2.1.8 Importancia de la ingeniería civil en el desarrollo comunitario

“La ingeniería civil desempeña un papel fundamental en la configuración de nuestro entorno construido y en la promoción del desarrollo sostenible a nivel global. En un mundo en constante evolución, donde los desafíos ambientales, sociales y económicos son cada vez más apremiantes, la ingeniería civil emerge como un campo crucial para abordar estos problemas de manera integral y sostenible”. (José Balarezo Carrión, 2016)

“Es así como en este tema convergen una serie de factores, áreas, profesiones y disciplinas, no solo aquellas que sirven para la creación de conocimiento, sino, además, las que de una u otra forma contribuyen a su mejor aprovechamiento y beneficio para la comunidad” (Laura Isabel Ballestas Torres, 2021)

2.1.9 Desarrollo sostenible en el contexto de la ingeniería civil

Según Mogollón, el concepto de sostenibilidad se refiere a: “la durabilidad y la utilización de la menor cantidad de recursos posibles para la construcción de algo. Cuando una comunidad siente ese algo propio, lo va a proteger y, por consecuencia, lo convierte sostenible en el tiempo” (Laura Isabel Ballestas Torres, 2021)

La definición de desarrollo sostenible en el contexto de la ingeniería civil es un aspecto fundamental que guía las prácticas y decisiones en esta disciplina hacia un enfoque más equilibrado y responsable. El concepto de desarrollo sostenible busca satisfacer las necesidades presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias

necesidades (Zavadskas et al., 2017). “Esta definición implica la integración de consideraciones ambientales, sociales y económicas en todas las etapas de un proyecto de ingeniería civil, desde la planificación hasta la operación, con el objetivo de minimizar los impactos negativos y maximizar los beneficios a largo plazo.” (Carla Ledesma Aragón, 2012)

2.2. Área de estudio

La Casa Hogar Perpetuo Socorro se encuentra ubicada en el sur de Guayaquil, en la Av. Quito, entre las calles El Oro y Bolivia. Este sector de la ciudad es una zona urbana consolidada, alrededor se encuentran edificaciones residenciales, comerciales y de servicios.

El entorno inmediato de la Casa Hogar se caracteriza por una densa ocupación urbana, dispone de servicios públicos como electricidad, agua potable y alcantarillado. Sin embargo, la infraestructura en la zona presenta algunas limitaciones, especialmente en cuanto al mantenimiento y modernización de ciertas edificaciones.

El clima de Guayaquil es cálido y húmedo, con una estación lluviosa que abarca generalmente de diciembre a mayo. Estas condiciones climáticas deben considerarse en el diseño de la nueva estructura, especialmente para asegurar un adecuado manejo de la humedad y la protección contra la lluvia.

El terreno donde se ubica la Casa Hogar es predominantemente plano, lo que facilita las labores de construcción y permite una buena distribución del espacio. El terreno ha soportado estructuras en el pasado y al encontrarse en una urbe con varios proyectos constructivos consolidados se cuenta con análisis de suelo geotécnicos previos de los alrededores.

La casa hogar cuenta con un total de once edificaciones, entre ellas un comedor-cocina, lavandería, dormitorios, taller de costura, biblioteca, capilla, y dirección. La edificación en la

que se centra el proyecto es una construcción de una sola planta, que presenta graves daños estructurales y una cubierta en mal estado, limitando su uso a almacenamiento. La demolición de esta estructura es necesaria para aprovechar eficientemente el terreno.

Actualmente, la edificación deteriorada se utiliza como bodega debido a su mal estado, lo que impide su uso para actividades más productivas.

2.3 Trabajo de campo

La visita al terreno que comprende la casa hogar permitió evaluar las condiciones del terreno y de la infraestructura existente para el diseño de la nueva estructura. Se constató que el terreno está junto a una pared perimetral con una puerta auxiliar que conecta a la calle, lo cual facilitará la logística de construcción y operación. Además, se identificó un árbol de gran tamaño cerca de la edificación existente, cuya tala no está permitida, lo que exige ajustar el diseño para preservar su integridad sin comprometer la estabilidad del terreno ni la funcionalidad del proyecto.

La estructura existente presenta un estado de deterioro avanzado, con una losa y un piso en condiciones que no garantizan seguridad ni operatividad, por lo que será necesaria su demolición.

Por el contrario, el sistema sanitario es funcional, y el flujo de agua tiene buena presión, lo cual es favorable para el desarrollo de nuevas instalaciones hidráulicas.

Se midieron las dimensiones de la edificación actual, obteniéndose 8,06 metros de ancho por 21,65 metros de largo, información que se utilizará para la planificación del diseño y las actividades constructivas.

Finalmente, se discutieron las necesidades específicas del proyecto con la directora de la institución, priorizándose espacios multifuncionales que respondan a las actividades educativas y de desarrollo de las niñas.

2.4 Análisis de datos

2.4.1 Tipo de edificio y salidas de emergencia

Basado en las características observadas en el sitio de la construcción, y conforme a los criterios establecidos en la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) y el código contra incendios, la construcción se clasificaría dentro de la categoría de Ocupaciones Múltiples. Esto se define como un edificio o estructura en el que existen dos o más clases de ocupaciones, de acuerdo con la NFPA 101:6.1.14.

Dado que el diseño incluye espacios destinados a diferentes actividades, como áreas de horneado, amasado, almacenamiento, empaque y costura, se considera que la edificación combina usos diversos que corresponden a la definición de ocupaciones múltiples.

En cuanto a las salidas de emergencia, siguiendo las disposiciones establecidas, se ha determinado que, para edificaciones con ocupaciones residenciales, mercantiles/comerciales, de negocios/oficinas/servicios o de uso mixto, que tienen una altura igual o menor a 28 metros y donde la distancia máxima de recorrido de evacuación hasta una salida de planta no excede los 25 metros, se requiere al menos un medio de egreso.

2.4.2 Distribución longitudinal

Las dimensiones domadas fueron de 22 metros de largo por 8 de ancho, el espacio alargado sugiere una distribución en la que las funciones principales se pueden organizar en línea, permitiendo un flujo natural de movimiento de un extremo al otro. Esto es ideal para diseñar áreas secuenciales, como talleres o estaciones de trabajo.

La forma rectangular facilita la división en secciones paralelas o transversales. Por ejemplo, se pueden destinar áreas de trabajo, almacenamiento, y espacios comunes a lo largo de la longitud, asegurando que cada zona esté claramente delimitada y tenga acceso suficiente a corredores o pasillos.

2.4.3 Necesidades específicas de la edificación.

Se consideraron las necesidades específicas de un espacio diseñado para albergar simultáneamente a 25 mujeres, optimizando las áreas funcionales y asegurando el cumplimiento de estándares de seguridad, funcionalidad y confort. Algunas de las principales necesidades y sus implicaciones técnicas:

2.4.3.1 Distribución de Áreas Funcionales. Se requiere un diseño eficiente que asegure el flujo adecuado de actividades y facilite la interacción entre los siguientes espacios:

Área de Costura:

- Espacio amplio para ubicar al menos 8 estaciones de trabajo con máquinas de coser.
- Iluminación adecuada (natural y artificial) para trabajos detallados.
- Ventilación eficiente para evitar acumulación de calor generado por los equipos.

Bodega de Materiales:

- Ubicación estratégica cercana al área de costura para facilitar el acceso a telas y suministros.
- Sistema de almacenamiento vertical para maximizar el uso del espacio.

Área de Amasado y Horneado:

- Zonas separadas para manipulación de ingredientes (amasado) y preparación final (horneado) para cumplir con normas de higiene.

- Superficies resistentes a la humedad y calor.
- Instalaciones de extracción de humos y gases para el área de horneado.

Área de Empaque:

- Espacio contiguo al área de horneado, con mesas de trabajo adecuadas para embalaje.
- Almacenamiento temporal para productos terminados.

Baños:

- Mínimo dos baños femeninos, con vestidores y lavamanos, dimensionados para la cantidad de ocupantes simultáneos, en este caso, 25 mujeres.

2.4.3.2 Consideraciones para diseño de Sistemas Sanitarios. Para la red de desagües y alcantarillado, la información obtenida sobre el número de personas que estarán trabajando simultáneamente en el salón, permite deducir las siguientes necesidades primarias:

Diseño de sistema sanitario

- Sistema diseñado para garantizar el manejo eficiente de aguas residuales, considerando puntos de uso (baños, cocina, áreas de trabajo).
- Trampas de grasa en el área de amasado y horneado para prevenir obstrucciones.

Suministro de agua potable:

- Diseño de un sistema de distribución que asegure presión uniforme para todos los puntos de consumo.

2.4.3.3 Consideraciones para diseño del Sistema Eléctrico. Las necesidades para este sistema son un tanto particulares, se estableció por medio del contacto con la directora que se hará uso de al menos 6 máquinas de costura, una plancha, y dos hornos eléctricos

simultáneamente, además de las luminarias necesarias cuando no esté disponible la iluminación natural.

Cálculo de la carga eléctrica:

- Consideración de equipos como máquinas de coser, hornos eléctricos, extractores de aire y sistemas de iluminación.
- División en circuitos independientes para áreas específicas, garantizando seguridad y eficiencia.

Iluminación:

- Luminarias LED de alta eficiencia en todas las áreas para minimizar el consumo energético.
- Luz natural maximizada en áreas de trabajo mediante ventanas y tragaluces estratégicos.

2.4.3.4 Consideraciones para cimentaciones y diseño Estructural. El terreno no cuenta con un estudio previo, sin embargo, se puede acceder a estudios de suelo en zonas cercanas a donde se levantará la edificación, hay que tener en cuenta que el requerimiento del cliente es de una estructura de una sola planta, como parámetros principales al analizar este apartado, y para el diseño de la cimentación como de la estructura, se tiene inicialmente que:

Cimentaciones:

- Dimensionamiento basado en un estudio geotécnico que asegure la estabilidad de la edificación ante cargas y condiciones del suelo.
- Uso de cimentación corrida o aislada dependiendo de la distribución de cargas.

Diseño Estructural:

- Diseño modular que permita modificaciones futuras sin afectar la estabilidad.

- Materiales como hormigón armado para columnas y vigas, asegurando durabilidad.

2.4.4 Características actuales del suelo

Como consecuencia de su historia de esteros, manglares, zonas bajas sometidas a constante inundación, los suelos de Guayaquil están en proceso de consolidación, son muy blandos. Han ocasionado problemas de asentamientos uniformes o diferenciales en muchos edificios.

En gran parte de la ciudad encontramos primero una capa de relleno de cascajo, de 0,5 a 1,5 m seguido de una arcilla amarilla de diferentes características, de buena resistencia, preconsolidados por desecación. Generalmente, se encuentra en los sitios donde no ha habido esteros o, una arcilla negra o gris oscura en los sitios donde hay descomposición de materia vegetal, lugares de antiguos esteros, casi en un 80 % de la ciudad. (Terreros de Varela, 2019)

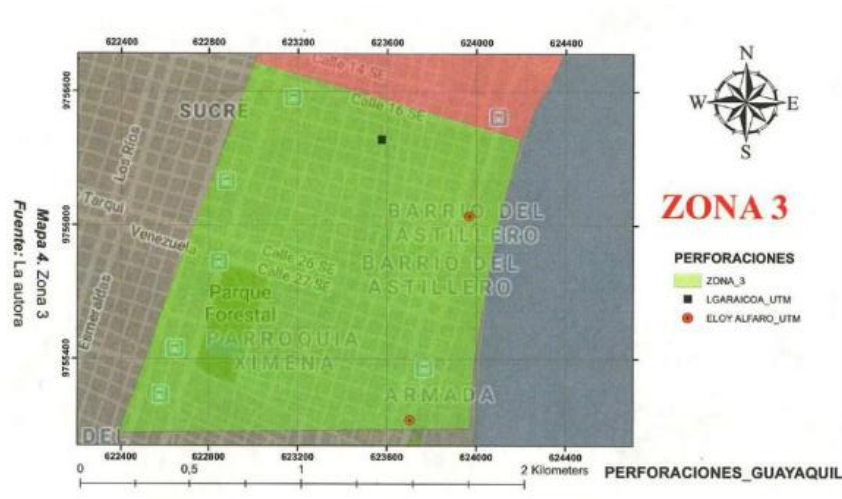
Debido a que no se realizó un estudio del suelo específico de la zona donde se desarrollara el proyecto, el análisis se basa principalmente en la información contenida en el documento “Caracterización Estratigráfica de los Suelos de Guayaquil”, elaborado por Carmen Terreros de Varela, PhD., profesora de la Universidad de Especialidades Espíritu Santo (UEES). “Este estudio ofrece una descripción detallada de las condiciones geotécnicas predominantes en Guayaquil, explica las condiciones del suelo separándolo el área de la ciudad en zonas numeradas, se identificó la ubicación del proyecto, el cual se encuentra en el sur de Guayaquil, en la Av. Quito, entre las calles El Oro y Bolivia, como parte de la “Zona 3”, contenida en el documento antes mencionado”. (José Zavala Vásquez et al., 2024)

Este documento es importante porque contiene la estratigrafía del suelo que será considerada para el diseño de la cimentación, incluyendo datos sobre propiedades mecánicas,

capacidad portante y presencia de niveles freáticos. A partir de esta información, se ha complementará el análisis con supuestos geotécnicos típicos y cálculos estimados para garantizar la aplicabilidad al proyecto.

Figura 1

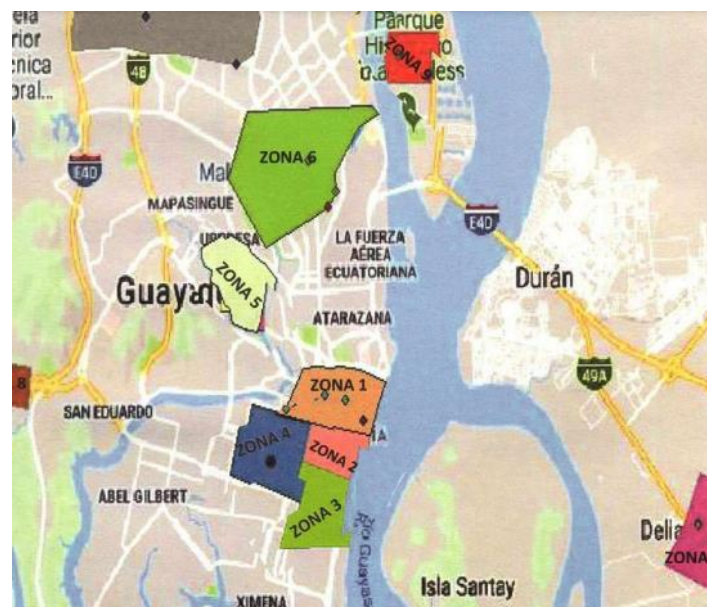
División del mapa de Guayaquil en zonas de estudio



Nota. Zonas de Guayaquil consideradas para la realización de la tesis “Caracterización Estratigráfica de los Suelos de Guayaquil”, elaborado por Carmen Terreros de Varela

Figura 2

Ubicación de perforaciones hechas en la zona donde se encuentra el terreno de la Casa Hogar Perpetuo Socorro



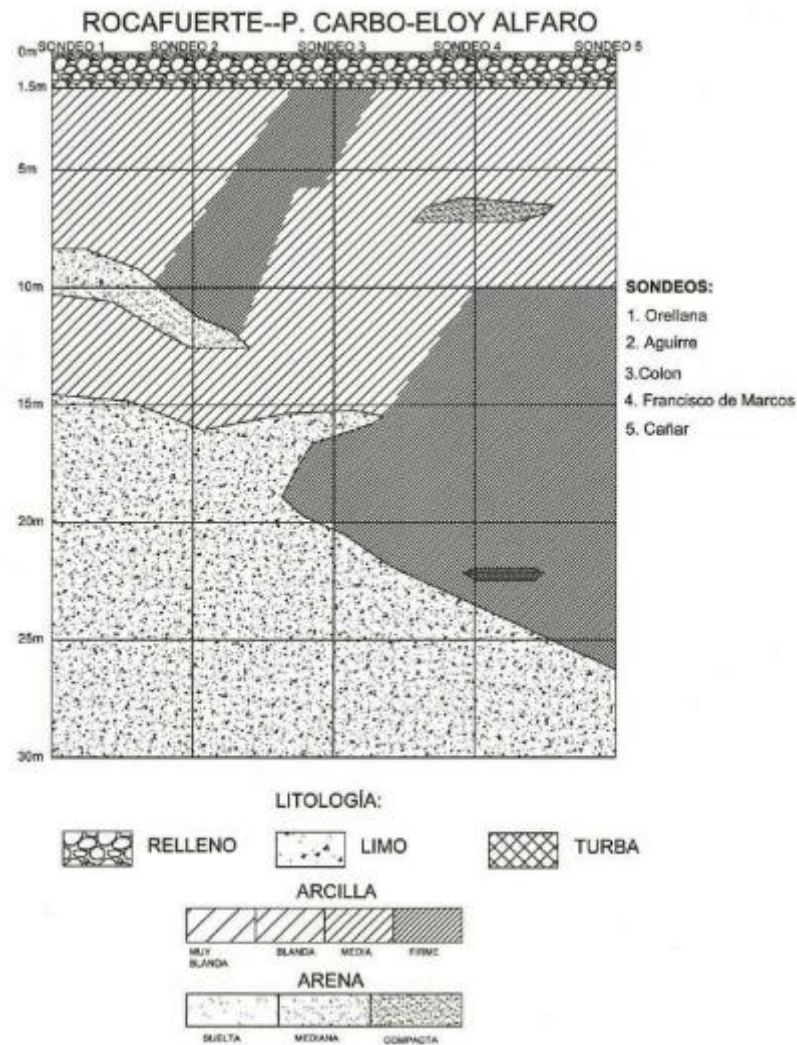
Nota. La figura muestra la ubicación de las perforaciones hechas en las calles Eloy Alfaro y Garaicoa, donde se realizaron sondeos a lo largo, según la tesis “Caracterización Estratigráfica de los Suelos de Guayaquil”, elaborado por Carmen Terreros de Varela, PhD.

2.4.4.1 Estratigrafía del Terreno. Hay que tener en cuenta que este análisis se realizó a lo largo de la calle “Eloy Alfaro”, a través de 5 sondeos, en donde por cercanía geográfica al terreno que se está analizando, se tomaron los datos del quinto sondeo, realizado en la calle “Cañar”, la cual rodea uno de los extremos del predio.

- **Desde la superficie hasta 1.5 m:** Se tiene relleno, este material es típicamente heterogéneo, compuesto por escombros, gravas y suelos no consolidados.
- **De 1.5 m a 6 m:** Limo, con posibles inclusiones de arcilla, de consistencia baja a media.
- **De 6 m a 15 m:** Turba y arcilla orgánica, materiales de baja capacidad portante debido a su alta compresibilidad y contenido orgánico.
- **De 15 m a 20 m:** Arcilla firme, con mayor resistencia y menor compresibilidad.
- **De 20 m a 30 m:** Predominan arenas medianas a finas, con buenas características drenantes y moderada capacidad de carga.

Figura 3

Perfil estratigráfico a lo largo de la calle Eloy Alfaro



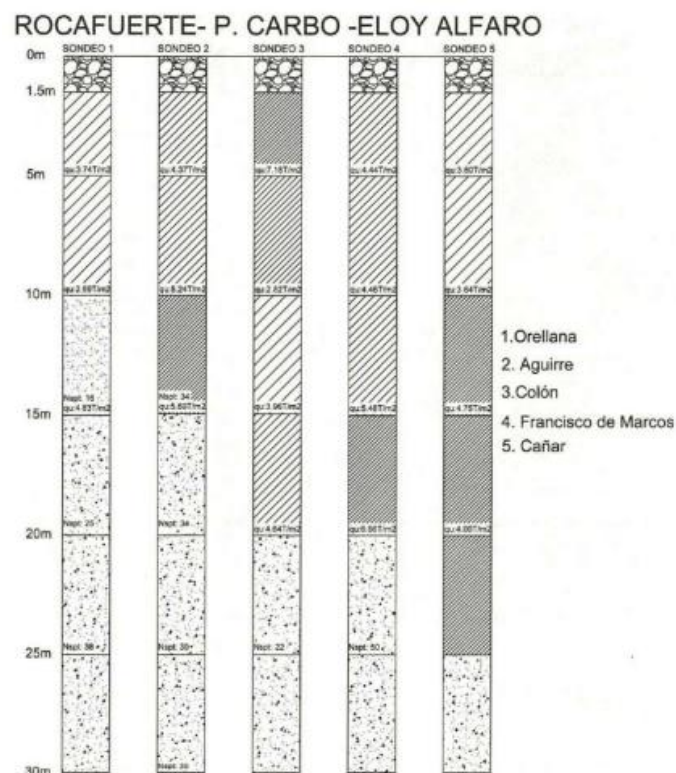
Nota. La figura muestra los sondeos realizados en 5 diferentes intersecciones, siendo la más cercana al terreno estudiado el sondeo 5, la tesis “Caracterización Estratigráfica de los Suelos de Guayaquil”, elaborado por Carmen Terreros de Varela, PhD.

2.4.4.2 Valores de Capacidad Portante (Q_u) en el sondeo 5. Estos valores son tomados a partir de la idea inicial de considerar el sondeo realizado en la calle más cercana al terreno donde se levantará la estructura nueva.

- A 5 m: 3.60 T/m².
- A 10 m: 3.64 T/m².
- A 15 m: 4.75 T/m² (arcilla firme, resistencia notablemente mayor).
- A 20 m: 4.00 T/m².
- A 25 m y 30 m: Aunque no se indica un valor exacto de Qu, la presencia de arena sugiere una capacidad portante elevada, adecuada para cimentaciones profundas.

Figura 4

Sondeo a lo largo de la calle Eloy Alfaro.



Nota. La figura muestra las capas del material a través de los cinco sondeos, a través de la tesis “Caracterización Estratigráfica de los Suelos de Guayaquil”, elaborado por Carmen Terreros de Varela, PhD.

2.4.4.3. Consideraciones constructivas. Dado que el proyecto es una edificación de un solo piso y el presupuesto es limitado, inicialmente se recomienda una cimentación superficial, con una profundidad de entre 1.5 y 2 m para evitar las capas de relleno y trabajar directamente sobre los limos compactados, evitando cimentaciones profundas debido al costo, de tipo corrida o zapatas aisladas, dependiendo de la distribución de cargas en el diseño propuesto, las capas superficiales (relleno, limos y turbas) podrían retener agua, por lo que será necesario considerar un sistema de drenaje adecuado para evitar problemas de asentamientos diferenciales o acumulación de agua bajo la estructura.

La densidad del suelo afecta su resistencia y estabilidad. En el sondeo que se mostró, los datos indican que las capas superficiales tienen menor densidad (por la presencia de turbas y limos), mientras que en las capas de arena más profundas la densidad es mayor, aumentando la capacidad portante.

Hay que tener en cuenta que si el diseño estructural incrementa la carga (por ejemplo, muros más gruesos o materiales pesados), podría ser necesario excavar hasta capas más resistentes (6 m) o considerar mejoramientos del suelo, para esto se deberá escoger la mejor opción involucrando presupuesto y necesidades específicas de la casa hogar que ya han sido mencionadas y que se complementaran posteriormente.

2.4.4.4. Precauciones frente al agua subterránea. El nivel freático alto que existe en Guayaquil, y en el terreno que se está considerando (1.5 a 2 m), indica la presencia de agua subterránea en el área, lo que requiere tomar medidas preventivas para evitar problemas de drenaje o estabilidad en la cimentación, esto orilla a usar materiales resistentes a la humedad y diseñar un sistema impermeabilizante en la cimentación, además evitar excavaciones

prolongadas durante la construcción en épocas lluviosas, dejando como mejor opción realizarlo en los meses donde las lluvias son escasas.

De ser posible, Se deben implementar sistemas de drenaje adecuados, como filtros o pozos de bombeo, para mitigar el efecto del nivel freático elevado y evitar problemas de estabilidad durante la construcción y en la vida útil del edificio.

2.5 Análisis de alternativas

Para seleccionar las alternativas más adecuadas frente a decisiones de diseño del proyecto, se empleará una matriz de análisis de alternativas, donde se evaluarán propuestas para la cimentación, de diseño estructural, y de distribución de espacios. bajo criterios técnicos, económicos, sociales y ambientales.

A cada alternativa se le asignará una calificación del 1 al 5 (de muy desfavorable a muy favorable), dependiendo de cómo se desempeñe la propuesta con relación a los criterios de calificación.

Para elaborar los criterios de calificación se necesita incluir diferentes parámetros; el económico, social, ambiental y técnico, los criterios serán elegidos en base a estas cuatro bases, y el factor de importancia de cada uno se mostrará en un rango de 0 a 1, siendo 0 nula importancia, y 1 muy alta importancia. Estos parámetros son tomados en cuenta para todos los criterios bajo los que se calificaran las alternativas.

Se realizarán dos matrices, en la primera se calificará con criterios y alternativas correspondientes al diseño de cimentación y diseño estructural, mientras que en la segunda matriz se analizarán propuestas de distribución de espacios.

2.5.1 Matriz para cimentación y diseño estructural

La cimentación es la base del edificio; determina la estabilidad y seguridad estructural. En Guayaquil, con suelos blandos y alta presencia de agua freática, una cimentación adecuada asegura que la estructura no sufra asentamientos diferenciales ni colapsos, mientras que el diseño estructural garantiza que la edificación pueda soportar cargas estáticas y dinámicas (como el uso diario o eventos sísmicos). Además, permite flexibilidad para futuras ampliaciones y durabilidad en condiciones típicas de Guayaquil como calor y humedad.

2.5.1.1 Criterios de análisis y su factor de importancia. A continuación, se detallan los aspectos que se consideran importantes para la elección de las alternativas más adecuadas:

Costo de elaboración: En el caso de la cimentación, esta puede ser una de las partes más costosas del proyecto; es importante optimizar los recursos en esta fase. Respecto al diseño estructural, mantener un bajo costo asegura conservar el presupuesto moderado para materiales y mano de obra.

Factor de importancia: 1

Mantenimiento: Una cimentación bien diseñada requiere menos intervenciones futuras, un diseño estructural que facilite el mantenimiento implica menores costos operativos, menos intervenciones técnicas, y una vida útil más prolongada de la edificación.

Factor de importancia: 0,5

Impacto ambiental: En estos dos diseños, las excavaciones y el uso de materiales como el hormigón pueden afectar significativamente el entorno, pues tiene una huella de carbono significativa; alternativas más sostenibles pueden mitigar esto.

Factor de importancia: 0,3

Viabilidad técnica: Al determinar el tipo de cimentación, se debe elegir una técnica constructiva factible dada la geología y el nivel freático del terreno. Al tratar el tema estructural, se debe tener en cuenta que los materiales requeridos para la construcción estén fácilmente disponibles en Guayaquil o localidades cercanas para evitar retrasos y costos adicionales, la estructura debe adherirse a la normativa ecuatoriana vigente, asegurando que sea legal y segura.

Factor de importancia: 0,6

Funcionalidad: Evalúa si la cimentación puede soportar las cargas de la estructura sin asentamientos excesivos ni fallos, el diseño estructural debe adaptarse al clima (calor, humedad), al tipo de suelo blando y la presencia de agua freática de la zona, también si la estructura puede soportar las cargas de uso diario y las cargas excepcionales (sismos, viento, maquinaria)

Factor de importancia: 0,7

2.5.1.2 Alternativas para cimentación. Se decidió que se evaluaría la viabilidad de tres opciones diferentes de cimentación descritas a continuación:

A1: Cimentación superficial

A2: Cimentación profunda (pilotes o micropilotes)

A3: Mejoramiento del suelo (Implementar técnicas como compactación o uso de geotextiles en capas superficiales para aumentar la capacidad portante).

2.5.1.3 Alternativas para diseño estructural. Al igual que para la cimentación, se evalúan tres propuestas que difieren en grandes aspectos una de la otra:

B1: Estructura de hormigón armado

B2: Estructura mixta (acero y hormigón)

B3: Estructura de madera tratada

2.5.1.4 Análisis de cada alternativa bajo cada criterio

Tabla 1.

Matriz de criterios y alternativas para cimentación y diseño estructural.

Criterio	F. I	A1		A2		A3		B1		B2		B3	
Costo de elaboración	1	5	5	2	2	4	4	3	3	4	4	2	2
Mantenimiento	0,5	4	2	5	2,5	3	1,5	4	2	4	2	3	1,5
Impacto ambiental	0,3	3	0,9	2	0,6	4	1,2	3	0,9	4	1,2	5	1,5
Viabilidad técnica	0,6	5	3	4	2,4	4	2,4	5	3	3	1,8	3	1,8

Funcionalidad	0,7	3	2,1	5	3,5	4	2,8	5	3,5	4	2,8	3	2,1
Total			13		11		11,9		12,4		11,8		8,9

Cada alternativa recibió una puntuación en base a cada criterio, respaldas por investigaciones y trabajos de titulación afines a las condiciones que se tratan en el proyecto, después de ubicar las cifras referentes a estas consideraciones, se multiplico cada una por el factor de importancia de cada criterio, teniendo como las mejores alternativas:

1. Cimentación superficial para el diseño de zapatas, con 13 puntos en la suma total,
2. Estructura de hormigón armado para el diseño estructural, con 12,4 puntos en la suma total.

2.5.1.4.1 Análisis cimentación superficial. Las cimentaciones superficiales son en general económicas, especialmente en suelos blandos que no requieren excavaciones profundas o refuerzos masivos, requieren mantenimiento moderado para prevenir asentamientos diferenciales, pero es menos costoso en comparación con las cimentaciones profundas.

En el artículo titulado “*Comparación Técnica-Económica de Cimentaciones Superficiales en Edificios Sismorresistentes de Acero y Hormigón Armado*”, publicado en la revista científica multidisciplinar *G-ner@ndo* y escrito por Mgs. Abril Camino y PhD. Pablo Enrique Caiza, se aborda la comparación de diferentes tipos de cimentaciones superficiales en función del volumen de obra. Según los autores, teniendo en cuenta los 4 tipos de cimentaciones superficiales expuestas en el American Concrete Institute: zapatas aisladas, zapatas corridas o

mixtas, losas de cimentación y vigas de cimentación, que según previo análisis y en el análisis de precios unitarios están ordenadas del tipo de cimentación más económico al más costoso. (Abril Camino Andrés Rafael & Pablo Enrique Caiza Sánchez, 2023)

“Esto se da tanto por el tema económico a carga axial, momentos biaxial flectores requerirán mayor sección, cuando exista una distancia libre mayor o igual a $L/3$ en zapatas aisladas se debe requerir a zapatas corridas, o en caso de que las presiones de suelo sean mayor al Q admisible, si sucede que la relación del área libre desde los extremos de las cimentaciones esquineras con el área total de las cimentaciones corridas es menor al 35% se requerirá una losa de cimentación y en caso de que la losa de cimentación no tenga un área libre para soportar las presiones de suelo se requerirá vigas de cimentación”. (Abril Camino Andrés Rafael & Pablo Enrique Caiza Sánchez, 2023)

Las cimentaciones superficiales tienen un impacto ambiental moderado debido a la excavación mínima, pero aun utiliza concreto que contribuye a la huella de carbono.

“En etapa de preparación de sitio, se tiene como posibles actividades con un riesgo ambiental la limpieza y desbroce del terreno para la preparación de la etapa de construcción. En esta etapa se utiliza maquinaria pesada que recoge escombros o limpia la capa superficial de suelo orgánico. Entre los impactos potenciales se encuentra la generación de polvo” (Kiura Ninoska Santamaría Loor & Lenin Omar Veintimilla Espinoza, 2021).

Este tipo de cimentación es fácil de implementar con los recursos y la experiencia disponible en Guayaquil, además es adecuada para cargas moderadas, pero limitada para estructuras más pesadas, ya que estamos tratando con una edificación de un solo piso, que no

presentara mayor exigencia, a más de los requerimientos típicos de un salón de uso múltiple y las condiciones sísmicas de diversas magnitudes que se dan frecuentemente.

2.5.1.4.2 Análisis cimentación profunda. En primera instancia, esta es la opción más costosa debido a la necesidad de pilotes largos y maquinaria especializada, aunque requiere menos mantenimiento porque proporciona estabilidad a largo plazo, incluso en suelos problemáticos.

“Existen modelos de diseño superficiales que evitan el realizar estas excavaciones, como se menciona en la monografía “Uso de geo sintéticos para el mejoramiento de la capacidad portante de suelos bajo cimentaciones superficiales”, de la Universidad de Cartagena, el avance en estos diseños y construcción de las cimentaciones superficiales ha traído consigo el uso de materiales para mejorar la capacidad de carga de los suelos que se encuentran debajo de estas estructuras. Para lograr este fin se recurre al uso de materiales geo sintéticos; esta alternativa tiene una gran ventaja ya que ofrece una buena relación costo beneficio al no requerir en algunas ocasiones excavaciones profundas, reemplazo, densificación, consolidación y/o estabilización química del suelo”. (Ortiz & Quintero, 2020)

Esta alternativa también requiere la limpieza y desbroce del terreno, que implica la maquinaria y equipo necesario para su ejecución.

“En esta etapa como actividad principal se menciona la hincapié de los pilotes en el sitio y lo que este conlleva tanto como la maquinaria necesaria para la hincapié de los pilotes, así como también el lugar de en donde se encargarán los pilotes prefabricados y el material con el que éstos serán contruados. Se puede resaltar la salida del equipo de la hincapié de los pilotes, así como

la limpieza del sitio al finalizar las actividades”. (Kiura Ninoska Santamaría Loor & Lenin Omar Veintimilla Espinoza, 2021)

“Uno de los asuntos ambientales más importantes tiene relación con la selección del material de relleno a ser utilizado tanto en la precarga como en la precarga + drenes. Este debe ser movilizado desde una cantera que se encuentre con permisos habilitados por la entidad reguladora, en este caso Ministerio del Ambiente en conjunto con el GAD Municipal. Dentro de la zona de estudio no se encuentran viviendas cerca por lo que no habría una contaminación expuesta a algún ser humano, pero sí se deben tener precauciones al momento de la precarga ya que esto generará el desprendimiento de polvo y desechos que puedan afectar al medio ambiente”.(Kiura Ninoska Santamaría Loor & Lenin Omar Veintimilla Espinoza, 2021)

Esta alternativa, aunque es técnicamente viable, requiere recursos especializados y tiempo, la convierte en una excelente opción para soportar altas cargas y evitar asentamientos en suelos blandos, pero se justifica su uso en proyectos donde se requiera una demanda mayor, únicamente si las condiciones del suelo superficial no son adecuadas para cimentaciones más económicas, como las superficiales, además de un estudio geotécnico detallado para garantizar su correcta implementación. Por ello, su elección debe basarse en un balance entre los requerimientos estructurales, las características del terreno y la viabilidad económica del proyecto. El proyecto de la casa hogar no se alinea con ninguna de estas características, por lo que sería inviable en este caso.

2.5.1.4.3 Análisis mejoramiento de suelos. Esta es una alternativa más económica que las cimentaciones profundas, pero más costosa que las superficiales, requiere intervención moderada para mantener su efectividad a largo plazo.

“Como se menciona en el proyecto de grado “Mejoramiento de las propiedades físico-mecánicas de los suelos arenosos del sector de Pomasqui para cimentaciones superficiales y contrapisos, mediante el uso de cemento tipo MH”, bajo la misma sollicitación de esfuerzos, un mayor módulo de reacción de la subrasante permitirá reducir el espesor de la losa hasta en una pulgada (2.54 cm), que, en un área grande representa un gran ahorro en términos de costo de hormigón”. (Marco Antonio Lopez Martinez, 2017)

“Se recomienda primero realizar un mejoramiento de suelo para aumentar la capacidad portante, pero en casos donde sea demasiada baja la capacidad portante y no se alcance a las presiones de suelo con losa de cimentación se deberá diseñar con vigas de cimentación, o se debe ya incluir cimentaciones profundas. Por lo que se recomienda realizar una comparativa entre costos de cimentaciones profundas y vigas de cimentación, pero pasado la tolerancia de cargas sobre la cimentación altas y Qadm alto obligatoriamente se requerirá cimentaciones profundas”. (Abril Camino Andrés Rafael & Pablo Enrique Caiza Sánchez, 2023)

Entonces respecto a viabilidad, requiere experiencia técnica para su implementación, pero es factible con los recursos disponibles, ya que mejora la capacidad del suelo logrando soportar cargas moderadas a altas, sin embargo, se debe de enfocar la alternativa en el contexto actual del proyecto, no se trata de una gran extensión de terreno, tampoco de un edificio con inusual demanda para soportar cargas, por lo que no se convierte en la mejor opción.

En el impacto ambiental, el uso de ciertos materiales como geotextiles reduce el impacto ambiental, sin embargo, se debe tener en cuenta la salida del equipo pesado que se utilizó al momento de realizar el terraplén.

“Es importante mencionar que una vez que se cumpla el tiempo estimado para la disminución de los asentamientos del suelo (mejoramiento), la precarga se quitará y será reutilizada dentro de las posteriores actividades de construcción del galpón”. (Kiura Ninoska Santamaría Loor & Lenin Omar Veintimilla Espinoza, 2021)

“Esta alternativa en cuanto a la preparación de sitio y etapa de construcción es similar a la alternativa de precarga. Además, se destaca la etapa de instalación de los drenes la cual va desde situar la máquina del emplazamiento, confirmando que tanto la mecha como el vástago sean los adecuados con el tipo de suelo que se tiene; luego se introduce el vástago en conjunto con la mecha hasta la profundidad establecida en los cálculos; finalmente se extrae el vástago”.(Kiura Ninoska Santamaría Loor & Lenin Omar Veintimilla Espinoza, 2021)

2.5.1.4.4 Análisis de estructura de hormigón armado para diseño estructural. Aunque esta es una opción robusta en su campo, es más costosa que alternativas mixtas y de madera.

El diseño estructural de hormigón armado es un sistema compuesto por columnas y vigas perimetrales descolgadas, sobre las cuales descansa la losa, transmitiendo la carga a las vigas y estas a su vez a las columnas.

“En el Ecuador esta alternativa de construcción es comúnmente utilizada y aceptada por los ingenieros constructores, debido al buen comportamiento sísmico de las edificaciones y sobre todo porque los costos son relativamente más económicos, sin embargo, al momento de la ejecución misma, en ocasiones se presentan ciertas dificultades de tipo constructivas, que requiere de mayor cuidado y precisión de los obreros al momento de la fundición, lo cual puede demorar el proceso y encarecer el proyecto”. (Andres Guatavo Bucheli Peña, 2014)

“Los rubros adoptados en el análisis técnico económico de la construcción estructural en hormigón armado son: vigas estructurales de hormigón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, columnas de hormigón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, losas de entrepiso de hormigón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, zapatas y riostras de cimentación, hormigón simple de replantillo y acero de refuerzo $Fy = 4200 \text{ kg/cm}^2$, el costo de estos se determina a través de un análisis de precios unitarios”. (Andres Guatavo Bucheli Peña, 2014)

Las estructuras de hormigón armado son consideradas contaminantes debido a las altas emisiones de CO_2 asociadas a la producción de cemento, un material clave en su composición. Según el IPCC (2021), la industria del cemento genera aproximadamente el 8% de las emisiones globales de dióxido de carbono, principalmente por la descomposición del carbonato de calcio y el consumo de combustibles fósiles en el proceso de fabricación. Además, la extracción de áridos necesarios para el hormigón afecta negativamente a los ecosistemas, alterando paisajes y reduciendo la biodiversidad. Estos factores han motivado el desarrollo de alternativas más sostenibles, como el uso de materiales reciclados y tecnologías de bajo impacto ambiental.

2.5.1.4.5 Análisis de estructura mixta para diseño estructural. Este sistema es más económico que el hormigón armado, pero más costoso que la madera tratada, su combinación de materiales permite menores intervenciones técnicas, requiere del uso tanto de acero como de hormigón, pero sigue siendo viable en esta ubicación.

“El sistema de estructura mixta permite disminuir el espesor de la losa, reducir las secciones de los miembros estructurales, por la alta resistencia del acero, empleando menor volumen de hormigón, lo cual reduce considerablemente el peso total de la estructura.

El sistema de estructura mixta conformado por elementos estructurales de perfil metálico y sistemas de piso de losa colaborante es parte de las nuevas alternativas constructivas que se han desarrollado con el fin de optimizar los tiempos de construcción de obra y así recuperar la inversión más rápidamente, aunque el precio presupuestado sea mayor comparado con el de los sistemas tradicionales”. (Andrés Guatavo Bucheli Peña, 2014)

“Este sistema cumple con el parámetro fundamental del diseño sismo-resistente que es la disminución del peso muerto estructural, ya que la alta resistencia del acero permite utilizar secciones mucho menores comparadas con las de un sistema estructural en hormigón armado”. (Andrés Guatavo Bucheli Peña, 2014)

“Los rubros adoptados en el análisis técnico económico de la construcción estructural del sistema mixto son: las vigas principales perfil I de acero ASTM-A36, viguetas secundarias perfil I de acero ASIM - A36, columnas metálicas compuestas perfil C de acero ASIM - A36, losa de entrepiso con placa colaborante máster deck de Rooftec $e = 0.75 \text{ mm}$ y loseta de compresión de hormigón $F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$, zapatas y riostras de cimentación de hormigón $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y hormigón simple de replantillo $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ ”. (Andrés Guatavo Bucheli Peña, 2014)

Las estructuras mixtas de hormigón y acero son más contaminantes que las de madera tratada, debido a las altas emisiones de CO₂ asociadas a la producción de acero y cemento. Sin embargo, su impacto ambiental es menor que el de las estructuras totalmente de hormigón, ya que el acero es altamente reciclable, lo que reduce su huella de carbono a lo largo del ciclo de vida. Según organismos internacionales como la World Steel Association, la combinación de estos materiales puede optimizarse mediante prácticas sostenibles, como el uso de materiales

reciclados y diseños eficientes, disminuyendo su impacto en comparación con alternativas exclusivamente de hormigón.

2.5.1.4.6 Análisis de estructura de madera tratada para diseño estructural. Esta opción es más económica inicialmente, pero sus costos de mantenimiento son altos, requiere tratamiento continuo contra plagas y humedad.

La madera puede resultar un material de construcción muy beneficiosa, ya que cuenta con algunas propiedades:

“Es anti-sísmico por las propiedades que tiene de resistencia y flexibilidad. Ya que la estructura tiene elasticidad y su peso es liviano y de esa manera aumenta la resistencia en los movimientos sísmicos. Es acústica por su capacidad de aislación, porque generara reverberación. Aislador eléctrico, ya que la madera es un buen aislante, pero esta propiedad se pierde un poco cuando sube su contenido de humedad”. (Gonzalo Andrés Córdova Molina, 2015)

“Es térmica, siempre que su densidad sea elevada, cuando su densidad es baja conduce menor calor, es flexible, ya que permite la libertad de crear cualquier diseño que sea planeado, es de rápido ensamblaje ya que la mayoría de su estructura es prácticamente pre-fabricado y eso ayuda a reducir el tiempo en la elaboración de la estructura”. (Gonzalo Andrés Córdova Molina, 2015)

Según la cámara de la construcción de Quito & Miduvi, la preservación de la madera se toma en cuenta siempre que sea viable y cuando sea beneficiosa desde el punto de vista económico. Es necesidad urgente que se preserve una madera que va a ponérsela en servicio, lo que ayudará a aumentar, no solamente su vida útil sino también su resistencia y durabilidad.

A pesar de ser la opción más sostenible, requiere madera de alta calidad que puede no estar fácilmente disponible, además de estar limitada para cargas altas y en condiciones extremadamente húmedas.

2.5.2 Matriz para distribución de espacios

Esta distribución define cómo se organizan las áreas destinadas a costura, horneado, almacenamiento, empaquetado, baños, y espacios comunes, afectando directamente la funcionalidad, eficiencia y experiencia de las usuarias. Una buena planificación asegura que los espacios sean prácticos, cómodos y adaptables a diferentes actividades, maximizando el aprovechamiento del área disponible.

2.5.2.1 Criterios de análisis y su factor de importancia. A continuación, se detallan los aspectos que se consideran importantes para la elección de las alternativas más adecuadas:

Costo: Evalúa el gasto estimado para implementar cada alternativa, considerando construcción, materiales y eficiencia económica.

Factor de importancia: 1

Optimización del uso del espacio: Garantiza que el área disponible sea utilizada de manera eficiente, minimizando desperdicios y maximizando las áreas funcionales, evalúa si el diseño permite un movimiento lógico y eficiente entre las áreas

Factor de importancia: 0,6

Flexibilidad de los espacios: Considera la adaptabilidad de los espacios a futuras necesidades.

Factor de importancia: 0,6

Compensación ambiental: Evalúa el diseño según su capacidad para mitigar el impacto ambiental, como uso de materiales reciclados o sostenibles, reducción de generación de residuos en la construcción, o incorporación de áreas verdes u otras medidas para compensar la contaminación.

Factor de importancia: 0,3

Viabilidad técnica: Evalúa la facilidad de implementar el diseño considerando la disponibilidad de materiales, habilidades de la mano de obra, y compatibilidad con las condiciones locales, como el clima y el terreno.

Factor de importancia: 0,6

2.5.2.2 Alternativas de distribución de espacio. Se decidió que se evaluaría la viabilidad de tres opciones diferentes descritas a continuación:

C1: Distribución Longitudinal

C2: Distribución Segmentada

C3: Distribución Modular

2.5.2.3 Análisis de cada alternativa bajo cada criterio

Tabla 2.

Matriz de alternativas para distribución de espacios.

Criterio	F.I	C1	C2	C3
-----------------	------------	-----------	-----------	-----------

Costo	1	5	5	4	4	2	2
Optimización del uso del espacio	0,6	3	1,8	5	3	4	2,4
Flexibilidad de los espacios	0,6	3	1,8	4	2,4	4	2,4
Compensación Ambiental	0,3	2	0,6	3	0,9	4	1,2
Viabilidad Técnica	0,6	5	3	4	2,4	3	1,8
Total			12,2		12,7		9,8

2.5.2.3.1 Distribución longitudinal. Como indica la revista técnica de arquitectura "Diseño arquitectónico eficiente en espacios longitudinales." De la UTE, estos son espacios dispuestos en un diseño alargado, con un flujo claro de circulación a lo largo de un solo eje. Es común en edificios rectangulares y facilita la extensión lineal de las actividades.

La distribución longitudinal es la más económica debido a su simplicidad en el diseño, por lo que la menor complejidad estructural reduce el costo total. No maximiza el uso del

espacio debido a su forma alargada, este diseño puede generar áreas no aprovechadas de forma eficiente. (Pazmiño-Puruncajas & Gonzabay-Espinoza, 2022)

Tiene flexibilidad limitada debido a su diseño lineal, y las modificaciones en el diseño son más difíciles sin cambiar la estructura, además utiliza materiales convencionales sin medidas sostenibles significativas.

Un aspecto positivo es que es altamente viable, ya que sigue técnicas tradicionales de construcción, el diseño simple es fácil de implementar con recursos y materiales locales.

2.5.2.3.2 Distribución segmentada. Según la tesis "Segmentación de espacios y su impacto en la funcionalidad.", de la UG, son espacios divididos en segmentos funcionales, cada uno dedicado a una actividad diferente. Facilita la especialización de áreas, pero puede resultar en una circulación menos fluida.

“Esta distribución permite una subdivisión clara de espacios, lo que puede reducir el costo total de construcción mediante una organización eficiente que minimiza la necesidad de materiales adicionales para separar áreas”.(Migueltoarena, 2019)

Aunque es más costosa que la distribución longitudinal, debido a la construcción más compleja, sigue siendo económica debido a la simplicidad de las divisiones. Ofrece una flexibilidad significativa para adaptarse a cambios futuros, ya que las áreas pueden remodelarse sin afectar otras partes del edificio. Además, si bien no tiene un enfoque ecológico tan avanzado, permite aprovechar mejor el espacio sin generar residuos innecesarios. Es una opción técnica viable, pero más compleja que el diseño longitudinal.

2.5.2.3.3 Distribución modular. Se define según la revista "El diseño modular como estrategia flexible en proyectos sociales.", de la PUCE, como el uso de unidades modulares que pueden ser reconfiguradas según las necesidades del espacio. Permite flexibilidad y adaptación en el tiempo.

“El diseño modular es más costoso debido a la prefabricación y la necesidad de técnicos especializados, la producción modular y su instalación requieren más inversión en infraestructura y mano de obra. Tiene buena optimización del espacio, aunque la rigidez de los módulos puede limitar la flexibilidad, el uso de módulos mejora la distribución, pero no es tan flexible como la segmentada”. (Guerra et al., 2021)

“La estructura modular permite reconfiguración, pero la disponibilidad de módulos puede ser un factor limitante. Un aspecto positivo es que el diseño modular puede incorporar materiales reciclados y generar menos desperdicio, la prefabricación modular reduce la huella de carbono y los residuos durante la construcción, pero no es muy viable porque requiere tecnologías especializadas y personal cualificado, lo que puede ser un desafío en ciertas ubicaciones”. (Loras Marca, 2019)

3. DISEÑOS Y ESPECIFICACIONES

3.1 Diseños

3.1.1 Diseño estructural

Las disposiciones del proyecto tomadas aplican al diseño de edificaciones con un sistema resistente a cargas sísmicas.

En el diseño de hormigón estructural, los elementos deben diseñarse para que tengan una resistencia adecuada, de acuerdo con las disposiciones del capítulo 2 de la NEC-SE-HM

(Estructuras de Hormigón Armado), utilizando los factores de carga y los factores de reducción de resistencia ϕ especificados en la sección 0 del mismo documento.

Para asegurar la integridad estructural de la estructura, se utilizará un hormigón con una resistencia especificada a la compresión de 240 kilogramos por centímetro cuadrado (kg/cm^2) y un acero de refuerzo con una resistencia especificada a la fluencia de 4200 (kg/cm^2).

El diseño sísmico, se hará de acuerdo con la norma NEC-SE-DS (cargas sísmicas y diseño sismorresistente).

La casa hogar diseñada en el proyecto de tesis se destinará para usos educativos y con un bajo rango comercial. Esta edificación se concibe como un espacio que ofrecerá un ambiente seguro y funcional para las niñas acogidas, maximizando el aprovechamiento de recursos en un diseño de un solo piso que combina comodidad y eficiencia dentro de los límites de un presupuesto ajustado.

Esta estructura se situará en una zona de alta actividad sísmica, por lo que será diseñada para resistir eventos sísmicos y garantizar la seguridad de sus ocupantes. Para la ubicación escogida (correspondiente a la zona sísmica V), el valor del factor de zona, Z , es de 0.40, tal y como se muestra en las siguientes imágenes. Por otra parte, para la provincia del Guayas, el valor de η_1 será de 1.80.

Figura 5

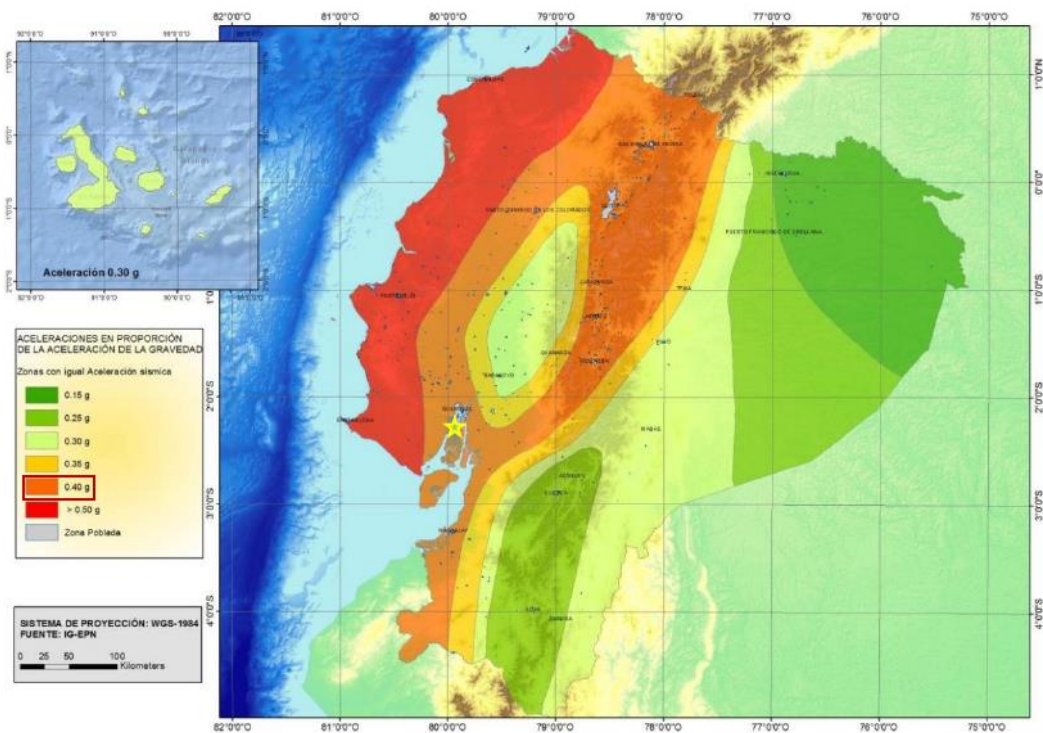
Valores del factor Z en función de la zona sísmica adoptada.

Zona sísmica	I	II	III	IV	V	VI
Valor factor Z	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	≥ 0.50
Caracterización del peligro sísmico	Intermedia	Alta	Alta	Alta	Alta	Muy alta

Nota. Se elige un valor Z de 0.40 de acuerdo a la norma

Figura 6

Mapa para diseño sísmico



Nota. Zonas del Ecuador sombreadas respecto a su riesgo sísmico, clasificándose Guayaquil en una zona de riesgo alto.

3.1.1.1 Descripción de la estructura. Memoria De Cálculo:

Peso Sísmico, W :

En primer lugar, se estimaron los valores correspondientes al peso de los elementos estructurales y no estructurales existentes en la edificación: paredes, losa de piso, losa de cubierta, tumbados, bloques, vigas, columnas y muros. Se obtuvieron los siguientes resultados:

Donde:

- El peso propio de los elementos estructurales se encuentra en el rango establecido (0.2 a $0.5 \text{ ton} / m^2$). Se seleccionó un valor de $0.35 \text{ ton} / m^2$ por las condiciones de diseño existentes en el presente proyecto.
- Este valor representa la carga distribuida por metro cuadrado que se consideró en el diseño estructural.

Prediseño De Los Elementos Estructurales:

El prediseño de los elementos estructurales de la vivienda se basó en las normativas de construcción vigentes.

La normativa NEC–SE –HM, indica lo siguiente para el prediseño de vigas:

- Las vigas deben ser parte de sistemas resistentes a cargas sísmicas.
- Las vigas deben resistir las fuerzas fundamentales por flexión.
- Las fuerzas axiales mayoradas de compresión del elemento, P_u , no deben exceder $0.10 \cdot f'c \cdot A_g$ en ninguna de las combinaciones de cargas que involucren cargas sísmicas, donde:

$f'c$ representa la resistencia a la compresión del hormigón y se suele medir en MPa o en kg/cm^2 .

A_g representa el área bruta de la sección y se suele medir en mm^2 o en cm^2 .

- La luz libre de la viga debe ser mayor que cuatro veces la altura útil de la sección transversal.
- El ancho mínimo de la viga (o bien, la base de la viga), b , debe ser de 250 mm o 25 cm.
- El peralte mínimo debe cumplir con los requisitos de la normativa ACI 318–19 (sección 9.5).
- Para la obtención de la altura mínima requerida de la viga, se utilizó la tabla 9.3.1.1 de la NEC, en donde se evidencia la altura mínima requerida de una viga según la luz libre de esta.

Figura 7

Altura mínima de vigas no preesforzadas. Fuente ACI

Condición de apoyo	Altura mínima, h ^[1]
Simplemente apoyada	$\ell/16$
Con un extremo continuo	$\ell/18.5$
Ambos extremos continuos	$\ell/21$
En voladizo	$\ell/8$

^[1] Los valores son aplicables al concreto de peso normal y $f_y = 420$ MPa.

Para la estructura que se está diseñando, se encontró que la altura mínima requerida es de 35 cm, se tomó en cuenta la luz libre de mayor longitud entre todas las vigas, por lo que las vigas prediseñadas tendrán la siguiente dimensión: 25×35 cm.

La normativa NEC–SE –HM, indica lo siguiente para el prediseño de columnas:

- Deben ser parte de sistemas estructurales resistentes a cargas sísmicas
- Deben soportar fuerzas axiales que excedan $0.10 f'c A_g$ en las combinaciones de carga en que participen las cargas sísmicas (véase en la sección 3.4.2 de la NEC-SE-CG)
- La razón entre la dimensión menor de la sección transversal y la dimensión en la dirección ortogonal debe ser mayor que 0.40 o en su defecto, que su altura libre sea mayor que cuatro veces la dimensión mayor de la sección transversal del elemento.
- La dimensión más pequeña de la sección transversal, medida sobre una línea recta que pasa por su centroide geométrico, no debe ser menor que 300 mm.

Siguiendo las normativas aplicables, se estimó que el tamaño mínimo de columna (de sección transversal cuadrada) para la edificación es de (30×30) **cm**.

Se diseñará una losa aligerada, con el dimensionamiento del espesor, seguido con el análisis de las cargas en la estructura, cálculo de los momentos y el diseño del acero de refuerzo en las viguetas, luego el esfuerzo cortante para definir si es necesario el ensanche de viguetas.

Se recomienda que las viguetas estén orientadas en la dirección más corta, y que este sea uniforme en todos los paños o la mayor cantidad de ellos, se puede estimar el espesor de la losa dividiendo la mayor longitud de los paños entre 21, es recomendable redondear al mayor inmediato.

Para realizar el metrado de cargas, es necesario definir el ancho de influencia, para losas aligeradas usar 40 cm, los 40 cm se miden de eje a eje entre las vigas, usando ladrillo hueco de

30 cm, el ancho será 15 cm de ladrillo en ambos lados, más 10 que corresponden al espesor de la vigueta.

3.1.1.2 Modelado en programa de análisis estructural. Se procedió a modelar la estructura en software para definir los momentos actuantes.

- Se definieron unidades.
- Se definieron materiales.
- Propiedades de las secciones, para vigas, losas, muros y columnas.
- Se agregaron los elementos estructurales al proyecto.
- Se empotro la estructura.
- Se definieron las cargas que soportara la estructura.
- Se aplicaron las cargas donde corresponde.
- Se definen mass source, donde:
 - No se consideró la inclusión del 25 por ciento (%) adicional de la carga viva, pues la construcción no fungirá como almacén y/o bodega.
 - Luego, se aplicaron todas las combinaciones de carga existentes en la normativa vigente:

Figura 8

Definición de ejes y posición de elementos estructurales.

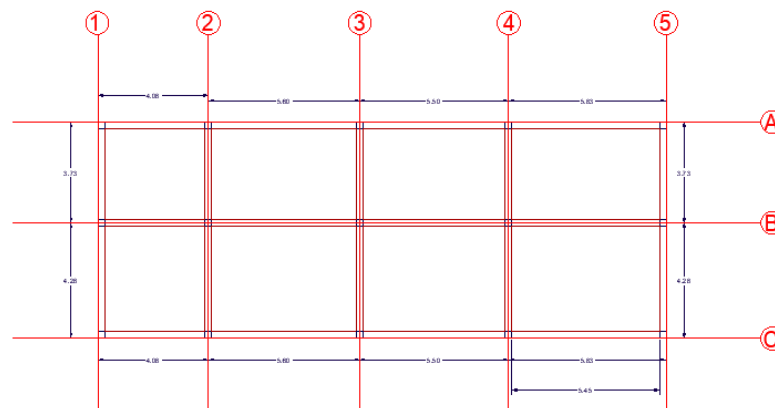


Figura 9

Combinaciones de carga. Fuente ACI

Combinación de carga	Ecuación	Carga primaria
$U = 1.4D$	(5.3.1a)	D
$U = 1.2D + 1.6L + 0.5(L_r \text{ ó } S \text{ ó } R)$	(5.3.1b)	L
$U = 1.2D + 1.6(L_r \text{ ó } S \text{ ó } R) + (1.0L \text{ ó } 0.5W)$	(5.3.1c)	$L_r \text{ ó } S \text{ ó } R$
$U = 1.2D + 1.0W + 1.0L + 0.5(L_r \text{ ó } S \text{ ó } R)$	(5.3.1d)	W
$U = 1.2D + 1.0E + 1.0L + 0.2S$	(5.3.1e)	E
$U = 0.9D + 1.0W$	(5.3.1f)	W
$U = 0.9D + 1.0E$	(5.3.1g)	E

Nota. Se evalúa para todas las combinaciones y se elige la más crítica, fuente ACI

- Luego, asumiendo que cada piso es infinitamente rígido (es decir, todos los nudos de un mismo se desplazan la misma cantidad), se asignaron diafragmas rígidos (uno por piso).
- Luego se procedió a correr el programa

- Se asignaron nodos rígidos (con un coeficiente de 0.5 para un comportamiento de nodos más reales) y se enmalló la losa a 0.5 metros para obtener resultados más precisos de deformación.
- Se comprobaron las irregularidades y se obtuvieron las demandas de los elementos.

3.1.1.2 Comprobaciones de diseño. El parámetro k se utiliza para verificar que las dimensiones de los elementos estructurales cumplan con los requisitos de diseño especificados en la normativa vigente y se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$k = \frac{0.85 \cdot f'_c \cdot b \cdot d}{f_y} \quad (1)$$

Para cerciorarse de que el diseño de la viga es idóneo, se realizan las siguientes comprobaciones de diseño en diferentes puntos de la viga (inicio, centro y fin):

$$P_u < A_g \cdot \frac{f'_c}{10} \quad (2)$$

$$I_n > 4 \cdot d \quad (3)$$

$$b > \min \left\{ \begin{array}{l} 0.3 \cdot h \\ 25 \text{ cm} \end{array} \right. \quad (4)$$

$$\frac{b_{viga} - b_{columna}}{2} > \min \left\{ \begin{array}{l} 0.3 \cdot h_{columna} \\ b_{columna} \end{array} \right. \quad (5)$$

Acero Requerido & Acero Mínimo:

Se elige el valor más alto entre el requerido y el mínimo:

$$(A_s)_{max} = 0.025 \cdot b \cdot h \quad (6)$$

$$(A_s)_{max} = \frac{\sqrt{f'_c}}{4 \cdot f_y} \cdot b_w \cdot d \quad (7)$$

Acero colocado:

$$A_s = k \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot Mu}{\phi \cdot k \cdot d \cdot f_y}} \right) \quad (8)$$

Longitudes De Anclaje, Desarrollo & Empalme:

Para que las barras de refuerzo se adhieran –adecuadamente– al concreto, se calcula el anclaje en los extremos de la viga, el desarrollo a lo largo de la longitud de la viga y los empalmes (donde sea necesario):

$$I_d = \frac{f_y}{1.4 \cdot \sqrt{f'_c}} \cdot d_b \quad (9)$$

$$I_{dh} = \frac{f_y}{5.4 \cdot \sqrt{f'_c}} \cdot d_b \quad (10)$$

$$I_{ext} = 12 \cdot d_b \quad (11)$$

Separación de estribos:

$$s \leq \begin{cases} 6 \cdot d_b \\ 200 \text{ mm} \end{cases} \quad (12)$$

3.1.1.3 Diseño de columnas. Se procede con la definición Del Armado Longitudinal:

Esto implica especificar el diámetro y la cantidad de varillas de refuerzo longitudinal que se colocarán en la columna tipo. En este caso, se usaron varillas de 16 mm de diámetro.

Cálculo De La Cuantía De Acero:

La proporción entre el área del acero y el área gruesa de la columna se calculó a partir de las siguientes expresiones:

$$A_g = b \cdot h \quad (13)$$

$$A_{st} = \#Varillas \cdot \frac{\pi \cdot \phi_l^2}{4} \quad (14)$$

$$\rho = \frac{A_{st}}{A_g} \quad (15)$$

Separación entre estribos

$$L_o \geq \begin{cases} h \\ \frac{h}{6} \\ 450 \text{ mm} \end{cases} \quad (16)$$

Separación En La Zona De Traslazos & Separación En La Zona De Confinamiento:

La separación entre estribos suele ser mayor en la zona de traslazos (donde se producen concentraciones de tensiones), por lo que se requiere una separación más pequeña:

$$s \leq \begin{cases} 6 \cdot d_b \\ 150 \text{ mm} \end{cases} \quad (17)$$

$$s \leq \begin{cases} \text{Refuerzo Longitudinal Menor} \\ 6 \cdot d_b \\ 100 \text{ mm} \end{cases} \quad (18)$$

Refuerzo transversal por confinamiento:

$$A_{sh} = 0.3 \cdot \frac{s_{bc} \cdot f'_c}{f_{yt}} \cdot \left[\left(\frac{A_g}{A_{ch}} \right) - 1 \right] \quad (19)$$

$$A_{sh} = 0.9 \cdot \frac{s_{bc} \cdot f'_c}{f_{yt}} \quad (20)$$

Longitud requerida de anclaje:

$$l_d = \frac{f_y}{1.4 \cdot \sqrt{f'_c}} \cdot d_b \quad (21)$$

$$l_d = \frac{f_y}{5.4 \cdot \sqrt{f'_c}} \cdot d_b \quad (22)$$

$$l_{ext} = 12 \cdot d_b \quad (23)$$

Criterio Columna Fuerte – Viga Débil:

Este criterio representa un principio de diseño sísmico, el cual, establece que, en una estructura, las columnas deben ser más resistentes que las vigas para garantizar una capacidad de absorción adecuada y, a su vez, distribuir las fuerzas sísmicas de manera óptima. sw representa la distancia libre entre almas de vigas adyacentes.

$$a = \frac{A_s \cdot 1.25 \cdot f_y}{0.85 \cdot f'_c \cdot b} \quad (24)$$

$$M_{pr} = A_s \cdot 1.25 \cdot f_y \cdot \left(d - \frac{a}{2}\right) \quad (25)$$

Tabla 3.

Dimensiones de la columna obtenidas en predimensionamiento.

Datos	
B	30
H	30
f'c	240
fy	4200

Tabla 4.

Armado de todas las columnas

Armado	
Dia. Longitudinal	16
Dia. Estribos	10
# Varillas	4

Tabla 5.

Verificación de relación de dimensiones

Comprobar secciones	
B,H > 30 cm	Cumple
B/H > 0,4	Cumple

Tabla 6.*Comprobación de cuantía (cumple)*

Comprobar cuantía	
Ag	900
Ast	8,04
Cuantía	0,9%

Tabla 7.*Separación de estribos en zona de confinamiento y traslapes*

s	9,6
----------	------------

El mínimo en ambos es de 9,6 cm, en plano se ajusta ese valor a 9 cm, para redondearlo hacia el valor más conservador.

Tabla 8.*Acero transversal por confinamiento*

Area estr ext	1,131
Area estr int	0,785
N1,2	2
N1	2
NAestr	3,83

Tabla 9.*Longitud requerida de anclaje*

ld	97,980
l_{ext}	19,2
ld_h	25,40211585

3.1.1.4 Diseño de cimentación. Criterios De Diseño Geotécnico Del Sistema De Fundación:

Se decidió que la cimentación será superficial y estará conformada por zapatas aisladas cuadradas. Se ubicará una zapata debajo de cada columna. Todas las zapatas serán iguales. Las dimensiones de la base de la zapata tipo serán: un ancho, ***B***, de 1,75 **m**, un largo, ***L***, de 1,75 **m** y una altura, ***h***, de 0.3 **m**. El área de las zapatas, ***A***, al ser zapatas cuadradas, viene dada por la siguiente expresión: $A=B^2=L^2$

Las zapatas se desplantarán, valga la redundancia, a un nivel de desplante, ***Df***, de 2 **m** (medidos desde la cota de terreno, es decir, desde la superficie).

Factores De Seguridad:

En cuanto a los Factores de Seguridad (a partir de ahora, FS) de las zapatas, se decidió seguir lo establecido en la sección 6.23 de la Norma Ecuatoriana de la Construcción (2015). Esto es:

Figura 10

Factores de Seguridad Indirectos Mínimos (a partir de ahora, FSIM)

CONDICIÓN	F.S.I.M. ADMISIBLE
Carga Muerta + Carga Viva Normal	3.0
Carga Muerta + Carga Viva Máxima	2.5
Carga Muerta + Carga Viva Normal + Sismo de Diseño pseudo estático	1.5

Nota. Extraído de la NEC – SEC -GS

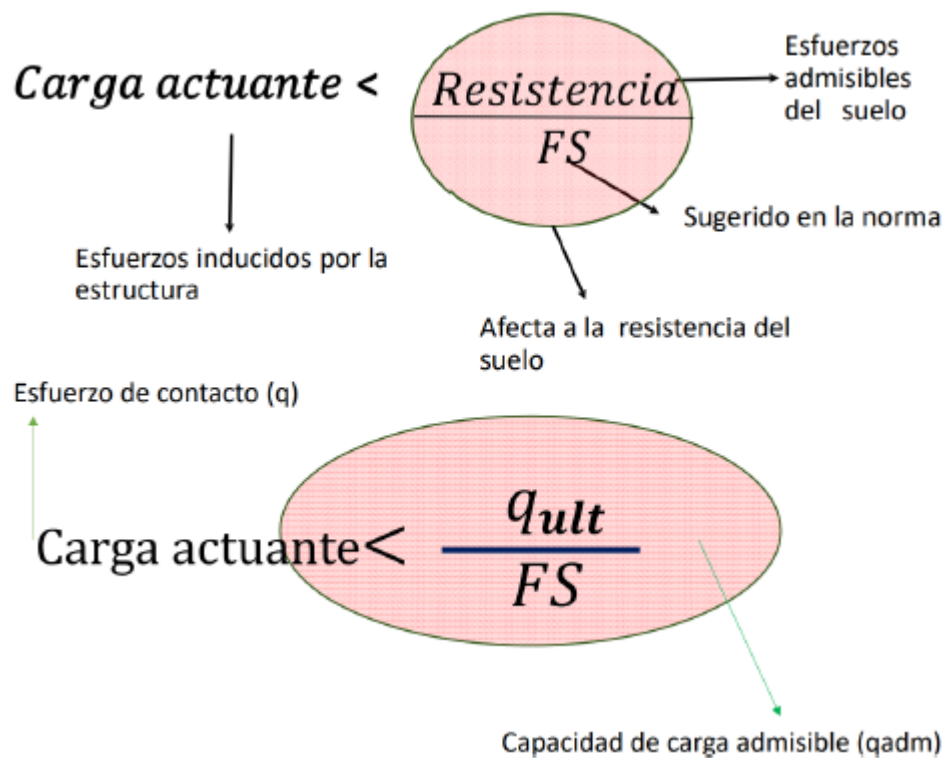
Donde se consideró un FSIM de 1.5, el cual, se debe a las condiciones del presente diseño.

Análisis De Los Estados Límites:

Para el presente proyecto, se decidió trabajar con la filosofía de diseño ASD (Allowable Stress Design), la cual, está basada en el concepto del FS global (ver la ilustración mostrada a continuación).

Figura 11

Filosofía de diseños por esfuerzos admisibles (filosofía ASD).



Esfuerzo De Contacto:

El esfuerzo de contacto, q , también conocido como bearing pressure, se determinó a partir de la expresión mostrada en la ilustración que se presenta a continuación:

Cálculo del esfuerzo de contacto:

$$q = \frac{P + W_f}{A} - u_D$$

q = Esfuerzo de contacto

P = Carga vertical de la columna

W_f = Peso de la cimentación + peso del suelo por encima de la cimentación

A = Área de la cimentación

U_D = Presión de poros en la base de la cimentación

Donde:

- Si el $NF > Df$, $u_D = 0$, lo cual, en el presente proyecto, sucede.

Procedimiento De Cálculo Detallado:

Siguiendo lo establecido en la Guía práctica para el diseño de estructuras de hormigón armado de conformidad con la Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC 2015 (desde la página 73 hasta la página 90) se tiene que:

Tabla 10.

Datos iniciales proporcionados por información obtenida en capítulos pasados

Datos iniciales:		
$q_{ult} =$	3,85	[ton/m ²]
Factor de seguridad mínimo, $FS =$	1,5	[-]
$q_{adm} =$	2,56666667	[ton/m ²]

Tabla 11.

Nivel de desplante y dimensiones de la zapata

Datos de la cimentación:		
Nivel de desplante (desde la superficie), $D_f =$	2	[m]
Ancho escogido, $B =$	1,75	[m]
Peso específico del hormigón, $\gamma_h =$	2,4	[ton/m ³]
Área, $A =$	3,0625	[m ²]
Profundidad de influencia:	3,5	[m]
Altura de la zapata, $h =$	0,3	[m]
Volumen del relleno:	5,20625	[m ³]
Volumen de la cimentación:	0,91875	[m ³]

Tabla 12.

Cálculo del esfuerzo de contacto

Estimación del esfuerzo de contacto:		
$w_L =$	2,6	[ton]
$w_D =$	5,2	[ton]
Carga vertical, $P =$	7,8	[ton]
Porque el NF se encuentra por debajo de la profundidad de influencia:		
$u_D =$	0	[ton/m ²]
$W_f =$	14,7	[ton]
Esfuerzo de contacto, $q =$	3	[ton/m ²]
Factor de seguridad real, $FS =$	1,51161859	[-]
¿El FS real es mayor que el mínimo?		
Sí, cumple.		

Tabla 13.*Armado de la cimentación*

Armado de la cimentación:		
Análisis de falla por corte:		
$c =$	60	[cm]
Carga vertical mayorada, P_u	10,4	[ton]
$=$		
$f'_c =$	240	[kg/cm ²]
$f_y =$	4200	[kg/cm ²]
$T =$	60	[cm]
$d =$	50,5	[cm]
$f'_c =$	23,544	[MPa]
$f_y =$	412,02	[MPa]
$b_o =$	110,5	[cm]
$V_{uc} =$	1,563374694	[ton]
$V_{nc} =$	28,52812422	[ton]
$\phi =$	0,85	[-]
$\phi V_{nc} =$	24,24890559	[ton]
Estado		
OKAY		
Análisis de falla por flexión:		
$l =$	57,5	[cm]
$M_{uc} =$	14,2785552	[kN·m]
$A_s =$	7,63489E-05	[m ²]
$A_s =$	76,3489269	[mm ²]
$A_{s, \min} =$	18,9	[mm ²]
$l_d =$	50,5	[cm]

3.1.1.4 Diseño de vigas.

Es importante mencionar que se diseñaron todas las vigas, para cada eje del diseño, ya que todas trabajan dentro de lo permitido con el diseño menos demandante de material y por ende más económico, todas tienen las mismas dimensiones y el mismo armado longitudinal. Estas vigas se colocarán para mantener la estructura simétrica y regular. Asimismo, solo se

explicará el proceso de diseño de una de las vigas, pues es el mismo procedimiento para todas (ajustando los parámetros necesarios), en este caso se evidenciará la viga del eje 2 A-B. Cabe mencionar que se diseñaron vigas capaces de resistir las demandas más altas proporcionadas por el software de análisis estructural:

Momento Último, ***Mu***, & Demanda: 0,1431

Se obtuvo a partir del software.

Tabla 14.

*Dimensiones & ***k****

Datos de viga	
H	35
B	30
f'c	240
fy	4200
Luz libre	3,425

El parámetro ***k*** se utiliza para verificar que las dimensiones de los elementos estructurales cumplan con los requisitos de diseño especificados en la normativa vigente y se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$k = 0.85 \cdot f'c \cdot b \cdot d \cdot fy \quad (26)$$

Resultando 41,257

Comprobaciones De Diseño:

Para cerciorarse de que el diseño de la viga tipo es idóneo, se realizan las siguientes comprobaciones de diseño en diferentes puntos de la viga (inicio, centro y fin):

Tabla 15.

Comprobaciones de diseño

Se comprueban las dimensiones para verificar que se cumplan		
Comprobación 1	$P_u < A_g \cdot f'_c / 10$	Cumple
Comprobación 2	$l_n > 4 \cdot d$	Cumple
Comprobación 3	$b > \min(0,3 \cdot h; 250 \text{ mm})$	Cumple
Comprobación 4	Proye. ancho $> \min(b; 0,3 \cdot h)$	Cumple

Acero Requerido & Acero Mínimo:

Se elige el valor más alto entre el requerido y el mínimo.

Acero Colocado:

Para cumplir con los criterios de diseño, la relación entre el acero colocado y el requerido debe ser mayor que 1 (o bien, 100%).

Tabla 16.

Longitudes De Anclaje, Desarrollo & Empalme:

Longitudes de anclaje, desarrollo y empalme

ld	857,321	mm
	0,857	m
l_{ext}	168,000	mm
	16,800	cm
ld_h	222,269	mm
	22,227	cm
Empalme	1114,518	mm
	111,452	cm

Para que las barras de refuerzo se adhieran –adecuadamente– al concreto, se calcula el anclaje en los extremos de la viga, el desarrollo a lo largo de la longitud de la viga y los empalmes (donde sea necesario):

Separación De Estribos:

Finalmente, se llega a una separación de 7,25 **cm** en la zona de confinamiento y una separación de 12 **cm** en la zona central.

Tabla 17.

Demandas de cortante y separación de estribos

Demandas Cortante	
Vu (Ton)	2,016
Vc (Ton)	0,000
Vs (Ton)	2,689
Dia. Estribos	10
Área	0,785
Av (cm2)	1,571
Separación	71,163
Separación	7,250
Separación	12,00

Tabla 18.*Armado a calcular*

Diámetro longitudinal	16
Área	2,011
D. Refuerzo	14
Área	1,539

Tabla 19.*Cálculo del armado sometido a momentos*

	Inicio	Centro	Fin
Momentos (T-m)			
Superior	0,1431	0,0253	0,1393
Inferior	0,1299	0,0091	0,1145
Momentos Min (T-m)			
Superior	0,1431	0,035775	0,1393

Inferior	0,1299	0,0091	0,1145
As requerido (cm2)			
Superior	0,118	0,029	0,115
Inferior	0,107	0,007	0,094
As requerido Min (cm2)			
Superior	3,500	3,500	3,500
Inferior	3,500	3,500	3,500
Acero colocado			
Superior	2D16	2D16	2D16
Inferior	2D16	2D16	2D16
Acero colocado (cm2)			
Superior	4,021	4,021	4,021
Inferior	4,021	4,021	4,021
Acero colocado/Acero requerido (%)			
Superior	115%	115%	115%
Inferior	115%	115%	115%

Tabla 20.*Armado de la viga*

Acero colocado (cm2)			
Superior	2,011	2,011	2,011
Inferior	2,011	2,011	2,011
a (cm)			
Superior	1,725		1,725
Inferior	1,725		1,725
Momento Probable (T-m)			

Superior	2,970	2,970
Inferior	2,970	2,970
Cortante Probable (Ton)	1,734	1,734
Vpr max (Ton)	1,734	

3.1.2 Diseño eléctrico

3.1.2.1 Definir las áreas del proyecto. Basado en el plano y la información proporcionada, las áreas del proyecto son:

1. Salón de costura.
2. Área de horneado.
3. Área de amasado.
4. Área de empaque
5. Bodega de material
6. Bodega de producto
7. Bodega de área de costura
8. Baño de área de costura
9. Baño de área de amasado

Según la norma ecuatoriana (NEC-SB), es esencial determinar las áreas de uso específico para calcular la demanda eléctrica en base a las cargas y las necesidades individuales de cada zona.

3.1.2.2. Determinar las cargas de cada área

- **Equipos principales:** Se toma el consumo nominal de cada equipo en watts o kilowatts según la tabla de especificaciones técnicas proporcionada por los fabricantes.

- **Iluminación:** Se determina el número de luminarias necesarias considerando el área en m² y el nivel de iluminación recomendado (lux).
- **Tomas de corriente:** Se calcula las tomas necesarias para cada área. Según la NEC, cada 6 m de pared debe haber al menos una toma, y en espacios de uso industrial/artesanal, deben considerarse tomas adicionales para equipos específicos.

Para ejemplo práctico se detallará el cálculo de una de las áreas más demandantes, el salón de costura.

3.1.2.3 Definición de equipos. En este salón se necesitan 2 máquinas rectas, 4 máquinas de costura, 1 overlock, 1 plancha.

- **Estimación de potencia (W):**
 - o Máquinas rectas: 300 W cada una.
 - o Overlock: 400 W.
 - o Plancha: 1500 W.
 - o Máquinas de costura: 200 W.

3.1.2.4 Iluminación. Se tiene una dimensión de 40 m², el requerimiento de iluminación es de 300 lux para áreas de trabajo detallado.

Flujo luminoso total (lm) = Área (m²) * Lux (lm/m²)

Se consideran luminarias LED de 1,500 lm

3.1.2.5 Tomas de corriente:

- Según NEC, mínimo una toma cada 6 m de pared.
- Perímetro aproximado del salón: 26 m.
- Total: $\lceil 26\text{m}/6\text{m} \rceil = 5$ tomas mínimas.
- Se añaden 6 tomas adicionales para los equipos (total: 11).

3.1.2.6 Carga total del salón de costura

Equipos: 3200 W

Iluminación: 8 luminarias * 15W/luminaria = 120 W

Tomas adicionales: 5 tomas * 100 W/toma = 500 W

Demanda total = Potencia total: 3820 W

3.1.2.7 Calculo de corriente del circuito

- **Potencia:** 3820 W
- **Voltaje:** 110 V (Ningún equipo sobrepasa los 1500 W)
- **Factor de potencia:** 0.85

La norma ecuatoriana (NEC-SB) y otras normativas internacionales suelen asumir un **factor de potencia estándar** de **0.85** para cargas industriales o mixtas (combinación de equipos resistivos e inductivos), como motores, hornos eléctricos y máquinas de costura.

Corriente total: 40,86 A

La normativa NEC indica que el conductor debe seleccionarse con un margen de seguridad del 25% sobre la corriente calculada para prevenir sobrecalentamiento y asegurar durabilidad:

Consultando la tabla de capacidad de corriente de la NEC:

- Para 51.08A, se selecciona un conductor **AWG 6**, que soporta hasta **55 A** en condiciones normales.

3.1.2.8 Selección del interruptor termomagnético

El interruptor se selecciona según la corriente de diseño, redondeada al valor estándar más cercano, por lo que un interruptor de **50 A** es suficiente para proteger este circuito.

3.1.2.9 Calculo de caída de tensión

- L: Longitud del conductor (ida y vuelta, en metros).
- I: Corriente total (40.86A).
- R: Resistencia del conductor por metro (1.26mΩ/m para AWG 6).
- V: Voltaje nominal (110V).

La caída de tensión resulta de 2,81%, es aceptable porque está por debajo del 3%.

3.1.2.10 Iluminación general

La norma establece niveles de iluminación específicos por área funcional:

- Salón de costura: 300 lux.
- Área de horneado: 200 lux.
- Área de amasado: 150 lux.
- Bodegas: 100 lux.
- Baños: 100 lux.

Este cálculo se realizó para cada una de las áreas, dando como resultado la siguiente tabla resumen para el área de costura:

Tabla 21.

Resumen de análisis en área de costura

Resumen de los criterios		
Criterio	Valor	Unidad
Demanda total	3820	W
Voltaje	120	V
Corriente del circuito	40,86	A
Corriente de diseño	51,07	A
Calibre del conductor	AWG 6	
Protección (interruptor termomagnético)	50	A
Caída de tensión	2,57	%

Después de realizar este análisis para cada uno de los ambientes, se procede a escoger la distribución de circuitos más conveniente, considerando los máximos y mínimos permisibles por la norma.

Tabla 22.*Líneas, circuitos, junto al servicio y ambiente al que pertenecen*

Line as	Circ uit	Service	Site	Voltag e	Poi nts	Polos por circuito
1	A1	Lighting	Bodega de salon de costura	120	1	1
1	A2	Lighting	Bodega de materia prima	120	1	1
1	A3	Lighting	Salon de costura	120	8	1
1	A4	Lighting	Baño 1	120	2	1
1	A5	Lighting	Bodega de producto	120	1	1
2	A6	Lighting	Pasillo de baño	120	1	1
2	A7	Lighting	Area de empaquetado	120	2	1
2	A8	Lighting	Area de horneado	120	3	1
2	A9	Lighting	Area de amasado	120	2	1
2	A10	Lighting	Baño 2	120	2	1
3	T1	Conventional electrical outlet	Salon de costura	120	10	1
4	T2	Conventional electrical outlet	Bodega de materia prima	120	2	1
4	T3	Conventional electrical outlet	Baño 1	120	2	1
4	T4	Conventional electrical outlet	Bodega de producto	120	3	1
4	T5	Conventional electrical outlet	Area de empaquetado	120	3	1
5	T6	Conventional electrical outlet	Area de horneado	120	3	1
5	T7	Conventional electrical outlet	Area de amasado	120	4	1
5	T8	Conventional electrical outlet	Baño 2	120	2	1
6	S1	Special electrical outlet	Area de horneado	240	1	2
7	S2	Special electrical outlet	Area de horneado	240	1	2
8	S3	Special electrical outlet	Area de horneado	240	1	2
9	S4	Special electrical outlet	Area de horneado	240	1	2

10	S5	Fridge electrical outlet	Bodega de materia prima	120	1	1
10	S6	Fridge electrical outlet	Bodega de producto	120	1	1
10	S7	Fridge electrical outlet	Area de amasado	120	1	1

Tabla 23.*Resumen de conductores y potencia de reserva*

Conductor	Potencia de reserva
1#14 + N#14 THHN AWG	68,75
1#14 + N#14 THHN AWG	68,75
1#14 + N#14 THHN AWG	550
1#14 + N#14 THHN AWG	137,5
1#14 + N#14 THHN AWG	68,75
1#14 + N#14 THHN AWG	68,75
1#14 + N#14 THHN AWG	137,5
1#14 + N#14 THHN AWG	206,25
1#14 + N#14 THHN AWG	137,5
1#14 + N#14 THHN AWG	137,5
1#12 + N#12 + T#14 THHN AWG	1000
1#12 + N#12 + T#14 THHN AWG	200
1#12 + N#12 + T#14 THHN AWG	200
1#12 + N#12 + T#14 THHN AWG	300
1#12 + N#12 + T#14 THHN AWG	300
1#12 + N#12 + T#14 THHN AWG	300
1#12 + N#12 + T#14 THHN AWG	400
1#12 + N#12 + T#14 THHN AWG	200
2#8 + T#10 THHN AWG	3000
2#8 + T#10 THHN AWG	3000
2#8 + T#10 THHN AWG	3000
2#8 + T#10 THHN AWG	3000
1#10 + N#10 + T#12 THHN AWG	250
1#10 + N#10 + T#12 THHN AWG	250
1#10 + N#10 + T#12 THHN AWG	250

3.1.3 Diseño hidrosanitario

3.1.3.1 Red de distribución de agua potable. Para el diseño de la red de distribución de agua potable, se utilizará un sistema indirecto de agua potable.

Este sistema consiste en que el agua de la red pública no llega directamente a los equipos sanitarios para abastecer los puntos de consumo; por el contrario, llega de forma indirecta a través de las funciones de una cisterna y una bomba que impulsa el agua, logrando que llegue a todos los puntos de consumo de la vivienda.

Al implementar este diseño, el cliente tiene la ventaja de abastecerse de agua en casos de corte del suministro, ya que en este cantón es bastante común la interrupción del agua por mantenimiento.

Otra ventaja es que esto le da al usuario control total sobre su consumo, permitiéndole gestionar directamente su uso y lograr ahorros en su consumo de agua.

El equipo de bombeo se ubicará en la parte exterior del salón, a la derecha de la puerta que da a la bodega de materia primera para hornear.

3.1.3.2 Criterios de Diseño. El diseño se basará en las Normas Ecuatorianas de la Construcción (NEC), específicamente en la NEC-11, que aborda en el Capítulo 16 la Norma Hidrosanitaria NHE de Agua, para cumplir con los requisitos necesarios para las instalaciones del proyecto.

3.1.3.3 Velocidad. Según la NEC, la velocidad de diseño de las tuberías debe fluctuar entre 0,6 m/s y 2,5 m/s, siendo el valor óptimo 1,2 m/s. Mientras tanto, la velocidad en la conexión debe fluctuar alrededor de 1,5 m/s.

3.1.3.4 Presión y sistema de bombeo

- Si la presión de la red es insuficiente, se debe prever un sistema de bombeo con tanque, ya sea elevado o bajo, o mediante un equipo de presión.
- La presión en cualquier nodo debe ser mayor a 50 m.c.a., siempre considerando la presión residual recomendada por el fabricante del equipo de presión.
- Es obligatorio que las tuberías y accesorios de la red interna soporten una presión de 150 m.c.a., garantizando así la resistencia a la presión de servicio y a los fenómenos transitorios o golpes de ariete generados en el sistema.

3.1.3.5 Tanque de almacenamiento

- El tanque de almacenamiento debe tener un volumen útil que corresponda al consumo diario estimado para 24 horas.
- Deben garantizar la potabilidad del agua y evitar la entrada de contaminantes.
- El llenado puede ser controlado mediante flotador o dispositivo de apertura y cierre "todo o nada".
- No se permite que los tanques tengan paredes absorbentes o porosas.
- La infraestructura debe facilitar la limpieza regular.

3.1.3.6 Tuberías principales

- La tubería hasta el tanque de almacenamiento debe ser calculada para abastecer el consumo diario en un máximo de 4 horas.
- La tubería desde el tanque bajo hasta el tanque elevado debe ser independiente de la red de distribución y calculada para llenar el tanque en un máximo de 2 horas.

- El material puede ser de acero galvanizado con pintura anticorrosiva, polietileno o PVC.

- Está prohibido el uso de tuberías que contengan plomo o aluminio.

3.1.3.7 Sistema de Suministro de Agua

Debido a que la red pública no cumple la normativa (>3dt suministro de agua), se colocará una "T" como conexión de la tubería principal.

Se colocará una válvula de cierre en la acera a 0,6 m para abrir o cortar el suministro, seguido de la tubería de servicio hacia el medidor. El diseño será un sistema indirecto con cisterna.

3.1.3.8 Criterios de Diseño. Cálculo de Caudales Instantáneos y Máximos Probables

Los caudales instantáneos se obtendrán de la tabla 16.1 NEC-11.

3.1.3.9 Dimensionamiento del Tanque

- Dotación: 80 L/hab/día (Para talleres según una jornada laboral típica en Ecuador)
- Número de ocupantes: 25 hab.
- Volumen final: 2 m³

La cisterna se ubicará al frente de la casa bajo un jardín de césped artificial, se da la opción de ser construida en hormigón armado, o adquirida de prefabricación.

3.1.3.2 Sistema de bombeo

La selección de la bomba se basará en las tablas de curvas de rendimiento de la marca Pedrollo.

Para esto, es necesario conocer las dimensiones de todas las tuberías que están conectadas a los accesorios hidrosanitarios que suministran agua a la vivienda con el fin de determinar el modelo de bomba más adecuado. También es necesario conocer los caudales que recomienda la norma INEN 11-16 para iniciar el diseño.

Cálculo de la bomba

Según los cálculos realizados, se obtuvo que:

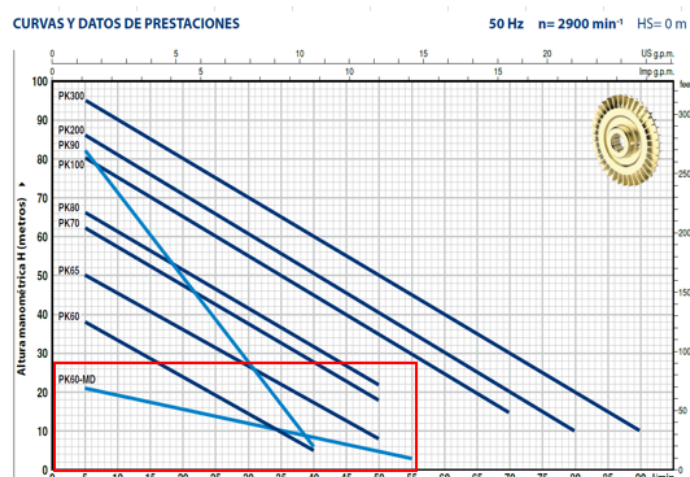
$$Q_b = 56,4 \text{ (l/min)}$$

$$TDH = 28,15 \text{ mca}$$

Para realizar la selección de la bomba, se utiliza la tabla de curvas y datos de rendimiento de la marca de bombas Pedrollo, como se indica a continuación:

Figura 12

Curvas y datos de prestaciones



Según la tabla de selección de bombas Pedrollo, se ha seleccionado la bomba PK80-MD.

3.1.4 Sistema de drenaje sanitario

3.1.4.1. Descripción. Es el tipo de agua que se produce por el consumo humano, los desechos domésticos y se clasifica en aguas grises y aguas negras. Con el tiempo, este tipo de agua genera gases que deben ser conducidos a un lugar o altura donde las personas no puedan percibir su olor.

Se consta de un cuarto de baño, con dos inodoros, dos lavamanos y dos duchas, otro apartado donde solo hay dos inodoros y un lavamanos, y un lavamanos en el área de amasado.

Criterios de diseño:

- Se debe garantizar que no haya estancamiento de las aguas residuales, asegurando una evacuación rápida y eficiente.
- Evitar que microorganismos y malos olores ingresen al ambiente habitable de la vivienda.
- Asegurar que el diseño de las tuberías de drenaje cumpla con los requisitos de la NEC.
- La pendiente mínima que debe existir en las tuberías es del 1%, aunque el rango adecuado es entre 3% - 15%.
- El diámetro mínimo del sifón de cada tubería debe ser de 50 mm.
- Para cajas de inspección ubicadas fuera de la vivienda, la distancia mínima debe ser cada 30 metros.
- Para las ramas de tubería, los diámetros y pendientes deben cumplir con las unidades de descarga (DFU - Drainage Fixture Unit).

3.1.4.2 Diámetro de bajantes/columnas de descarga

Se establecerá con base en una tabla que contiene todas las unidades correspondientes a cada accesorio.

Diámetro de las ramas horizontales:

En función de la capacidad de cada colector para transportar agua a través de las tuberías de drenaje, se utilizará una tabla específica. La ciudad de Guayaquil normalmente tiene una precipitación anual de 1755 mm, sin embargo, se deben realizar estudios para considerar el fenómeno de "El Niño". Para fines académicos, en este proyecto se tomará una precipitación de 100 mm/hora.

Tabla 24.

Resumen de sistema de distribución agua potable

Description	Point or Segment	Unit	F	V	h _v	C	j	φ
		u	L/s	m/s	m	Friction	m/m	in
Shower	1							
Shower-Tee	1-2	2	0,13	1,03	0,05	0,0001	0,098	1/2"
Tee-Riser	2-3	10	0,5	1,75	0,16	0,0001	0,151	3/4"
Tee-Pumb	3-4	1	0,82	1,62	0,13	0,0001	0,093	1"

Tabla 25.

Resumen de presiones en tuberías de agua potable

Horiz.	Pipe lenght [m]			J	Pressure
	Vert.	Fittin.	Total	m	m
					10
3,50	4	1,06	8,56	0,839	14,89
20,1	5,7	3,2	29,00	4,379	25,13

6	0,49	4,81	11,30	1,051	26,80
---	------	------	-------	-------	-------

Tabla 26.*Resumen de accesorios sanitarios*

<i>Accesory</i>	<i>U.E.H</i>	<i>Diameter (mm)</i>
Primer cuarto de baño		
WC	2	110
Lavatory	2	50
Rain Bath	2	75
Total	6	110
Area de amasado		
Lavatory	1	50
Total	1	110
Segundo cuarto de baño		
WC	2	50
Lavatory	1	50
Total	3	110

Tabla 27.*Caudales y pendiente en sistema sanitario*

tramo	UD	diámetro	pendiente %	Caudal (l/s) diámetro	Caudales (l/s)
B-C	3	110	1,5	9,53	1,69
A-C	3	110	1,5	9,53	1,69
C-D	6	110	1,5	9,53	1,69
E-F	1	110	1,5	9,53	1,69
D-F	6	110	1,5	9,53	1,69
F-G	7	110	1,5	9,53	1,69
H-I	3	110	1,5	9,53	1,69
J-K	10	110	1,5	9,53	1,81

3.2 Especificaciones técnicas

En este apartado se mencionará las especificaciones que no hayan sido profundizadas en el diseño, resultado de los cálculos y que se reflejaran en los planos.

3.2.1 Especificaciones cimentación

Profundidad De Influencia:

Como se mencionó anteriormente, las zapatas superficiales que conformarán el sistema de fundación serán zapatas cuadradas. En este tipo de zapatas, la profundidad de influencia es igual a: $2 \cdot B = 2 \cdot (1,75 \text{ m}) = 3 \text{ m}$

Por consecuente, la profundidad de influencia de las zapatas es de 3,5 m (medidos desde la superficie).

Excentricidad:

Se estableció que las columnas son concéntricas, de modo que las zapatas no están sometidas a cargas excéntricas, por lo que no se genera excentricidad, e , alguna.

Peso Propio De Las Zapatas:

Para estimar el valor del peso propio de las zapatas, en primer lugar, se consideró que estas estarán compuestas de un hormigón convencional, el cual, tiene un peso específico/unitario, γ_h , de 2.4 toneladas por metro cúbico (**tonm³**). No se consideró el acero de refuerzo en el cálculo del peso propio de las zapatas (siguiendo un enfoque conservador). Es importante mencionar que el peso propio de las zapatas se conoce también como el peso de la cimentación y/o peso de la zapata, W_z .

Relleno:

El relleno es, básicamente, el suelo que se encuentra por encima de la cimentación, es decir, el suelo que se encuentra por encima de cada zapata. Para determinar el valor del esfuerzo de contacto, es necesario estimar el valor del peso del suelo que se encuentra por encima de cada zapata (es decir, el peso del relleno, W_r). Es importante mencionar que asumir que el hormigón se extiende desde la base de la cimentación hasta la superficie representa un enfoque conservador (cuando el peso unitario del suelo de cobertura de la cimentación es menor que el del hormigón, tal y como sucede en el presente proyecto), por lo que se decidió realizar esta asunción. Cabe destacar que esta decisión podría derivar en un aumento en el presupuesto del presente proyecto.

Presión De Poros En La Base De La Cimentación:

Para estimar el valor de la presión de poros en la base de la cimentación (es decir, en la base de las zapatas), u_D , en primer lugar, se consideró que el valor del peso específico del agua, γ_w , es de 9.80665 kNm^3 (acorde al valor fijo propuesto por el Sistema Internacional). Sin embargo, al no contar con la información necesaria sobre la posición del Nivel Freático (a partir de ahora, NF), se estableció que este se encuentra por debajo de la profundidad de influencia del sistema de fundación propuesto para simplificar el proceso de cálculo, por lo que no existe presión de poros alguna en la base de la cimentación. Es importante destacar la importancia de los estudios geotécnicos para poder realizar un diseño óptimo.

3.2.1.1 Dimensiones de la Zapata:

- a. Longitud y ancho: 1.75 m x 1.75 m.
- b. Altura total: 0.40 m (0.10 m de base + 0.30 m de altura de la columna hasta el nivel del suelo).

- c. Refuerzo superior e inferior:
 - i. Mallado de barras $\varnothing 10$ mm a una separación de 10 cm en ambas direcciones ($9\varnothing 10$ mm x $9\varnothing 10$ mm).

3.2.1.2 Materiales:

- d. **Hormigón:** Resistencia característica de 240 kg/cm^2 .
- e. **Acero:** Varillas corrugadas de diámetro $\varnothing 10$ mm para el armado de la zapata, cumpliendo con ASTM A615 Grado 60.

3.2.2 Especificaciones vigas y columnas

En todo el diseño, se tienen en total 27 vigas, 12 en el eje x, y 15 en el eje Y, la misma línea de vigas en x se repite en los tres ejes, y la misma línea de vigas en y se repite en sus 5 ejes verticales, teniendo como indicación de sus armados:

3.2.2.1 Especificaciones técnicas vigas

- **Materiales:**
 - a. **Hormigón:** Resistencia característica de 240 kg/cm^2 .
 - b. **Acero:** Varillas corrugadas de diámetros indicados en el plano.
- **Detalles de las Vigas del Eje X:**
 - c. Dimensiones generales:
 - i. Altura: 0.35 m.
 - ii. Ancho: 0.30 m.
- **Refuerzo longitudinal:**
 - iii. Varillas superiores: $2\varnothing 16$ mm.
 - iv. Varillas inferiores: $2\varnothing 16$ mm.

- **Estribos:**

- v. Dimensiones: 1EØ10/7 CM (estribos de diámetro Ø10 mm colocados a 7 cm de separación en la zona crítica).

- **Longitudes de las vigas:**

- vi. Varias longitudes: 3.90 m, 3.60 m, y otras según la posición en el plano.

- Cantidad total: 12 vigas.

Detalles de las Vigas del Eje Y:

- d. Dimensiones generales:

- i. Altura: 0.35 m.

- ii. Ancho: 0.30 m.

- e. Refuerzo longitudinal:

- i. Varillas superiores: 2Φ16 mm.

- ii. Varillas inferiores: 2Φ16 mm.

- f. Estribos:

- i. Dimensiones: 1EØ10/7 CM (igual que las del eje X).

- g. Longitudes de las vigas:

- i. Varias longitudes: 4.11 m, 3.80 m, y otras según la representación.

- h. Cantidad total: 15 vigas.

3.2.2.2 Normativa Aplicable:

1. Hormigón Armado:

a. Cumple con la normativa **ACI 318** (para diseño de estructuras de concreto reforzado) y Normativa ecuatoriana equivalente.

b. Resistencia a compresión del concreto: 240 kg/cm².

2. Refuerzo de Acero:

a. Varillas corrugadas cumplen con las especificaciones de acero **ASTM A615** Grado 60.

b. Diámetros especificados en el plano ($\Phi 16$ mm y $\Phi 10$ mm para los estribos).

3.2.2.1 Especificaciones técnicas columnas:

En todo el diseño se cuenta con 15 columnas, todas con el mismo armado y dimensión.

- **Dimensiones:**

Sección transversal: 0.30 m x 0.30 m.

Altura: 3.00 m.

- **Refuerzo Longitudinal:**

4 varillas principales: 2 $\Phi 18$ mm + 2 $\Phi 18$ mm ubicadas en las esquinas.

- **Estribos:**

Diámetro: $\Phi 10$ mm.

Separación: 9 cm (1E $\Phi 10$ /9 cm).

- **Materiales:**

- **Hormigón:** Resistencia característica de 240 kg/cm².

- **Acero:** Varillas corrugadas de diámetros $\Phi 18$ mm (longitudinales) y $\Phi 10$ mm (estribos), cumpliendo con la normativa ASTM A615 Grado 60.

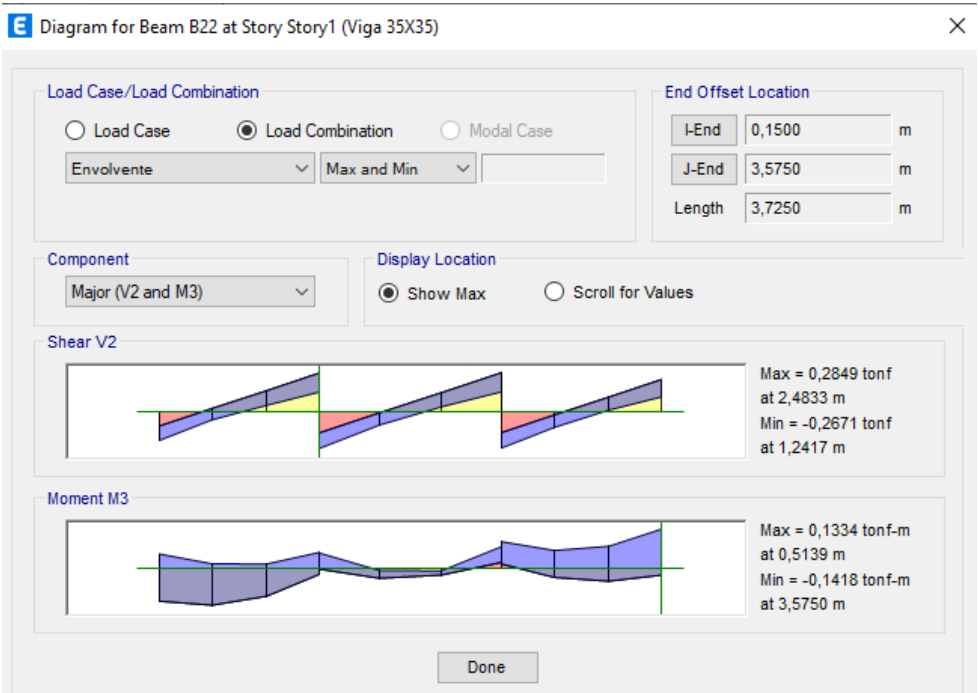
Tabla 28.

Requerimientos de dimensionamiento según la NEC para vigas

Demanda			
3,7022826 1	Cumple		
Se comprueban las dimensiones para verificar que se cumplan			
Comprobacion 1	$P_u < A_g \cdot f'_c / 10$	$P_u < A_g \cdot f'_c / 10$	Cumple
Comprobacion 2	$l_n > 4 \cdot d$	$l_n > 4 \cdot d$	Cumple
Comprobacion 3	$b > \min(0,3 \cdot h; 250 \text{ mm})$	$b > \min(0,3 \cdot h; 250 \text{ mm})$	Cumple
Comprobacion 4	Proye. ancho $> \min(b; 0,3 \cdot h)$	Proye. ancho $> \min(b; 0,3 \cdot h)$	Cumple

Figura 13

Demandas y momentos máximos en vigas según programa de análisis estructural



3.2.3 Especificaciones hidrosanitarias

Para la red de distribución de agua potable del proyecto, se utilizarán tuberías de PVC en tres dimensiones clave: 1 pulgada, 3/4 de pulgada y 1/2 pulgada. Las tuberías de 1 pulgada se destinarán a las líneas principales de abastecimiento, garantizando un flujo adecuado y estable. Las de 3/4 de pulgada se emplearán en derivaciones secundarias, facilitando la distribución eficiente hacia diferentes áreas del edificio. Finalmente, las tuberías de 1/2 pulgada se utilizarán en conexiones directas a puntos de consumo, como lavabos, duchas y griferías. Estas tuberías, fabricadas en PVC de alta resistencia, cumplen con las normativas ecuatorianas vigentes, asegurando durabilidad, estanqueidad y un óptimo rendimiento en el sistema hidrosanitario.

Para el sistema de drenaje se usarán solo tuberías de 4’’

Figura 14

Bomba PK80-MD. Fuente: Pedrollo



Figura 15

Pipelines Thread able PVC pipe (cold water)

**Figura 16**

Diámetros y códigos para tuberías de PVC

Diameter	CODE.	Outer diameter	Thickness	Inside diameter	Working pressure		
plg		mm kg/cm ²	mm	mm	psi	MPa	
½	926092	21.34	3.73	13.88	420	2.90	29.5
¾	926094	26.67	3.91	18.85	340	2.34	23.9
1	926091	33.40	4.55	24.30	320	2.21	22.5
1 ¼	926090	42.16	4.85	32.46	260	1.79	18.3
1 ½	926089	48.26	5.08	38.10	240	1.65	16.9
2	926093	60.32	5.54	49.24	200	1.38	14.1

Estándares que se cumplen:

-NTE INEN 2497

-INEN117:2013

Disponibles longitudes de 6m por tubo.

Figura 17

Brass gate valve

**Diámetros disponibles:**

- 1/2" @200PSI, 3/4" @200PSI, 1" @200PSI, 1-1/2" @150PSI, 2" @150PSI, 2" @200PSI, 3" @200PSI, 4" @200PSI

Normas Generales de Cumplimiento:

- NTE INEN 116
- NTE INEN 3027

Características Técnicas Generales:

- Material: Bronce
- Aplicación: Control de agua en sistemas de agua fría y caliente.
- Presión de operación: 200 y 150 WOG (agua, aceite y gas).
- Rango de tamaños: Desde 1/2" hasta 4" para 200 WOG y 1-1/2" y 2" para 150 WOG.
- Rosca NPT en todos los tamaños.
- Cumplen con estándares internacionales de fabricación.

Figura 18*Tee***Diámetros disponibles:**

- 1/2", 3/4", 1", 1-1/2", 2", 2"

Normas Generales de Cumplimiento:

- NTE INEN 2956
- NTE INEN 1369

Descripción:

Es una conexión utilizada para unir dos tuberías con conexión de tipo flare en los extremos mediante un acoplamiento.

Características Técnicas Generales:

- Fabricada en PPR (Polipropileno Copolímero Random), resistente a la corrosión, oxidación, incrustaciones y rayos UV.
- Materiales flexibles que facilitan la instalación y el transporte.

- Aíslan el ruido producido por el paso del agua.
- Baja conductividad térmica, lo que permite ahorro energético al mantener la temperatura del agua en la tubería durante más tiempo.

Aplicaciones:

- Suministro de agua fría y caliente hasta 95 °C en instalaciones residenciales, hoteleras, comerciales y de servicios.

Precio unitario: \$0.58

Figura 19

Codo de 90°



Diámetros disponibles: 1/2", 3/4", 1", 1-1/2", 2", 2".

Normas de cumplimiento general:

- NTE INEN 2956

Descripción:

- Una conexión utilizada para unir una tubería que va en otra dirección con una pieza que tiene rosca.

- Características técnicas generales:
- Se utiliza en agua fría y caliente
- Fácil instalación
- Larga vida útil
- Máxima seguridad contra pérdidas y roturas
- Bajas caídas de presión
- No requiere aislamiento térmico
- Resistente a altas presiones y temperaturas
- Resistente a la corrosión
- No permite incrustaciones
- No propaga corrientes eléctricas
- Alta resistencia química

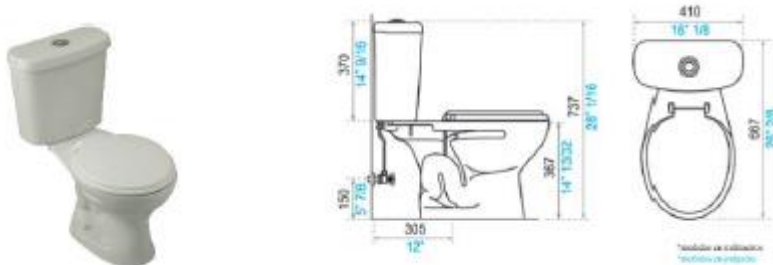
Aplicaciones:

- Para suministro de agua fría y caliente hasta 95 °C, instalaciones residenciales, hoteleras, comerciales y de servicios.

Precio unitario: \$0.49

Figura 20

Toilet Roma Single Flush Single Toilet White Top Button E113-E-BL - FV.



Descripción:

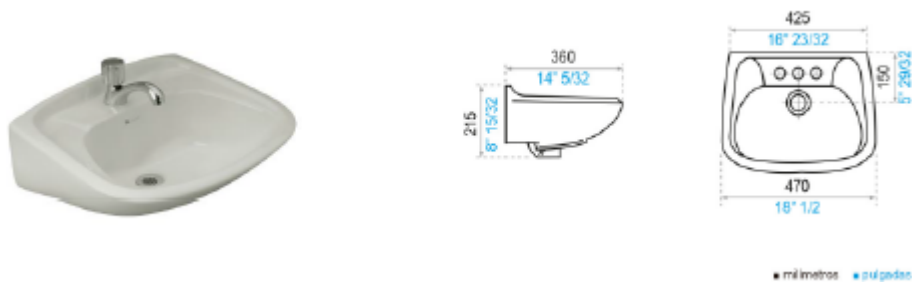
- Diseño de dos piezas.
- Inodoro de alta eficiencia - HET.
- Consumo de 4.8 litros por descarga.

Normas de cumplimiento general:

- NTE-INEN 1571: 2011 Requisitos para los aparatos sanitarios.
- ASME A112.19.2: 2008 Instalaciones sanitarias de fontanería cerámica.

Figura 21

Lavatory Ferrara S/P White E210-BL - FV



Referencia de código: 91014559

Descripción:

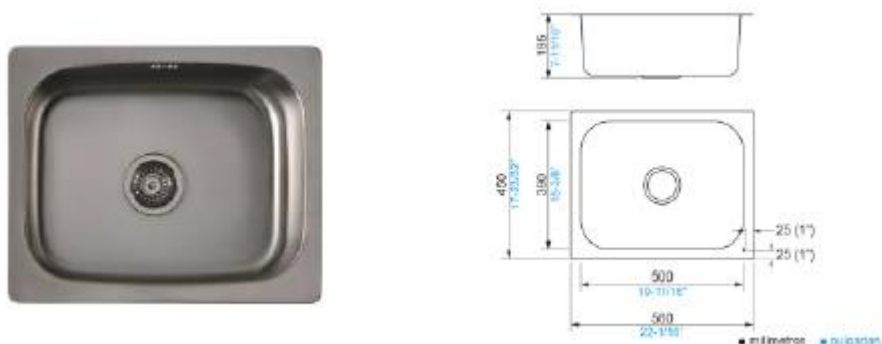
- Lavabo para colgar en la pared.
- Con agujeros pre-marcados.
- Se recomienda combinar con grifo de palanca individual bajo o grifo de 4".
- Con orificio de desbordamiento.
- Para la instalación, recomendamos el set de pernos para lavabo E-PEI-DH, vendido por separado.

Normas de cumplimiento general:

- NTE-INEN 3082: Aparatos sanitarios. Requisitos y métodos de prueba.
- ASME A112.19.2.

Figura 22

Single Well Sink without drainer 57cmX46cmX0.6mm - Fv



Referencia de código: 91017495

Descripción:

- Diseño empotrado.
- Espesor de 0.8 mm.
- Apto para triturador.
- Acabado mate.

Normas de cumplimiento general:

- ISO 9001: 2018: Sistemas de gestión de la calidad.
- ISO 14001: 2015: Sistemas de gestión ambiental.
- ASME A112.19.3: Accesorios de fontanería de acero inoxidable.

Tabla 29.

Datos cisterna

CISTERNA		
Población	25	hab
Dotación	80	L/hab*day
Daily reserve	1	day

V cisterna	2000	L
T	4	horas
Q	0,14	L/s
φ	1/2"	in

3.2.4 Especificaciones eléctricas

Cada línea está equipada con cables de cobre seleccionados tras un análisis detallado del diseño eléctrico, cumpliendo con los requisitos establecidos la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC 2011), que establece las regulaciones para sistemas eléctricos en su Capítulo 15: Norma Eléctrica NHE Instalaciones Eléctricas. Según esta normativa, no se deben superar los 15 puntos de luz por línea ni más de 10 conexiones convencionales por línea, garantizando así un funcionamiento seguro y eficiente del sistema. Por otro lado, los equipos especiales se diseñan de manera individual, considerando sus demandas específicas de potencia y características técnicas.

A continuación, se presenta el resumen por tipo de breaker:

1. Breaker luces (1)

- a. **Cables:** 1#14 + N#14 THHN AWG
- b. **Tubo:** 1/2"

2. Breaker luces (2)

- a. **Cables:** 1#14 + N#14 THHN AWG
- b. **Tubo:** 1/2"

3. Breaker conexiones convencionales (3)

- a. **Cables:** 1#12 + N#12 + T#14 THHN AWG
- b. **Tubo:** 1/2"

4. Breaker conexiones convencionales (4)

a. **Cables:** 1#12 + N#12 + T#14 THHN AWG

b. **Tubo:** 1/2"

5. Breaker conexiones convencionales (5)

a. **Cables:** 1#12 + N#12 + T#14 THHN AWG

b. **Tubo:** 1/2"

6. Breaker conexiones especiales (6)

a. **Cables:** 2#8 + T#10 THHN AWG

b. **Tubo:** 3/4"

7. Breaker conexiones especiales (7)

a. **Cables:** 2#8 + T#10 THHN AWG

b. **Tubo:** 3/4"

8. Breaker conexiones especiales (8)

a. **Cables:** 2#8 + T#10 THHN AWG

b. **Tubo:** 3/4"

9. Breaker conexiones especiales (9)

a. **Cables:** 2#8 + T#10 THHN AWG

b. **Tubo:** 3/4"

10. Breaker conexión de refrigeradoras (10)

- **Cables:** 1#10 + N#10 + T#12 THHN AWG

- **Tubo:** 1/2"

11. General

- **Cables:** 2#4 + N#4 + T#6/0 THHN AWG

- **Tubo:** 1 1/2"

Figura 23

Diagrama unifilar. Elaboración propia.

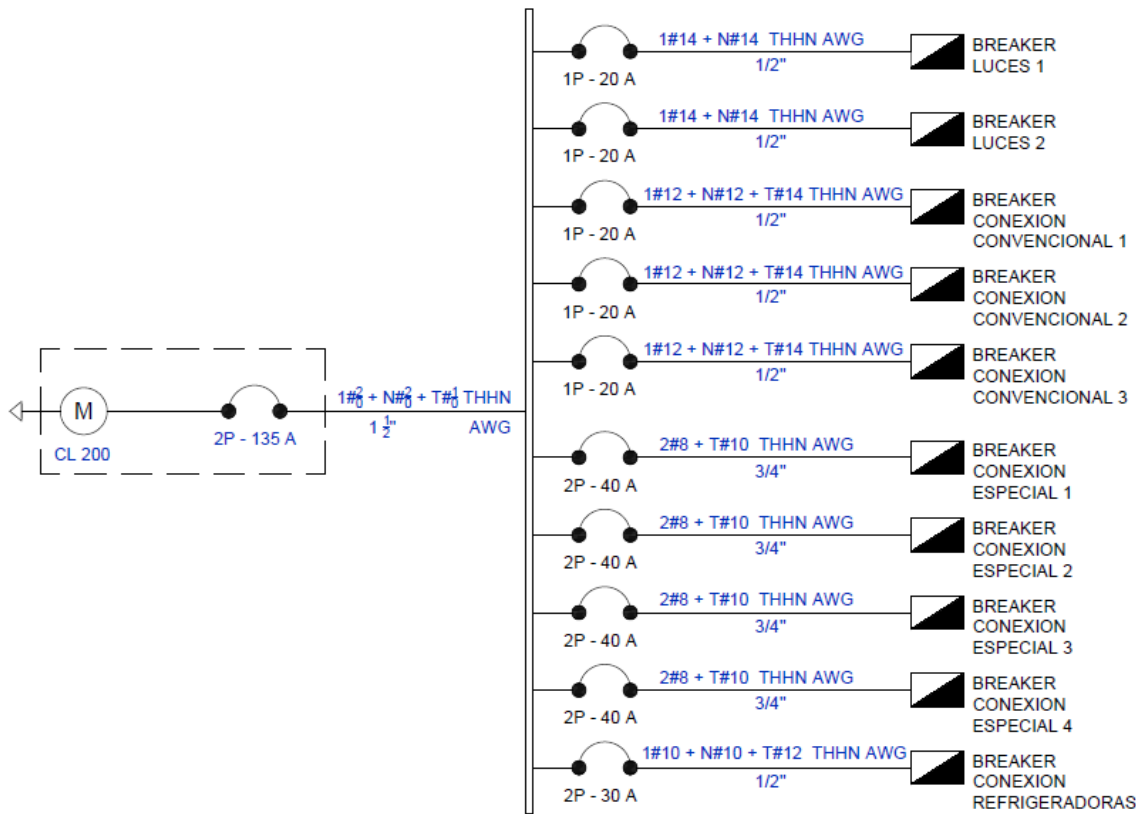


Figura 24

Tubo de ¾ para pase de cables.



Nota: Este producto está disponible en catálogos de ferreterías como Kywi, en nombre de Tubo Conduit Pesado 3/4" x 3m Blanco Pacífico

Figura 25

Cables de cobre aislados, fuente Prysmian Group Ecuador.

**Tabla 30.**

Datos finales del análisis general de todo el sistema sumado

General	
Potencia instalada (W)	7490
DMU (W)	13785
Demanda total (W)	13785
Factor potencia	0,92
Demanda (W)	12682,2
I. carga (A)	105,69
Umbral de disparo (A)	132,11
Catalogo amperaje (A)	135
BREAKER	2P - 135 A
Material	Cooper

Material Normativa	THHN
Normativa	AWG
Cable	1
Cable de fase	2/0
Neutro	2/0
Conexión a tierra	1/0
CONEXIÓN	2#4 + N#4 + T#6/0 THHN AWG
Diámetro (mm)	38.1
Diámetro (inch)	1½"

Capítulo 4

4. ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL

4.1 Descripción del proyecto

El proyecto consiste en diseñar una casa hogar de un solo piso que garantice la sostenibilidad y el uso eficiente de recursos, alineándose con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 4, 5, 10 y 11.

Este diseño no solo busca proporcionar un espacio seguro y accesible para personas en situación de vulnerabilidad, sino también reducir desigualdades (ODS 10), promover comunidades sostenibles (ODS 11), y garantizar un entorno inclusivo que fomente la igualdad de género (ODS 5). Además, se integra como un modelo educativo para la comunidad, fomentando la conciencia ambiental y el aprendizaje (ODS 4).

El alcance del estudio de impacto ambiental abarca la evaluación de los potenciales efectos de la construcción y operación de la casa hogar en su entorno inmediato. El estudio se realizará utilizando metodologías manuales para el análisis de datos, y la elaboración de planos en herramientas CAD para evaluar la distribución espacial de los recursos.

La demanda de recursos naturales se limitará mediante la utilización de materiales disponibles localmente, de fácil acceso y transporte. También se propondrá gestionar las autorizaciones administrativas necesarias para el uso del terreno y los recursos hídricos.

Las acciones que podrían generar impactos incluyen la extracción y uso de materiales de construcción, generación de residuos, y consumo de recursos hídricos y energéticos.

Para minimizar impactos, se propone optimizar el uso de materiales reciclados, implementar técnicas de construcción tradicional y de bajo impacto, y asegurar un manejo adecuado de los residuos generados. Se pretende el equilibrio de funcionalidad, costo y sostenibilidad ambiental.

4.2 Línea base ambiental

El terreno está ubicado en una zona semiurbana caracterizada por un clima cálido con temperaturas promedio de 28 °C. El suelo es compactado y presenta vegetación dispersa,

incluyendo arbustos y pequeñas áreas de gramíneas, además un árbol aledaño de grandes dimensiones. En términos de biodiversidad, la fauna observada es limitada, destacando especies comunes como aves urbanas y pequeños reptiles.

No existen cuerpos de agua superficiales en las proximidades inmediatas, actualmente, el terreno cuenta con acceso a servicios básicos como agua potable, alcantarillado y electricidad, pero se requiere de integrar soluciones sostenibles en el proyecto.

Los factores principales afectados incluyen:

- **Suelo:** La compactación y remoción durante la nivelación puede alterar la estructura y composición del suelo.
- **Vegetación:** Se eliminará parcialmente la cubierta vegetal existente, aunque se tomará en cuenta la reubicación de especies importantes para la zona.
- **Calidad del aire:** La generación de polvo y partículas durante las actividades de movimiento de tierra.

4.3 Actividades del proyecto

Las acciones relevantes que podrían causar impactos ambientales incluyen:

- Movimiento de tierras y nivelación del terreno.
- Uso de maquinaria ligera para excavaciones y transporte.
- Transporte y almacenamiento de materiales de construcción.
- Generación de residuos sólidos y líquidos durante la construcción.
- Consumo de agua y energía durante las actividades.

Tabla 31.

Fases, labores y acciones del proceso constructivo

Fase	Labor	Acción
------	-------	--------

Preparación del terreno	Extracción de capa vegetal	Retiro de vegetación superficial y transporte a un área designada.
	Compactación del suelo	Compactación del terreno para la cimentación.
	Marcación del sitio	Delimitación de áreas de trabajo y accesos.
Adquisición de materia prima	Obtención de agregados	Transporte de arena, grava y otros materiales desde proveedores locales.
	Elaboración del cemento	Producción y transporte del cemento desde plantas cercanas.
	Fabricación de elementos estructurales	Confección de vigas y columnas de hormigón armado en sitio.
Construcción	Obra gris	Colocación de cimentación, vigas y losa aligerada.
	Acabados	Aplicación de pintura y recubrimientos protectores.
Operación	Instalación de sistemas	Montaje de sistemas eléctricos, sanitarios y de agua potable.
	Uso diario	Actividades rutinarias como generación de residuos y mantenimiento.
Abandono	Desmantelamiento	Retiro de materiales reutilizables y disposición final de escombros.

4.4 Identificación de impactos ambientales

Se utilizará la matriz de interacción para identificar impactos potenciales relacionados con las actividades del proyecto. Esta herramienta permitirá visualizar las relaciones causa-efecto entre las acciones del proyecto y los componentes del entorno, se considera las características de extensión, duración, reversibilidad y magnitud.

4.4.1 Metodología para la evaluación

- **Extensión:** Se evalúa si el impacto afecta una zona puntual, particular, local o regional.
- **Duración:** Se clasifica en esporádica, temporal, periódica o recurrente.
- **Reversibilidad:** Se mide en términos de reversibilidad completa, media o irreversible.
- **Magnitud:** Describe la incidencia como poca, mediana o alta.

Tabla 32.

Características evaluadas y su rango de impacto

Características	Nomenclatura	Peso
Extensión	E	0.30
Duración	D	0.30
Reversibilidad	R	0.20
Magnitud	M	0.20
Total		1.00

La importancia (**I**) de cada actividad se calcula utilizando la fórmula:

$$I = WE \cdot E + WD \cdot D + WR \cdot R + WM \cdot M \quad (27)$$

Donde los pesos corresponden a los valores asignados en la tabla de ponderaciones del proyecto. Este análisis permite identificar los impactos prioritarios y proponer medidas de mitigación adecuadas.

Tabla 33.*Importancia de cada actividad del proceso constructivo*

<i>Actividad</i>	<i>Extensión (E)</i>	<i>Duración (D)</i>	<i>Reversibilidad (R)</i>	<i>Magnitud (M)</i>	<i>Importancia (I)</i>
<i>Preparación del terreno</i>					
<i>Extracción de capa vegetal</i>	2.50	5.00	5.00	7.50	4.55
<i>Compactación del suelo</i>	2.50	7.50	7.50	7.50	6.05
<i>Marcación del sitio</i>	1.00	2.50	10.00	2.50	3.30
<i>Adquisición de materia prima</i>					
<i>Obtención de agregados</i>	7.50	7.50	5.00	10.00	7.20

<i>Producción y transporte de cemento</i>	7.50	5.00	7.50	10.00	7.40
<i>Fabricación de elementos estructurales</i>	5.00	7.50	5.00	10.00	6.70
<i>Construcción</i>					
<i>Colocación de cimentación y estructura</i>	5.00	7.50	7.50	7.50	6.70
<i>Aplicación de acabados</i>	2.50	5.00	5.00	5.00	4.60
<i>Operación</i>					
<i>Instalación de sistemas eléctricos y otros</i>	2.50	7.50	10.00	5.00	5.90

Generación de residuos en uso diario	5.00	10.00	5.00	7.50	6.70
Abandono					
Desmantelamiento	5.00	7.50	7.50	7.50	6.70

4.4.2 Resumen de los resultados

- **Impactos más significativos:**
 - **Obtención de agregados (7.25):** Genera alta incidencia debido a la extracción y transporte de recursos naturales.
 - **Generación de residuos en uso diario (7.25):** Representa un factor importante para la operación constructiva.
 - **Producción y transporte de cemento (7.50):** Alto impacto debido al consumo energético y emisiones asociadas.
- **Impactos moderados:**
 - **Compactación del suelo (6.50):** Afecta la estructura del terreno, pero es parcialmente reversible con técnicas adecuadas.
 - **Colocación de cimentación y estructura (6.90):** Impacta significativamente por el uso de materiales y energía.
- **Impactos menores:**
 - **Marcación del sitio (3.15):** Actividad puntual con impacto reversible y baja magnitud.

4.5 Identificación de impactos ambientales

Para valorar los impactos, se aplicarán métodos cualitativos basados en la escala de importancia ambiental (EIA), que evalúa la magnitud, frecuencia, duración y reversibilidad de los impactos.

$$IA = \pm \sqrt{Importancia \cdot |Magnitud|} \quad (28) \quad \text{Donde:}$$

- **I** es la importancia de cada actividad, calculada previamente.
- **M** es la magnitud de cada actividad.

4.5.1 Ejemplo de una actividad

IA de la actividad "**Obtención de agregados**" como ejemplo. Para esta actividad, sabemos que:

- **I = 7.20**
- **M = 10.00**

Aplicando la fórmula:

$$IA = \pm \sqrt{7.20 \cdot |10.00|} = \sqrt{72} = 8.49 \quad (29)$$

Dado que el valor de **IA** no es positivo, se clasifica según la escala de valoración cualitativa proporcionada.

4.5.2 Clasificación del grado de impacto ambiental

Según la escala de valoración cualitativa:

- **Altamente significativo:** $|IA| \geq 6.50$
- **Significativo:** $6.50 > |IA| \geq 4.50$
- **Despreciable:** $|IA| < 4.50$
- **Benéfico:** $IA > 0$

Tabla 34.

Actividades con su grado de importancia ambiental

<i>Actividad</i>	<i>Importancia (I)</i>	<i>Magnitud (M)</i>	<i>IA (Grado de Impacto Ambiental)</i>	<i>Clasificación</i>
<i>Extracción de capa vegetal</i>	4.85	7.50	-7.65	Altamente significativo
<i>Compactación del suelo</i>	6.05	7.50	-7.35	Altamente significativo
<i>Marcación del sitio</i>	3.30	2.50	-2.60	Despreciable
<i>Obtención de agregados</i>	7.20	10.00	-8.49	Altamente significativo
<i>Producción y transporte de cemento</i>	7.40	10.00	-8.60	Altamente significativo

<i>Fabricación de elementos estructurales</i>	6.70	10.00	-8.18	Altamente significativo
<i>Colocación de cimentación y estructura</i>	6.70	7.50	-7.28	Altamente significativo
<i>Aplicación de acabados</i>	4.60	5.00	-4.79	Significativo
<i>Instalación de sistemas eléctricos</i>	5.90	5.00	-5.42	Significativo
<i>Generación de residuos en uso diario</i>	6.70	7.50	-7.53	Altamente significativo
<i>Desmantelamiento</i>	6.70	7.50	-7.53	Altamente significativo

4.6 Identificación de impactos ambientales

Las actividades constructivas pueden generar una serie de impactos negativos sobre el medio ambiente, que van desde la alteración de los ecosistemas locales hasta el consumo excesivo de recursos naturales.

Se proponen las siguientes medidas:

- Reutilizar materiales de construcción provenientes de demoliciones locales.
- Diseñar un sistema de manejo de residuos que incluya segregación y reciclaje.
- Usar técnicas de construcción que reduzcan el consumo de agua, como el curado con membranas en lugar de agua continua.
- Minimizar el uso de maquinaria para reducir las emisiones y el ruido.

4.6.1 Medidas de mitigación propuestas

4.6.1.1 Reutilización de materiales de construcción provenientes de demoliciones locales:

a. Descripción: Reutilizar materiales de demolición como ladrillos, madera, metales y concreto ayuda a reducir la cantidad de residuos generados, y también disminuye la necesidad de extraer nuevos recursos naturales. Además, esta práctica contribuye a la reducción de la huella de carbono asociada a la fabricación y transporte de nuevos materiales.

b. Impacto esperado: Reducción significativa del consumo de recursos naturales y la generación de residuos. Contribuye al ahorro de energía y a la disminución de las emisiones de gases contaminantes.

c. Implementación: Colaborar con empresas locales de demolición para recolectar materiales reciclables de obras cercanas y establecer una red de recuperación de materiales.

4.6.1.2 Diseño de un sistema de manejo de residuos que incluya segregación y reciclaje:

a. Descripción: Implementar un sistema eficiente de segregación de residuos en el sitio de construcción, con la separación de materiales reciclables (metales, plásticos, madera, cartón, vidrio, entre otros) y aquellos que no lo son. El reciclaje de estos materiales contribuiría a la reducción de residuos enviados a vertederos y promovería la reutilización de los mismos.

b. Impacto esperado: Disminución de la contaminación del suelo y el agua, y reducción de la cantidad de residuos sólidos generados durante la construcción.

c. Implementación: Crear contenedores adecuados para la separación de residuos en diferentes categorías y formar a los trabajadores sobre la importancia de esta tarea. Además, contratar empresas especializadas en reciclaje de residuos de construcción.

4.6.1.3 Uso de técnicas de construcción que reduzcan el consumo de agua:

a. Descripción: El curado del concreto es un proceso que tradicionalmente requiere grandes cantidades de agua. Implementar técnicas alternativas como el uso de membranas de curado que evitan la evaporación del agua, minimizando así el consumo de agua durante la construcción.

b. Impacto esperado: Reducción significativa del consumo de agua potable, lo que es particularmente relevante en áreas con escasez de agua.

c. Implementación: Seleccionar tecnologías de curado eficientes, como las membranas plásticas o los compuestos químicos de curado, en lugar del riego constante de los elementos de concreto. Además, sensibilizar a los equipos de trabajo sobre la importancia del ahorro de agua.

4.6.1.4 Minimización del uso de maquinaria para reducir las emisiones y el ruido:

a. Descripción: Utilizar maquinaria eficiente y optimizar su uso durante el proceso constructivo para reducir las emisiones de gases contaminantes y el impacto acústico. Esto puede incluir la opción de maquinaria eléctrica o híbrida, además de programar su uso de manera que se limite el tiempo de operación innecesario.

b. Impacto esperado: Reducción de las emisiones de gases contaminantes como CO₂, NO_x y partículas, así como la disminución del ruido ambiental, lo que también mejora la calidad de vida de las personas cercanas al proyecto.

c. Implementación: Priorizar el uso de maquinaria de baja emisión y eléctrica. También, establecer un plan de mantenimiento preventivo para garantizar la eficiencia de la maquinaria y limitar las emisiones innecesarias. Además, se deben utilizar barreras acústicas y realizar las operaciones más ruidosas durante horas de menor impacto para la comunidad.

Capítulo 5

5. PRESUPUESTO

5.1 Estructura desglosada del trabajo

El desarrollo de esta tesis comprendió un proceso metodológico riguroso, dividido en varias etapas que garantizaron la adecuada planificación, diseño y análisis de todos los componentes necesarios para el proyecto. A continuación, se presenta el desglose del proceso seguido:

5.1.1 Visita al Terreno y Levantamiento de Información Inicial

El proceso inició con la visita al sitio donde se construiría la Casa Hogar Perpetuo Socorro. Este paso fue crucial para evaluar las condiciones del terreno y su entorno, además de identificar las necesidades específicas del proyecto y las limitaciones físicas, sociales y económicas. En esta etapa, se recopilaron datos como:

- Dimensiones y características del terreno.
- Requerimientos funcionales de la edificación para atender a 25 personas simultáneamente.
- Condiciones climáticas, topográficas y de acceso al lugar.

5.1.2 Investigación y Análisis Preliminar

Se llevó a cabo una investigación exhaustiva para identificar alternativas viables que respondieran a las necesidades del proyecto. Esta fase incluyó:

- Revisión de normativas técnicas aplicables en el diseño estructural, eléctrico e hidrosanitario.
- Identificación de materiales y sistemas constructivos óptimos.
- Análisis de referencia de proyectos similares y sus costos.

El objetivo principal fue establecer un marco técnico que asegurara la viabilidad del diseño y su sostenibilidad a largo plazo.

5.1.3 Predimensionamiento y Prediseño

Con base en la información recolectada, se realizaron cálculos preliminares y predimensionamientos para garantizar que los diseños cumplieran con los estándares de seguridad y funcionalidad. Esta etapa incluyó:

- Estimación de las dimensiones de elementos estructurales como columnas, vigas y losas.
- Definición de la red hidrosanitaria y su capacidad para cumplir con la demanda del proyecto.
- Predimensionamiento de los sistemas eléctricos para atender las cargas necesarias en taller.

5.1.4 Diseños Finales

Una vez validados los predimensionamientos, se procedió a elaborar los diseños definitivos. Estos abarcaron los aspectos estructurales, arquitectónicos, hidrosanitarios y eléctricos, detallando cada elemento del proyecto.

5.1.5 Elaboración de Planos Técnicos

Se generaron cinco láminas principales que consolidaron los diseños realizados:

Diseño Arquitectónico: Incluyó la distribución espacial, accesos, áreas de trabajo, residenciales y servicios, optimizando el uso del terreno de 22 x 8 metros.

Lámina Estructural 1: Detalló las vigas, viguetas y losas, asegurando su capacidad de carga y comportamiento sismorresistente.

Lámina Estructural 2: Especificó las dimensiones y refuerzos de columnas, así como el diseño de las cimentaciones y zapatas.

Diseño Hidrosanitario: Representó las redes de agua potable, aguas servidas y la ubicación de accesorios como sifones, griferías y cajas de revisión.

Diseño Eléctrico: Incluyó la ubicación de puntos de iluminación, contactos eléctricos convencionales y especiales, y la distribución desde la acometida eléctrica hasta el tablero de distribución.

5.1.6 Investigación de Especificaciones Técnicas

Se analizaron las características técnicas de los materiales y sistemas constructivos a utilizar. Esto incluyó la elección de:

- Hormigones, morteros y bloques sismorresistentes para el sistema estructural.
- Cables, breakers y paneles para el sistema eléctrico.
- Tuberías, accesorios y conexiones para el sistema hidrosanitario.

5.1.7 Elaboración del Presupuesto y Análisis de Precios Unitarios (APU)

Finalmente, se realizó el presupuesto detallado de la obra, dividido en los tres sistemas principales (estructural, eléctrico e hidrosanitario). Se calcularon los costos de cada rubro considerando:

- Cantidades de obra determinadas en los planos y especificaciones técnicas.
- Costos unitarios locales de materiales, mano de obra y equipos.
- Desglose del APU para cada ítem, justificando cada componente y su incidencia en el costo total.

Este proceso estructurado permitió consolidar un proyecto integral que responde tanto a las necesidades del usuario como a los requerimientos técnicos y normativos.

5.2 Rubros y análisis de precios unitarios

Dado que el análisis del presupuesto de la obra es extenso, y con el objetivo de facilitar tanto su manejo como su comprensión, se decidió dividirlo en tres partes principales: presupuesto de elementos estructurales, presupuesto de sistema eléctrico, y presupuesto para sistema hidrosanitario.

Esta división no solo optimiza la organización del proyecto, sino que también permite un control más detallado y preciso de los recursos asignados a cada etapa de la construcción.

5.2.3 Presupuesto estructural

En la primera parte del presupuesto se incluyen los rubros correspondientes al diseño estructural. Se inicia con los trabajos preliminares, que abarcan actividades como el replanteo y nivelación, desbroce y limpieza del terreno, acarreo, desalojo y transporte de material.

El segundo apartado comprende el movimiento de tierras, que incluye las excavaciones para zapatas, el acarreo, desalojo y transporte del material extraído, así como los rellenos necesarios para la estabilidad del terreno.

El tercer apartado corresponde a las zapatas, considerando actividades como el encofrado, la ejecución del replantillo, la colocación de hormigones y morteros, y la instalación del acero de refuerzo. Además, se incluye la construcción de cadenas y plintos asociados.

El cuarto apartado se centra en las columnas, con actividades como el encofrado, el vertido de hormigón estructural y la colocación del acero de refuerzo. Un esquema similar se sigue para las vigas, abarcando los mismos elementos.

En cuanto a las losas, se consideran actividades como la mampostería, el encofrado, el hormigón estructural y el acero de refuerzo. Finalmente, en los muros, se contemplan tanto los muros de bloques sismorresistentes como aquellos realizados con hormigón premezclado, incorporando actividades como mampostería, vertido de hormigón y colocación de acero de refuerzo.

Tabla 35.

Presupuesto estructural

No.	Descripción	Unidad	Cantidad	P. unitario	P. unitario (literal)	Precio total
1	TRABAJOS PRELIMINARES				mil trescientos cuarenta y seis 31/100	1346,31
	REPLANTEO Y NIVELACION				quinientos cuarenta y siete 17/100	547,17

1.1	Replanteo y nivelacion con equipo topografico	m2	299.00	1.83	un 83/100	547,17
	DESBROCE Y LIMPIEZA				trescientos sesenta y un 79/100	361,79
1.2	Desbroce y limpieza	m2	299.00	1.21	un 21/100	361,79
	ACARREO, DESALOJO Y TRANSPORTE DE MATERIAL				cuatrocientos treinta y siete 35/100	437,35
1.3	Acarreo manual de material distancia=100m	m3	91.88	4.76	cuatro 76/100	437,35
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				cinco mil doscientos ochenta y un 22/100	5281,22
	EXCAVACIONES				cuatro mil ciento cinco 26/100	4105,26
2.1	Excavacion a cielo abierto a maquina en tierra	m3	149.50	2.22	dos 22/100	331,89
2.2	Excavacion para zapatas aisladas de 1.40 m a 1.70 m de profundidad	m3	91.88	15.06	quince 06/100	1383,71
	ACARREO, DESALOJO Y TRANSPORTE DE MATERIAL				dos mil trescientos ochenta y nueve 66/100	2389,66
2.3	Acarreo de material excedente hasta una distancia promedio de 30 mts	m3	241.38	9.90	nueve 90/100	2389,66
	RELLENOS				mil ciento setenta y cinco 96/100	1175,96
2.4	Relleno con piedra	m3	59.80	14.88	catorce 88/100	889,82
2.5	Relleno compactado con material del sitio	m3	44.85	6.38	seis 38/100	286,14
3	ZAPATAS				seis mil quinientos	6525,32

					veinticinco 32/100 mil quinientos dos 12/100	1502,12
ENCOFRADOS						
3.1	Encofrado y desencofrado de zapatas	m2	20.00	53.83	cincuenta y tres 83/100	1076,6
3.2	Encofrado y desencofrado de sobrecimiento	m2	1.35	13.28	trece 28/100	17,93
3.3	Encofrado y desencofrado cadenas cimentacion	m2	33.30	12.24	doce 24/100	407,59
ESTRUCTURAS EN HORMIGON ARMADO					seiscientos sesenta 93/100	660,93
3.4	Replantillo para zapatas de 3" de espesor 1:12 (cemento-hormigon)	m2	45.93	14.39	catorce 39/100	660,93
HORMIGONES Y MORTEROS					dos mil ciento treinta y tres 93/100	2133,93
3.5	Hormigon simple plintos fc=240kg/cm2	m3	13.78	141.04	ciento cuarenta y un 04/100	1943,53
3.6	Hormigon simple sobrecimiento fc=240kg/cm2	m3	1.35	141.04	ciento cuarenta y un 04/100	190,4
HORMIGONES EN ESTRUCTURAS					mil novecientos cincuenta y nueve 78/100	1959,78
3.7	Hormigon simple cadenas fc=210kg/m2, no incluye encofrado	m3	15.56	125.95	ciento veinticinco 95/100	1959,78
ACERO DE REFUERZO					doscientos sesenta y ocho 56/100	268,56
3.8	Acero de refuerzo fy=4200 kg-cm2 (figurado y colocado)	kg	221.9 5	1.21	un 21/100	268,56

4	COLUMNAS				dos mil once	2011,41
	ENCOFRADOS				41/100	
					setecientos seis	706,32
					32/100	
4.1	Encofrado metálico alquilado para columna 30x30 cm	m2	54.00	13.08	trece 08/100	706,32
	HORMIGONES				quinientos	572,1
	EN				setenta y dos	
	ESTRUCTURAS				10/100	
4.2	Hormigón simple columnas fc=240kg/cm2	m3	4.05	141.26	ciento cuarenta y un 26/100	572,1
	ACERO DE				setecientos	732,99
	REFUERZO				treinta y dos	
					99/100	
4.3	Acero de refuerzo fy=4200kg/cm2, 8-12mm (con alambre galv. No.18)	kg	295.6 8	1.39	un 39/100	411
4.4	Acero de refuerzo 16 mm fy=4200 kg-cm2 (figurado y colocado)	kg	266.1 1	1.21	un 21/100	321,99
5	VIGAS				cuatro mil	4202,23
					doscientos dos	
					23/100	
	ENCOFRADOS				dos mil	2606,55
					seiscientos seis	
					55/100	
5.1	Encofrado y desencofrado vigas	m2	100.6 0	25.91	veinticinco 91/100	2606,55
	HORMIGONES				mil trescientos	1331,93
	EN				treinta y un	
	ESTRUCTURAS				93/100	
5.2	Hormigon simple vigas fc=210kg/cm2, no incluye encofrado	m3	10.57	126.01	ciento veintiseis 01/100	1331,93
	ACERO DE				doscientos	263,75
	REFUERZO				sesenta y tres	
					75/100	

5.3	Acero de refuerzo fy=4200kg/cm2, 8- 12mm (con alambre galv. No.18)	kg	73.92	1.39	un 39/100	102,75
5.4	Acero de refuerzo 16 mm fy=4200 kg- cm2 (figurado y colocado)	kg	133.0 6	1.21	un 21/100	161
6	LOSAS				diez mil quinientos setenta y tres 50/100	10573,5
	MAMPOSTERIA S				doscientos sesenta y ocho 80/100	268,8
6.1	Bloque alivianado losa 30x20x20 cm (provision/timbrado)	u	336.0 0	0.80	80/100	268,8
	ENCOFRADOS				cuatrocientos veinte 00/100	420
6.2	Encofrado y desencofrado metalico alquilado para losa con Puntal 2X	m2	168.0 0	2.50	dos 50/100	420
	HORMIGONES EN ESTRUCTURAS				ocho mil seiscientos cincuenta y cuatro 14/100	8654,14
6.3	Hormigon en losa de 20cm, fc=240kg/cm2, no incluye encofrado	m3	37.96	138.82	ciento treinta y ocho 82/100	5269,61
6.4	Hormigon simple losas de cimentación de f'c= 210 kglcm2	m3	33.60	100.73	cien 73/100	3384,53
	ACERO DE REFUERZO				mil doscientos treinta 56/100	1230,56
6.5	Acero de refuerzo fy=4200kg/cm2, 8- 12mm (con alambre galv. No.18)	kg	440.5 2	1.39	un 39/100	612,32

6.6	Malla electrosoldada 3.5-15	m2	336.00	1.84	un 84/100	618,24
7	MUROS DE HORMIGON ENCOFRADOS				seis mil ciento veintiseis 64/100 novecientos noventa 12/100	6126,64
7.1	Encofrado metálico alquilado para muros DOS CARAS HORMIGONES EN ESTRUCTURAS	m2	148.00	6.69	seis 69/100	990,12
7.2	Hormigon premezclado en muros f'c= 240 kg/cm2 (vaciado y vibrado) ACERO DE REFUERZO	m3	8.68	162.29	ciento sesenta y dos 29/100	1408,68
7.3	Acero de refuerzo fy=4200kg/cm2, 8-12mm (con alambre galv. No.18)	kg	1,699.82	1.39	un 39/100	2362,75
7.4	Malla electrosoldada 3.5-15 MAMPOSTERIAS	m2	148.00	1.84	un 84/100	272,32
7.5	Bloque sismoresistente n33x20x7.5cm, timbrado y estibaje	u	1,631.00	0.67	67/100	1092,77
TOTAL						36066,63

El precio final para este primer apartado fue de **\$36,066.63**, y a continuación se detalla el Análisis de Precios Unitarios (APU) correspondiente al 1.1 del primer rubro del presupuesto, como ejemplo del procedimiento seguido para obtener dicho valor:

Tabla 36.

Primer rubro de la primera actividad correspondiente al presupuesto estructural

DATOS GENERALES					
Proyecto		Casa Hogar			
Actividad		1.1 Replanteo y nivelación con equipo topográfico			
Cantidad		299.00			
Unidad		m2			
Moneda		Dólares			
1. MATERIALES					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574024	Tiras 2.5x2.5x250	u	0.20	0.38	0.08
Total materiales					0.08
2. MANO DE OBRA					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574022	Cadenero	Hora	0.24	4.10	0.98
2574020	Maestro de Obra	Hora	0.01	4.33	0.03
2574023	Topógrafo	Hora	0.08	4.55	0.36
Total mano de obra					1.38
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574025	Equipo de topografía	Hora	0.08	3.75	0.30
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.30
				*	5.00%
					0.07

	Herramientas menores %	
	Total, equipo, maquinaria y herramientas	0.37
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS		
5. UTILIDAD		
6. IMPUESTOS		
Total precio unitario	1.83	
Son: UN 83/100 Dólares		

5.2.3 Presupuesto de instalaciones eléctricas

El presupuesto de instalaciones eléctricas se ha organizado en un único apartado que incluye todas las actividades relacionadas con la implementación del sistema eléctrico de la edificación. A continuación, se detallan las actividades incluidas y los elementos considerados para su ejecución:

Se inició con la acometida eléctrica, considerando la instalación de cableado tipo TW#10 desde el punto de conexión hasta el medidor, así como la acometida interior hacia el panel de distribución principal en planta baja.

Incluye el uso de diferentes tipos de cables eléctricos (2x10 AWG, 3x12, 2x10*1x14) instalados dentro de tuberías conduit PVC de distintas especificaciones. También se consideró el cableado de cobre tipo TW#12 para garantizar la conectividad adecuada de todos los puntos eléctricos.

Se especificaron puntos de iluminación con conductores tipo #12 y tuberías conduit EMT de ½”, necesarios para garantizar un sistema de iluminación funcional y seguro.

Incluye la provisión e instalación de interruptores simples, triples y el tablero de control principal, considerando los 10 breakers previstos para el diseño.

Se detallaron tomacorrientes de 110V y 220V, así como tomacorrientes polarizados dobles, especialmente en áreas que requieren suministro de energía confiable, como para el refrigerador.

Se usaron tuberías conduit de distintos diámetros ($\frac{3}{4}$ " y EMT $\frac{1}{2}$ "), incluidas en el presupuesto con sus accesorios para proteger el cableado y cumplir con las normativas eléctricas.

El precio total para este apartado de instalaciones eléctricas fue de \$3,107.47. Este valor fue calculado considerando cada actividad y recurso necesario, tomando en cuenta cantidades, costos unitarios, y las especificaciones técnicas detalladas en el análisis de precios unitarios (APU). El desglose presentado permite ejemplificar cómo se alcanzó este valor total.

Tabla 37.

Presupuesto para instalaciones eléctricas

No.	Descripción	Unidad	Cantidad	P. unitario	P. unitario (literal)	Precio total
1	INSTALACIONES ELECTRICAS EDIFICACION				tres mil ciento siete 47/100	3.107,47
1.1	Acometida electrica (tw#10)	m	1.00	11.97	once 97/100	11,97
1.2	Acometida Interior Medidor a Panel P.B.	m	1.00	22.22	veintidos 22/100	22,22
1.3	Acometida principal conductor 2x10 AWG	m	22.00	7.80	siete 80/100	171,6
1.4	Cable electrico 2x10 conduit pvc 1/2"	m	22.00	2.81	dos 81/100	61,82

1.5	Cable electrico 3x12 conduit pvc 1/2"	m	15.00	2.39	dos 39/100	35,85
1.6	Cable electrico awg 2x10*1x14 conduit pvc 1/2"	m	22.00	3.13	tres 13/100	68,86
1.7	Cable electrico tw#10 awg (provision e instalacion)	m	24.00	1.30	un 30/100	31,2
1.8	Cable electrico tw#8 awg (provision e instalacion)	m	64.00	1.88	un 88/100	120,32
1.9	Conductor de cobre tipo tw#12	m	232.00	3.34	tres 34/100	774,88
1.10	Iluminacion con cable solido #12 y t.conduit emt 1/2"	pto	18.00	29.79	veintinueve 79/100	536,22
1.11	Interruptor triple (provision e instalacion)	pto	3.00	20.16	veinte 16/100	60,48
1.12	Interruptor simple (provision e instalacion)	u	9.00	2.65	dos 65/100	23,85
1.13	Panel PD.PB1 (Breakers 6- 12)	u	1.00	241.81	doscientos cuarenta y un 81/100	241,81
1.14	Punto de iluminacion conductor N ^a 12	pto	18.00	32.59	treinta y dos 59/100	586,62
1.15	Tablero control GE 8- 12 puntos	u	1.00	80.05	ochenta 05/100	80,05
1.16	Tomacorriente 110v Polarizado Refregerador	pto	3	57,79	cincuenta y siete 79/100	173,37

1.17	Tuberia conduit 3/4" (provision e instalacion)	m	12.00	0.90	90/100	10,8
1.18	Tuberia conduit EMT 1/2" (incluye accesorios)	m	39.00	2.45	dos 45/100	95,55
1.19	Tomacorriente 220 V tubo conduit 1"	pto	4.00	34.58	treinta y cuatro 58/100	138.32
1.20	Tomacorriente 110 V	pto	9.00	50.79	cincuenta 79/100	457.11
1.21	Tomacorriente doble pólarizado (provision e instalacion)	u	5.00	16.17	dieciseis 17/100	80.85
Total	3107,47					

A continuación, se detalla el primer rubro de la primera actividad presente en este presupuesto:

Tabla 38.

APU de acometida eléctrica tw#10

DATOS GENERALES	
Proyecto	Casa Hogar 2
Actividad	Acometida eléctrica (tw#10)
Cantidad	1.00
Unidad	m

Moneda		Dólares				
1. MATERIALES						
Descripción		Unidad	Cantida d	Precio productiv o	Costo total	
2574173	Tubo conduit pesado 1"	3m	0.33	4.80	1.60	
2574174	Cable tw solido #10	m	3.50	0.78	2.73	
2574175	Conector p/l/s 1"	u	2.00	0.40	0.80	
Total materiales					5.13	
2. MANO DE OBRA						
Descripción		Unidad	Cantida d	Precio productiv o	Costo total	
2574016	Peón	Hora	0.80	4.05	3.24	
2574017	Electricista	Hora	0.80	4.10	3.28	
Total mano de obra					6.52	
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
Descripción		Unidad	Cantida d	Precio productiv o	Costo total	
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.00	
				*	5.00%	0.33
Herramientas menores %						
Total equipo, maquinaria y herramientas					0.33	
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
5. UTILIDAD						
6. IMPUESTOS						

Total precio unitario	11.97
------------------------------	--------------

5.2.4 Presupuesto de instalaciones sanitarias

El presupuesto de las instalaciones hidrosanitarias se estructuró en tres apartados principales:

- **Aparatos Sanitarios**

Este apartado incluye la provisión e instalación de dispositivos sanitarios esenciales para la edificación, como duchas, lavamanos, fregaderos, inodoros completos con accesorios, y otros elementos similares. Se consideraron tanto el suministro de los materiales como su correcta instalación.

- **Instalaciones de Agua Potable**

En este apartado se incluyen las actividades necesarias para la distribución de agua potable, considerando la conexión domiciliaria, puntos de agua fría, instalación de llaves de paso, y el tendido de tuberías de diferentes diámetros con sus respectivos accesorios.

- **Instalaciones Sanitarias – Aguas Servidas**

Este apartado aborda el sistema de evacuación de aguas residuales. Comprende la instalación de bajantes, cajas de revisión, sistemas de desagüe y ventilación, así como el tendido de tuberías y accesorios necesarios para el correcto funcionamiento del sistema.

Tabla 39.

Presupuesto para sistema hidrosanitario

N o.	Descripción	Unid ad	Cantid ad	P. unitari o	P. unitario (literal)	Precio total
-----------------	--------------------	--------------------	----------------------	-----------------------------	----------------------------------	-------------------------

1	APARATOS SANITARIOS				setecientos cincuenta y tres 54/100	753,54
1.1	Ducha Standard	u	2.00	55.73	cincuenta y cinco 73/100	111,46
1.2	Fregadero acero inoxidable 1 pozo	u	1.00	41.47	cuarenta y un 47/100	41,47
1.3	Asiento y tapa inodoro	u	4.00	14.70	catorce 70/100	58,8
1.4	Colocación de accesorios sanitarios	u	6.00	11.19	once 19/100	67,14
1.5	Colocación de aparatos sanitario	u	10.00	27.54	veintisiete 54/100	275,4
1.6	Inodoro (provision y montaje)	u	1.00	59.08	cincuenta y nueve 08/100	59,08
1.7	Lavamanos economico 1 llave (provision, montaje y griferia)	u	3.00	46.73	cuarenta y seis 73/100	140,19
2	INSTALACIONES DE AGUA POTABLE EDIFICACION				seiscientos siete 93/100	607,93
2.1	Conexión domiciliaria 1/2" pulgada, no incluye caja	u	1.00	60.83	sesenta 83/100	60,83
2.2	Punto de agua fria HG. 1/2"	pto	4.00	30.04	treinta 04/100	120,16
2.3	Lave de paso 3/4"	u	2.00	14.69	catorce 69/100	29,38
2.4	Punto de agua fria PVC 3/4" roscable inc. accesorios	pto	6.00	37.24	treinta y siete 24/100	223,44
2.5	Tuberia PVC 1/2" roscable inc. accesorios	m	24.00	3.12	tres 12/100	74,88

2.6	Tuberia PVC 3/4" roscable inc. accesorios	m	8.00	3.74	tres 74/100	29,92
2.7	Tuberia hidro3 1" (provision e instalacion) o similar	m	5.00	5.69	cinco 69/100	28,45
2.8	Llave de paso 1/2"	u	2.00	9.09	nueve 09/100	18,18
2.9	Codo hidro3 3/4"- 1/2" (provision e instalacion) o similar	u	1.00	3.33	tres 33/100	3,33
2.10	Llave de paso 1"	m2	1.00	19.36	diecinueve 36/100	19,36
3	INSTALACIONES SANITARIAS AGUAS SERVIDAS				mil cuatrocientos noventa y tres 66/100	1493,66
3.1	Bajante Aguas Servidas 4"	m	9.00	13.76	trece 76/100	123,84
3.2	Caja AASS con tapa fc= 280 kg/cm2	u	1.00	52.08	cincuenta y dos 08/100	52,08
3.3	Caja de revision 60x60x60	u	4.00	27.99	veintisiete 99/100	111,96
3.4	Caja Matriz AA.SS	u	1.00	106.87	ciento seis 87/100	106,87
3.5	Codo pvc 110mm desague 45°	u	4.00	7.05	siete 05/100	28,2
3.6	Desague pvc 110mm incl. accesorios	pto	8.00	49.77	cuarenta y nueve 77/100	398,16
3.7	Rejilla de piso 110mm, incluye rejilla y accesorios	u	2.00	7.22	siete 22/100	14,44
3.8	Sifon pvc 110mm desague	u	10.00	10.05	diez 05/100	100,5
3.9	Tapon pvc 110mm desague	u	1.00	2.75	dos 75/100	2,75

3.	Tuberia Agua	m	30.00	12.14	doce 14/100	364,2
1	Servida PVC 4"					
0						
3.	Tuberia pvc	m	12.00	10.31	diez 31/100	123,72
1	110mm desagüe					
1						
3.	Tuberia pvc	m	6.00	7.87	siete 87/100	47,22
1	Ventilacion					
2	50mm					
3.	Yee pvc 110mm	u	4.00	4.93	cuatro	19,72
1					93/100	
3						
Total						2855,13

5.3 Descripción de cantidades de obras

En el desarrollo del presupuesto del proyecto, se elaboraron los Análisis de Precios Unitarios (APU) para cada componente y diseño de la obra. Este análisis desglosa detalladamente los costos asociados a cada actividad, permitiendo obtener una visión precisa del presupuesto total. A continuación, se describe cómo se abordaron los APU para cada diseño considerado en el proyecto:

5.3.1 Diseño Estructural

El diseño estructural incluyó las actividades necesarias para la construcción de los elementos principales del sistema estructural, tales como zapatas, columnas, vigas, losas y muros.

Materiales: Se incluyeron hormigones mezclados en sitio, morteros, acero de refuerzo, encofrados, y en el caso de los encofrados, se eligió la mejor opción en el rango económico dependiendo de cada elemento estructural, resultando así que para algunos se utilizó encofrado de madera, y para otros casos, encofrado metálico alquilado, necesarios para garantizar la resistencia de las estructuras. Los precios se obtuvieron de catálogos de proveedores y referencias del sector.

Mano de Obra: El análisis consideró los rendimientos de personal especializado, como albañiles, carpinteros para el encofrado y ayudantes. Se incluyeron actividades como preparación del terreno, instalación del acero y vaciado del hormigón.

Equipos: Se consideraron equipos como mezcladoras, vibradores de hormigón y grúas para movimientos específicos.

Criterio de Cálculo: Cada APU se desarrolló partiendo de las cantidades calculadas en los planos estructurales y las especificaciones técnicas del diseño.

5.3.2. Instalaciones Hidrosanitarias

Las instalaciones hidrosanitarias se dividieron en dos grandes apartados: agua potable y aguas servidas.

Materiales: Se incluyeron tuberías de diferentes diámetros, accesorios como válvulas, sifones, codos y rejillas, además de los aparatos sanitarios (inodoros, lavamanos, duchas, etc.).

Mano de Obra: Se consideraron las actividades de excavación para tuberías, instalación de accesorios y conexiones a la red hidráulica y sanitaria.

Normativa: Los materiales y procedimientos se ajustaron a normativas locales para asegurar la eficiencia y durabilidad de los sistemas.

Costos Asociados: Los APUs incluyeron costos de transporte de materiales, desperdicio y costos indirectos, como el uso de herramientas específicas para la instalación.

5.3.3 Instalaciones Eléctricas

El diseño eléctrico abarcó la distribución de energía, iluminación y tomacorrientes en la edificación, considerando tanto la seguridad como la eficiencia energética.

Materiales: Se incluyeron conductores eléctricos, tuberías conduit, paneles eléctricos, interruptores, y dispositivos de iluminación.

Mano de Obra: El análisis incluyó trabajos como tendido de cables, instalación de ductos, conexión de paneles y accesorios eléctricos.

Equipos: Herramientas específicas para trabajos eléctricos, como pelacables, dobladores de conduit y probadores eléctricos, fueron consideradas como parte de los costos indirectos.

Seguridad: Se incluyó la instalación de sistemas de protección, como interruptores diferenciales y tomacorrientes polarizados, siguiendo normas eléctricas locales.

5.3.4 Trabajos Preliminares y Movimiento de Tierra

Estos apartados fueron el punto de partida para los demás componentes de la obra, asegurando las condiciones óptimas del terreno para la construcción.

Actividades Incluidas: Replanteo, nivelación, desbroce y limpieza del terreno, excavaciones para zapatas, rellenos y transporte de material sobrante.

Mano de Obra y Equipos: Se consideraron operadores de maquinaria pesada, ayudantes para trabajos manuales, y el uso de equipos como retroexcavadoras, compactadoras y camiones de acarreo.

Criterio de Cálculo: Los volúmenes de excavación y relleno fueron determinados a partir de la información obtenida sobre suelos aledaños del terreno, y las especificaciones técnicas.

5.3.5 Metodología para Elaborar los APUs

Identificación de Actividades: Cada actividad del proyecto fue desglosada en elementos específicos, desde el suministro de materiales hasta la ejecución de los trabajos en el sitio.

Cálculo de Cantidades: Las cantidades fueron obtenidas directamente de los planos y memorias de cálculo de cada diseño.

Costos Unitarios: Los precios unitarios de materiales, mano de obra y equipos se obtuvieron de proveedores locales, bases de datos de costos y experiencia en proyectos similares.

Rendimientos: Los rendimientos de mano de obra y equipos fueron calculados en función de estándares técnicos y condiciones específicas del proyecto.

Costos Indirectos: Se consideraron gastos generales, transporte, almacenamiento y porcentajes de desperdicio.

5.3.6 Propósito de los APU

Control Presupuestario: Los APU permiten desglosar los costos y controlar el presupuesto general de manera detallada.

Facilitar la Ejecución: Proveen información clara para la adquisición de materiales y la planificación de recursos.

Transparencia: Ofrecen una base sólida para justificar los costos y ajustes en el presupuesto ante imprevistos o cambios en el diseño.

5.4 Valoración integral del costo del proyecto

En este análisis, se evalúa el costo del proyecto en relación con otros proyectos similares documentados en investigaciones académicas. El proyecto presente tiene un costo total de \$42,029.23 para un área construida de 168 m², lo que corresponde a un costo aproximado de \$250 por metro cuadrado. Este valor incluye la estructura, el sistema eléctrico y las instalaciones hidrosanitarias, pero excluye los acabados, los cuales suelen representar una porción significativa de los costos en otros proyectos.

A continuación, se realiza una comparación con proyectos de referencia, considerando las particularidades del diseño y defendiendo la razonabilidad del costo.

5.4.1 Comparación con el proyecto de inversión en Santa Elena

El proyecto de Aguilar Villamagua, Alvarado Basantes y Flores Pazmiño, titulado "Proyecto de inversión para la construcción de un conjunto vacacional en Santa Elena" (2016), plantea la construcción de un conjunto residencial de 169 viviendas destinadas a personas de

ingresos medios. Este proyecto estima un costo por metro cuadrado de \$272.58, el cual incluye acabados y características innovadoras.

En comparación, el costo por metro cuadrado de este proyecto es 8.3% mayor que el valor estimado para el diseño analizado en esta investigación (\$250 por m²). Sin embargo, la diferencia de costos se justifica debido a la naturaleza y propósito de cada proyecto:

- El proyecto de Santa Elena se centra en viviendas convencionales para uso residencial, mientras que el presente proyecto está diseñado para el taller de uso múltiple en una casa hogar, con capacidad para 25 personas simultáneamente, integrando espacios específicos para talleres de costura y horneado.
- Además, se priorizan aspectos estructurales, eléctricos e hidrosanitarios, con requerimientos adicionales como propiedades sismorresistentes, las cuales no necesariamente están contempladas en los proyectos de viviendas convencionales.

Al incluir acabados en este diseño, el costo final sería comparable al del conjunto vacacional y estaría plenamente justificado por las características específicas del proyecto.

5.4.1 Comparación con el análisis de factibilidad en Ciudad El Rosario

La tesis de Tipanta Betancourt y Tonguino Salazar, titulada "Análisis de factibilidad para la construcción de viviendas de interés social con el sistema 'Steel Framing' (caso de aplicación 'Ciudad El Rosario', cantón Rumiñahui)" (2018), analiza los costos de construcción para tres tipos de viviendas, presentando los siguientes valores por metro cuadrado:

- Vivienda tipo A: \$337.39.
- Vivienda tipo B: \$360.76.
- Vivienda tipo C: \$425.48.

En comparación, el costo por metro cuadrado del presente proyecto es entre 26% y 41% menor que el de las viviendas del estudio mencionado. No obstante, esta diferencia responde principalmente a los siguientes factores:

- **Exclusión de acabados:** Como ya se mencionó antes, el proyecto desarrollado no considera acabados, mientras que el estudio de Tipanta Betancourt y Tonguino Salazar incluye acabados en los costos de las viviendas tipo A, B y C.
- **Sistemas constructivos:** Las viviendas en "Ciudad El Rosario" emplean el sistema "Steel Framing", conocido por ser más costoso que los sistemas tradicionales debido a su tecnología y materiales especializados.
- **Objetivo del diseño:** Mientras que el proyecto de Ciudad El Rosario se centra en viviendas de interés social, este diseño se orienta a satisfacer demandas específicas, como un uso intensivo y simultáneo, cumpliendo con normativas estructurales estrictas para garantizar la seguridad y funcionalidad de una casa hogar.

Si se incluyeran acabados en este diseño, el costo por metro cuadrado podría alcanzar valores similares al de las viviendas tipo A o B, lo cual estaría plenamente justificado por las especificaciones técnicas del proyecto, pero seguiría alejado de la vivienda tipo C.

5.4.2 Defensa del costo del proyecto

El costo estimado de \$250 por metro cuadrado representa una inversión eficiente y optimizada, que prioriza los elementos esenciales para garantizar la funcionalidad y seguridad de la construcción. Este valor refleja las necesidades específicas del diseño.

En comparación con los proyectos de referencia, el costo es competitivo y razonable, considerando que este diseño excluye acabados y se orienta a cumplir con requisitos técnicos específicos que no se presentan en proyectos residenciales convencionales.

Capítulo 6

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

El diseño de la edificación multifuncional para la Casa Hogar Perpetuo Socorro no solo responde a una necesidad práctica de infraestructura, sino que también representa un modelo sostenible para beneficiar a una comunidad vulnerable. Este enfoque multifuncional permite optimizar recursos, cumplir con normativas de seguridad estructural y promover actividades productivas, siendo estos talleres de costura y horneado, que contribuyen al desarrollo económico del hogar y al aprendizaje práctico de las residentes.

La integración de estudios topográficos, geotécnicos y normativos garantizó que el diseño estructural fuera adecuado para las condiciones del terreno en Guayaquil, una zona de alta sismicidad. La selección de materiales como hormigón armado y acero permitió optimizar la resistencia estructural, minimizando riesgos y asegurando una larga vida útil del edificio.

A pesar de las restricciones presupuestarias, se logró un diseño eficiente que optimiza recursos y materiales, como se evidencia en el uso de cimentaciones superficiales y estructuras de hormigón armado. Las comparaciones con proyectos similares muestran que el costo por metro cuadrado del proyecto es competitivo, considerando las exigencias específicas del diseño y el contexto local.

Las decisiones constructivas, como el diseño modular y la consideración de materiales sostenibles, reflejan un compromiso con la reducción del impacto ambiental. Además, la participación de la comunidad en el desarrollo del proyecto refuerza la importancia de la ingeniería civil como herramienta para la mejora social.

6.2 Recomendaciones

Es sustancial implementar un plan de mantenimiento para las instalaciones estructurales, eléctricas e hidrosanitarias. Esto incluye inspecciones periódicas para garantizar la seguridad y funcionalidad a largo plazo, especialmente en una zona con condiciones climáticas exigentes.

Considerar la implementación de fases futuras para expandir las áreas funcionales del hogar, como la incorporación de espacios educativos adicionales o áreas recreativas, que complementen las actividades actuales y potencien el impacto social del proyecto.

Promover una estrategia de gestión eficiente de los recursos, basada en actividades autogestionadas, como los talleres productivos, asegurará un flujo de ingresos sostenible para el hogar. Esto también podría incluir la búsqueda de alianzas con instituciones locales y empresas privadas.

Documentar y divulgar los aprendizajes obtenidos durante la ejecución de este proyecto, y mejoras futuras, podría inspirar iniciativas similares en otras instituciones que enfrenten desafíos similares.

Establecer programas educativos que promuevan habilidades laborales entre las niñas residentes no solo potencia su desarrollo personal, sino que también contribuye al posicionamiento del hogar como un referente en proyectos sociales integrales.

Referencias

- Abril Camino Andrés Rafael, & Pablo Enrique Caiza Sánchez. (2023). *Comparación Técnica-Económica de Cimentaciones Superficiales en Edificios Sismorresistentes de Acero y Hormigón Armado*. <https://orcid.org/0000-0003->
- Andres Guatavo Bucheli Peña. (2014). *Diseño estructural y análisis comparativo entre la construcción con elementos de hormigón armado y estructura mixta para una edificación de cuatro plantas*. UA.
- Carla Ledesma Aragón. (2012). *Uso y distribución de espacios*. <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/2911>
- Contreras Samamé Gherzon Libany, & Eduardo Itabashi Montenegro. (2021). *ALBERGUE Y CENTRO DE REINserCIÓN PARA NIÑOS Y ADOLESCENTES EN ESTADO DE ABANDONO, DISTRITO DE LAMBAYEQUE* [USS]. <https://orcid.org/0000-0001-6701-7964>
- Daniella Bayas Aguiar. (2018). *Diseño y ambientación del Hogar Perpetuo Socorro*. [UCSG]. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/10547>
- Gonzalo Andrés Córdova Molina. (2015). *COMPARACION DE DOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS: HORMIGON ARMADO VS MADERA ESTRUCTURAL, EN UNA VIVIENDA DE UNA PLANTA*. UEES.
- Guerra, M., Miguel, R., & Bartra Gómez, A. (2021). *Aplicación de un sistema constructivo modular en un prototipo de vivienda progresiva en el departamento de Loreto, 2021*.
- José Balarezo Carrión, M. (2016). *Diseño interior multifuncional para el mejoramiento de la vivienda social de la EMUVI*. UDA.
- José Zavala Vásquez, C., Octavio Cordero Garcés, M., & Victor Lino Calle. (2024). *EL ROL DE LA INGENIERÍA CIVIL EN EL DESARROLLO SOSTENIBLE: TENDENCIAS Y DESAFÍOS*. <https://orcid.org/0000-0002-4709-5874DiegoSornoza-Parrales.4>*<https://orcid.org/0000-0001-9319-9298>
- Kiura Ninoska Santamaría Loor, & Lenin Omar Veintimilla Espinoza. (2021). *Estudios y diseños de la cimentación de un Galpón de grandes dimensiones construido sobre suelo muy blando*.

- Laura Isabel Ballestas Torres. (2021). *PROPUESTA DE UN CENTRO COMUNITARIO CON ESTÁNDARES DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE Y APROPIACIÓN SOCIAL DE LA COMUNIDAD DE MALAMBO EN EL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO*.
- Loras Marca, A. (2019). *ANÁLISIS CONSTRUCTIVO DE LA ARQUITECTURA MODULAR ACTUAL DESTINADA A VIVIENDAS UNIFAMILIARES*. UPV.
- Maliza, N., & Andrés, E. (2018). *Funcionalidad de los espacios interiores de la vivienda social en Ecuador*. UTA.
- Marco Antonio Lopez Martinez. (2017). *MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LOS SUELOS ARENOSOS DEL SECTOR DE POMASQUI PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES Y CONTRAPISOS, MEDIANTE EL USO DE CEMENTO TIPO MH*. PUCE.
- Marcos Alvarado, Geanina Chamba, Jenny Rosales, & Pedro Gando. (2011). *Proyecto de Inversión para la Comercialización de Camisetas en Beneficio de Orfanato en la ciudad de Guayaquil*. 2. <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/17184>
- Marcos Vinicio Tapia Quincha, Diana Vanessa Casanova Sandoval, & Juan Carlos Ibarra Riofrio. (2014). *Implementación de dos laboratorios de computación con tecnología LTSP y acondicionamiento de software educativo orientada a ser una herramienta de colaboración digital para el Centro de Educación Básica de las niñas del Instituto Secular Perpetuo Socorro*. [ESPOL].
<https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/41767/1/D-84445.pdf>
- Migueltoarena, A. (2019). Espacios residenciales generados desde la producción social del hábitat y su vinculación con el Estado en la ciudad de Tandil. *Poblacion y Sociedad*, 27(1), 1–30.
<https://doi.org/10.19137/PYS-2020-270101>
- Naranjo Nolivos, & Christian Marcelo. (2022). *Rediseño interior de la Casa Hogar Santa Marianita de la ciudad de Ambato*.
- Norma Oficial Mexicana (2011).
- Ortiz, N., & Quintero, E. (2020). *USO DE GEOSINTÉTICOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE SUELOS BAJO CIMENTACIONES SUPERFICIALES*.

Pazmiño-Puruncajas, M. F., & Gonzabay-Espinoza, M. M. (2022). Modelo de Costos para la construcción de viviendas unifamiliares, ciudad de Guaranda año 2022. *593 Digital Publisher CEIT*, 7(4-1), 67-79. <https://doi.org/10.33386/593dp.2022.4-1.1171>

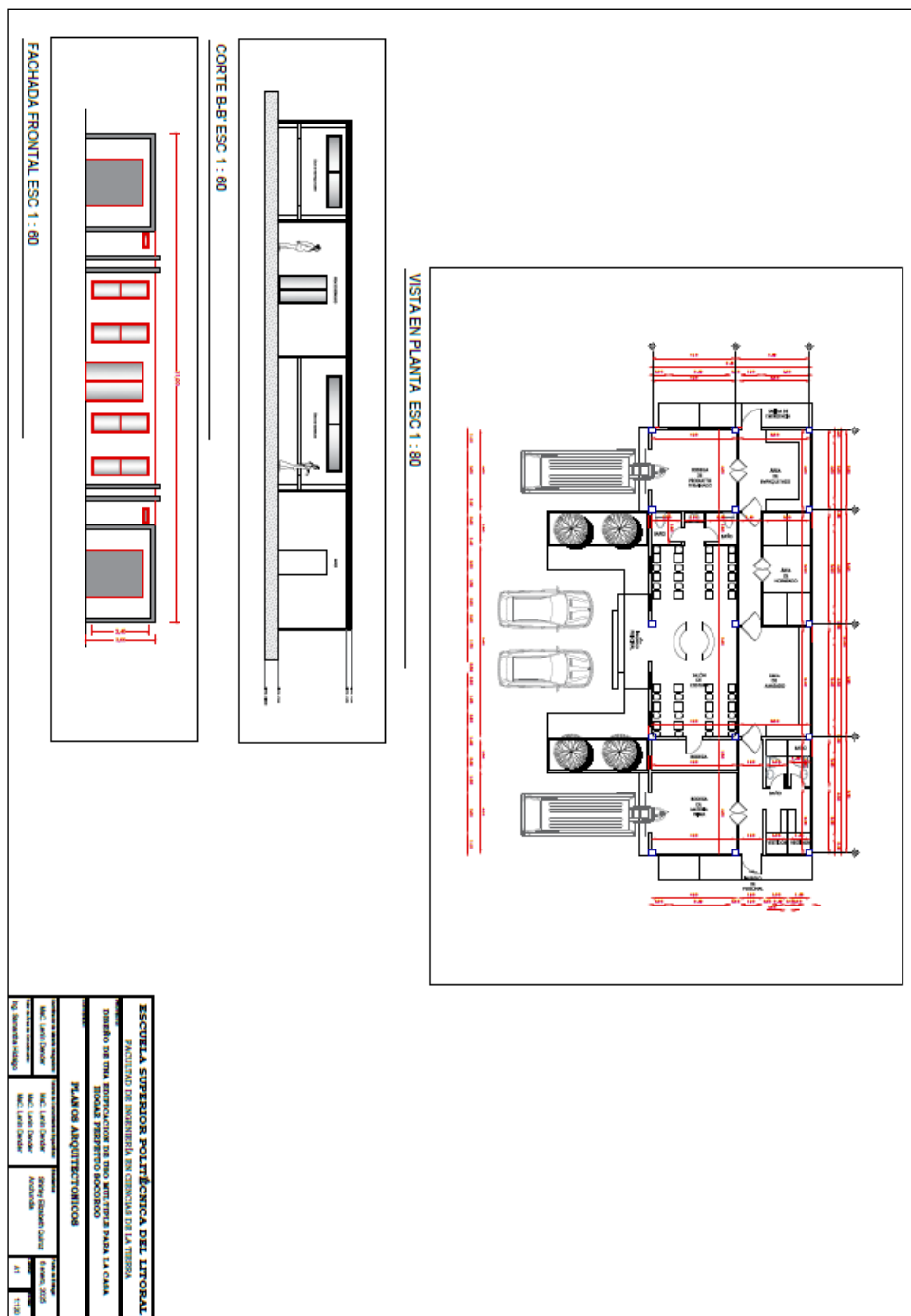
Terreros de Varela, C. (2019). *Caracterización Estratigráfica de los Suelos de Guayaquil*. www.uees.edu.ec

Valeria Astete-Tupayach, & Carlos Guillermo Vargas-Febres. (2019). *ANÁLISIS DEL DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE CASAS HOGARES PARA LA REHABILITACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD CUSCO, PERÚ*. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=477958274011>

PLANOS Y ANEXOS

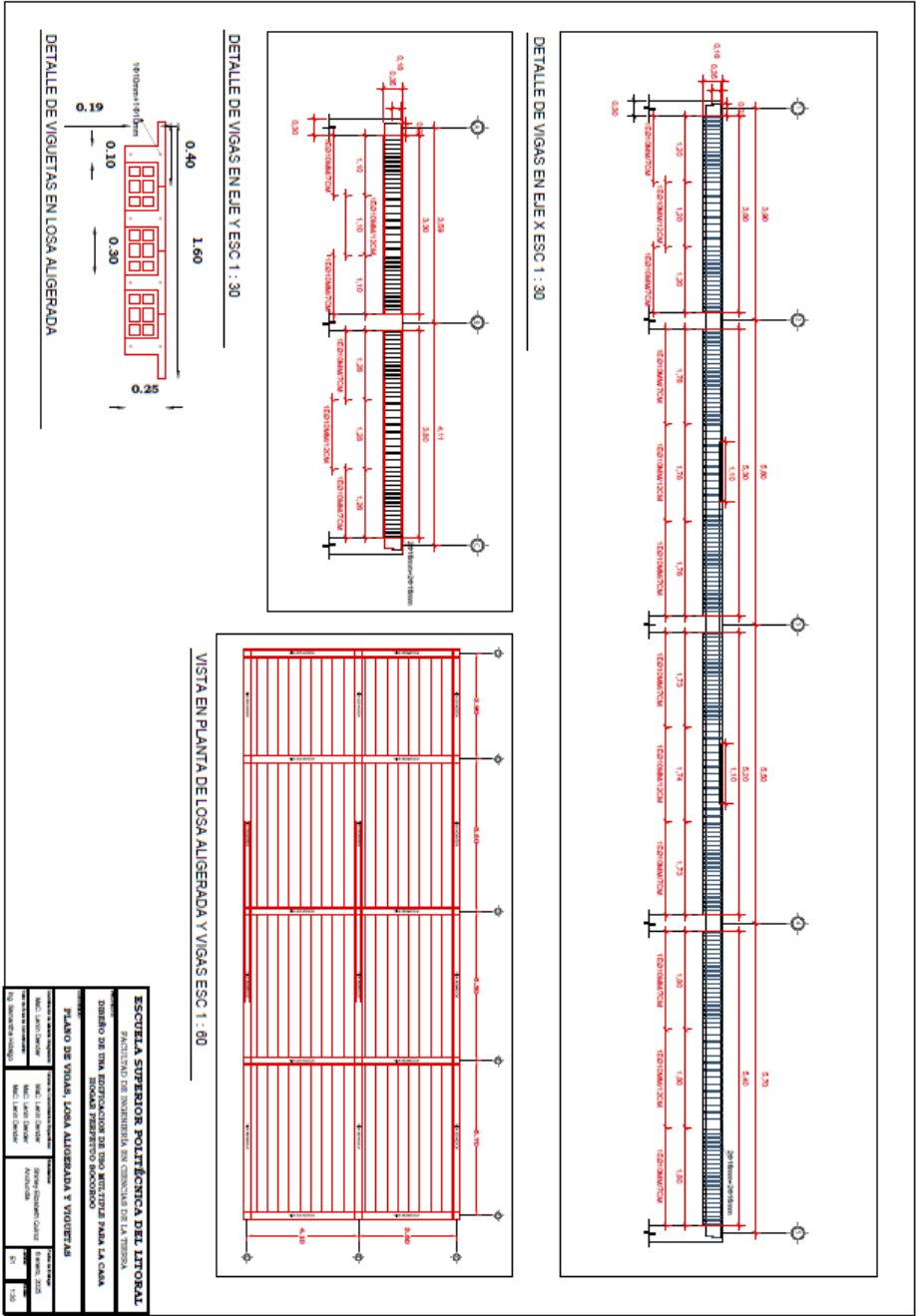
Plano 1.

Plano arquitectónico A1



Plano 2.

Plano estructural E1 Vigas, viguetas y losa





ANEXOS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES						
Proyecto		Casa Hogar				
Actividad		Replanteo y nivelacion con equipo topografico				
Cantidad		299.00				
Unidad		m2				
Moneda		Dólares				
1. MATERIALES						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574024	Tiras 2.5x2.5x250	u	0.20	0.38	0.08	
Total materiales					0.08	
2. MANO DE OBRA						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574022	Cadenero	Hora	0.24	4.10	0.98	
2574020	Maestro de Obra	Hora	0.01	4.33	0.03	
2574023	Topografo	Hora	0.08	4.55	0.36	
Total mano de obra					1.38	
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574025	Equipo de topografia	Hora	0.08	3.75	0.30	
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.30	
* Herramientas menores %				5.00%	0.07	
Total equipo, maquinaria y herramientas					0.37	
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
5. UTILIDAD						
6. IMPUESTOS						
Total precio unitario			1.83			

Son: UN 83/100 Dólares

DATOS GENERALES					
Proyecto		Casa Hogar			
Actividad		Desbroce y limpieza			
Cantidad		299.00			
Unidad		m2			
Moneda		Dólares			
1. MATERIALES					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Total materiales					0.00
2. MANO DE OBRA					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	0.29	4.05	1.15
Total mano de obra					1.15
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.00
*				5.00%	0.06
Herramientas menores %					
Total equipo, maquinaria y herramientas					0.06
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5. UTILIDAD					
6. IMPUESTOS					
Total precio unitario		1.21			
Son: UN 21/100 Dólares					
DATOS GENERALES					

Proyecto			Casa Hogar			
Actividad			Acarreo manual de material distancia=100m			
Cantidad			91.88			
Unidad			m3			
Moneda			Dólares			
1. MATERIALES						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Total materiales					0.00	
2. MANO DE OBRA						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	1.12	4.05	4.54	
Total mano de obra					4.54	
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.00	
* Herramientas menores %					5.00%	0.23
Total equipo, maquinaria y herramientas					0.23	
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
5. UTILIDAD						
6. IMPUESTOS						
Total precio unitario			4.76			
Son: CUATRO 76/100 Dólares						

DATOS GENERALES	
Proyecto	Casa Hogar

Actividad			Excavacion a cielo abierto a maquina en tierra			
Cantidad			149.50			
Unidad			m3			
Moneda			Dólares			
1. MATERIALES						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Total materiales						0.00
2. MANO DE OBRA						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	0.10	4.05		0.41
2574035	Operadores Equipo	Hora	0.05	4.55		0.20
Total mano de obra						0.61
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574036	Retroexcavadora 75 HP	Hora	0.05	35.00		1.58
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas						1.58
*					5.00%	0.03
Herramientas menores %						
Total equipo, maquinaria y herramientas						1.61
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
5. UTILIDAD						
6. IMPUESTOS						
Total precio unitario			2.22			
Son: DOS 22/100 Dólares						
DATOS GENERALES						
Proyecto			Casa Hogar			

Actividad		Excavacion para zapatas aisladas de 1.40 m a 1.70 m de profundidad			
Cantidad		91.88			
Unidad		m3			
Moneda		Dólares			
1. MATERIALES					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Total materiales					0.00
2. MANO DE OBRA					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	3.20	4.05	12.96
2574020	Maestro de Obra	Hora	0.32	4.33	1.39
Total mano de obra					14.35
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.00
*				5.00%	0.72
Herramientas menores %					
Total equipo, maquinaria y herramientas					0.72
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5. UTILIDAD					
6. IMPUESTOS					
Total precio unitario		15.06			
Son: QUINCE 06/100 Dólares					
DATOS GENERALES					
Proyecto		Casa Hogar			

Actividad			Acarreo de material excedente hasta una distancia promedio de 30 mts			
Cantidad			241.38			
Unidad			m3			
Moneda			Dólares			
1. MATERIALES						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574059	Abono orgánico	kg	1.00	1.10	1.10	
Total materiales					1.10	
2. MANO DE OBRA						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	1.00	4.05	4.05	
2574020	Maestro de Obra	Hora	1.00	4.33	4.33	
Total mano de obra					8.38	
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.00	
* Herramientas menores %				5.00%	0.42	
Total equipo, maquinaria y herramientas					0.42	
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
5. UTILIDAD						
6. IMPUESTOS						
Total precio unitario			9.90			
Son: NUEVE 90/100 Dólares						

DATOS GENERALES						
Proyecto		Casa Hogar				
Actividad		Relleno con piedra				
Cantidad		59.80				
Unidad		m3				
Moneda		Dólares				
1. MATERIALES						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574060	Piedra	m3	1.00	10.63	10.63	
Total materiales					10.63	
2. MANO DE OBRA						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	1.00	4.05	4.05	
2574055	Albañil	Hora	0.50			
Total mano de obra					4.05	
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.00	
* Herramientas menores %				5.00%	0.20	
Total equipo, maquinaria y herramientas					0.20	
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
5. UTILIDAD						
6. IMPUESTOS						
Total precio unitario			14.88			
Son: CATORCE 88/100 Dólares						
DATOS GENERALES						
Proyecto		Casa Hogar				

Actividad			Relleno compactado con material del sitio			
Cantidad			44.85			
Unidad			m3			
Moneda			Dólares			
1. MATERIALES						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Total materiales						0.00
2. MANO DE OBRA						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	0.07	4.05		0.27
2574020	Maestro de Obra	Hora	0.02	4.33		0.07
Total mano de obra						0.34
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574061	Motoniveladora	Hora	0.03	56.00		1.40
2574062	Rodillo vibratorio doble tambor	Hora	0.03	30.00		0.75
2574063	Volqueta 8m3	Hora	0.10	30.00		3.00
2574036	Retroexcavadora 75 HP	Hora	0.03	35.00		0.88
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas						6.03
* Herramientas menores %					5.00%	0.02
Total equipo, maquinaria y herramientas						6.04
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
5. UTILIDAD						
6. IMPUESTOS						
Total precio unitario						6.38
Son: SEIS 38/100 Dólares						

DATOS GENERALES					
Proyecto		Casa Hogar 2			
Actividad		Encofrado y desencofrado de zapatas			
Cantidad		20.00			
Unidad		m2			
Moneda		Dólares			
1. MATERIALES					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574041	Tabla dura de encofrado de 0.30 m.	u	7.89	5.50	43.40
2574054	Clavos	kg	0.15	1.03	0.15
Total materiales					43.55
2. MANO DE OBRA					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	0.57	4.05	2.31
2574039	Carpintero	Hora	1.75	4.10	7.18
2574020	Maestro de Obra	Hora	0.07	4.33	0.30
Total mano de obra					9.79
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.00
*				5.00%	0.49
Herramientas menores %					
Total equipo, maquinaria y herramientas					0.49
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5. UTILIDAD					
6. IMPUESTOS					
Total precio unitario		53.83			
Son: CINCUENTA Y TRES 83/100 Dólares					
DATOS GENERALES					

Proyecto			Casa Hogar 2			
Actividad			Encofrado y desencofrado de sobrecimiento			
Cantidad			1.35			
Unidad			m2			
Moneda			Dólares			
1. MATERIALES						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574054	Clavos		kg	0.20	1.03	0.21
2574082	Pingos		m	1.50	1.10	1.65
2574083	Aceite quemado		gl	0.50	0.44	0.22
2574084	Tablero contrachapado "B" 15mm		u	0.08	24.00	2.02
2574085	Alfajia eucalipto 7x7		m	0.25	0.72	0.18
Total materiales						4.27
2. MANO DE OBRA						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón		Hora	1.00	4.05	4.05
2574039	Carpintero		Hora	1.00	4.10	4.10
2574020	Maestro de Obra		Hora	0.10	4.33	0.43
Total mano de obra						8.58
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas						0.00
* Herramientas menores %					5.00%	0.43
Total equipo, maquinaria y herramientas						0.43

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
5. UTILIDAD						
6. IMPUESTOS						
Total precio unitario			13.28			
Son: TRECE 28/100 Dólares						
DATOS GENERALES						
Proyecto		Casa Hogar 2				
Actividad		Encofrado y desencofrado cadenas cimentacion				
Cantidad		33.30				
Unidad		m2				
Moneda		Dólares				
1. MATERIALES						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574041	Tabla dura de encofrado de 0.30 m.		u	0.83	5.50	4.57
2574054	Clavos		kg	0.15	1.03	0.15
2574082	Pingos		m	2.40	1.10	2.64
2574083	Aceite quemado		gl	0.06	0.44	0.03
2574089	Rieles para encofrado		u	0.45	2.25	1.01
Total materiales						8.40
2. MANO DE OBRA						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón		Hora	0.40	4.05	1.62
2574039	Carpintero		Hora	0.08	4.10	0.31
2574020	Maestro de Obra		Hora	0.40	4.33	1.73
Total mano de obra						3.66
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total

Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.00
*				5.00%	0.18
Herramientas menores %					
Total equipo, maquinaria y herramientas					0.18
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5. UTILIDAD					
6. IMPUESTOS					
Total precio unitario		12.24			
Son: DOCE 24/100 Dólares					
DATOS GENERALES					
Proyecto		Casa Hogar 2			
Actividad		Replantillo para zapatas de 3" de espesor 1:12 (cemento-hormigon)			
Cantidad		45.93			
Unidad		m2			
Moneda		Dólares			
1. MATERIALES					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574040	Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg - Holcim DISENSA	saco	0.92	7.68	7.07
2574045	Arena	m3	0.06	13.50	0.81
2574046	Ripio	m3	0.09	18.00	1.62
2574047	Agua	m3	0.02	0.85	0.02
Total materiales					9.51
2. MANO DE OBRA					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	0.60	4.05	2.43
2574055	Albañil	Hora	0.10		

2574056	Operador de equipo	Hora	0.30	4.10	1.23
2574020	Maestro de Obra	Hora	0.02	4.33	0.09
Total mano de obra					3.75
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574048	Concretera 1 saco	Hora	0.21	4.48	0.94
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.94
* Herramientas menores %				5.00%	0.19
Total equipo, maquinaria y herramientas					1.13
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5. UTILIDAD					
6. IMPUESTOS					
Total precio unitario		14.39			
Son: CATORCE 39/100 Dólares					
DATOS GENERALES					
Proyecto		Casa Hogar 2			
Actividad		Hormigon simple plintos fc=240kg/cm2			
Cantidad		13.78			
Unidad		m3			
Moneda		Dólares			
1. MATERIALES					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574040	Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg - Holcim DISENSA	saco	7.80	7.68	59.90
2574045	Arena	m3	0.65	13.50	8.78
2574046	Ripio	m3	0.95	18.00	17.10
2574047	Agua	m3	0.19	0.85	0.16

2574052	Plastiment BV-40 10 Kg - Sika DISENSA	u	0.08	22.60	1.76
Total materiales					87.70
2. MANO DE OBRA					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	10.00	4.05	40.50
2574055	Albañil	Hora	2.00		
2574020	Maestro de Obra	Hora	0.50	4.33	2.17
Total mano de obra					42.67
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574048	Concretera 1 saco	Hora	1.00	4.48	4.48
2574049	Vibrador de manguera	Hora	1.00	4.06	4.06
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					8.54
* Herramientas menores %				5.00%	2.13
Total equipo, maquinaria y herramientas					10.67
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5. UTILIDAD					
6. IMPUESTOS					
Total precio unitario		141.04			
DATOS GENERALES					
Proyecto		Casa Hogar 2			
Actividad		Hormigon simple sobrecimiento fc=240kg/cm2			
Cantidad		1.35			
Unidad		m3			
Moneda		Dólares			

1. MATERIALES					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574040	Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg - Holcim DISENSA	saco	7.80	7.68	59.90
2574045	Arena	m3	0.65	13.50	8.78
2574046	Ripio	m3	0.95	18.00	17.10
2574047	Agua	m3	0.19	0.85	0.16
2574052	Plastiment BV-40 10 Kg - Sika DISENSA	u	0.08	22.60	1.76
Total materiales					87.70
2. MANO DE OBRA					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	10.00	4.05	40.50
2574055	Albañil	Hora	2.00		
2574020	Maestro de Obra	Hora	0.50	4.33	2.17
Total mano de obra					42.67
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574048	Concretera 1 saco	Hora	1.00	4.48	4.48
2574049	Vibrador de manguera	Hora	1.00	4.06	4.06
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					8.54
*				5.00%	2.13
Herramientas menores %					
Total equipo, maquinaria y herramientas					10.67
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5. UTILIDAD					
6. IMPUESTOS					

Total precio unitario		141.04			
Son: CIENTO CUARENTA Y UN 04/100 Dólares					
DATOS GENERALES					
Proyecto		Casa Hogar 2			
Actividad		Hormigon simple cadenas fc=210kg/m2, no incluye encofrado			
Cantidad		15.56			
Unidad		m3			
Moneda		Dólares			
1. MATERIALES					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574040	Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg - Holcim DISENSA	saco	7.21	7.68	55.37
2574045	Arena	m3	0.65	13.50	8.78
2574046	Ripio	m3	0.95	18.00	17.10
2574047	Agua	m3	0.25	0.85	0.21
2574052	Plastiment BV-40 10 Kg - Sika DISENSA	u	0.07	22.60	1.58
Total materiales					83.04
2. MANO DE OBRA					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	6.00	4.05	24.30
2574055	Albañil	Hora	2.00		
2574056	Operador de equipo	Hora	1.00	4.10	4.10
2574020	Maestro de Obra	Hora	1.00	4.33	4.33
Total mano de obra					32.73
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					

Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574048	Concretera 1 saco	Hora	1.00	4.48	4.48
2574049	Vibrador de manguera	Hora	1.00	4.06	4.06
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					8.54
* Herramientas menores %				5.00%	1.64
Total equipo, maquinaria y herramientas					10.18
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5. UTILIDAD					
6. IMPUESTOS					
Total precio unitario		125.95			
Son: CIENTO VEINTICINCO 95/100 Dólares					
DATOS GENERALES					
Proyecto		Casa Hogar 2			
Actividad		Acero de refuerzo fy=4200 kg-cm2 (figurado y colocado)			
Cantidad		221.95			
Unidad		kg			
Moneda		Dólares			
1. MATERIALES					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574075	Alambre galvanizado No.18	Kg	0.05	2.54	0.13
2574077	Acero de refuerzo fc=4200kg/cm2	kg	1.05	0.81	0.85
Total materiales					0.98
2. MANO DE OBRA					

Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	0.03	4.05	0.12
2574038	Fierrero	Hora	0.01	4.10	0.04
2574020	Maestro de Obra	Hora	0.01	4.33	0.04
Total mano de obra					0.21
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574076	Cortadora dobladora de hierro	Hora	0.03	0.51	0.02
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.02
* Herramientas menores %				5.00%	0.01
Total equipo, maquinaria y herramientas					0.03
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5. UTILIDAD					
6. IMPUESTOS					
Total precio unitario		1.21			
Son: UN 21/100 Dólares					
DATOS GENERALES					
Proyecto	Casa Hogar 2				
Actividad	Encofrado metálico alquilado para columna 30x30 cm				
Cantidad	54.00				
Unidad	m2				
Moneda	Dólares				
1. MATERIALES					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574090	Molde Symons 8' x 12"	u/dia	9.52	0.68	6.47

2574091	Esquinero Exterior 8'	u/día	9.52	0.17	1.62
2574092	Cuñas (Symons)	u/día	308.00	0.01	3.08
2574093	Abrazadera de Torniquete	u/día	9.52	0.06	0.57
2574094	Separador Tipo circular radio 20mm - Ideal Almbrec DISENSA	u	4.00	0.11	0.44
Total materiales					12.18
2. MANO DE OBRA					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	0.20	4.05	0.81
2574055	Albañil	Hora	0.10		
2574020	Maestro de Obra	Hora	0.01	4.33	0.04
Total mano de obra					0.85
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.00
* Herramientas menores %				5.00%	0.04
Total equipo, maquinaria y herramientas					0.04
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5. UTILIDAD					
6. IMPUESTOS					
Total precio unitario		13.08			
Son: TRECE 08/100 Dólares					
DATOS GENERALES					
Proyecto		Casa Hogar 2			
Actividad		Hormigon simple columnas fc=240kg/cm2			

Cantidad			4.05			
Unidad			m3			
Moneda			Dólares			
1. MATERIALES						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574040	Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg - Holcim DISENSA		saco	7.80	7.68	59.90
2574045	Arena		m3	0.65	13.50	8.78
2574046	Ripio		m3	0.95	18.00	17.10
2574047	Agua		m3	0.19	0.85	0.16
Total materiales						85.94
2. MANO DE OBRA						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón		Hora	11.00	4.05	44.55
2574055	Albañil		Hora	5.33		
Total mano de obra						44.55
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574048	Concretera 1 saco		Hora	1.00	4.48	4.48
2574049	Vibrador de manguera		Hora	1.00	4.06	4.06
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas						8.54
* Herramientas menores %					5.00%	2.23
Total equipo, maquinaria y herramientas						10.77
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
5. UTILIDAD						
6. IMPUESTOS						
Total precio unitario						141.26

Son: CIENTO CUARENTA Y UN 26/100 Dólares					
DATOS GENERALES					
Proyecto		Casa Hogar 2			
Actividad		Acero de refuerzo fy=4200kg/cm2, 8-12mm (con alambre galv. No.18)			
Cantidad		295.68			
Unidad		kg			
Moneda		Dólares			
1. MATERIALES					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574042	Alambre galvanizado No.18	Kg	0.05	2.54	0.13
2574077	Acero de refuerzo fc=4200kg/cm2	kg	1.05	0.81	0.85
Total materiales					0.98
2. MANO DE OBRA					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	0.04	4.05	0.16
2574038	Fierrero	Hora	0.04	4.10	0.16
2574020	Maestro de Obra	Hora	0.01	4.33	0.04
Total mano de obra					0.37
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574076	Cortadora dobladora de hierro	Hora	0.04	0.51	0.02
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.02
*				5.00%	0.02
Herramientas menores %					
Total equipo, maquinaria y herramientas					0.04

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
5. UTILIDAD						
6. IMPUESTOS						
Total precio unitario			1.39			
Son: UN 39/100 Dólares						
DATOS GENERALES						
Proyecto		Casa Hogar 2				
Actividad		Acero de refuerzo 16 mm fy=4200 kg-cm2 (figurado y colocado)				
Cantidad		266.11				
Unidad		kg				
Moneda		Dólares				
1. MATERIALES						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574075	Alambre galvanizado No.18		Kg	0.05	2.54	0.13
2574077	Acero de refuerzo fc=4200kg/cm2		kg	1.05	0.81	0.85
Total materiales						0.98
2. MANO DE OBRA						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón		Hora	0.03	4.05	0.12
2574038	Fierrero		Hora	0.01	4.10	0.04
2574020	Maestro de Obra		Hora	0.01	4.33	0.04
Total mano de obra						0.21
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total

2574076	Cortadora dobladora de hierro	Hora	0.03	0.51	0.02
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.02
* Herramientas menores %				5.00%	0.01
Total equipo, maquinaria y herramientas					0.03

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS**5. UTILIDAD****6. IMPUESTOS**

Total precio unitario	1.21
------------------------------	-------------

Son: UN 21/100 Dólares

DATOS GENERALES

Proyecto	Casa Hogar 2
-----------------	--------------

Actividad	Encofrado y desencofrado vigas
------------------	--------------------------------

Cantidad	100.60
-----------------	--------

Unidad	m2
---------------	----

Moneda	Dólares
---------------	---------

1. MATERIALES

Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574041	Tabla dura de encofrado de 0.30 m.	u	3.75	5.50	20.63
2574100	Tiras	u	1.50	1.45	2.18
2574054	Clavos	kg	0.50	1.03	0.52
2574082	Pingos	m	0.50	1.10	0.55
Total materiales					23.87

2. MANO DE OBRA

Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	0.40	4.05	1.62
2574055	Albañil	Hora	0.40		

2574020	Maestro de Obra	Hora	0.08	4.33	0.32
Total mano de obra					1.94
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.00
*					
Herramientas menores %				5.00%	0.10
Total equipo, maquinaria y herramientas					0.10
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5. UTILIDAD					
6. IMPUESTOS					
Total precio unitario		25.91			
Son: VEINTICINCO 91/100 Dólares					
DATOS GENERALES					
Proyecto		Casa Hogar 2			
Actividad		Hormigon simple vigas fc=210kg/cm2, no incluye encofrado			
Cantidad		10.57			
Unidad		m3			
Moneda		Dólares			
1. MATERIALES					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574040	Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg - Holcim DISENSA	saco	7.21	7.68	55.37
2574045	Arena	m3	0.65	13.50	8.78
2574046	Ripio	m3	0.95	18.00	17.10
2574047	Agua	m3	0.25	0.85	0.21
2574052	Plastiment BV-40 10 Kg - Sika DISENSA	u	0.07	22.60	1.58

Total materiales					83.04
2. MANO DE OBRA					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	6.00	4.05	24.30
2574055	Albañil	Hora	3.00		
2574056	Operador de equipo	Hora	1.00	4.10	4.10
2574020	Maestro de Obra	Hora	1.00	4.33	4.33
Total mano de obra					32.73
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574048	Concretera 1 saco	Hora	1.00	4.48	4.48
2574049	Vibrador de manguera	Hora	1.00	4.06	4.06
2574104	Andamio	Hora	1.00	0.06	0.06
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					8.60
* Herramientas menores %				5.00%	1.64
Total equipo, maquinaria y herramientas					10.24
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5. UTILIDAD					
6. IMPUESTOS					
Total precio unitario		126.01			
Son: CIENTO VEINTISEIS 01/100 Dólares					
DATOS GENERALES					
Proyecto		Casa Hogar 2			
Actividad		Acero de refuerzo fy=4200kg/cm2, 8-12mm (con alambre galv. No.18)			
Cantidad		73.92			
Unidad		kg			
Moneda		Dólares			
1. MATERIALES					

Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574042	Alambre galvanizado No.18	Kg	0.05	2.54	0.13
2574077	Acero de refuerzo fc=4200kg/cm2	kg	1.05	0.81	0.85
Total materiales					0.98
2. MANO DE OBRA					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	0.04	4.05	0.16
2574038	Fierrero	Hora	0.04	4.10	0.16
2574020	Maestro de Obra	Hora	0.01	4.33	0.04
Total mano de obra					0.37
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574076	Cortadora dobladora de hierro	Hora	0.04	0.51	0.02
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.02
*					
Herramientas menores %				5.00%	0.02
Total equipo, maquinaria y herramientas					0.04
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5. UTILIDAD					
6. IMPUESTOS					
Total precio unitario					
1.39					
Son: UN 39/100 Dólares					
DATOS GENERALES					
Proyecto		Casa Hogar 2			

Actividad		Acero de refuerzo 16 mm fy=4200 kg-cm2 (figurado y colocado)			
Cantidad		133.06			
Unidad		kg			
Moneda		Dólares			
1. MATERIALES					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574075	Alambre galvanizado No.18	Kg	0.05	2.54	0.13
2574077	Acero de refuerzo fc=4200kg/cm2	kg	1.05	0.81	0.85
Total materiales					0.98
2. MANO DE OBRA					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	0.03	4.05	0.12
2574038	Fierrero	Hora	0.01	4.10	0.04
2574020	Maestro de Obra	Hora	0.01	4.33	0.04
Total mano de obra					0.21
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574076	Cortadora dobladora de hierro	Hora	0.03	0.51	0.02
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.02
* Herramientas menores %				5.00%	0.01
Total equipo, maquinaria y herramientas					0.03
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5. UTILIDAD					
6. IMPUESTOS					
Total precio unitario		1.21			

Son: UN 21/100 Dólares					
DATOS GENERALES					
Proyecto		Casa Hogar 2			
Actividad		Bloque alivianado losa 30x20x20 cm (provision/timbrado)			
Cantidad		336.00			
Unidad		u			
Moneda		Dólares			
1. MATERIALES					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574126	Bloque alivianado 20x20x40	u	1.00	0.37	0.37
Total materiales					0.37
2. MANO DE OBRA					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	0.10	4.05	0.41
Total mano de obra					0.41
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.00
*				5.00%	0.02
Herramientas menores %					
Total equipo, maquinaria y herramientas					0.02
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5. UTILIDAD					
6. IMPUESTOS					
Total precio unitario		0.80			
Son: 80/100 Dólares					
DATOS GENERALES					
Proyecto		Casa Hogar 2			

Actividad		Encofrado y desencofrado metalico alquilado para losa con Puntal 2X			
Cantidad		168.00			
Unidad		m2			
Moneda		Dólares			
1. MATERIALES					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574115	Puntal 2X (1.98-3.35) Encofrado metalico losa	u/dia	3.75	0.02	0.08
2574116	Tapon superior puntal, encofrado metalico	u/dia	3.75	0.01	0.04
2574117	Viga 2.50 rm encofrado metalico	u/dia	3.75	0.02	0.08
2574118	Molde 1.5x0.6 encofrado metalico	u/dia	16.65	0.12	2.00
2574119	Tripode encofrado metalico	u/dia	1.20	0.01	0.01
Total materiales					2.20
2. MANO DE OBRA					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	0.06	4.05	0.24
2574055	Albañil	Hora	0.06		
2574020	Maestro de Obra	Hora	0.01	4.33	0.04
Total mano de obra					0.29
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.00
*				5.00%	0.01

Herramientas menores %						
Total equipo, maquinaria y herramientas					0.01	
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
5. UTILIDAD						
6. IMPUESTOS						
Total precio unitario		2.50				
Son: DOS 50/100 Dólares						
DATOS GENERALES						
Proyecto		Casa Hogar 2				
Actividad		Hormigon en losa de 20cm, fc=240kg/cm2, no incluye encofrado				
Cantidad		37.96				
Unidad		m3				
Moneda		Dólares				
1. MATERIALES						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574040	Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg - Holcim DISENSA		saco	7.80	7.68	59.90
2574122	Acelerante Aditec FA-111		4 kg	0.59	5.38	3.17
2574045	Arena		m3	0.65	13.50	8.78
2574046	Ripio		m3	0.95	18.00	17.10
2574047	Agua		m3	0.19	0.85	0.16
Total materiales					89.11	
2. MANO DE OBRA						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	6.00	4.05	24.30	
2574055	Albañil	Hora	2.00			
2574056	Operador de equipo	Hora	1.00	4.10	4.10	
2574020	Maestro de Obra	Hora	1.00	4.33	4.33	

Total mano de obra					32.73
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574048	Concretera 1 saco	Hora	1.00	4.48	4.48
2574049	Vibrador de manguera	Hora	1.00	4.06	4.06
2574123	Elevador	Hora	1.00	6.80	6.80
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					15.34
* Herramientas menores %				5.00%	1.64
Total equipo, maquinaria y herramientas					16.98
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5. UTILIDAD					
6. IMPUESTOS					
Total precio unitario 138.82					
Son: CIENTO TREINTA Y OCHO 82/100 Dólares					
DATOS GENERALES					
Proyecto		Casa Hogar 2			
Actividad		Hormigon simple losas de cimentación de f'c= 210 kg/cm2			
Cantidad		33.60			
Unidad		m3			
Moneda		Dólares			
1. MATERIALES					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574040	Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg - Holcim DISENSA	saco	7.21	7.68	55.37
2574045	Arena	m3	0.65	13.50	8.78
2574046	Ripio	m3	0.95	18.00	17.10
2574047	Agua	m3	0.22	0.85	0.19

Total materiales					81.43
2. MANO DE OBRA					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	3.00	4.05	12.15
2574055	Albañil	Hora	1.72		
2574056	Operador de equipo	Hora	0.72	4.10	2.95
2574020	Maestro de Obra	Hora	0.08	4.33	0.35
Total mano de obra					15.45
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574048	Concretera 1 saco	Hora	0.36	4.48	1.61
2574049	Vibrador de manguera	Hora	0.36	4.06	1.46
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					3.07
* Herramientas menores %				5.00%	0.77
Total equipo, maquinaria y herramientas					3.85
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5. UTILIDAD					
6. IMPUESTOS					
Total precio unitario		100.73			
Son: CIEN 73/100 Dólares					
DATOS GENERALES					
Proyecto		Casa Hogar 2			
Actividad		Acero de refuerzo fy=4200kg/cm2, 8-12mm (con alambre galv. No.18)			
Cantidad		440.52			
Unidad		kg			
Moneda		Dólares			
1. MATERIALES					

Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574042	Alambre galvanizado No.18	Kg	0.05	2.54	0.13
2574077	Acero de refuerzo fc=4200kg/cm2	kg	1.05	0.81	0.85
Total materiales					0.98
2. MANO DE OBRA					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	0.04	4.05	0.16
2574038	Fierrero	Hora	0.04	4.10	0.16
2574020	Maestro de Obra	Hora	0.01	4.33	0.04
Total mano de obra					0.37
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574076	Cortadora dobladora de hierro	Hora	0.04	0.51	0.02
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.02
* Herramientas menores %				5.00%	0.02
Total equipo, maquinaria y herramientas					0.04
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5. UTILIDAD					
6. IMPUESTOS					
Total precio unitario		1.39			
Son: UN 39/100 Dólares					
DATOS GENERALES					
Proyecto		Casa Hogar 2			
Actividad		Malla electrosoldada 3.5-15			
Cantidad		336.00			
Unidad		m2			

Moneda		Dólares			
1. MATERIALES					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574133	Malla Armex R-64 (6.25x2.40) 3.5mm 15 x 15	pln	0.07	22.23	1.56
Total materiales					1.56
2. MANO DE OBRA					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	0.07	4.05	0.27
2574055	Albañil	Hora	0.03		
Total mano de obra					0.27
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.00
*				5.00%	0.01
Herramientas menores %					
Total equipo, maquinaria y herramientas					0.01
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5. UTILIDAD					
6. IMPUESTOS					
Total precio unitario		1.84			
Son: UN 84/100 Dólares					
DATOS GENERALES					
Proyecto		Casa Hogar 2			
Actividad		Encofrado metálico alquilado para muros DOS CARAS			
Cantidad		148.00			
Unidad		m2			

Moneda		Dólares			
1. MATERIALES					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574092	Cuñas (Symons)	u/dia	76.51	0.01	0.77
2574093	Abrazadera de Torniquete	u/dia	2.38	0.06	0.14
2574134	Molde Symons 8' x 24"	u/dia	4.76	0.89	4.24
2574135	Ganchos Waler	u/dia	2.38	0.03	0.07
2574136	Tubo 3mtrs	u/dia	0.98	0.06	0.06
Total materiales					5.27
2. MANO DE OBRA					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	0.30	4.05	1.22
2574055	Albañil	Hora	0.30		
2574020	Maestro de Obra	Hora	0.03	4.33	0.13
Total mano de obra					1.34
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.00
*				5.00%	0.07
Herramientas menores %					
Total equipo, maquinaria y herramientas					0.07
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5. UTILIDAD					
6. IMPUESTOS					
Total precio unitario		6.69			
Son: SEIS 69/100 Dólares					
DATOS GENERALES					
Proyecto		Casa Hogar 2			

Actividad			Hormigon premezclado en muros f'c= 240 kg/cm2 (vaciado y vibrado)			
Cantidad			8.68			
Unidad			m3			
Moneda			Dólares			
1. MATERIALES						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574070	H. Premezclado 240 Kg/cm2-19mm-13cm-28d HOLCIM	m3	1.00	122.05	122.05	
Total materiales					122.05	
2. MANO DE OBRA						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	3.90	4.05	15.80	
2574055	Albañil	Hora	1.30			
2574056	Operador de equipo	Hora	0.65	4.10	2.67	
2574020	Maestro de Obra	Hora	0.65	4.33	2.81	
Total mano de obra					21.27	
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574049	Vibrador de manguera	Hora	1.30	4.06	5.28	
2574071	Bomba estacionaria (45m Tuberia) HOLCIM	M3	1.00	12.62	12.62	
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					17.90	
*				5.00%	1.06	
Herramientas menores %						
Total equipo, maquinaria y herramientas					18.96	

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
5. UTILIDAD						
6. IMPUESTOS						
Total precio unitario		162.29				
Son: CIENTO SESENTA Y DOS 29/100 Dólares						
DATOS GENERALES						
Proyecto		Casa Hogar 2				
Actividad		Acometida electrica (tw#10)				
Cantidad		1.00				
Unidad		m				
Moneda		Dólares				
1. MATERIALES						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574173	Tubo conduit pesado 1"	3m	0.33	4.80	1.60	
2574174	Cable tw solido #10	m	3.50	0.78	2.73	
2574175	Conector p/l/s 1"	u	2.00	0.40	0.80	
Total materiales					5.13	
2. MANO DE OBRA						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	0.80	4.05	3.24	
2574017	Electricista	Hora	0.80	4.10	3.28	
Total mano de obra					6.52	
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.00	
*				5.00%	0.33	
Herramientas menores %						
Total equipo, maquinaria y herramientas					0.33	

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
5. UTILIDAD						
6. IMPUESTOS						
Total precio unitario			11.97			
Son: ONCE 97/100 Dólares						
DATOS GENERALES						
Proyecto		Casa Hogar 2				
Actividad		Acometida Interior Medidor a Panel P.B.				
Cantidad		1.00				
Unidad		m				
Moneda		Dólares				
1. MATERIALES						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574042	Alambre galvanizado No.18	Kg	0.13	2.54	0.33	
2574177	Codo HG 1" x 90	u	0.10	1.14	0.11	
2574178	Conectores EMT 1"	u	2.00	0.57	1.14	
2574179	Tubo conduit EMT 1" x 3m	u	0.40	7.99	3.19	
2574174	Cable tw solido #10	m	2.02	0.78	1.58	
2574180	Cable tw solido #8	m	1.05	1.36	1.43	
2574181	Union emt 1"	u	0.10	0.46	0.05	

2574182	Cinta aislante 19mm x 9m x 0.13 mm	u	0.20	0.59	0.12
Total materiales					7.95
2. MANO DE OBRA					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	1.50	4.05	6.08
2574017	Electricista	Hora	1.50	4.10	6.15
2574176	Maestro Electrico	Hora	0.30	4.55	1.37
Total mano de obra					13.59
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.00
* Herramientas menores %				5.00%	0.68
Total equipo, maquinaria y herramientas					0.68
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5. UTILIDAD					
6. IMPUESTOS					
Total precio unitario 22.22					
Son: VEINTIDOS 22/100 Dólares					
DATOS GENERALES					
Proyecto		Casa Hogar 2			
Actividad		Acometida principal conductor 2x10 AWG			
Cantidad		22.00			
Unidad		m			
Moneda		Dólares			
1. MATERIALES					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total

2574178	Conectores EMT 1"	u	0.33	0.57	0.19
2574179	Tubo conduit EMT 1" x 3m	u	0.35	7.99	2.79
2574174	Cable tw solido #10	m	2.10	0.78	1.64
Total materiales					4.62
2. MANO DE OBRA					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	0.35	4.05	1.42
2574017	Electricista	Hora	0.35	4.10	1.44
2574020	Maestro de Obra	Hora	0.04	4.33	0.17
Total mano de obra					3.03
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.00
*					
Herramientas menores %				5.00%	0.15
Total equipo, maquinaria y herramientas					0.15
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5. UTILIDAD					
6. IMPUESTOS					
Total precio unitario		7.80			
Son: SIETE 80/100 Dólares					
DATOS GENERALES					
Proyecto		Casa Hogar 2			
Actividad		Cable electrico 2x10 conduit pvc 1/2"			
Cantidad		22.00			
Unidad		m			
Moneda		Dólares			
1. MATERIALES					

Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574184	Conectores EMT 1/2"	u	1.00	0.32	0.32
2574185	Tubo conduit liviano 1/2"	3m	0.33	1.21	0.40
2574174	Cable tw solido #10	m	2.00	0.78	1.56
2574186	Cinta aislante	u	0.10	0.45	0.05
Total materiales					2.33
2. MANO DE OBRA					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	0.05	4.05	0.20
2574017	Electricista	Hora	0.05	4.10	0.21
2574020	Maestro de Obra	Hora	0.01	4.33	0.04
Total mano de obra					0.45
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.00
*				5.00%	0.02
Herramientas menores %					
Total equipo, maquinaria y herramientas					0.02
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5. UTILIDAD					
6. IMPUESTOS					
Total precio unitario		2.81			
Son: DOS 81/100 Dólares					
DATOS GENERALES					
Proyecto		Casa Hogar 2			
Actividad		Cable electrico 3x12 conduit pvc 1/2"			
Cantidad		15.00			
Unidad		m			

Moneda		Dólares			
1. MATERIALES					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574185	Tubo conduit liviano 1/2"	3m	0.33	1.21	0.40
2574186	Cinta aislante	u	0.10	0.45	0.05
2574187	Cable tw solido #12	m	3.00	0.49	1.47
Total materiales					1.92
2. MANO DE OBRA					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	0.05	4.05	0.20
2574017	Electricista	Hora	0.05	4.10	0.21
2574020	Maestro de Obra	Hora	0.01	4.33	0.04
Total mano de obra					0.45
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.00
*				5.00%	0.02
Herramientas menores %					
Total equipo, maquinaria y herramientas					0.02
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5. UTILIDAD					
6. IMPUESTOS					
Total precio unitario		2.39			
Son: DOS 39/100 Dólares					
DATOS GENERALES					
Proyecto		Casa Hogar 2			
Actividad		Cable electrico awg 2x10*1x14 conduit pvc 1/2"			

Cantidad			22.00			
Unidad			m			
Moneda			Dólares			
1. MATERIALES						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574184	Conectores EMT 1/2"	u	1.00	0.32	0.32	
2574185	Tubo conduit liviano 1/2"	3m	0.33	1.21	0.40	
2574174	Cable tw solido #10	m	2.00	0.78	1.56	
2574186	Cinta aislante	u	0.10	0.45	0.05	
2574188	Cable tw solido #14	m	1.00	0.32	0.32	
Total materiales					2.65	
2. MANO DE OBRA						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	0.05	4.05	0.20	
2574017	Electricista	Hora	0.05	4.10	0.21	
2574020	Maestro de Obra	Hora	0.01	4.33	0.04	
Total mano de obra					0.45	
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.00	
*				5.00%	0.02	
Herramientas menores %						
Total equipo, maquinaria y herramientas					0.02	
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
5. UTILIDAD						
6. IMPUESTOS						
Total precio unitario			3.13			
Son: TRES 13/100 Dólares						
DATOS GENERALES						

Proyecto			Casa Hogar 2			
Actividad			Cable electrico tw#10 awg (provision e instalacion)			
Cantidad			24.00			
Unidad			m			
Moneda			Dólares			
1. MATERIALES						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574174	Cable tw solido #10	m	1.00	0.78	0.78	
2574186	Cinta aislante	u	0.10	0.45	0.05	
Total materiales					0.83	
2. MANO DE OBRA						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	0.05	4.05	0.20	
2574017	Electricista	Hora	0.05	4.10	0.21	
2574020	Maestro de Obra	Hora	0.01	4.33	0.04	
Total mano de obra					0.45	
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas						0.00
*					5.00%	0.02
Herramientas menores %						
Total equipo, maquinaria y herramientas					0.02	
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
5. UTILIDAD						
6. IMPUESTOS						
Total precio unitario			1.30			
Son: UN 30/100 Dólares						
DATOS GENERALES						

Proyecto			Casa Hogar 2		
Actividad			Cable electrico tw#8 awg (provision e instalacion)		
Cantidad			64.00		
Unidad			m		
Moneda			Dólares		
1. MATERIALES					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574186	Cinta aislante	u	0.10	0.45	0.05
2574180	Cable tw solido #8	m	1.00	1.36	1.36
Total materiales					1.41
2. MANO DE OBRA					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	0.05	4.05	0.20
2574017	Electricista	Hora	0.05	4.10	0.21
2574020	Maestro de Obra	Hora	0.01	4.33	0.04
Total mano de obra					0.45
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.00
*				5.00%	0.02
Herramientas menores %					
Total equipo, maquinaria y herramientas					0.02
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5. UTILIDAD					
6. IMPUESTOS					
Total precio unitario		1.88			
Son: UN 88/100 Dólares					
DATOS GENERALES					

Proyecto			Casa Hogar 2			
Actividad			Conductor de cobre tipo tw#12			
Cantidad			232.00			
Unidad			m			
Moneda			Dólares			
1. MATERIALES						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574192	Conductor de cobre ttu #2/0 awg		m	1.00	3.00	3.00
Total materiales					3.00	
2. MANO DE OBRA						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón		Hora	0.04	4.05	0.16
2574017	Electricista		Hora	0.04	4.10	0.16
Total mano de obra					0.33	
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas						0.00
* Herramientas menores %					5.00%	0.02
Total equipo, maquinaria y herramientas					0.02	
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
5. UTILIDAD						
6. IMPUESTOS						
Total precio unitario			3.34			
Son: TRES 34/100 Dólares						
DATOS GENERALES						
Proyecto			Casa Hogar 2			

Actividad			Iluminacion con cable solido #12 y t.conduit emt 1/2"			
Cantidad			18.00			
Unidad			pto			
Moneda			Dólares			
1. MATERIALES						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574193	Caja rectangular profunda	u	1.00	0.42	0.42	
2574184	Conectores EMT 1/2"	u	1.00	0.32	0.32	
2574194	Tubo conduit EMT 1/2" x 3m	u	2.00	3.62	7.24	
2574186	Cinta aislante	u	0.10	0.45	0.05	
2574187	Cable tw solido #12	m	12.00	0.49	5.88	
2574195	Caja ortogonal grande	u	1.00	0.30	0.30	
2574196	Boquilla colgante sencilla de baquelita	u	1.00	0.40	0.40	
2574197	Interruptor simple con luz piloto	u	1.00	2.35	2.35	
Total materiales					16.96	
2. MANO DE OBRA						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	1.50	4.05	6.08	
2574017	Electricista	Hora	1.50	4.10	6.15	
Total mano de obra					12.23	
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.00	

*			5.00%		0.61				
Herramientas menores %									
Total equipo, maquinaria y herramientas					0.61				
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS									
5. UTILIDAD									
6. IMPUESTOS									
Total precio unitario 29.79									
Son: VEINTINUEVE 79/100 Dólares									
DATOS GENERALES									
Proyecto Casa Hogar 2									
Actividad Interruptor triple (provision e instalacion)									
Cantidad 3.00									
Unidad pto									
Moneda Dólares									
1. MATERIALES									
Descripción		Unidad					Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574193	Caja rectangular profunda	u	1.00	0.42	0.42				
2574200	Caja PVC rectangular	u	1.00	0.79	0.79				
2574184	Conectores EMT 1/2"	u	4.00	0.32	1.30				
2574185	Tubo conduit liviano 1/2"	3m	1.67	1.21	2.02				
2574187	Cable tw solido #12	m	10.00	0.49	4.90				
2574201	Interruptor triple (provision e instalacion)	u	1.00	4.00	4.00				
Total materiales					13.43				
2. MANO DE OBRA									
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total				

2574016	Peón	Hora	0.75	4.05	3.04
2574017	Electricista	Hora	0.75	4.10	3.08
2574020	Maestro de Obra	Hora	0.07	4.33	0.30
Total mano de obra					6.42
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.00
*					
Herramientas menores %				5.00%	0.32
Total equipo, maquinaria y herramientas					0.32
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5. UTILIDAD					
6. IMPUESTOS					
Total precio unitario 20.16					
Son: VEINTE 16/100 Dólares					
DATOS GENERALES					
Proyecto	Casa Hogar 2				
Actividad	Interruptor simple (provision e instalacion)				
Cantidad	9.00				
Unidad	u				
Moneda	Dólares				
1. MATERIALES					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574203	Interruptor simple	u	1.00	2.00	2.00
Total materiales					2.00
2. MANO DE OBRA					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574017	Electricista	Hora	0.15	4.10	0.62
Total mano de obra					0.62

3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.00
*				5.00%	0.03
Herramientas menores %					
Total equipo, maquinaria y herramientas					0.03
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5. UTILIDAD					
6. IMPUESTOS					
Total precio unitario		2.65			
Son: DOS 65/100 Dólares					
DATOS GENERALES					
Proyecto		Casa Hogar 2			
Actividad		Panel PD.PB1 (Breakers 6-12)			
Cantidad		1.00			
Unidad		u			
Moneda		Dólares			
1. MATERIALES					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574204	Breaker 1 polo SD 40-60 AMP.	u	2.00	4.63	9.25
2574205	Breaker 1 polo 10-32 AMPS.SQUARE D	u	8.00	7.58	60.66
2574206	Tablero bifasico 6-12 puntos	u	1.00	29.48	29.48
2574182	Cinta aislante 19mm x 9m x 0.13 mm	u	0.20	0.59	0.12
Total materiales					99.51

2. MANO DE OBRA						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón		Hora	13.00	4.05	52.65
2574017	Electricista		Hora	13.00	4.10	53.30
2574176	Maestro Electrico		Hora	6.50	4.55	29.58
Total mano de obra						135.53
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas						0.00
* Herramientas menores %					5.00%	6.78
Total equipo, maquinaria y herramientas						6.78
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
5. UTILIDAD						
6. IMPUESTOS						
Total precio unitario		241.81				
Son: DOSCIENTOS CUARENTA Y UN 81/100 Dólares						
DATOS GENERALES						
Proyecto	Casa Hogar 2					
Actividad	Punto de iluminacion conductor Nª 12					
Cantidad	18.00					
Unidad	pto					
Moneda	Dólares					
1. MATERIALES						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574211	Caja PVC octogonal	u	1.00	0.79	0.79	
2574200	Caja PVC rectangular	u	1.00	0.79	0.79	

2574194	Tubo conduit EMT 1/2" x 3m	u	1.50	3.62	5.43
2574187	Cable tw solido #12	m	9.10	0.49	4.46
2574203	Interruptor simple	u	1.00	2.00	2.00
2574196	Boquilla colgante sencilla de baquelita	u	1.00	0.40	0.40
2574212	Union emt 1/2"	u	2.00	0.35	0.70
Total materiales					14.57
2. MANO DE OBRA					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	2.00	4.05	8.10
2574017	Electricista	Hora	2.00	4.10	8.20
2574020	Maestro de Obra	Hora	0.20	4.33	0.87
Total mano de obra					17.17
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.00
*				5.00%	0.86
Herramientas menores %					
Total equipo, maquinaria y herramientas					0.86
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5. UTILIDAD					
6. IMPUESTOS					
Total precio unitario		32.59			
Son: TREINTA Y DOS 59/100 Dólares					
DATOS GENERALES					
Proyecto		Casa Hogar 2			
Actividad		Tablero control GE 8-12 puntos			

Cantidad		1.00			
Unidad		u			
Moneda		Dólares			
1. MATERIALES					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574214	Taco fisher con tornillo	u	4.00	0.08	0.32
2574215	Tablero Tipo GE 8-12 PUNTOS	u	1.00	63.68	63.68
Total materiales					64.00
2. MANO DE OBRA					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	1.78	4.05	7.21
2574055	Albañil	Hora	0.36		
2574017	Electricista	Hora	1.78	4.10	7.30
2574020	Maestro de Obra	Hora	0.18	4.33	0.78
Total mano de obra					15.29
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.00
*				5.00%	0.76
Herramientas menores %					
Total equipo, maquinaria y herramientas					0.76
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5. UTILIDAD					
6. IMPUESTOS					
Total precio unitario		80.05			
Son: OCHENTA 05/100 Dólares					
DATOS GENERALES					
Proyecto		Casa Hogar 2			

Actividad		Tomacorriente 110v Polarizado Refregerador				
Cantidad		2.00				
Unidad		pto				
Moneda		Dólares				
1. MATERIALES						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574042	Alambre galvanizado No.18	Kg	0.13	2.54	0.33	
2574221	Alambre sólido THHN 12 AWG	m	20.00	0.58	11.51	
2574193	Caja rectangular profunda	u	1.00	0.42	0.42	
2574184	Conectores EMT 1/2"	u	2.00	0.32	0.65	
2574194	Tubo conduit EMT 1/2" x 3m	u	2.00	3.62	7.24	
2574222	Unión conduit 1/2"	u	2.00	0.30	0.60	
2574223	Tomacorriente polarizado doble	u	1.00	1.75	1.75	
2574182	Cinta aislante 19mm x 9m x 0.13 mm	u	0.20	0.59	0.12	
Total materiales					22.62	
2. MANO DE OBRA						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	4.00	4.05	16.20	
2574017	Electricista	Hora	2.00	4.10	8.20	
2574176	Maestro Electrico	Hora	2.00	4.55	9.10	
Total mano de obra					33.50	
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total

Subtotal equipo, maquinaria y herramientas		0.00
*	5.00%	1.68
Herramientas menores %		
Total equipo, maquinaria y herramientas		1.68

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS	
5. UTILIDAD	
6. IMPUESTOS	
Total precio unitario	57.79

Son: CINCUENTA Y SIETE 79/100 Dólares

DATOS GENERALES	
Proyecto	Casa Hogar 2
Actividad	Tuberia conduit 3/4" (provision e instalacion)
Cantidad	12.00
Unidad	m
Moneda	Dólares

1. MATERIALES					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574234	Tubo conduit liviano 3/4"	3m	0.33	1.43	0.48
Total materiales					0.48

2. MANO DE OBRA					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	0.05	4.05	0.20
2574017	Electricista	Hora	0.05	4.10	0.21
Total mano de obra					0.41

3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.00
*				5.00%	0.02

Herramientas menores %					0.02
Total equipo, maquinaria y herramientas					
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5. UTILIDAD					
6. IMPUESTOS					
Total precio unitario		0.90			
Son: 90/100 Dólares					
DATOS GENERALES					
Proyecto		Casa Hogar 2			
Actividad		Tuberia conduit EMT 1/2" (incluye accesorios)			
Cantidad		39.00			
Unidad		m			
Moneda		Dólares			
1. MATERIALES					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574184	Conectores EMT 1/2"	u	0.33	0.32	0.11
2574194	Tubo conduit EMT 1/2" x 3m	u	0.35	3.62	1.27
Total materiales					1.37
2. MANO DE OBRA					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	0.12	4.05	0.49
2574017	Electricista	Hora	0.12	4.10	0.49
2574020	Maestro de Obra	Hora	0.01	4.33	0.04
Total mano de obra					1.02
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total

Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.00		
*			5.00%	0.05			
Herramientas menores %							
Total equipo, maquinaria y herramientas					0.05		
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS							
5. UTILIDAD							
6. IMPUESTOS							
Total precio unitario		2.45					
DATOS GENERALES							
Proyecto		Casa Hogar 2					
Actividad		Tomacorriente 220 V tubo conduit 1"					
Cantidad		4.00					
Unidad		pto					
Moneda		Dólares					
1. MATERIALES							
Descripción						Unidad	Cantidad
2574178	Conectores EMT 1"	u	2.00	0.57	1.14		
2574179	Tubo conduit EMT 1" x 3m	u	1.50	7.99	11.98		
2574187	Cable tw solido #12	m	13.50	0.49	6.62		
Total materiales					24.67		
2. MANO DE OBRA							
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total	
2574016	Peón	Hora	1.10	4.05	4.46		
2574017	Electricista	Hora	1.10	4.10	4.51		
Total mano de obra					9.44		
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS							
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total	
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.00		
*				5.00%	0.47		

Herramientas menores %					
Total equipo, maquinaria y herramientas		0.47			
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5. UTILIDAD					
6. IMPUESTOS					
Total precio unitario		34.58			
Son: TREINTA Y CUATRO 58/100 Dólares					
DATOS GENERALES					
Proyecto		Casa Hogar 2			
Actividad		Tomacorriente 110 V			
Cantidad		9.00			
Unidad		pto			
Moneda		Dólares			
1. MATERIALES					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574042	Alambre galvanizado No.18	Kg	0.13	2.54	0.33
2574221	Alambre sólido THHN 12 AWG	m	14.00	0.58	8.06
2574200	Caja PVC rectangular	u	1.00	0.79	0.79
2574184	Conectores EMT 1/2"	u	2.00	0.32	0.65
2574194	Tubo conduit EMT 1/2" x 3m	u	2.00	3.62	7.24
2574222	Unión conduit 1/2"	u	2.00	0.30	0.60

2574237	Tomacorriente industrial polarizado con tapa 21-220w	u	1.00	5.00	5.00
2574182	Cinta aislante 19mm x 9m x 0.13 mm	u	1.00	0.59	0.59
Total materiales					23.26
2. MANO DE OBRA					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	4.00	4.05	16.20
2574017	Electricista	Hora	2.00	4.10	8.20
2574176	Maestro Electrico	Hora	0.40	4.55	1.82
Total mano de obra					26.22
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.00
*				5.00%	1.31
Herramientas menores %					
Total equipo, maquinaria y herramientas					1.31
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5. UTILIDAD					
6. IMPUESTOS					
Total precio unitario		50.79			
Son: CINCUENTA 79/100 Dólares					
DATOS GENERALES					
Proyecto		Casa Hogar 2			
Actividad		Tomacorriente doble polarizado (provision e instalacion)			
Cantidad		5.00			
Unidad		u			

Moneda		Dólares			
1. MATERIALES					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574200	Caja PVC rectangular	u	1.00	0.79	0.79
2574186	Cinta aislante	u	0.10	0.45	0.05
2574187	Cable tw solido #12	m	6.00	0.49	2.94
Total materiales					8.12
2. MANO DE OBRA					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	1.10	4.05	4.46
2574017	Electricista	Hora	0.70	4.10	2.87
2574020	Maestro de Obra	Hora	0.08	4.33	0.35
Total mano de obra					7.67
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.00
* Herramientas menores %				5.00%	0.38
Total equipo, maquinaria y herramientas					0.38
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5. UTILIDAD					
6. IMPUESTOS					
Total precio unitario		16.17			
Son: DIECISEIS 17/100 Dólares					
DATOS GENERALES					
Proyecto		Casa Hogar 2			
Actividad		Ducha Standard			
Cantidad		2.00			
Unidad		u			

Moneda		Dólares			
1. MATERIALES					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574244	Rejilla aluminio 2" nacional	u	1.00	4.40	4.40
2574245	Griferia para ducha	u	1.00	30.77	30.77
2574246	Cinta 1 Teflon 12mm X 10m C/Carrete	u	1.00	0.42	0.42
Total materiales					35.59
2. MANO DE OBRA					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	2.00	4.05	8.10
2574243	Plomero	Hora	2.00	4.10	8.20
2574020	Maestro de Obra	Hora	0.67	4.33	2.88
Total mano de obra					19.18
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.00
*				5.00%	0.96
Herramientas menores %					
Total equipo, maquinaria y herramientas					0.96
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5. UTILIDAD					
6. IMPUESTOS					
Total precio unitario		55.73			
Son: CINCUENTA Y CINCO 73/100 Dólares					
DATOS GENERALES					
Proyecto		Casa Hogar 2			

Actividad		Fregadero acero inoxidable 1 pozo			
Cantidad		1.00			
Unidad		u			
Moneda		Dólares			
1. MATERIALES					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574040	Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg - Holcim DISENSA	saco	0.10	7.68	0.77
2574250	Fregadero de acero inoxidable 1 pozo (100x50)	u	1.00	40.70	40.70
Total materiales					41.47
2. MANO DE OBRA					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574055	Albañil	Hora	2.00		
Total mano de obra					0.00
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.00
*				5.00%	0.00
Herramientas menores %					
Total equipo, maquinaria y herramientas					0.00
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5. UTILIDAD					
6. IMPUESTOS					
Total precio unitario		41.47			
Son: CUARENTA Y UN 47/100 Dólares					

DATOS GENERALES					
Proyecto		Casa Hogar 2			
Actividad		Asiento y tapa inodoro			
Cantidad		4.00			
Unidad		u			
Moneda		Dólares			
1. MATERIALES					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574251	Varios	glb	1.00	1.00	1.00
2574252	Asiento y tapa inodoro madera	u	1.00	12.00	12.00
Total materiales					13.00
2. MANO DE OBRA					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	0.40	4.05	1.62
2574055	Albañil	Hora	0.40		
Total mano de obra					1.62
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.00
* Herramientas menores %				5.00%	0.08
Total equipo, maquinaria y herramientas					0.08
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5. UTILIDAD					
6. IMPUESTOS					
Total precio unitario		14.70			
Son: CATORCE 70/100 Dólares					
DATOS GENERALES					
Proyecto		Casa Hogar 2			

Actividad			Colocación de accesorios sanitarios			
Cantidad			6.00			
Unidad			u			
Moneda			Dólares			
1. MATERIALES						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Total materiales					0.00	
2. MANO DE OBRA						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	0.50	4.05	2.03	
2574243	Plomero	Hora	2.00	4.10	8.20	
2574020	Maestro de Obra	Hora	0.10	4.33	0.43	
Total mano de obra					10.66	
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas						0.00
*					5.00%	0.53
Herramientas menores %						
Total equipo, maquinaria y herramientas					0.53	
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
5. UTILIDAD						
6. IMPUESTOS						
Total precio unitario			11.19			
Son: ONCE 19/100 Dólares						
DATOS GENERALES						
Proyecto			Casa Hogar 2			
Actividad			Colocación de aparatos sanitario			
Cantidad			10.00			

Unidad			u			
Moneda			Dólares			
1. MATERIALES						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Total materiales					0.00	
2. MANO DE OBRA						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	2.00	4.05	8.10	
2574243	Plomero	Hora	4.00	4.10	16.40	
2574020	Maestro de Obra	Hora	0.40	4.33	1.73	
Total mano de obra					26.23	
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas						0.00
*					5.00%	1.31
Herramientas menores %						
Total equipo, maquinaria y herramientas					1.31	
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
5. UTILIDAD						
6. IMPUESTOS						
Total precio unitario			27.54			
Son: VEINTISIETE 54/100 Dólares						
DATOS GENERALES						
Proyecto		Casa Hogar 2				
Actividad		Inodoro (provision y montaje)				
Cantidad		1.00				
Unidad		u				
Moneda		Dólares				
1. MATERIALES						

Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574040	Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg - Holcim DISENSA	saco	0.05	7.68	0.40
2574266	Teflón	10m	0.50	0.55	0.28
2574045	Arena	m3	0.01	13.50	0.07
2574047	Agua	m3	0.00	0.85	
2574267	Inodoro tanque bajo	u	1.00	50.00	50.00
2574268	Tubo de abasto inodoro	u	1.00	1.48	1.48
Total materiales					52.22
2. MANO DE OBRA					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	1.61	4.05	6.53
2574055	Albañil	Hora	1.61		
Total mano de obra					6.53
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.00
*				5.00%	0.33
Herramientas menores %					
Total equipo, maquinaria y herramientas					0.33
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5. UTILIDAD					
6. IMPUESTOS					
Total precio unitario		59.08			
Son: CINCUENTA Y NUEVE 08/100 Dólares					
DATOS GENERALES					
Proyecto		Casa Hogar 2			

Actividad			Lavamanos economico 1 llave (provision, montaje y griferia)			
Cantidad			3.00			
Unidad			u			
Moneda			Dólares			
1. MATERIALES						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574266	Teflón	10m		0.50	0.55	0.28
2574268	Tubo de abasto inodoro	u		1.00	1.48	1.48
2574269	Griferia para lavamanos	u		1.00	11.47	11.47
2574270	Lavamanos economico 1 llave	u		1.00	25.00	25.00
Total materiales						38.23
2. MANO DE OBRA						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora		2.00	4.05	8.10
2574055	Albañil	Hora		2.00		
Total mano de obra						8.10
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas						0.00
*					5.00%	0.41
Herramientas menores %						
Total equipo, maquinaria y herramientas						0.41
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
5. UTILIDAD						
6. IMPUESTOS						
Total precio unitario			46.73			

Son: CUARENTA Y SEIS 73/100 Dólares					
DATOS GENERALES					
Proyecto		Casa Hogar 2			
Actividad		Conexiòn domiciliaria 1/2" pulgada, no incluye caja			
Cantidad		1.00			
Unidad		u			
Moneda		Dólares			
1. MATERIALES					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574272	Medidores agua 3M3/Hmagnéticos Tavira1/2" ChorroUnico	u	1.00	31.00	31.00
2574273	Codo 90 gr. PVC roscable 1/2"	u	2.00	0.38	0.76
2574274	Unión PVC roscable 1/2"	u	3.00	0.32	0.97
2574275	Llave de paso 1 metal PP roscable 1/2" pomo cromado	u	1.00	12.85	12.85
2574276	Tuberia PVC (presion roscable) 1/2" (2.9MPa)	6m	0.33	5.24	1.73
Total materiales					47.32
2. MANO DE OBRA					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	1.50	4.05	6.08
2574243	Plomero	Hora	1.50	4.10	6.15
2574020	Maestro de Obra	Hora	0.15	4.33	0.65

Total mano de obra				12.87	
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas				0.00	
* Herramientas menores %				5.00%	0.64
Total equipo, maquinaria y herramientas				0.64	
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5. UTILIDAD					
6. IMPUESTOS					
Total precio unitario		60.83			
Son: SESENTA 83/100 Dólares					
DATOS GENERALES					
Proyecto		Casa Hogar 2			
Actividad		Punto de agua fria HG. 1/2"			
Cantidad		4.00			
Unidad		pto			
Moneda		Dólares			
1. MATERIALES					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574279	Codo HG 1/2" x 90	u	2.00	0.46	0.91
2574280	Tubo 1/2 x 6 HG ASTM	u	0.50	15.45	7.73
2574281	Neplo HG 1/2 5cm	u	2.00	0.28	0.56
2574282	Tapon hembra HG 1/2"	u	2.00	0.32	0.64
2574283	Tee HG 1/2"	u	2.00	0.25	0.50
2574246	Cinta 1 Teflon 12mm X 10m C/Carrete	u	4.00	0.42	1.68
Total materiales				12.02	

2. MANO DE OBRA					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	2.00	4.05	8.10
2574243	Plomero	Hora	2.00	4.10	8.20
2574020	Maestro de Obra	Hora	0.20	4.33	0.87
Total mano de obra					17.17
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.00
* Herramientas menores %				5.00%	0.86
Total equipo, maquinaria y herramientas					0.86
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5. UTILIDAD					
6. IMPUESTOS					
Total precio unitario		30.04			
Son: TREINTA 04/100 Dólares					
DATOS GENERALES					
Proyecto		Casa Hogar 2			
Actividad		Lave de paso 3/4"			
Cantidad		2.00			
Unidad		u			
Moneda		Dólares			
1. MATERIALES					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574286	Llave de paso 3/4" SO SO CU	u	1.00	12.28	12.28
2574246	Cinta 1 Teflon 12mm X 10m C/Carrete	u	0.10	0.42	0.04
Total materiales					12.32

2. MANO DE OBRA					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574243	Plomero	Hora	0.55	4.10	2.26
Total mano de obra					2.26
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.00
* Herramientas menores %				5.00%	0.11
Total equipo, maquinaria y herramientas					0.11
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5. UTILIDAD					
6. IMPUESTOS					
Total precio unitario	14.69				
Son: CATORCE 69/100 Dólares					
DATOS GENERALES					
Proyecto		Casa Hogar 2			
Actividad		Punto de agua fria PVC 3/4" roscable inc. accesorios			
Cantidad		6.00			
Unidad		pto			
Moneda		Dólares			
1. MATERIALES					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574289	Tee PVC CED 40 (p/presión) roscable 3/4"	u	2.00	2.62	5.24
2574290	Universal PVC CED 40 roscable 3/4"	u	1.00	6.18	6.18

2574291	Tubería hidroTubo PVC (presión roscable) 3/4"	6m	0.50	6.06	3.03
2574292	Unión PVC roscable 3/4"	u	1.00	0.58	0.58
2574293	Codo 90 gr. PVC roscable 3/4"	u	2.00	0.83	1.66
2574246	Cinta 1 Teflon 12mm X 10m C/Carrete	u	6.00	0.42	2.52
Total materiales					19.21
2. MANO DE OBRA					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	2.00	4.05	8.10
2574243	Plomero	Hora	2.00	4.10	8.20
2574020	Maestro de Obra	Hora	0.20	4.33	0.87
Total mano de obra					17.17
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.00
* Herramientas menores %				5.00%	0.86
Total equipo, maquinaria y herramientas					0.86
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5. UTILIDAD					
6. IMPUESTOS					
Total precio unitario 37.24					
Son: TREINTA Y SIETE 24/100 Dólares					
DATOS GENERALES					
Proyecto		Casa Hogar 2			

Actividad		Tuberia PVC 1/2" roscable inc. accesorios				
Cantidad		24.00				
Unidad		m				
Moneda		Dólares				
1. MATERIALES						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574296	Tee PVC CED 40 (p/presión) roscable 1/2"	u	0.10	1.06	0.11	
2574273	Codo 90 gr. PVC roscable 1/2"	u	0.10	0.38	0.04	
2574274	Unión PVC roscable 1/2"	u	0.33	0.32	0.11	
2574246	Cinta 1 Teflon 12mm X 10m C/Carrete	u	0.30	0.42	0.13	
2574276	Tuberia PVC (presion roscable) 1/2" (2.9MPa)	6m	0.18	5.24	0.94	
Total materiales					1.32	
2. MANO DE OBRA						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	0.20	4.05	0.81	
2574243	Plomero	Hora	0.20	4.10	0.82	
2574020	Maestro de Obra	Hora	0.02	4.33	0.09	
Total mano de obra					1.72	
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.00	
*				5.00%	0.09	

Herramientas menores %						
Total equipo, maquinaria y herramientas					0.09	
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
5. UTILIDAD						
6. IMPUESTOS						
Total precio unitario		3.12				
Son: TRES 12/100 Dólares						
DATOS GENERALES						
Proyecto		Casa Hogar 2				
Actividad		Tuberia PVC 3/4" roscable inc. accesorios				
Cantidad		8.00				
Unidad		m				
Moneda		Dólares				
1. MATERIALES						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574289	Tee PVC CED 40 (p/presión) roscable 3/4"	u	0.10	2.62	0.26	
2574292	Unión PVC roscable 3/4"	u	0.33	0.58	0.19	
2574293	Codo 90 gr. PVC roscable 3/4"	u	0.10	0.83	0.08	
2574246	Cinta 1 Teflon 12mm X 10m C/Carrete	u	0.10	0.42	0.04	
2574299	Tuberia PVC (presion roscable) 3/4" (3.4MPa)	6m	0.18	7.57	1.36	
Total materiales					1.94	
2. MANO DE OBRA						

Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	0.20	4.05	0.81
2574243	Plomero	Hora	0.20	4.10	0.82
2574020	Maestro de Obra	Hora	0.02	4.33	0.09
Total mano de obra					1.72
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.00
* Herramientas menores %				5.00%	0.09
Total equipo, maquinaria y herramientas					0.09
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5. UTILIDAD					
6. IMPUESTOS					
Total precio unitario	3.74				
Son: TRES 74/100 Dólares					
DATOS GENERALES					
Proyecto	Casa Hogar 2				
Actividad	Tuberia hidro3 1" (provision e instalacion) o similar				
Cantidad	5.00				
Unidad	m				
Moneda	Dólares				
1. MATERIALES					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574300	Tubo hidro3 de 1"	m	1.00	3.56	3.56
Total materiales					3.56
2. MANO DE OBRA					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	0.50	4.05	2.03

2574055	Albañil	Hora	0.25		
Total mano de obra					2.03
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.00
*					
Herramientas menores %				5.00%	0.10
Total equipo, maquinaria y herramientas					0.10
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5. UTILIDAD					
6. IMPUESTOS					
Total precio unitario		5.69			
Son: CINCO 69/100 Dólares					
DATOS GENERALES					
Proyecto		Casa Hogar 2			
Actividad		Llave de paso 1/2"			
Cantidad		2.00			
Unidad		u			
Moneda		Dólares			
1. MATERIALES					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574302	Llave de paso 1/2" SO SO CU	u	1.00	6.68	6.68
2574246	Cinta 1 Teflon 12mm X 10m C/Carrete	u	0.10	0.42	0.04
Total materiales					6.72
2. MANO DE OBRA					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574243	Plomero	Hora	0.55	4.10	2.26
Total mano de obra					2.26
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					

Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas						0.00
* Herramientas menores %					5.00%	0.11
Total equipo, maquinaria y herramientas						0.11
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
5. UTILIDAD						
6. IMPUESTOS						
Total precio unitario		9.09				
Son: NUEVE 09/100 Dólares						
DATOS GENERALES						
Proyecto		Casa Hogar 2				
Actividad		Codo hidro3 3/4"-1/2" (provision e instalacion) o similar				
Cantidad		1.00				
Unidad		u				
Moneda		Dólares				
1. MATERIALES						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574266	Teflón	10m	0.20	0.55	0.11	
2574305	Accesorio hidro3 de 3/4"	u	1.00	1.94	1.94	
Total materiales						2.05
2. MANO DE OBRA						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	0.30	4.05	1.22	
2574055	Albañil	Hora	0.30			
Total mano de obra						1.22
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total

Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.00		
*			5.00%	0.06			
Herramientas menores %							
Total equipo, maquinaria y herramientas					0.06		
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS							
5. UTILIDAD							
6. IMPUESTOS							
Total precio unitario		3.33					
Son: TRES 33/100 Dólares							
DATOS GENERALES							
Proyecto		Casa Hogar 2					
Actividad		Llave de paso 1"					
Cantidad		1.00					
Unidad		m2					
Moneda		Dólares					
1. MATERIALES							
Descripción		Unidad				Cantidad	Precio productivo
2574317	Llave de paso 1 PP A/C 25mm	u	1.00	15.05	15.05		
Total materiales					15.05		
2. MANO DE OBRA							
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total		
2574243	Plomero	Hora	1.00	4.10	4.10		
Total mano de obra					4.10		
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS							
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total		
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.00		
*			5.00%	0.21			
Herramientas menores %							
Total equipo, maquinaria y herramientas					0.21		
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS							

5. UTILIDAD					
6. IMPUESTOS					
Total precio unitario			19.36		
DATOS GENERALES					
Proyecto		Casa Hogar 2			
Actividad		Bajante Aguas Servidas 4"			
Cantidad		9.00			
Unidad		m			
Moneda		Dólares			
1. MATERIALES					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574318	Tubo PVC 110 mm x 3 m desagüe	u	0.33	14.99	4.99
2574255	Soldadura P/TUB PVC 3.785cc	3.785cc	0.01	54.82	0.41
2574319	Accesorios PVC 110mm desagüe	u	0.33	5.00	1.65
Total materiales					7.05
2. MANO DE OBRA					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	0.67	4.05	2.70
2574243	Plomero	Hora	0.67	4.10	2.73
2574020	Maestro de Obra	Hora	0.22	4.33	0.96
Total mano de obra					6.39
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.00
*				5.00%	0.32
Herramientas menores %					

Total equipo, maquinaria y herramientas				0.32		
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
5. UTILIDAD						
6. IMPUESTOS						
Total precio unitario		13.76				
Son: TRECE 76/100 Dólares						
DATOS GENERALES						
Proyecto		Casa Hogar 2				
Actividad		Caja AASS con tapa fc= 280 kg/cm2				
Cantidad		1.00				
Unidad		u				
Moneda		Dólares				
1. MATERIALES						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574040	Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg - Holcim DISENSA	saco	1.04	7.68	7.99	
2574041	Tabla dura de encofrado de 0.30 m.	u	1.30	5.50	7.15	
2574075	Alambre galvanizado No.18	Kg	0.18	2.54	0.46	
2574043	Varilla corrugada 8-10-12 mm	qq	0.08	40.11	3.21	
2574322	Electrodo Aga 6011	Kg	0.20	4.40	0.88	
2574323	Ángulo 40x3mm, peso=10.48kg	6 m	0.33	14.20	4.69	
2574324	Platina 25x3mm, peso= 3.54kg	6 m	0.67	4.61	3.09	

2574045	Arena	m3	0.07	13.50	0.95
2574046	Ripio	m3	0.08	18.00	1.44
2574047	Agua	m3	0.03	0.85	0.03
2574050	Cuartones de encofrado	u	0.71	4.00	2.84
2574326	Tiras de encofrado	u	0.43	1.88	0.81
2574051	Clavos 2", 2 1/2", 3", 3 1/2"	kg	0.32	2.13	0.68
2574052	Plastiment BV-40 10 Kg - Sika DISENSA	u	0.02	22.60	0.45
Total materiales					34.65
2. MANO DE OBRA					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	2.24	4.05	9.07
2574055	Albañil	Hora	0.28		
2574038	Fierrero	Hora	0.28	4.10	1.15
2574039	Carpintero	Hora	0.28	4.10	1.15
2574321	Perfilero	Hora	0.28	4.33	1.21
2574020	Maestro de Obra	Hora	0.28	4.33	1.21
Total mano de obra					13.79
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574048	Concretera 1 saco	Hora	0.28	4.48	1.25
2574049	Vibrador de manguera	Hora	0.28	4.06	1.14
2574325	Soldadora eléctrica 300 a	Hora	0.28	1.98	0.55
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					2.95
*				5.00%	0.69
Herramientas menores %					
Total equipo, maquinaria y herramientas					3.64

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5. UTILIDAD					
6. IMPUESTOS					
Total precio unitario			52.08		
Son: CINCUENTA Y DOS 08/100 Dólares					
DATOS GENERALES					
Proyecto		Casa Hogar 2			
Actividad		Caja de revision 60x60x60			
Cantidad		4.00			
Unidad		u			
Moneda		Dólares			
1. MATERIALES					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574040	Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg - Holcim DISENSA	saco	0.60	7.68	4.59
2574045	Arena	m3	0.06	13.50	0.81
2574046	Ripio	m3	0.00	18.00	0.03
2574047	Agua	m3	0.01	0.85	0.01
2574077	Acero de refuerzo fc=4200kg/cm2	kg	1.20	0.81	0.97
2574328	Ladrillo de obra (27x14x2.5)	u	40.00	0.20	8.00
2574060	Piedra	m3	0.02	10.63	0.21
Total materiales					14.63
2. MANO DE OBRA					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	2.50	4.05	10.13
2574055	Albañil	Hora	2.50		

2574020	Maestro de Obra	Hora	0.60	4.33	2.60
Total mano de obra					12.72
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total	
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.00
*					
Herramientas menores %			5.00%	0.64	
Total equipo, maquinaria y herramientas					0.64
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5. UTILIDAD					
6. IMPUESTOS					
Total precio unitario					
27.99					
Son: VEINTISIETE 99/100 Dólares					

DATOS GENERALES						
Proyecto		Casa Hogar 2				
Actividad		Caja Matriz AA.SS				
Cantidad		1.00				
Unidad		u				
Moneda		Dólares				
1. MATERIALES						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574040	Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg - Holcim DISENSA	saco	1.37	7.68	10.52	
2574041	Tabla dura de encofrado de 0.30 m.	u	2.64	5.50	14.52	
2574043	Varilla corrugada 8-10-12 mm	qq	0.06	40.11	2.57	

2574331	H. Premezclado 210 Kg/cm2- 19mm-13cm- 28d HOLCIM	m3	0.22	119.52	26.29
2574054	Clavos	kg	0.50	1.03	0.52
2574045	Arena	m3	0.17	13.50	2.30
2574060	Piedra	m3	0.17	10.63	1.81
2574050	Cuartones de encofrado	u	1.80	4.00	7.20
2574326	Tiras de encofrado	u	0.80	1.88	1.50
Total materiales					67.22
2. MANO DE OBRA					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	4.70	4.05	19.04
2574055	Albañil	Hora	0.17		
2574039	Carpintero	Hora	2.22	4.10	9.11
2574020	Maestro de Obra	Hora	2.22	4.33	9.61
Total mano de obra					37.76
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.00
*				5.00%	1.89
Herramientas menores %					
Total equipo, maquinaria y herramientas					1.89
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5. UTILIDAD					
6. IMPUESTOS					
Total precio unitario		106.87			
Son: CIENTO SEIS 87/100 Dólares					

DATOS GENERALES

Proyecto		Casa Hogar 2			
Actividad		Codo pvc 110mm desague 45°			
Cantidad		4.00			
Unidad		u			
Moneda		Dólares			
1. MATERIALES					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574334	Codo PVC 110 mm. x 45 grados desagüe	u	1.00	5.73	5.73
2574307	Soldadura P/TUB PVC	3.785cc	0.00	33.14	0.03
2574255	Soldadura P/TUB PVC 3.785cc	3.785cc	0.00	54.82	0.05
Total materiales					5.82
2. MANO DE OBRA					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	0.29	4.05	1.17
2574055	Albañil	Hora	0.29		
Total mano de obra					1.17
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.00
*				5.00%	0.06
Herramientas menores %					
Total equipo, maquinaria y herramientas					0.06
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5. UTILIDAD					
6. IMPUESTOS					
Total precio unitario		7.05			
Son: SIETE 05/100 Dólares					

DATOS GENERALES						
Proyecto		Casa Hogar 2				
Actividad		Desague pvc 110mm incl. accesorios				
Cantidad		8.00				
Unidad		pto				
Moneda		Dólares				
1. MATERIALES						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574337	Codo PVC 110 mm. x 90 grados desagüe		u	2.00	4.22	8.44
2574306	Tee PVC 110 mm desagüe		u	1.00	3.90	3.90
2574338	Unión PVC (desagüe) 110 mm		u	2.00	1.77	3.54
2574318	Tubo PVC 110 mm x 3 m desagüe		u	1.00	14.99	14.99
2574307	Soldadura P/TUB PVC		3.785cc	0.01	33.14	0.33
2574255	Soldadura P/TUB PVC 3.785cc		3.785cc	0.01	54.82	0.55
Total materiales						31.75
2. MANO DE OBRA						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón		Hora	2.00	4.05	8.10
2574243	Plomero		Hora	2.00	4.10	8.20
2574020	Maestro de Obra		Hora	0.20	4.33	0.87
Total mano de obra						17.17
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas						0.00

* Herramientas menores %			5.00%	0.86	
Total equipo, maquinaria y herramientas				0.86	
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5. UTILIDAD					
6. IMPUESTOS					
Total precio unitario		49.77			
DATOS GENERALES					
Proyecto		Casa Hogar 2			
Actividad		Rejilla de piso 110mm, incluye rejilla y accesorios			
Cantidad		2.00			
Unidad		u			
Moneda		Dólares			
1. MATERIALES					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574040	Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg - Holcim DISENSA	saco	0.13	7.68	1.00
2574045	Arena	m3	0.02	13.50	0.27
2574047	Agua	m3	0.01	0.85	0.01
2574340	Rejilla interior de piso 110mm	u	1.00	5.00	5.00
Total materiales					6.28
2. MANO DE OBRA					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	0.20	4.05	0.81
2574055	Albañil	Hora	0.20		
2574020	Maestro de Obra	Hora	0.02	4.33	0.09
Total mano de obra					0.90

3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.00
*				5.00%	0.04
Herramientas menores %					
Total equipo, maquinaria y herramientas					0.04
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5. UTILIDAD					
6. IMPUESTOS					
Total precio unitario	7.22				
Son: SIETE 22/100 Dólares					
DATOS GENERALES					
Proyecto	Casa Hogar 2				
Actividad	Sifon pvc 110mm desague				
Cantidad	10.00				
Unidad	u				
Moneda	Dólares				
1. MATERIALES					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574341	U para sifón PVC (desagüe) 110 mm	u	1.00	9.20	9.20
Total materiales					9.20
2. MANO DE OBRA					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	0.20	4.05	0.81
2574055	Albañil	Hora	0.20		
Total mano de obra					0.81
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total

Subtotal equipo, maquinaria y herramientas			0.00		
* Herramientas menores %			5.00%	0.04	
Total equipo, maquinaria y herramientas			0.04		
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5. UTILIDAD					
6. IMPUESTOS					
Total precio unitario		10.05			
Son: DIEZ 05/100 Dólares					
DATOS GENERALES					
Proyecto		Casa Hogar 2			
Actividad		Tapon pvc 110mm desague			
Cantidad		1.00			
Unidad		u			
Moneda		Dólares			
1. MATERIALES					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574342	Tapón macho PVC (desagüe) 110 mm	u	1.00	1.43	1.43
2574307	Soldadura P/TUB PVC	3.785cc	0.00	33.14	0.03
2574255	Soldadura P/TUB PVC 3.785cc	3.785cc	0.00	54.82	0.05
Total materiales					1.52
2. MANO DE OBRA					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	0.29	4.05	1.17
2574055	Albañil	Hora	0.29		
Total mano de obra					1.17
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas				0.00
*			5.00%	0.06
Herramientas menores %				
Total equipo, maquinaria y herramientas				0.06
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
5. UTILIDAD				
6. IMPUESTOS				
Total precio unitario	2.75			
Son: DOS 75/100 Dólares				

DATOS GENERALES						
Proyecto		Casa Hogar 2				
Actividad		Tuberia Agua Servida PVC 4"				
Cantidad		30.00				
Unidad		m				
Moneda		Dólares				
1. MATERIALES						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574318	Tubo PVC 110 mm x 3 m desagüe	u	0.33	14.99	4.99	
2574255	Soldadura P/TUB PVC 3.785cc	3.785cc	0.01	54.82	0.44	
Total materiales					5.43	
2. MANO DE OBRA						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	0.67	4.05	2.70	
2574243	Plomero	Hora	0.67	4.10	2.73	

2574020	Maestro de Obra	Hora	0.22	4.33	0.96
Total mano de obra					6.39
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total	
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.00
*					
Herramientas menores %			5.00%	0.32	
Total equipo, maquinaria y herramientas					0.32
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5. UTILIDAD					
6. IMPUESTOS					
Total precio unitario		12.14			
Son: DOCE 14/100 Dólares					

DATOS GENERALES						
Proyecto		Casa Hogar 2				
Actividad		Tuberia pvc 110mm desagüe				
Cantidad		12.00				
Unidad		m				
Moneda		Dólares				
1. MATERIALES						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574337	Codo PVC 110 mm. x 90 grados desagüe	u	0.04	4.22	0.17	
2574306	Tee PVC 110 mm desagüe	u	0.04	3.90	0.16	
2574338	Unión PVC (desagüe) 110 mm	u	0.33	1.77	0.58	

2574318	Tubo PVC 110 mm x 3 m desagüe	u	0.33	14.99	4.99
2574307	Soldadura P/TUB PVC	3.785cc	0.01	33.14	0.43
2574255	Soldadura P/TUB PVC 3.785cc	3.785cc	0.01	54.82	0.71
Total materiales					7.04
2. MANO DE OBRA					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	0.36	4.05	1.46
2574243	Plomero	Hora	0.36	4.10	1.48
2574020	Maestro de Obra	Hora	0.04	4.33	0.17
Total mano de obra					3.11
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.00
*				5.00%	0.16
Herramientas menores %					
Total equipo, maquinaria y herramientas					0.16
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5. UTILIDAD					
6. IMPUESTOS					
Total precio unitario					
10.31					
Son: DIEZ 31/100 Dólares					

DATOS GENERALES	
Proyecto	Casa Hogar 2
Actividad	Tuberia pvc Ventilacion 50mm
Cantidad	6.00

Unidad		m			
Moneda		Dólares			
1. MATERIALES					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574347	Codo PVC 50 mm. x 90 grados desagüe	u	0.33	0.95	0.31
2574307	Soldadura P/TUB PVC	3.785cc	0.01	33.14	0.33
2574255	Soldadura P/TUB PVC 3.785cc	3.785cc	0.01	54.82	0.55
2574348	Tuberia PVC Ventilacion EC 50mm X 3m	u	0.33	3.82	1.26
Total materiales					2.45
2. MANO DE OBRA					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	0.50	4.05	2.03
2574243	Plomero	Hora	0.50	4.10	2.05
2574020	Maestro de Obra	Hora	0.25	4.33	1.08
Total mano de obra					5.16
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.00
*				5.00%	0.26
Herramientas menores %					
Total equipo, maquinaria y herramientas					0.26
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5. UTILIDAD					
6. IMPUESTOS					
Total precio unitario		7.87			
Son: SIETE 87/100 Dólares					

DATOS GENERALES						
Proyecto		Casa Hogar 2				
Actividad		Yee pvc 110mm				
Cantidad		4.00				
Unidad		u				
Moneda		Dólares				
1. MATERIALES						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574350	Yee PVC 110 mm desagüe	u	1.00	4.50	4.50	
Total materiales					4.50	
2. MANO DE OBRA						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
2574016	Peón	Hora	0.10	4.05	0.41	
2574055	Albañil	Hora	0.10			
Total mano de obra					0.41	
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
Descripción			Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Subtotal equipo, maquinaria y herramientas					0.00	
*				5.00%	0.02	
Herramientas menores %						
Total equipo, maquinaria y herramientas					0.02	
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
5. UTILIDAD						
6. IMPUESTOS						
Total precio unitario		4.93				
Son: CUATRO 93/100 Dólares						