



**UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ  
EXTENSIÓN CHONE**

**CARRERA INGENIERÍA CIVIL**

**TRABAJO DE TITULACIÓN  
PROYECTO TÉCNICO**

**TÍTULO:**

**“DISEÑO DE UN PROYECTO DE VIVIENDAS DE INTERÉS  
SOCIAL EN LAS ZONAS URBANO MARGINAL DEL CANTÓN  
TOSAGUA”**

**AUTORES:**

**INTRIAGO SANTANA XIMENA MARISOL  
INTRIAGO VILLAPRADO CÉSAR ANDRÉS**

**TUTORA:**

**ING. MANUELA PÁRRAGA ZAMBRANO Mg.**

**CHONE-MANABÍ-ECUADOR**

**2017**

## CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

**ING. MANUELA PÁRRAGA ZAMBRANO Mg.**, Docente de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, extensión Chone, en calidad de tutora del trabajo de titulación.

### CERTIFICO:

Que el presente trabajo de titulación: **“DISEÑO DE UN PROYECTO DE VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL EN LAS ZONAS URBANO MARGINAL DEL CANTÓN TOSAGUA**, ha sido exhaustivamente revisado en varias sesiones de trabajo y se encuentra listo para presentación y apto para su defensa.

Las opiniones y conceptos plasmados en este trabajo de titulación son fruto del trabajo, perseverancia y originalidad de los autores: Intriago Santana Ximena Marisol y Intriago Villaprado César Andrés, siendo de su exclusiva responsabilidad.

---

Ing. Manuela Párraga Zambrano Mg.,  
TUTORA

Chone, Noviembre de 2017

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Nosotros, Intriago Santana Ximena Marisol y Intriago Villaprado César Andrés, declaramos ser autores del presente trabajo de titulación: **“Diseño de un proyecto de viviendas de interés social en las zonas urbano marginal del cantón Tosagua.”**, siendo la **Ing. Manuela Párraga Zambrano Mgs**, tutora del presente trabajo; y eximo expresamente a la “Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí” y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales. Además, certifico que las ideas, opiniones, investigaciones, resultados, conclusiones y recomendaciones vertidos en el presente trabajo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Adicionalmente cedo los derechos de este trabajo a la universidad “Laica Eloy Alfaro de Manabí”, para que forme parte de su patrimonio de propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y trabajos de titulación, ya que ha sido realizado con apoyo financiero, académico o institucional de la universidad.

---

Intriago Santana Ximena Marisol

---

Intriago Villaprado César Andrés

Chone, Noviembre de 2017

## APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN



### ***UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ EXTENSIÓN CHONE***

#### *FACULTAD DE CIENCIAS INGENIERÍA CIVIL*

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Trabajo de Titulación siguiendo la modalidad de Proyecto técnico, titulado: “Diseño de un proyecto de viviendas de interés social en las zonas urbano marginal del cantón Tosagua., elaborado por los egresado Intriago Santana Ximena Marisol y Intriago Villaprado Cesar Andrés de la carrera de ingeniería civil.

---

Dr. Víctor Jama Zambrano  
DECANO

---

Ing. Manuela Párraga Zambrano  
TUTORA

---

Nombre  
MIEMBRO DE TRIBUNAL

---

Nombre  
MIEMBRO DE TRIBUNAL

## **DEDICATORIA**

Dedico de manera especial a mis padres pues ellos han sido el principal cimiento para la construcción de mi vida profesional, sentó en mí las bases de responsabilidad y deseos de superación, y más que nada a mi madre en ella tengo el espejo en el cual me quiero reflejar pues sus virtudes infinitas y su gran corazón me llevan a admirarla cada día más.

A mis hermanas, a mi esposo y mis sobrinas que son personas que me han ofrecido el amor y calidez de la familia la cual amo.

**Ximena...**

## **DEDICATORIA**

Este trabajo investigativo se lo dedico a Dios por su infinita bondad y misericordia, Quien ilumina mi camino y me guía por las sendas del bien.

A mis padres, Antonio y Narcisa, por brindarme su amor, apoyo, comprensión y educación durante esta larga etapa de estudio.

A mi amado hijo Dominic por ser mi fuente de motivación e inspiración para poder superarme cada día más y así luchar para que la vida nos depara un futuro mejor.

**César...**

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero agradecer primeramente a Dios por iluminar todos mis caminos y porque me dio el don de la perseverancia para alcanzar mis metas.

A mi familia y esposo gracias por su apoyo, el cual me ayudo para lograr obtener mi segundo título, siempre incondicionales conmigo en las buenas y en las malas

A nuestros compañeros con los cuales vivimos los bueno y malos momentos que solo se viven en la Universidad y que con algunos más que compañeros fuimos buenos amigos.

**Ximena...**

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que se incluye este. Me formaron con reglas y con algunas libertades, pero al final de cuenta, me motivaron constantemente para alcanzar mis anhelos.

Gracias madre y padre.

**César...**

## **SÍNTESIS**

En el presente trabajo se desarrolla el proceso de diseño de un proyecto de vivienda de interés social, previo a ello fue necesario la recopilación de información referente a las condiciones socioeconómicas de la zona e información de tipo técnica. A partir de esto se realizó un diseño que comprende el cálculo de los parámetros de una vivienda de interés social, de acuerdo a la Normativa Ecuatoriana, el presupuesto de los materiales, mano de obra y equipos necesarios para la etapa constructiva del proyecto, presupuesto que está acompañado de un análisis de precios unitarios de cada rubro, se presenta una memoria gráfica en donde a través de planos se detallan datos que respaldan el diseño presentado y finalmente el proyecto concluye con una evaluación del impacto ambiental que tiene cada una de las actividades del proyecto sobre los componentes ambientales. El resultado es un diseño económicamente viable y funcional, que al ser implementado mejorara las condiciones de calidad de vida.

## **PALABRAS CLAVES**

Diseño, vivienda de interés social, presupuesto, evaluación de impacto ambiental.

## **ABSTRACT**

In the present work the process of designing a housing project of social interest is developed, prior to this it was necessary to gather information regarding the socioeconomic conditions of the area and technical information. From this, a design was made that includes the calculation of the parameters of a social interest house, according to the Ecuadorian Regulations, the budget of the materials, labor and equipment necessary for the construction stage of the project, budget that It is accompanied by a unit price analysis of each item, a graphic memory is presented where, through plans, data supporting the presented design is detailed and finally the project concludes with an evaluation of the environmental impact of each of the activities of the project on environmental components. The result is an economically viable and functional design that, when implemented, will improve the quality of life conditions.

## **KEYWORDS**

Design, social interest housing, budget, environmental impact assessment.

## CONTENIDO

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	I
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS .....	II
APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	III
DEDICATORIA.....	IV
DEDICATORIA.....	V
AGRADECIMIENTOS.....	VI
AGRADECIMIENTOS.....	VII
SÍNTESIS .....	VIII
PALABRAS CLAVES.....	VIII
ABSTRACT .....	IX
KEYWORDS .....	IX
CONTENIDO.....	X
ÍNDICE DE FIGURAS .....	XVI
ÍNDICE DE TABLAS.....	XVII
INTRODUCCIÓN.....	1
JUSTIFICACIÓN.....	2
PROBLEMA TÉCNICO .....	2
OBJETIVO .....	3
MÉTODOS.....	3
Recopilación y procesamiento de datos.....	3
Procesos o etapas del diseño.....	4

Determinación de las características generales de la población .....	4
Estudio de pre factibilidad del terreno.....	4
Elaboración del estudio de Impacto Ambiental.....	4
Presupuesto para la ejecución diseño de proyecto de viviendas de interés social marginal.....	5
Descripción del primer capítulo .....	5
Descripción del segundo capítulo.....	5
Descripción del tercer capítulo .....	5
Descripción del cuarto capítulo .....	5
<b>CAPÍTULO 1 MEMORIA DESCRIPTIVA .....</b>	<b>6</b>
1.1. Características generales de la zona .....	6
1.1.1. Ubicación Geográfica.....	6
1.1.2. Demografía .....	6
1.1.3. Economía .....	7
1.2. Conceptos básicos del diseño .....	7
1.2.1. Vivienda de interés social (VIS).....	7
1.2.2. Financiamiento de una vivienda de interés social .....	8
1.2.3. Requisitos Básicos.....	8
1.2.4. Calidad de la Vivienda de Interés Social.....	9
1.2.5. Elementos estructurales que conforman el diseño de una vivienda .....	9
1.2.6. Característica del suelo y propiedades de cimentación .....	11
1.2.6.1 Que es el suelo .....	11

1.2.6.2 tipos de suelo según su funcionalidad. ....	11
1.2.6.3 Que es cimentación.....	13
1.3. EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.....	14
1.3.1. Matriz de Leopold. ....	14
1.2.2. El procedimiento de elaboración e identificación de impacto ambientales por el meto de Leopold. ....	15
1.4. ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD DEL TERRENO. ....	16
1.5. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (MATRIZ DE LEOPOLD).....	17
CAPÍTULO 2.- MEMORIA DE CÁLCULO .....	20
2.1. Generalidades. ....	20
2.2. Calculo estructural:.....	20
2.2.1. Normas empleadas.....	20
2.2.3. Especificaciones – materiales empleados.....	20
2.2.4 Recubrimientos mínimos (r):.....	21
2.3. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO Y CONSIDERACIONES DE CIMENTACIÓN .....	21
2.4. Identificación .....	22
2.4.1. Arquitectura y configuración geométrica. ....	22
2.4.2. Estructuración.-configuración – .....	23
2.4. Estados de cargas y combinaciones de cargas.....	23
2.4.1. Peso Propio “PP” .....	23
2.4.2. Carga muerta “CM”:.....	24

2.4.3. Carga viva de entrepiso “CV”: 200 kg/m <sup>2</sup> .....	24
2.5. Viviendas .....	24
2.4. Combinaciones de carga (ecuaciones).....	26
2.4.1. Combinación básica: .....	26
2.4.2. Combinaciones de carga utilizadas en el programa de cálculo: .....	26
2.5. ESTUDIOS PRELIMINARES, PROCESO CONSTRUCTIVO .....	27
2.5.1. Análisis estructural .....	28
2.5.2. Normas técnicas.....	29
2.5.3. Sistema estructural para resistencia sísmica.....	29
2.5.4. CORTE BASAL .....	30
2.6. Análisis sísmicos. ....	34
2.6.1. Diseño y detalle de miembros .....	34
2.6.2. Diseño de vigas.....	35
2.7. Carga lateral.....	35
2.7.1. Coeficiente sísmico NEC – SE - DS .....	35
CAPÍTULO 3. PRESUPUESTO Y PROGRAMACIÓN.....	36
3.1. Calculo de volumen .....	36
3.1.1. PLANILLA DE ACEROS .....	42
3.2. PRESUPUESTO.....	45
3.3. CRONOGRAMA .....	48
3.4 Especificaciones técnicas .....	52
3.4.1 Preliminares .....	52

3.4.2	Movimiento de tierra .....	52
3.4.3.	Cimentación.....	53
3.4.4	Hormigón ciclópeo. ....	53
3.4.5.	Estructura de hormigón. ....	53
3.4.5.	Dinteles en puertas y ventanas. ....	54
3.4.6.	Mesón de cocina. ....	54
3.4.7.	Mampostería .....	54
3.4.8.	Acabados .....	54
3.4.9.	Encofrados .....	55
3.4.10.	Losa .....	55
3.4.11.	Contrapiso.....	55
3.4.12.	Obras de protección.....	56
3.4.14.	Instalaciones eléctricas .....	56
3.4.15.	Instalaciones de agua AA.SS.....	57
3.4.16.	Instalaciones de aa.ss.....	58
CAPÍTULO 4. MEMORIA GRÁFICA .....		59
4.1.	Planos arquitectónicos .....	59
4.1.1.	Ubicación.....	59
4.1.2.	Planta .....	60
4.2.	INSTALACIONES SANITARIAS.....	62
4.2.1.	Instalaciones sanitarias de 110 mm y 55 mm .....	62
4.2.2.	Instalaciones de agua potable .....	63

4.3. DESTALLES ESTRUCTURALES .....	64
4.3.1. Cimentación.....	64
4.3.2. Vigas inferiores (cadenas) .....	65
4.3.3. Vigas superiores .....	66
4.3.4. Detalle de cimentación .....	67
4.3.5. Planilla de aceros .....	68
CONCLUSIONES.....	72
RECOMENDACIONES .....	73
BIBLIOGRAFÍA .....	74
ANEXOS.....	75

## ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1.- Configuración de la estructura .....	23
Ilustración 2.- Calculo peso propio de los elementos.....	24
Ilustración 3.- Coeficientes sísmicos.....	25
Ilustración 4.- Coeficientes sísmicos.....	25
Ilustración 5.- Combinaciones de carga recomendadas en el NEC-SE-CG.....	26
Ilustración 6.- Ingreso de datos de materiales .....	27
Ilustración 7.- Cálculo para el análisis estático .....	28
Ilustración 8.- Procedencia de masas.....	29
Ilustración 9.- Información especial para diseño sísmico.....	30
Ilustración 10.- Casos del Espectro de respuesta para sismo en X-Y.....	31
Ilustración 11.- Parámetros Dinámicos del análisis.....	32
Ilustración 12.- Parámetros P-Delta.....	33
Ilustración 13.- Deformada a PP.....	34
Ilustración 14.- Deformada a SYP.....	34
Ilustración 15.- Diseño de vigas .....	35
Ilustración 16.- Calcular el coeficiente del cortante basal.....	35
Ilustración 17.- Ubicación del proyecto .....	59
Ilustración 18.- Planta arquitectónica4.1.2. Cortes.....	60
Ilustración 19.- Corte.....	61
Ilustración 20.- Instalaciones sanitarias.....	62
Ilustración 21.- Instalaciones AA PP.....	63
Ilustración 22.- Planta de cimentación .....	64
Ilustración 23.- Detalles de cadenas .....	65
Ilustración 24.- Detalle de vigas.....	66
Ilustración 25.- Corte de cimentación .....	67

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Valores de magnitud e importancia para la valoración de impactos en la matriz de Leopold.....	16
Tabla 2.- Resumen de afectaciones por actividades .....	17
Tabla 3.- Evaluación de impacto ambiental. ....	18
Tabla 4.- Planilla de acero .....	71

## INTRODUCCIÓN

(Aravena, 2016) Indica que al 2030 van existir alrededor de 5000 millones de personas viviendo en las ciudades y alrededor 2000 millones viviendo en la línea de pobreza, eso significa que tenemos que construir como planeta una ciudad de un millón de habitante por semana, con un presupuesto de 10.000 dólares por familia; este recurso disponible para poder responder al fenómeno de urbanización; fenómeno que va a ocurrir entre los trópicos en los países más pobres del mundo. Según Alejandro las variables son las tres **SSS**, (Secala, Speed, Shortage) en español escala, velocidad, escasez. La urbanización del planeta va a suceder a una escala, a una velocidad y con una escasez de recursos sin precedente en la historia de la humanidad; por lo tanto a preguntas nuevas hay que generar conocimiento nuevo, de ahí la pertinencia de la innovación, está claro que para esa escala del problema “una ciudad de un millón de habitantes por semana”, no se va a llegar jamás solo responsabilizando a la acción del estado ni con la del mercado sino somos capaces de canalizar la energía de las propias personas, no resolvemos la ecuación, la escasez de recursos hay que ser muy estratégico.

## **JUSTIFICACIÓN**

La necesidad del ser humano de contar con un domicilio formal, adecuado y organizado ha hecho necesario la regeneración urbana, para cumplir con las líneas de construcción, que deben formar parte del desarrollo urbano de las ciudades, lo cual ha generado, en muchos casos, la intervención municipal, para exigir a propietarios de viviendas ceder parte de sus áreas o la desocupación total, porque justo se encuentran fuera del área de edificaciones.

El alto costo de los materiales de construcción tradicional y al no contar la familia con ingresos que permitan acceder a una vivienda, ni a un crédito para la misma, se ve obligada a recurrir la compra de lotes ilegales y a las invasiones como alternativa de contar con casa propia.

En el Ecuador al igual que en muchos países la demanda de viviendas habitables es muy escasas ya que según el último censo realizado en el 2010 por el INEC el 31,15% de la población cuenta con un asentamiento propio.

El cantón Tosagua no es ajeno a esta problemática social, en donde existen zonas urbanas marginales con habitantes de escasos recursos económicos, los cuales no cuentan con ningún tipo de asentamiento.

Con este proyecto técnico se pretende diseñar viviendas de interés social, con un bajo costo, con diseño y manejo eficiente de planificación urbanística, para el desarrollo urbano – marginal, que bien podría ser aplicado a las necesidades y aspiraciones de los habitantes del cantón Tosagua.

## **PROBLEMA TÉCNICO**

El crecimiento poblacional, y la falta de atención de demanda habitacional existente, ha ocasionado el aumentado de déficit de viviendas, en el cantón de Tosagua, principalmente en personas de recursos económicos bajo, quienes tiene problemas para adquirir un financiamiento económico para adquirir un inmueble.

La producción masiva de viviendas permite operar en economía de escala, para lograr reducir los costos operativos y de producción, al mínimo valor posible, puesto que se comparten infraestructuras de obras civiles, maquinaria, personal técnico, entre otros

aspectos. El diseño de un conjunto de viviendas de interés social constituye una solución habitacional práctica, que permitirá reducir el problema de déficit de vivienda, de aquellos grupos socialmente vulnerables, quienes no disponen de los suficientes ingresos económicos para adquirir una vivienda, porque dentro su canasta familiar tienen que cubrir el alquiler de vivienda, con lo cual se le consume la capacidad de ahorro, para poder cubrir costos de adquisición; razón por la cual, algunas familias se ven tentadas a participar en invasiones de terrenos u ocupaciones ilegales.

Con la ejecución de este proyecto, se contribuirá a las personas de escasos recursos económicos para que obtengan una vivienda digna con precio accesible, lo cual mejoraría la calidad de vida de los habitantes del cantón Tosagua.

## **OBJETIVO**

Diseñar un proyecto de viviendas de interés social en las zonas urbanas marginales del cantón

## **MÉTODOS**

El diseño de este proyecto se utilizó como referencia el método no experimental utilizando fundamentos cuantitativos con la finalidad de disponer de la información necesaria que conlleven a la obtención de beneficios esperados

Mientras que para el proceso de diseño específico de las viviendas de interés social se utilizó el siguiente método;

**Análisis - Síntesis:** este permite identificar cada uno de los factores de riesgo, que puedan afectar el diseño de una vivienda popular sustentable, a bajo costo; de manera de sugerir los procedimientos correctos, basados en soportes investigativos

### **Recopilación y procesamiento de datos**

Para la recopilación de datos para el diseño de viviendas de interés social se lo realizó mediante la observación, toma de datos con equipos topográficos y revisión bibliográfica.

El procesamiento de los datos preliminares para el cálculo de las características de las viviendas de interés social se lo realizó en programas que permiten tal proceso como lo es Microsoft Excel, AutoCAD y se documentó toda la información en Microsoft Word.

## **Procesos o etapas del diseño**

Para cumplir con el objetivo propuesto se realizaron las siguientes etapas.

### **Determinación de las características generales de la población**

Se determinó en este apartado básicamente tomando como referencia las variables demográficas y geográficas, las mismas que consideran aspectos como ingresos, edad, ocupación y localización, por la cual determina el número de familia de escasos ingresos económicos.

Elección del diseño de vivienda de interés social marginal

Se elegirá el diseño de las viviendas considerando las siguientes características:

Las características físicas del terreno

### **Estudio de pre factibilidad del terreno.**

Hidrología (intensidades de las lluvias)

Características del material a utilizar

### **Elaboración del estudio de Impacto Ambiental**

Se estableció un estudio de impacto ambiental donde se determinó los impactos ambientales más significativos que pudiesen alterar la calidad ambiental del entorno durante la etapa de construcción del proyecto, para este efecto se trabajó con un esquema de acuerdo a normativa ambiental vigente y para la determinación o sea la valoración cuantitativa y cualitativa de los principales impactos ambientales se utilizó la Matriz de Leopold, posterior a esto se recomendó que en caso de implementación del proyecto en la localidad se implemente un plan de manejo ambiental para la etapa constructiva, de operación y mantenimiento del proyecto con base a los principales impactos ambientales significativos.

## **Presupuesto para la ejecución diseño de proyecto de viviendas de interés social marginal**

En esta etapa se estableció el presupuesto para la construcción del diseño de proyecto de viviendas de interés social, se determinó las cantidades necesarias en obra con el respectivo análisis de los precios unitarios de cada rubro.

### **Descripción del primer capítulo**

En esta capítulo es donde se utiliza la memoria descriptiva ya que permite establecer conceptos y fórmulas de los parámetros de diseños las condiciones sociales, económicas y ambientales del lugar de estudio, equipos y recursos necesarios para la ejecución del proyecto y finalmente el método para la evaluación del impacto ambiental.

### **Descripción del segundo capítulo**

El segundo capítulo nos muestra la memoria de cálculo para el dimensionamiento de cada uno de los parámetros que se tuvieron en cuenta para el diseño del proyecto de viviendas de interés social de la localidad en estudio, así como el resultado de la evaluación del impacto ambiental en cada actividad del proyecto, en este capítulo básicamente se representan los resultados y su interpretación.

### **Descripción del tercer capítulo**

Aquí podemos encontrar la programación, costo y cronograma valorado de los trabajos a realizarse para la construcción del proyecto de viviendas de interés social

### **Descripción del cuarto capítulo**

Este capítulo correspondiente a la memoria gráfica del proyecto se presenta los planos topográficos y planos de detalles constructivos.

## **CAPÍTULO 1**

### **MEMORIA DESCRIPTIVA**

#### **1.1. Características generales de la zona**

##### **1.1.1. Ubicación Geográfica**

El cantón Tosagua se encuentra al noroeste de la provincia de Manabí, a una altitud media de 18 metros sobre el nivel del mar, entre la latitud 0° 47' 20.49" S y longitud 80° 14' 4.94" W. La ciudad se asienta en la orilla del río Carrizal, que forman parte de la cuenca hidrográfica del río Chone, la misma que es la mayor de la provincia con una extensión de 2.267 km<sup>2</sup>. Comprende dos partes perfectamente diferenciadas, una irregular que constituyen las colinas, con pendientes menores al 30%, y otra plana, hacia el norte y noroeste, cuya principal característica es la zona inundable

##### **1.1.2. Demografía**

El crecimiento poblacional con relación al penúltimo censo (2001) es de 1,36%; Acorde al último censo (2010), la población del cantón Tosagua es de 38.341 habitantes, de los cuales 18.814 son mujeres y 19.527 son hombres, distribuidos en el área urbana y rural. Del total de habitantes el 59,6% se identificó como mestizos, el 31,5 como montubios y el 8,9% de la población restante distribuye su identificación entre afro ecuatorianos, blancos, indígenas y otros. La edad media de la población es de 28,8%, las personas que cuentan con cedula de ciudadanía son el 80,8%, los ocupados con seguro social conforman el 12,6%, los que acceden a servicios de salud privados son el 3,3%

Según el censo realizado en el 2010 consta que el 54,8% de los habitantes viven en casas propias completamente pagadas, el 84,6% de los hogares tratan el agua antes de beberla y el 1% cuenta con acceso completo a los servicios básicos (Agua, Luz y recolección de desechos).

El analfabetismo digital en mayores de 9 años es del 40,8%, el porcentaje de personas que utilizan celular es del 48,2%, quienes utilizan computadoras conforman el 14,1% y quienes acceden al internet son el 10% de la población.

El nivel de analfabetismo para los mayores de 14 años es de 11,6%, el promedio de años de escolaridad es de 7,7%, la cobertura del sistema de educación pública es de 86,5% y

el porcentaje de hogares con niños que no asisten a ningún establecimiento educativo es de 6,8%.

### **1.1.3. Economía**

Es zona ganadera por excelencia vacuno, también se cría aves de corral y porcinos. Es tierra apropiada para el sembrío de algodón, yuca, higuera que se dan en abundancia, además se cultiva el maíz, maní, haba, frejol, achocha, camote y el arroz, se da el mango en variada calidad, guaba, granada, cereza en grandes cantidades.

Además de los productos naturales nombrados que se dan en abundancia en Bachillero tenemos el queso y el huevo, como productos minerales solo se encuentran las piedras y arenas. El principal producto natural es el chame ya que con éste se hace intenso comercio y además es el que más se consume en la zona. es un gran potencial en cuanto a su tierra, "toda semilla que coloques en su suelo germinará", es muy conocido en la geografía por el sembrío de ciclo corto.

## **1.2. Conceptos básicos del diseño**

### **1.2.1. Vivienda de interés social (VIS)**

Es aquella que se desarrolla para garantizar el derecho a la vivienda de los hogares de menores ingresos. Su valor máximo es de 135 salarios mínimos legales mensuales vigentes (smlmv).

Una Vivienda digna de interés social, debe tener:

1. Título de propiedad
2. Servicios públicos (Agua, Electricidad, Alcantarillado).
3. Materiales de construcción estables (No lata, madera reciclada, tela asfáltica, etc.).
4. Gastos ajustados a su presupuesto.
5. Debe ser fresca, cómoda, habitable.
6. Vías de acceso.
7. Espacio público.

### **1.2.2. Financiamiento de una vivienda de interés social**

(biess, 2016) El Biess se ha unido a la política nacional para el financiamiento de vivienda de interés público a través de un nuevo producto crediticio caracterizado por las tasas de interés más bajas del mercado.

**Tasas de interés:** Tasas de interés preferencial del 6% aplica para:

Aplica para Viviendas de carácter social (hasta 40 mil dólares)

Viviendas de interés público hasta 70 mil dólares, cuyo valor por metro cuadrado no exceda USD 890 dólares.

Primera vivienda (es decir que el comprador no sea propietario de una vivienda)

Primer uso (Vivienda nueva, la misma debe ser usada para ser habitada por el comprador; no para fines comerciales).

El peso del terreno no podrá ser superior al 50% del valor total de la vivienda.

Monto y condiciones del financiamiento

Financiamiento del 100% del valor de realización del avalúo de la vivienda

### **Plazo**

Los asegurados pueden escoger su pago hasta 25 años plazo (en función de la edad máxima del afiliado o jubilado hasta los 75 años).

### **1.2.3. Requisitos Básicos**

Si usted es afiliado activo debe contar con mínimo 36 aportaciones. (Las 12 últimas consecutivas)

Si ya se encuentra jubilado debe estar en goce de su pensión jubilar. Tanto el afiliado y/ o empleador, debe estar al día con las obligaciones en el Iess, Biess y otras instituciones del sistema financiero

Declaración juramentada certificando que no posee ninguna vivienda y que el inmueble a adquirir será destinado para uso familiar, en caso de existir sociedad conyugal o unión de hecho la Declaración Juramentada debe ser presentada por cada una de las partes.

Certificado del Registro de la Propiedad indicando que no posee vivienda dentro del cantón de ubicación del inmueble a ser adquirido, en caso de existir sociedad conyugal o unión de hecho el Certificado debe ser presentado por cada una de las partes.

#### **1.2.4. Calidad de la Vivienda de Interés Social.**

El montaje y la prefabricación de viviendas por piezas juegan un papel importante en estos proyectos.

Este recurso constructivo ha surgido como solución para este nivel social, maneja una técnica innovadora, económica y de materiales perdurables; esto solo se considera como la primera etapa de construcción.

Más allá de tener la estructura de la vivienda, en la mayoría de casos no existe ningún tipo de confort en los espacios interiores de la misma. Este enfoque de no implementar las condiciones mínimas de habitualidad se da de manera abrupta dentro de estas construcciones, el beneficiario es el que asume el crecimiento sucesivo de la misma y la mejora de calidad.

#### **1.2.5. Elementos estructurales que conforman el diseño de una vivienda**

La estructura de la vivienda es la encargada de soportar los efectos de una carga. Está conformada por

Losa.

Vigas.

Columnas

Muros.

Cimentación.

**Losa:** Una losa es una placa de hormigón apoyada sobre el terreno la cual reparte el peso y las cargas del edificio sobre toda la superficie de apoyo.

Las losas son un tipo de cimentación superficial que tiene muy buen comportamiento en terrenos poco homogéneos que con otro tipo de cimentación podrían sufrir asentamientos diferenciales. También en terrenos con muy poca capacidad portante. Las losas más sencillas son las losas de espesor constante, aunque también existe la losa nervada que son más gruesas según la dirección de muros o filas de pilares. Su cálculo es similar al de una losa plana de azotea invirtiendo las direcciones de los esfuerzos y aplicando las cargas tanto axiales como uniformes provenientes de todo el edificio. Las trabes de estas losas se invierten para quedar enterradas en el terreno y evitar obstáculos al aprovechamiento de la superficie, que queda lista para ocuparse como un firme, aunque su superficie aún es rugosa.

**Vigas.** - Las vigas son las piezas extensas que, unidas a las columnas, soportan las estructuras y las cargas en las obras, permitiendo flexibilidad. De hecho, estos elementos se utilizan para soportar los techos y las aberturas, y también como elemento estructural de puentes. Por tal motivo, a la hora de elaborarlos o armarlos se debe comprobar que soporten a la perfección los esfuerzos de tracción y de compresión de modo simultáneo, como sucede al doblarse la pieza.

Pueden ser realizadas en madera, en hormigón o también en hierros soldados, con cuatro tiras angulares y piezas que se entrecruzan para dar soporte y unión. Los materiales de elaboración deben ser flexibles, duraderos y resistentes a la vez, por lo que no se utiliza elementos cerámicos, pétreos u otros en su formación

**Columnas.** - La columna es un elemento estructural muy utilizado en la construcción, ya que sirve para soportar el peso de toda la estructura. Esta es de forma vertical y es muy alargada. Además de servir para fines estructurales, también forma parte de la ornamentación del lugar, ya que es utilizada como fines decorativos, la cual se ornamenta y se diseña de una forma muy estética y hermosa.

Generalmente posee sección circular, pero en ocasiones se puede apreciar columnas cuadrangulares que están adosadas a un muro, pero estas pasan a llamarse pilares o pilastras

**Muros;** Los muros son los que proporcionan la fortaleza y la solidez necesarias a una vivienda, es decir, la vuelven más resistente

Los muros también permiten crear zonas privadas o separadas dentro de una construcción: con muros pueden desarrollarse habitaciones dentro de un departamento, o departamentos dentro de un piso o planta.

## **1.2.6. Característica del suelo y propiedades de cimentación**

### **1.2.6.1 Que es el suelo**

El suelo es la capa superficial de la corteza terrestre en la que viven numerosos organismos y crece la vegetación. Es una estructura de vital importancia para el desarrollo de la vida. El suelo sirve de soporte a las plantas y le proporciona los elementos nutritivos necesarios para subdesarrollo.

El suelo se forma por la descomposición de rocas por cambios bruscos de temperatura y la acción de la humedad, aire y seres vivos. El proceso mediante el cual los fragmentos de roca se hacen cada vez más pequeños, se disuelven o van a formar nuevos compuestos, se conoce como meteorización.

Los productos rocosos de la meteorización se mezclan con el aire, agua y restos orgánicos provenientes de plantas y animales para formar suelos. Este proceso tarda muchos años, razón por la cual los suelos son considerados recursos naturales no renovables

Los principales componentes del suelo son: materia orgánica viva y muerta, representada por restos de vegetales, por hongos, lombrices de tierra, insectos y otros animales y por el humus (material oscuro y pastoso que se ha formado durante siglos sobre el perfil del suelo); materia inorgánica, originada por el proceso de meteorización, produciendo así algo de fósforo, azufre y nitrógeno.

### **1.2.6.2 tipos de suelo según su funcionalidad.**

**Rocosos.** - Están formados por rocas, piedras y gravillas por lo que suele ser muy permeables impidiendo que el agua sea retenida, de la misma manera los materiales orgánicos suelen perderse en ellos, razón por la cual son improductivos.

**Ígnea.** - Proveniente del magma, es un terreno muy adecuado para fundar, duro e impermeable, con excelente resistencia al aplastamiento.

**Sedimentaria.** - Proveniente de sedimentos aluviales y coluviales. Terrenos que tienen características variables en función de su resistencia, en general para el caso de las viviendas de madera resultan un buen suelo para fundar.

**Metamórfica.** - Proveniente de la transformación de las rocas ígneas y sedimentarias, es más densa, de resistencia muy diferente según la dirección de los esfuerzos a que esté sometida. En general el suelo de roca es un terreno que reúne las condiciones para fundar, es resistente y no experimenta cambios, pero se debe tener presente algunas restricciones técnicas y económicas.

Por su rigidez no disipa la energía de los sismos transmitiéndola a la superestructura, aspecto que en el caso de la edificación de madera no presenta mayor problema por el comportamiento que tienen las estructuras de madera. Si la roca donde se funda está fracturada, puede presentar planos de deslizamiento, lo que hace necesario reforzarla con pernos y anclajes especiales. Si se considera que la excavación en roca requiere de metodologías especiales, resulta altamente costosa y de bajo rendimiento.

**Suelo de grava.** - Son aquellos con características de drenaje, permeable, a no ser que entre su estrato se encuentre algún material arcilloso. El material de grava, de granos comprendidos entre 7,5 cm a 2,4 mm, conforma en un alto porcentaje este suelo (mayor del 70 %).

**Suelo arenoso.** - Tiene características de formación definida si está bien compactado. Si está suelto se deforma bajo la aplicación de cargas, el peligro mayor se encuentra cuando existen vibraciones induciendo a las partículas pequeñas que llenen los huecos con el resultado de un asentamiento de la fundación. El diámetro medio de los granos se encuentra entre los 0,076 mm y 2,4 mm, por lo que las características de drenaje son variables de acuerdo a sus componentes, especialmente si existen materiales más finos (arcillas) que normalmente absorben agua. Este tipo de suelo se puede transformar en una arena movediza si se satura y actúa como líquido, o sea, pasando a un estado de resistencia nula conocida como licuefacción.

En general, en terrenos arenosos o gravosos resulta de gran importancia el grado de compactación, sobre todo en zonas sísmicas.

**Suelo de grano con poca plasticidad.** - Está compuesto por limos con características de comportamiento intermedio entre arenas y arcillas. Tiene una cantidad importante de material menor de 0,076 mm y con características de drenaje de regulares a malas.

**Suelo de grano fino con plasticidad media a elevada.** - Está compuesto principalmente por material de grano medio menor a 0,002 mm arcilloso, con malas características de drenaje, el agua circula a muy pequeña velocidad, se puede considerar como un terreno impermeable. Sin embargo, normalmente presenta la desventaja de ser susceptible a absorber agua, produciéndose una hinchazón que posteriormente presenta una contracción al secarse, lo que hace altamente peligroso fundar en una zona donde la variación del nivel de agua subterránea permita alcanzar el estrato de estos suelos.

### **1.2.6.3 Que es cimentación**

Las cimentaciones son la base de una vivienda, su objetivo es soportar las cargas generadas por la vivienda y cargas externas como el viento y sismos.

Se calcula y proyecta una cimentación específica para cada proyecto dependiendo de varios factores, la composición y resistencia del suelo donde se soportará y transmitirán las cargas de la edificación, además del uso de la edificación. Considerando que la cimentación está contemplada para evitar el hundimiento, agrietamiento o colapso de la edificación, esto debido a que la cimentación proporciona a la edificación estabilidad, gracias a la distribución adecuada de las cargas que recibe hacia el terreno

La cimentación no puede construirse sin antes realizar actividades como la excavación del suelo, además de tener en cuenta si la excavación se realiza por encima o debajo del nivel freático y proyectarse también el método de construcción y apuntalamiento de ser este necesario (excavaciones de más de 4 m de profundidad).

Las excavaciones de baja profundidad no requieren apuntalamiento de sus taludes y se busca que sean lo menos inclinados posible, esto ya depende del suelo y su cohesión.

Cuando la excavación supera el nivel freático se hace necesario desaguar el suelo para permitir la construcción en seco, esto se consigue mediante bombas de succión que llevan

el agua, desde la zanja de la cimentación hasta cárcamos de recolección, además se colocan filtros con arenas gruesas que permitan estabilizar la zanja.

### **1.3. Evaluación del impacto ambiental**

La evaluación del impacto ambiental es el proceso de determinación de impactos ambientales ocasionados por las diversas actividades de un proyecto. Estos pueden ser positivos o negativos y de diferente importancia y magnitud. El objetivo último de esta evaluación consiste en el desarrollo de un plan de gestión que permita prevenir, controlar, eliminar o mitigar los impactos negativos identificados, y maximizar los positivos. Para la evaluación existen diversas herramientas de fácil aplicación y de mucha utilidad, entre las cuales se encuentran las listas de chequeo y la matriz de Leopold.

#### **1.3.1. Matriz de Leopold.**

Fue desarrollado por el Servicio Geológico del Departamento del Interior de los Estados Unidos para evaluar inicialmente los impactos asociados con proyectos mineros (Leopold et al. 1971). Posteriormente su uso se fue extendiendo a los proyectos de construcción de obras. El método se basa en el desarrollo de una matriz al objeto de establecer relaciones causa-efecto de acuerdo con las características particulares de cada proyecto. Esta matriz puede ser considerada como una lista de control bidimensional.

En una dimensión se muestran las características individuales de un proyecto (actividades, propuestas, elementos de impacto, etc.), mientras que en otra dimensión se identifican las categorías ambientales que pueden ser afectadas por el proyecto. Su utilidad principal es como lista de chequeo que incorpora información cualitativa sobre relaciones causa y efecto, pero también es de gran utilidad para la presentación ordenada de los resultados de la evaluación.

El método de Leopold está basado en una matriz de 100 acciones que pueden causar impacto al ambiente representadas por columnas y 88 características y condiciones ambientales representadas por filas. Como resultado, los impactos a ser analizados suman 8,800. Dada la extensión de la matriz se recomienda operar con una matriz reducida, excluyendo las filas y las columnas que no tienen relación con el proyecto.

### **1.2.2. El procedimiento de elaboración e identificación de impacto ambientales por el método de Leopold.**

- 1) Se elabora un cuadro (fila), donde aparecen las acciones del proyecto.
- 2) Se elabora otro cuadro (columna), donde se ubican los factores ambientales
- 3) Construir la matriz con las acciones (columnas) y condiciones ambientales (filas).
- 4) Para la identificación se confrontan ambos cuadros se revisan las filas de las variables ambientales y se seleccionan aquellas que pueden ser influenciadas por las acciones del proyecto.
- 5) Evaluar la magnitud e importancia en cada celda, para lo cual se realiza lo siguiente:
  - Adicionar una fila (al fondo) y una columna (a la extrema derecha) de celdas para cálculos (Evaluaciones).
  - Trazar la diagonal de cada celda e ingresar la suma algebraica de los valores precedentemente ingresados.
  - En la intersección de la fila con la columna en el extremo al fondo y a la derecha se ingresarán las sumas finales.
  - Los resultados indican cuales son las actividades más perjudiciales o beneficiosas para el ambiente y cuáles son las variables ambientales más afectadas, tanto positiva como negativamente.
- 7) Para la identificación de efectos de segundo, tercer grado se pueden construir matrices sucesivas, una de cuyas entradas son los efectos primarios y la otra los factores ambientales.
- 8) Identificados los efectos se describen en términos de magnitud e importancia.
- 9) Acompañar la matriz con un texto adicional. • Consiste en la discusión de los impactos más significativos, es decir aquellas filas y columnas con las mayores calificaciones y

aquellas celdas aisladas con números mayores. Ciertas celdas pueden señalizarse, si se intuye que una condición extrema puede ocurrir, aunque su probabilidad sea baja.

MAGNITUD			IMPORTANCIA		
CALIFICACIÓN	INTENSIDAD	AFECTACIÓN	CALIFICACIÓN	DURACIÓN	INFLUENCIA
1	Baja	Baja	1	Temporal	Puntual
2	Baja	Media	2	Media	Puntual
3	Baja	Alta	3	Permanente	Puntual
4	Media	Baja	4	Temporal	Local
5	Media	Media	5	Media	Local
6	Media	Alta	6	Permanente	Local
7	Alta	Baja	7	Temporal	Regional
8	Alta	Media	8	Media	Regional
9	Alta	Alta	9	Permanente	Regional
10	Muy alta	Alta	10	Permanente	Nacional

**Tabla 1.- Valores de magnitud e importancia para la valoración de impactos en la matriz de Leopold**

**Fuente. (Espinoza G.,2007)**

#### **1.4. Estudio de pre factibilidad del terreno.**

Este análisis permite determinar la viabilidad de ejecución del proyecto de pre - factibilidad en un mercado social o popular, correspondiente a la identificación los segmentos demandantes de soluciones habitacionales de interés social, en cuanto a resultados estadísticos económicos y poblacionales que demande la creación de vivienda, dentro del área cantonal

### 1.5. Evaluación de impacto ambiental (matriz de leopold)

Según lo establecido en el capítulo 1 para la Evaluación Impacto Ambiental se utilizó el método de la Matriz de Leopold donde se puede analizar cada una de las acciones del proyecto (tanto en la etapa de diseño, construcción, operación y mantenimiento) sobre su incidencia en los factores ambientales, factores físicos (aire, agua y suelo), factores bióticos (flora y fauna) y factores socioeconómicos (paisaje, empleo y servicios básicos), se evaluó los impactos tomando en cuenta la magnitud e importancia del impacto, mediante lo cual se desprenden los impactos ambientales más significativos que son detallados a continuación.

Una vez realizada Evaluación de Impacto Ambiental a continuación se realiza un resumen de las afectaciones por actividades y por componente ambiental, tomando en cuenta la agregación de impactos para posteriormente determinar aquellos impactos negativos y positivos de mayor ponderación.

ACTIVIDADES	AFECTACIONES POSITIVAS	AFECTACIONES NEGATIVAS	AGREGACIÓN DE IMPACTOS
Replanteo y nivelación	1	3	20
Limpieza y desbroce	1	8	4
Excavación del suelo natural a maquina	1	-10	-105
Relleno compactado a máquina con material de reposición	1	10	-73
Desalojo de material a maquina	1	9	-63
Transporte de materiales pétreos con volquetes	1	9	-48
Construcción de obras de concreto	2	9	41
Mantenimiento inadecuado del sistema de AA.LL	0	10	-147
Fallas operacionales del sistema de AA.LL	0	10	-165
Mantenimiento adecuado del sistema de AA.LL	6	0	198
Cambio del paisaje o modificación del hábitat	4	1	157
Desarrollo de la zona	2	0	88

**Tabla 2.- Resumen de afectaciones por actividades**  
**Fuente: Autor del proyecto**

ACCIÓNES	E. DISEÑO	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN							PA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				OTROS		AFECTACION ES POSITIVAS	AFECTACION ES NEGATIVAS	AGREGACIÓN DE IMPACTOS
	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	LIMPIEZA Y DESBROCE	EXCAVACIÓN A MAQUINA	RELLENO COMPACTAD O A MAQUINA	DESALOJO DE MATERIAL A MAQUINA	TRANSPORTE DE MATERIALES	CONST. OBRAS DE CONCRETO	MANT. INADECUADO DEL SISTEMA DE A.A.L.L	FALLAS OPERACIONA L DEL SISTEMA DE A.A.L.L	MANTENIMIE NTO ADECUADO DE A.A.L.L	CAMBIO DEL PAISAJE	DESARROLLO DE LA ZONA					
<b>PARÁMETROS AMBIENTALES</b>																	
<b>A.-COMPONENTES ABIÓTICOS</b>																	
<b>A.1.- TIERRA</b>																	
a. Suelo (Profundidad 3 m máximo)	7/	8/1	8/4	8/5	8/4	8/3	8/4	8/3	8/2						1	8	-58
b. Geomorfología	7/1	8/2	8/6	8/4	8/2	8/2	8/2	8/3	8/2				7/		1	9	-29
c. Contaminación del suelo			8/1	8/2	8/2	8/2	8/2	8/5	8/5						0	7	-50
<b>A.2.- AGUA</b>																	
a. Descontaminación del agua			8/1	8/1			8/3	8/7	8/7	8/9					1	5	4
<b>A.3.- AIRE</b>																	
a.- Contaminación del aire		8/6	8/5	8/5	8/5	8/5	8/5	8/6	8/6	8/6					1	8	-86
b.- Olores		8/2	8/2	8/2	8/2	8/2		8/7	8/7	8/7					1	7	-40
c.- Polvo		8/2	8/7	8/6	8/7	8/7	8/2								0	6	-119
d.- Ruido y vibraciones		8/3	8/6	8/5	8/5	8/5									0	5	-73
e.- Proliferación de vectores								8/4	8/4	8/4					1	2	-8
<b>B.-COMPONENTES SOCIO-ECONÓMICOS</b>																	
<b>B.1. USO DEL SUELO</b>																	
a.- Paisaje								8/1	8/5	8/7			8/7		1	3	-13
<b>B.2.NIVEL CULTURAL</b>																	
a.- Empleo	8/6	8/7	8/7	8/7	8/7	8/7	8/7						8/8	8/8	9	0	272
b.- Servicios Básicos								8/9		8/9	8/8	8/8			4	0	222
<b>C.-COMPONENTES BIÓTICOS</b>																	
<b>C.1.- FLORA Y FAUNA</b>																	
a.- Fauna	8/2	8/1	8/2	8/3	8/4	8/3	8/1	8/5	8/5		8/1				0	10	-57
b.-Flora	8/2	8/1	8/2	8/3	8/4	8/4	8/4	8/5	8/5	8/7					1	9	-58
<b>AFECTACIONES POSITIVAS</b>	1	1	1	1	1	1	2	0	0	6	4	2					
<b>AFECTACIONES NEGATIVAS</b>	3	8	10	10	9	9	9	10	10	0	1	0					
<b>AGREGACIÓN DE IMPACTOS</b>	20	4	-105	-73	-63	-48	41	-147	-165	198	157	88					
<b>COMPROBACIÓN</b>															-93		-93

Tabla 3.- Evaluación de impacto ambiental.  
Elaborado por los autores.

Una vez realiza la evaluación de impacto ambiental con el método de Leopold podemos observar que en la tabla N°10 los componentes ambientales son los que se ven más afectados, ya que el aire volatiza con gran facilidad los gases producidos por maquinarias, expande la producción del material articulado consideran también como factor contaminante el ruido producido en el proyecto, entre otros vectores producidos por la acumulación de materiales.

A pesar que estos componentes ambientales son afectados en el proceso de construcción, es evidente que en la mayor parte de ellos el impacto es positivamente alto de acuerdo a los parámetros de Leopold.

## CAPÍTULO 2.-

### MEMORIA DE CÁLCULO

#### 2.1. Generalidades.

La presente Memoria corresponde al análisis sísmico y calculo estructural del proyecto “**Nueva Esperanza**”; edificación con ubicación en la ciudad de Tosagua, cantón Tosagua, provincia de MANABÍ.

#### 2.2. Calculo estructural:

##### 2.2.1. Normas empleadas

Se sigue las disposiciones de los Reglamentos y Normas Nacionales e Internacionales descritos a continuación.

- Código ecuatoriano de la construcción 2016 (NEC):
- A.C.I. 318 – 2008 (American Concrete Institute) - Building Code Requirements for Structural Concrete
- Se entiende que todos los Reglamentos y Normas que están en vigencia y/o son de la última edición.

##### 2.2.3. Especificaciones – materiales empleados

###### Concreto:

Resistencia( $f'c$ )	:	210Kg/cm <sup>2</sup>	(zapatas, cimientos armados)
		210 Kg/cm <sup>2</sup>	(columnas, placas, vigas y losas)
Módulo de Elasticidad (E):		217,000 Kg/cm <sup>2</sup>	( $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ )
Módulo de Poisson ( $\mu$ )	:	0.20	
Peso Específico ( $\gamma_C$ )	:	2300 Kg/m <sup>3</sup>	(concreto simple); 2400 Kg/m <sup>3</sup> (concreto armado)

### **Acero corrugado (ASTM A605):**

Resistencia a la fluencia ( $f_y$ ) : 4,200 Kg/cm<sup>2</sup>:      “E”: 2’100,000 Kg/cm<sup>2</sup>

### **Casetones de polietileno (Techos Aligerados):**

“ $\gamma$ ”: 24 Kg/m<sup>3</sup>

#### **2.2.4 Recubrimientos mínimos (r):**

- Cimientos, zapatas, vigas de cimentación 5.00 cm
- Columnas, Vigas, Placas, Muros (Cisternas, Tanques) 4.00 cm
- Losas Aligeradas, Vigas chatas, Vigas de borde 3.00cm
- Losas macizas, Escaleras 2.50 cm

### **2.3. Características del terreno y consideraciones de cimentación**

La cimentación consiste en un sistema de zapatas aisladas, con cadenas de amarre hacia abajo en los ejes de sus dos direcciones principales.

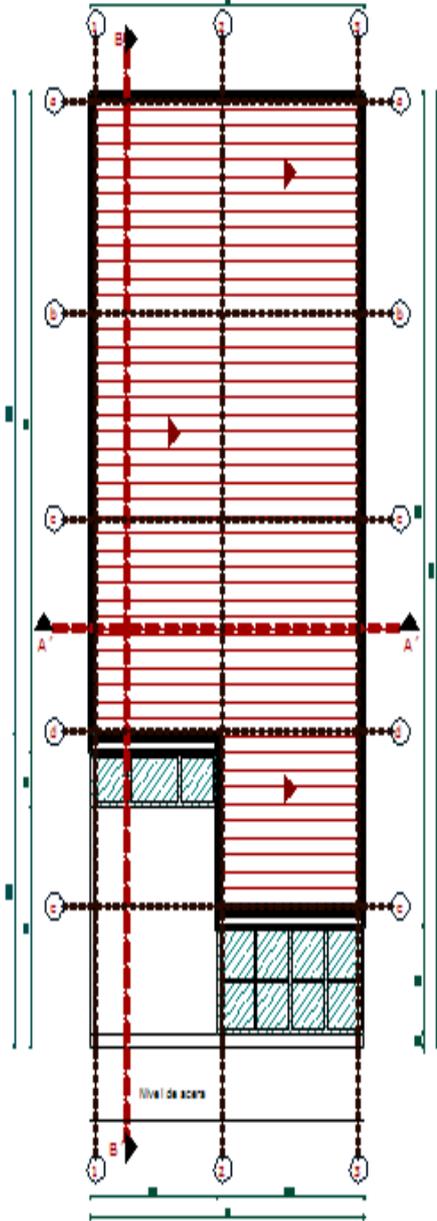
Los parámetros de diseño de la cimentación se asumen 15 Ton/ m<sup>2</sup> como Capacidad Portante máximo.

Se ha analizado en el programa **SAFE**, y se ha procedido a diseñar mediante hojas de cálculo diseñadas para el efecto.

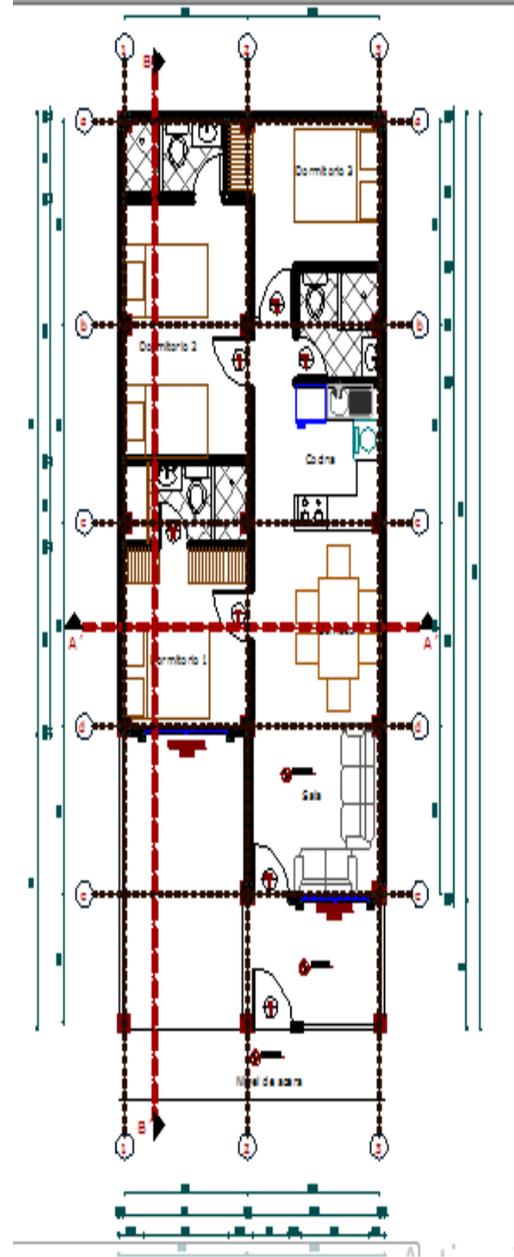
De la tabla adjunta obtenida de **ETABS**, se observa la carga máxima por **carga muerta** + **carga viva**, que corresponde a 5.14 Ton en la base, con una capacidad de carga admisible de 10 Ton/ m<sup>2</sup> valor con el que se calcula la cimentación.

## 2.4. Identificación

### 2.4.1. Arquitectura y configuración geométrica.



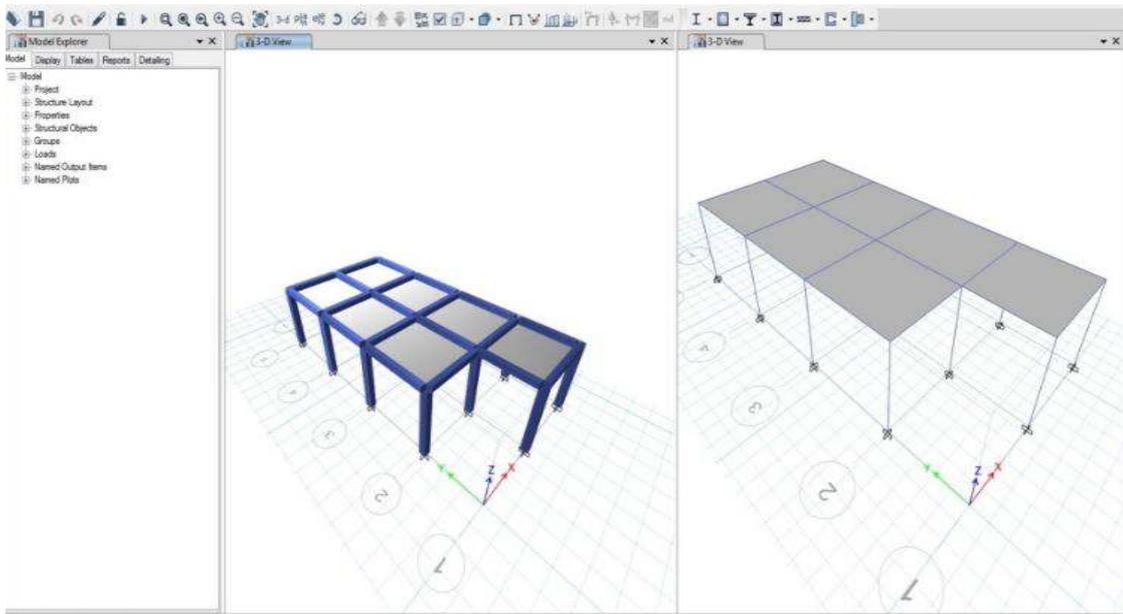
**IMPLANTACIÓN Y CUBIERTA**  
**ESCALA 1:75**



**PLANTA**  
**ESCALA 1:75**

Elaborado por los autores

## 2.4.2. Estructuración. - configuración



**Ilustración 1.- Configuración de la estructura**  
**Fuente: (Autores)**

El proyecto es regular consta de 1 piso habitable y dividido respectivamente.

El uso es “RESIDENCIAL”. La geometría en planta es rectangular regular. La estructura espacial reticular conforma un sistema aporticado a momento con columnas y vigas banda, en dos sentidos.

### 2.4. Estados de cargas y combinaciones de cargas.

#### 2.4.1. Peso Propio “PP”

El programa de cálculo Etabs calcula automáticamente el peso propio de los elementos de la estructura.

### 2.4.2. Carga muerta “CM”:

Pisos =	35	kg/m <sup>2</sup>
Instalaciones =	10	kg/m <sup>2</sup>
Mampostería =	0	kg/m <sup>2</sup>
Enlucidos =	120	kg/m <sup>2</sup>
<b>Carga Muerta =</b>	<b>165</b>	<b>kg/m<sup>2</sup></b>

The image shows a software dialog box titled "Cargas Uniformes de Superficie". It contains several input fields and options. At the top, there are two dropdown menus: "Nombre Caso Carga" set to "CM" and "Unidades" set to "Ton-m". Below these, there are two main sections. The left section, "Carga Uniforme", has a "Carga" text box with "0.165" and a "Dirección" dropdown menu set to "Gravity". The right section, "Opciones", has three radio buttons: "Agregar a Cargas Exist.", "Reemplazar Cargas Exist" (which is selected), and "Eliminar Cargas Exist.". At the bottom of the dialog are "OK" and "Cancelar" buttons.

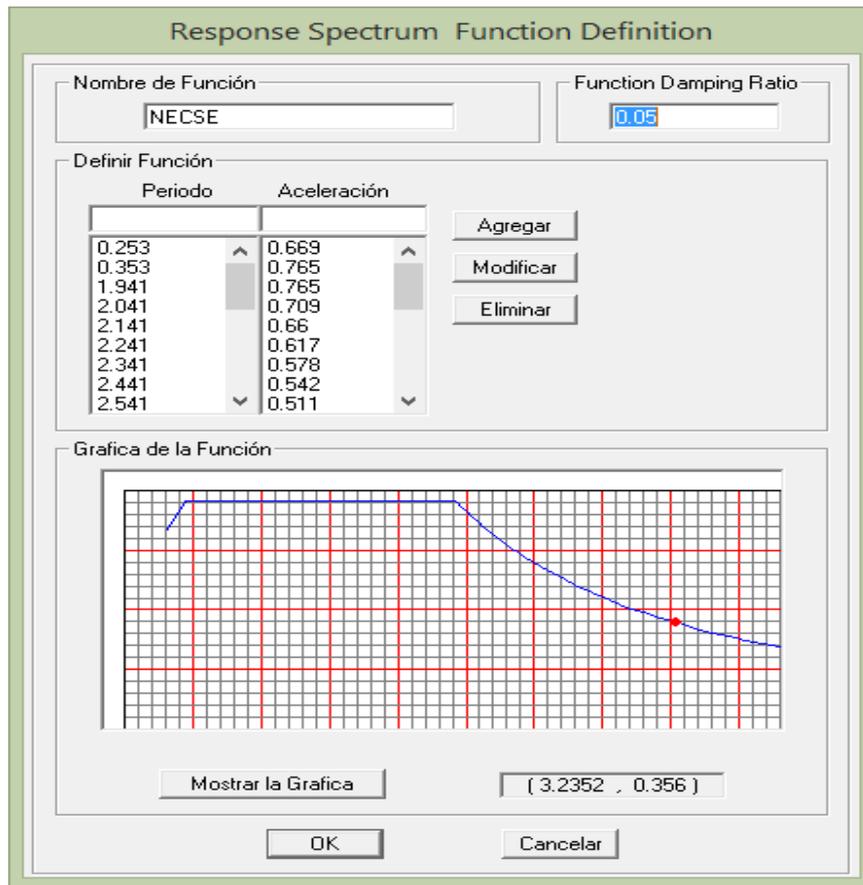
Ilustración 2.- Cálculo peso propio de los elementos.  
Fuente: (Autores)

### 2.4.3. Carga viva de entrepiso “CV”: 200 kg/m<sup>2</sup>

De acuerdo a tabla 9 – NEC-SE-CG

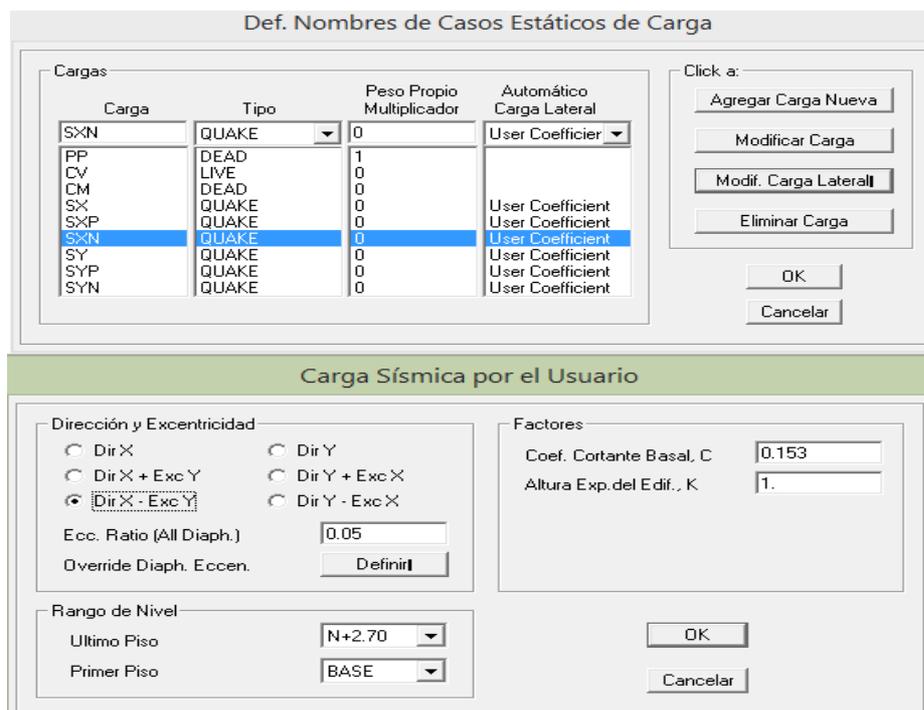
## 2.5. Viviendas

Para el ingreso al programa de cálculo se lo realiza mediante la introducción de coeficientes sísmicos en los sentidos SX, SXP, SXN, SY, SYP, SYN, todos considerando una excentricidad entre el centro de rigidez y el centro de masas del 5%.



**Ilustración 3.- Coeficientes sísmicos.**

**Fuentes:( Autores)**



**Ilustración 4.- Coeficientes sísmicos.**

**Fuentes:( Autores)**

## 2.4. Combinaciones de carga (ecuaciones)

### 2.4.1. Combinación básica:

(Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, MIDUVI, 2015) Cuando sea apropiado, se deberá investigar casa estado límite de resistencia. Los efectos más desfavorables, tanto de viento como de sismo, no necesitan ser considerados simultáneamente.

La estructura, componentes y cimentaciones deberán ser diseñadas de tal manera que la resistencia de diseño iguale o exceda los efectos de las cargas incrementadas, de acuerdo a las siguientes combinaciones

#### Combinación 1

$$1.4 D$$

#### Combinación 2

$$1.2 D + 1.6 L + 0.5 \max[L_r ; S ; R]$$

#### Combinación 3\*

$$1.2 D + 1.6 \max[L_r ; S ; R] + \max[L ; 0.5W]$$

#### Combinación 4\*

$$1.2 D + 1.0 W + L + 0.5 \max[L_r ; S ; R]$$

#### Combinación 5\*

$$1.2 D + 1.0 E + L + 0.2 S$$

#### Combinación 6

$$0.9 D + 1.0 W$$

#### Combinación 7

$$0.9 D + 1.0 E$$

**Ilustración 5.- Combinaciones de carga recomendadas en el NEC-SE-CG**

**Fuente:** (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, MIDUVI, 2015)

### 2.4.2. Combinaciones de carga utilizadas en el programa de cálculo:

#### **Esfuerzo de diseño de materiales a utilizar**

- Resistencia cilíndrica hormigón en muros  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
- Resistencia cilíndrica hormigón en cimentación, losas, columnas  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
- Esfuerzo de fluencia del refuerzo  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

— Resistencia a la rotura/ unidad de bloque de mampostería de paredes  $\sigma = 30 \text{ kg/cm}^2$

**Para el ingreso de datos de materiales al programa se establece:**

— Masa = 0.24 T/m<sup>3</sup>

— Peso = 2.40 T/m<sup>3</sup>

— Módulo de elasticidad =  $E = 15113 * \text{sqr}(210) = 219008.176$

— Relación de Poisson = 0.20

— Coeficiente de expansión =  $9.9\text{e-}6$

— Módulo de cortante = 1054604.44 (calculado automáticamente en base al módulo de elasticidad)

Datos de Prop. de Materiales	
Nombre del	H0210
Color	[Cyan]
Tipo de Material	<input checked="" type="radio"/> isotropico <input type="radio"/> Ortotropico
Tipo de Diseño	Concrete
Datos de Prop. para Análisis	
Masa/unidad Volumen	0.24
Peso/unidad Volumen	2.40
Módulo de Elasticidad	219008.17676
Relación de Poisson	0.2
Coeficiente de Expansión	9.900E-06
Módulo de Cortante	1054604.44
Datos de prop. de diseño (ACI 318-08/IBC 2009)	
Specified Conc Comp Strength, f'c	2100
Esfuerzo de Fluencia del Refuerzo	42000
Esfuerzo de Fluencia del Refuerzo	28000
<input type="checkbox"/> Concreto Ligero	
Factor Reduc. Resist.	
OK Cancelar	

**Ilustración 6.- Ingreso de datos de materiales**  
Fuente: (Autores)

## 2.5. ESTUDIOS PRELIMINARES, PROCESO CONSTRUCTIVO

— Verificación de niveles naturales y de proyecto

— Excavaciones de cimentaciones de muros y columnas

— Verificación de la capacidad portante y niveles de cimentación, para, de ser necesario proceder a un mejoramiento del suelo, con una resistencia admisible de 12 T/m<sup>2</sup>

— Construcción de cimentaciones, cadenas y columnas.

— Construcción de columnas y vigas

### 2.5.1. Análisis estructural

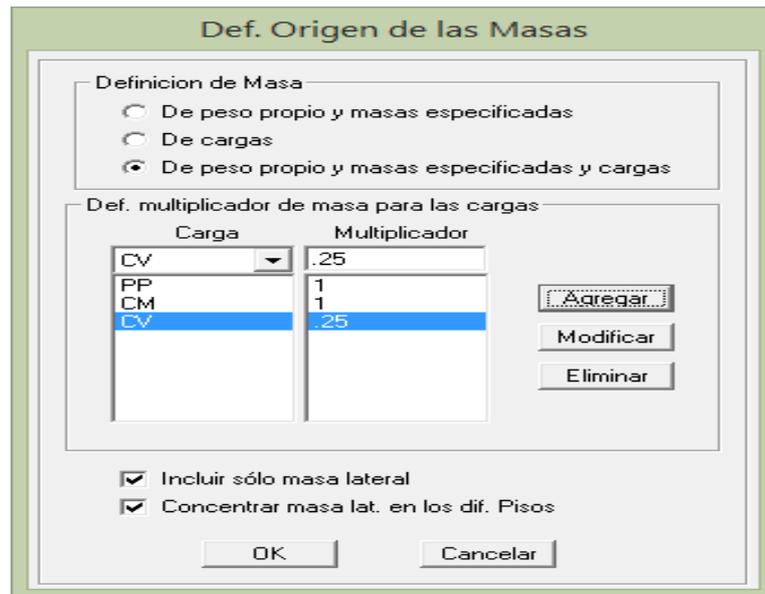
El análisis estructural se lo realizó utilizando el programa ETABS 9.7.2, en base al modelo de pórtico espacial regular, conformado por columnas de hormigón, vigas banda y losa nervada en un sentido.

En el programa de cálculo para el análisis estático, se ingresa las combinaciones de carga para que utilice el coeficiente basal calculado. Y se crea un espectro de respuesta para el análisis dinámico, en el cual se supone la concurrencia simultánea del 100% de las fuerzas sísmicas en una dirección y el 30% de las fuerzas sísmicas en la dirección perpendicular, (de acuerdo NEC-SE), las combinaciones usadas son en sentido positivo, negativo y neutro.

Dirección	Función	F. Escala
U1	NECSE	1
U2	NECSE	.3
UZ		

**Ilustración 7.- Cálculo para el análisis estático**  
**Fuente: (Autores)**

La procedencia de masas se considera el peso de la estructura más el 25% de la carga viva, concentrada en el centro de masas de cada piso, pero desplazada una distancia igual al 5% de la máxima dimensión del edificio.



**Ilustración 8.- Procedencia de masas**  
Fuente: (Autores)

Se utilizó el modelo matemático, y se determina 3 grados de libertad por nudo, para así obtener resultados muy próximos al comportamiento real del edificio. Las losas son consideradas rígidas.

Todos los criterios del diseño estructural expuesto en este informe están bibliográfica y técnicamente sustentados.

### 2.5.2. Normas técnicas

Se aplicaron las especificaciones de carga vertical y lateral de la norma NEC-SE-DS, Peligro sísmico y requisitos de diseño sismo resistente. Para el armado y detalles constructivos se ha observado las estipulaciones del NEC-SE-HM, y del Código ACI 318S-05.

### 2.5.3. Sistema estructural para resistencia sísmica

El sistema estructural está conformado por columnas rectangulares, vigas banda, que en conjunto generan pórticos ubicados en los ejes principales longitudinales y transversales.

Con el valor de  $R = 5$ , se originan valores de carga estática lateral más altos que los sistemas disipativos de alta ductilidad, lo cual es muy conveniente a su vez, porque se requiere que la estructura, tenga una mayor capacidad de carga lateral en condiciones de servicio y poder mantener su operatividad ante sismos de alta intensidad.

## 2.5.4. Corte basal

El valor del corte Basal del proyecto fue determinado considerando las incertidumbres en el tipo de suelo, el tipo de estructura.

**Infor. Especial para Diseño Sísmico usando Códigos Americanos**

Usar para Diseño

Incluir en Diseño Sísmico Especial  No Incluir Inf. en Diseño Sísmico Especial

Factor Rho (Factor de fiabilidad)

Cal/Programa  Def./Usuario

Categoría para Diseño Sísmico según IBC2000

A, B o C  D, E o F

Sistema Resistente a Fuerzas Laterales

Sistema Dual  Otro

Factor 'Omega' de sobrerresistencia del sistema

Valor Predeterm (3.0)  Def./Usuario

Multiplicador de carga Muerta 'DL'

Valor Predeterm(0.20)  Def./Usuario

Notas

- 1 El cálculo del Factor 'Rho' hecho por el programa esta basado en el método descrito en la Sección 1617.2 del 'International Building Code 2000'
- 2 El cálculo del Factor 'Rho' hecho por el programa se encuentra en el reporte de salida
- 3 El factor 'Rho' y el Mult. de C. Muerta 'DL' son aplicados automát. a todas las comb. de carga predeterm. que son generadas por el prog. para los cód. Amer.(ACI,AISC,UBC). Estos fact. deberán aplicarse a otras comb. manualmente

OK Cancelar

**Ilustración 9.- Información especial para diseño sísmico**  
Fuente: (Autores)

### Definir Espectro de Respuesta

**Espectro**

SPECX

SPECY

**Pulsar**

Agregar Nuevo Espectro

Modif./Mostrar Espectro

Borrar Espectro

OK

Cancelar

### Datos de caso de espectro de respuesta

**Nombre caso Espec.**

---

**Estructural y función de amortig.**

Amortig.

---

**Comb. Modal**

CQC  
  SRSS  
  ABS  
  GMC

f1       f2

---

**Combinación direccional**

SRSS     
  ABS     
 SF Ortogonal

---

**Ingresar Espectro de respuesta**

Dirección	Función	F. Escala
U1	<input type="text" value="NECSE"/>	<input style="width: 50px;" type="text" value="1."/>
U2	<input type="text" value="NECSE"/>	<input style="width: 50px;" type="text" value="0.3"/>
UZ	<input type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>
Ángulo Excitación		<input style="width: 50px;" type="text" value="0."/>

---

**Excentricidad**

Ecc. Ratio (All Diaph.)

Override Diaph. Eccen.

OK      Cancelar

**Ilustración 10.- Casos del Espectro de respuesta para sismo en X-Y**  
Fuente: (Autores)

### Parámetros Dinámicos del Análisis

**Número de Modos**

Tipo de Análisis

Vectores Característicos     Vectores Ritz

Parámetros de los EigenValue

Cambio de Frecuencia(Centro)

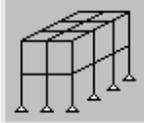
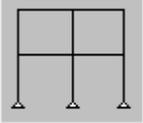
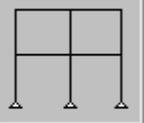
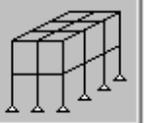
Incluir Modos de Masa Residual

Inicio de Vectores Ritz

Lista de Carcas	Agregar ->	Vectores Carcas
	<-Remover	

### Opc. del Análisis

Grados de Libertad Activos del Edificio

3D Completo	Plano XZ	Plano YZ	No Rotación Z
			
<input checked="" type="checkbox"/> UX	<input checked="" type="checkbox"/> UY	<input checked="" type="checkbox"/> UZ	<input checked="" type="checkbox"/> RX
<input checked="" type="checkbox"/> UY	<input checked="" type="checkbox"/> RX	<input checked="" type="checkbox"/> RY	<input checked="" type="checkbox"/> RZ

Análisis Dinámico

Incluir P-Delta

Guardar Arch. Access DB

**Ilustración 11.- Parámetros Dinámicos del análisis**  
Fuente: (Autores)

### Parámetros P-Delta

**Método**

No-iterativo - Basado en las Masas  
 Iterativo - Basado en Comb. de Carga

**Controles de Iteración**

Iteraciones Máximas:   
 Tolerancia Relativa-Desplazamientos:

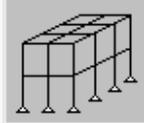
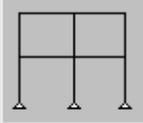
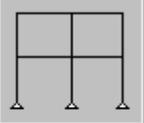
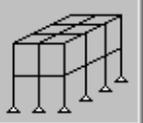
**Combinación de Carga P-Delta**

Caso de Carga	F. Escala
CV	.15
CM	1
CV	.15
PP	1

### Opc. del Análisis

**Grados de Libertad Activos del Edificio**

3D Completo   
  Plano XZ   
  Plano YZ   
  No Rotación Z

UX   
  UY   
  UZ   
  RX   
  RY   
  RZ

Análisis Dinámico     

Incluir P-Delta     

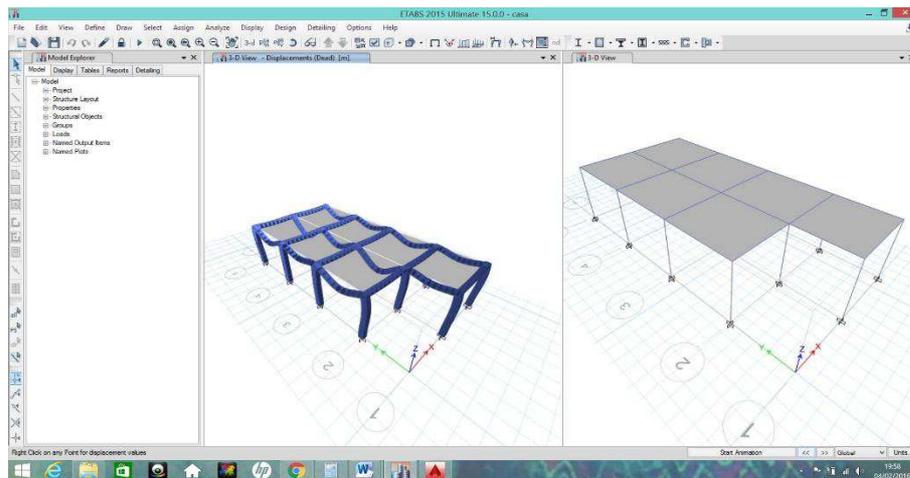
Guardar Arch. Access DB

**Ilustración 12.- Parámetros P-Delta**  
Fuente: (Autores)

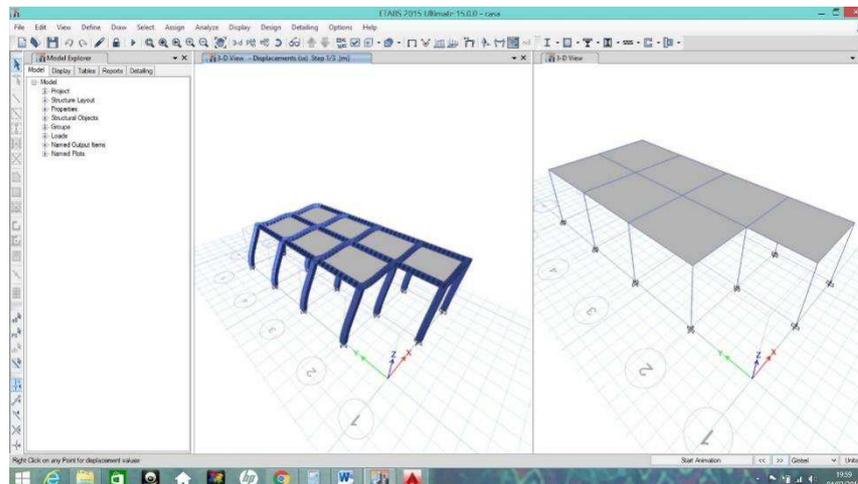
## 2.6. Análisis sísmicos.

### 2.6.1. Diseño y detalle de miembros

Para las vigas se escogieron las dimensiones mínimas, las alturas de 20 cm fueron determinadas para proporcionar una inercia que permita satisfacer los requerimientos de las derivas en el análisis estructural. En general las vigas teóricamente se comportarán con una ductilidad mayor a la moderada.



**Ilustración 13.- Deformada a PP**  
Fuente: (Autores)



**Ilustración 14.- Deformada a SYP**  
Fuente: (Autores)

## 2.6.2. Diseño de vigas

Cargas Uniformes de Superficie

Nombre Caso Carga: CV      Unidades: Ton-m

Carga Uniforme: Carga: 0.2      Dirección: Gravity

Opciones:  
 Agregar a Cargas Exist.  
 Reemplazar Cargas Exist.  
 Eliminar Cargas Exist.

OK      Cancelar

**Ilustración 15.- Diseño de vigas**  
Fuente: (Autores)

## 2.7. Carga lateral

### 2.7.1. Coeficiente sísmico NEC – SE - DS

Se calcula el coeficiente del cortante basal y se realiza el análisis del espectro de respuesta para el ingreso de datos al ETABS, para realizar un análisis estático mediante el ingreso de coeficiente en combinaciones sismo y el análisis dinámico con el espectro de respuesta.

Los Factores de sitio son tomados de mapas de suelos.

Def. Nombres de Casos Estáticos de Carga

Carga	Tipo	Peso Propio Multiplicador	Automático Carga Lateral
SYN	QUAKE	0	User Coefficient
PP	DEAD	1	
CV	LIVE	0	
CM	DEAD	0	
SX	QUAKE	0	User Coefficient
SXP	QUAKE	0	User Coefficient
SXN	QUAKE	0	User Coefficient
SY	QUAKE	0	User Coefficient
SYP	QUAKE	0	User Coefficient
SYN	QUAKE	0	User Coefficient

Click a:  
Agregar Carga Nueva  
Modificar Carga  
Modif. Carga Lateral  
Eliminar Carga

OK      Cancelar

**Ilustración 16.- Calcular el coeficiente del cortante basal**  
Fuente: (Autores)

## CAPÍTULO 3.

### PRESUPUESTO Y PROGRAMACIÓN

#### 3.1. Calculo de volumen

PRELIMINARES								
		DESCRIPCIÓN	ANCHO	LARGO		Nº	SUB TOTAL	U
			6	14.3		1	85.8	
SUB TOTAL							85.8	M2

MOVIMIENTO DE TIERRA								
		DESCRIPCIÓN	ANCHO	LARGO	ALTURA	Nº	SUB TOTAL	U
		PLINTOS 1	0.6	1	1	4	2.40	
		PLINTOS 2	1.2	1	1	2	2.40	
		PLINTOS 3	0.6	1.2	1	4	2.88	
		PLINTOS 4	1.2	1.2	1	2	2.88	
		PLINTOS 5	0.6	0.6	1	3	1.08	
SUB TOTAL							11.64	M3

MOVIMIENTO DE TIERRA								
		DESCRIPCIÓN	ANCHO	LARGO	ALTURA	Nº	SUB TOTAL	U
MURO H.C		SENTIDO Y	0.3	6.04	0.3	1	0.54	
		SENTIDO X	0.3	13.74	0.3	1	1.24	
		SUB TOTAL						

RELLENO DE PIEDRA BOLA EN PLINTOS Y MUROS								
		DESCRIPCIÓN	ANCHO	LARGO	ALTURA	Nº	SUB TOTAL	U
		PLINTOS 1	1	1	0.5	5	2.50	
		PLINTOS 2	0.9	1	0.5	9	4.05	
SUB TOTAL							6.55	M3

RELLENO DE COMPACTADO BAJO CONTRAPISO									
		DESCRIPCIÓN	ANCHO	LARGO	ALTURA	Nº	% ESPON	SUB TOTAL	U
			6	11.67	0.3	1		23.11	
SUB TOTAL							23.11	M3	

CIMENTACIÓN									
		DESCRIPCIÓN	ANCHO	LARGO	ALTURA	Nº	SUB TOTAL	U	
REPLANTILLO		PLINTOS TIPO 1	1	1.2	0.1	9	1.08		
		PLINTOS TIPO 2	0.9	1	0.1	5	0.45		
SUB TOTAL							1.53	M3	

Elaborado: por autores.

PLINTOS H.S.							
DESCRIPCION	ANCHO	LARGO	ALTURA	Nº	SUB TOTAL	U	
PLINTOS TIPO 1	1	1.2	0.2	9	2.16		
PLINTOS TIPO 2	1.2	0.9	0.2	5	1.08		
					SUB TOTAL	3.24	M3

MURO DE HORMIGÓN CICLOPEO							
DESCRIPCIÓN	ANCHO	LARGO	ALTURA	Nº	SUB TOTAL	U	
SENTIDO EN Y	0.2	10.94	0.30	1	0.66		
SENTIDO EN X	0.2	24.68	0.30	1	1.48		
					SUB TOTAL	2.14	M3

HORMIGON EN VIGA INFERIOR							
DESCRIPCIÓN	ANCHO	LARGO	ALTURA	Nº	SUB TOTAL	U	
INFERIOR EN Y	0.2	5.37	0.20	4	0.86		
INFERIOR EN Y	0.2	2.78	0.20	1	0.11		
INFERIOR EN X	0.2	12.34	0.20	2	0.99		
INFERIOR EN X	0.2	9.72	0.20	1	0.39		
					30.21		
					SUB TOTAL	2.35	M3

ESTRUCTURA DE HORMIGON							
DESCRIPCION	ANCHO	LARGO	ALTURA	Nº	SUB TOTAL	U	
COLUMNAS	0.3	0.2	2.83	14	2.38		
					SUB TOTAL	2.38	M3

DINTELES EN PUERTAS Y VENTANAS							
DESCRIPCIÓN	Y	X	Z	Nº	SUB TOTAL	U	
DINTELES EN Y 25 CM	2.07	0.25	0.07	1	0.04		
DINTELES EN Y 20 CM	19.93	0.2	0.07	1	0.28		
DINTELES EN Y 12 CM	2.37	0.12	0.07	1	0.02		
DINTELES EN Y 10 CM	2.07	0.1	0.40	1	0.08		
DINTELES EN Y 7 CM	2.07	0.07	0.40	1	0.06		
DINTELES EN X 20 CM	0.2	6.72	0.07	1	0.09		
DINTELES EN X 15 CM	0.15	9.34	0.07	1	0.10		
DINTELES EN X 12 CM	0.12	2.30	0.07	1	0.02		
DINTELES EN X 10 CM	0.1	1.37	0.10	1	0.01		
DINTELES EN X 7 CM	0.07	5.70	0.20	1	0.08		
						0.78	M3

Elaborado: por autores.

CERÁMICA						
DESCRIPCIÓN	LONGITUD	ALTURA	NUMERO	ÁREA	U	
PISO CASA	10.40	5.73	1	59.59		
PISO BAÑO	4.31	2.30	-1	-9.91		
PISO CUARTO SIN BAÑO	4.31	2.30	1	9.91		
PAREDES DE BAÑO	22.37	2.6	1	58.16		
SUB TOTAL				117.75	M2	

ACABADOS						
DESCRIPCIÓN	LONGITUD	ALTURA	Nº	ÁREA	U	
FACHADA	8.60	3.63	1	31.22		
SALA Y PACILLO	91.48	2.60	1	237.85		
VENTANA FRONTAL 1	1.43	1.93	-1	-2.76		
VENTANA FRONTAL 2A	1.55	2.00	-1	-3.10		
PUERTAS 1.3	1.00	2.07	-1	-2.07		
PUERTAS 80	6.00	2.37	-6	-85.32		
SUB TOTAL				175.82	M2	

CUBIERTA						
CUBIERTA	DESCRIPCIÓN	LONGITUD	ANCHO	NUMERO	SUB TOTAL	U
	ÁREA	6	12.6	1	75.6	
SUB TOTAL					75.60	M2

CONTRAPISO							
DESCRIPCIÓN	ANCHO	LARGO		Nº	SUB TOTAL	U	
PISO ENTRADA PRINCIPAL	10.7	5.73			61.31		
					61.31	M2	

OBRAS DE PROTECCIÓN							
DESCRIPCIÓN	ANCHO	LARGO	ALTURA	Nº	SUB TOTAL	U	
PUERTA FRANTAL					1		
PUERTA DORMINTORIO					5		
SUB. TOTAL					6	U	

OBRAS DE PROTECCIÓN						
DESCRIPCIÓN	Y	X	Nº	SUB TOTAL	U	
VENTANAS FACHADA 1	1.93	1.40	1	2.70		
VENTANAS FACHANA 2	2.00	1.55	1	3.10		
SUB. TOTAL				5.802	M2	

Elaborado: por autores

VENTANAS DE HIERRO						
DESCRIPCIÓN	LARGO	ALTURA	Nº	SUB TOTAL	M2	
VENTANAS FACHADA 1	1.93	1.40	1	2.70		

	VENTANAS FACHADA 2	2.00	1.55	1	3.10	M2
			SUB. TOTAL		5.802	
<b>INSTALACIONES AA.SS.</b>						
	DESCRIPCIÓN			Nº	SUB TOTAL	U
	COCINA			1	1	
	BAÑO 1			2	2	
	BAÑO 2			2	2	
	BAÑO SOCIAL			1	1	
	LAVADORA			1	1	
	DESAGÜE DE AIRES			4	4	
	AIREADORES			2	2	
			SUB TOTAL		13	U
<b>CANALIZACIÓN PVC 110 mm</b>						
	DESCRIPCIÓN			Nº	SUB TOTAL	U
	AIREADOR			1	1	
	BAÑO			3	3	
			SUB TOTAL		4	U
<b>CAJA DE REVISIÓN 0,40X0,40 MT</b>						
CAJA DE REVISION 0,40X0,40 MT	DESCRIPCIÓN			Nº	SUB TOTAL	U
	EXTERIOR			1	1	
			SUB TOTAL		1	U
<b>PUNTOS DE AGUA FRÍA</b>						
	DESCRIPCIÓN			Nº	SUB TOTAL	U
	MESÓN DE COCINA			1	1	
	BAÑO 1			3	3	
	BAÑO 2			3	3	
	BAÑO SOCIAL			2	2	
	LAVADORA			1	1	
	PATIO			1	1	
	JARDINERÍA			1	1	
			SUB TOTAL		12	U
<b>INSTALACIONES AA.PP</b>						
	DESCRIPCIÓN			Nº	SUB TOTAL	U
	MESÓN DE COCINA			1	1	
	BAÑO 1			1	1	
	BAÑO 2			1	1	
	BAÑO 3			1	1	
	LAVADORA			1	1	
			SUB TOTAL		5	U

Elaborado: por autores

INODORO BLANCO						Nº	SUB TOTAL	U
	DESCRIPCIÓN							
	BAÑO GENERAL					3	3	
SUB TOTAL							3	U
LAVAMANOS BLANCO						Nº	SUB TOTAL	U
	DESCRIPCIÓN							
	BAÑO GENERAL					3	3	
SUB TOTAL							3	U
DUCHA SENCILLA						Nº	SUB TOTAL	U
	DESCRIPCIÓN							
	BAÑO GENERAL					2	2	
SUB TOTAL							2	U
LAVA PLATO DE ACERO INOXIDABLE						Nº	SUB TOTAL	U
LAVA PLATO DE ACERO INOXIDABLE	DESCRIPCIÓN							
	COCINA ECONÓMICO ,80 M X 50 M					1	1	
SUB TOTAL							1	U
ILUMINACIÓN						Nº	SUB TOTAL	U
	DESCRIPCIÓN							
	FACHADA					3	3	
	SALA- COMEDOR-COCINA					5	5	
	BAÑO 1					2	2	
	BAÑO 2					2	2	
	BAÑO SC					1	1	
	DORMITORIO 1					1	1	
	DORMITORIO 2					1	1	
	CUARTO DE PATIO					1	1	
	PATIO					2	2	
SUB TOTAL							18	U
TOMA CORRIENTE 110 V						Nº	SUB TOTAL	U
	DESCRIPCIÓN							
	SALA- COMEDOR						2	
	COCINA						3	
	BAÑO 1						1	
	BAÑO 2						1	
	BAÑO SC						1	
	DORMITORIO 1						2	
	DORMITORIO 2						2	
	DORMITORIO 3						2	
	PATIO						2	
SUB TOTAL							16	U

Elaborado: por autores

<b>TOMA CORRIENTE 220 V</b>										
		DESCRIPCIÓN				Nº		SUB TOTAL	U	
		SALA COMEDOR						1		
		DORMITORIO 1						1		
		DORMITORIO 2						1		
		DORMITORIO 3						1		
		SECADORA						1		
		CALEFÓN						1		
		COCINA				1		1		
							SUB TOTAL		6	U
<b>CAJA TÉRMICA DE 2 A 4</b>										
		DESCRIPCIÓN				Nº		SUB TOTAL	U	
		SALA				3		3		
							SUB TOTAL		3	U

Elaborado: por autores

### 3.1.1. PLANILLA DE ACEROS

42

PLANILLA D E HIERROS													
MARCA	UBICACIÓN	TIPO	Ø	N°	DIM					LONGITU D DE CORTE	LONGITUD TOTAL	PESO KG/MT	PESO TOTAL
					A	B	C	D	GANCHO				
	<b>PLINTOS</b>												
101	P1 A1, A3, +Y	C	12	4	0.90					0.90	3.60	0.888	3.20
102	P1 A1, A3, +X	C	12	4	0.70					0.70	2.80	0.888	2.49
103	P2 B1, +Y	C	12	9	0.90					0.90	8.10	0.888	7.19
104	P2 B1, +X	C	12	9	1.10					1.10	9.90	0.888	8.79
105	P3 B1, B3, C1, C2+Y	C	12	24	1.10					1.10	26.40	0.888	23.44
106	P3 B1, B3, C1, C2 +X	C	12	36	0.70					0.70	25.20	0.888	22.38
107	P4 B2, C 2 + Y	C	12	24	1.10					1.10	26.40	0.888	23.44
108	P4 B2, C 3 + X	C	12	24	1.10					1.10	26.40	0.888	23.44
109	P5 D1, D3 +Y	C	12	10	1.50					1.50	15.00	0.888	13.32
110	P5 D1, D3 +X	C	12	30	0.50					0.50	15.00	0.888	13.32
111	P6 D2, 90 CM +Y	C	12	4	0.90					0.90	3.60	1.888	6.80
112	P6 D2, 110 CM +Y	C	12	5	1.50					1.50	7.50	2.888	21.66
113	P6 D2, 110 CM + X	C	12	9	1.10					1.10	9.90	2.888	28.59
114	P6 D2, 50 CM + X	C	12	5	0.50					0.50	2.50	3.888	9.72
<b>SUBTOTAL</b>												<b>207.78</b>	



126	VIGA MT Y 14 mm 20 CM Y	I	14	6	12.8 3				0.07	12.90	77.40	1.208	93.50
127	VIGA MT Y 12 mm 20 CM Y	I	12	6	12.8 3				0.07	12.90	77.40	0.888	68.73
127	VIGA 5,95 MT X 14 mm 20 CM	I	14	8	5.95				0.07	6.02	48.16	1.208	58.18
128	VIGA 5,95 MT X 12 mm 20 CM	I	12	8	5.95				0.07	6.02	48.16	0.888	42.77
129	VIGA 5,95 MT X 14 mm 10 CM	I	14	2	5.95				0.07	6.02	12.04	1.208	14.54
130	VIGA 5,95 MT X 12 mm 10 CM	I	12	2	5.95				0.07	6.02	12.04	0.888	10.69
131	ESTRIBOS VIGAS SUPERIORES DE 20 CM	O	8	43 3	0.13	0.13	0.1 3	0.1 3	0.09 6	0.62	266.73	0.395	105.36
132	ESTRIBOS VIGAS SUPERIORES DE 10 CM	I	8	80	0.15				0.04 8	0.20	15.84	0.395	6.26
<b>SUBTOTAL</b>												<b>400.02</b>	
	<b>MESÓN COCINA</b>												
133	MESÓN TIPO 1	I	10	7	1.62					1.62	11.34	0.617	7.00
134	MESÓN TIPO 1	I	10	11	0.55					0.55	6.05	0.617	3.73
135	MESÓN TIPO 2	I	10	6	2.27					2.27	13.62	0.617	8.40
136	MESÓN TIPO 2	I	10	12	0.55					0.55	6.60	0.617	4.07
												<b>SUBTOTAL</b>	<b>23.21</b>
	<b>CAJA REVISIÓN</b>												
137	CR1	I	10	10	0.55					0.55	5.50	0.617	3.39
<b>SUBTOTAL</b>												<b>3.39</b>	
<b>TOTAL (KG)</b>												<b>2233.55</b>	

Elaborado por los autores

### 3.2. PRESUPUESTO

RUBRO	UNIDAD	CANTD.	P. UNITARIO	P. TOTAL
<b>PRELIMINARES</b>				
DESBROCE Y RETIRO DE LA CAPA VEGETAL	M2	100	0.6	60.00
REPLANTEO Y TRAZADO	M2	85.8	1.50	128.70
EXCAVACIÓN Y CIMIENTOS	M3	13.420	4.21	56.55
RELLENO COMPACTADO	M3	23.11	10.95	253.08
RELLENO COMPACTADO CON PIEDRA BOLA BAJO PLINTOS	M3	6.55	21.42	140.30
MURO DE HORMIGÓN CICLÓPEO	M3	2.14	107.39	229.51
<b>SUB TOTAL 1</b>				<b>868.14</b>
<b>CIMENTACIONES</b>				
HORMIGÓN SIMPLE F'c= 180 Kg/cm <sup>2</sup> PARA REPLANTILLO	M2	1.53	107.16	163.96
HORMIGÓN SIMPLE F'c= 210 Kg/cm <sup>2</sup> PLINTO	M3	3.24	143.56	465.12
HORMIGÓN SIMPLE F'c= 210 Kg/cm <sup>2</sup> EN RIOSTRAS	M3	2.35	158.67	372.89
HORMIGÓN SIMPLE F'c= 210 Kg/cm <sup>2</sup> COLUMNAS	M3	2.38	161.94	384.96
HORMIGÓN SIMPLE F'c= 210 Kg/cm <sup>2</sup> PARA PILARETES	M3	2.35	128.07	300.97
HORMIGÓN SIMPLE F'c= 210 Kg/cm <sup>2</sup> PARA VIGAS SUPERIORES	M3	2.35	172.61	405.64
HORMIGÓN SIMPLE F'c= 210 Kg/cm <sup>2</sup> PARA DINTELES	M3	0.78	124.98	97.60
ACERO ESTRUCTURAL F'y=4200Kg/cm <sup>2</sup>	KG	2233.55	1.68	3744.14
<b>SUB TOTAL 2</b>				<b>5935.28</b>
<b>MAMPOSTERÍAS</b>				
PAREDES DE LADRILLO MALETA	M2	134.89	7.22	974.39
MESÓN DE COCINA INCLUYE PATAS, LOSAS Y ENLUCIDO	ML	3.84	46.61	178.99
<b>SUB TOTAL 3</b>				<b>1153.39</b>
<b>ENLUCIDO</b>				
ENLUCIDO EXTERIOR -INTERIOR -INCLUYE FILOS	M2	175.82	5.61	986.50
<b>SUB TOTAL 4</b>				<b>986.50</b>
<b>PISO (e= 7cm)</b>				
CONTRAPISO DE HORMIGÓN SIMPLE F'c= 180 Kg/cm <sup>2</sup> e=7 cm	M2	61.31	7.85	481.43
<b>SUB TOTAL 5</b>				<b>481.43</b>
<b>CARPINTERÍA</b>				
PUERTAS DE BAÑO Y CUARTO 80 CM	U	7	120.00	840.00
PUERTA POSTERIOR METÁLICA 80 CM	U	1	85.68	85.68
PUERTA PRINCIPAL 1.2 MT	U	0	180.00	0.00
VENTANA DE ALUMINIO Y VIDRIO e=4 mm	M3	5.80	126.00	731.05

<b>SUB TOTAL 6</b>				<b>1656.73</b>
<b>CUBIERTA DE ESTRUCTURA METÁLICA Y ZINC 0,20 mm</b>				
CUBIERTA DE GALVALUMEN e=25 mm. CON ESTRUCTURA METÁLICA	M2	75.60	14.38	1087.31
LOCETILLA	M3	0.54	140.00	75.60
<b>SUB TOTAL 7</b>				<b>1162.91</b>
<b>PIEZAS SANITARIAS</b>				
INODORO TANQUE BAJO, INCLUYE LLAVE ANGULAR	U	3.00	56.96	170.89
LAVAMANOS(COMERCIAL BLANCO), INCLUYE LLAVE ANGULAR	U	3.00	16.88	50.64
DUCHA SENCILLA INCLUYE LLAVE CAMPANOLA Y REJILLA	U	2.00	13.24	26.48
LAVAPLATOS, 1 POZO CON ESCURRIDERA	U	1.00	23.76	23.76
<b>SUB TOTAL 8</b>				<b>271.77</b>
<b>INSTALACIONES SANITARIA Y DE AGUA POTABLE</b>				
CAJA DE REGISTRO 0,60X0,60 mt CON TAPA SIN MARCO METÁLICO.	U	1	28.77	28.77
PUNTO DE AGUA SERVIDA 50 mm.	PUNTO	13	12.30	159.87
PUNTO DE AGUA SERVIDA 110 mm.	PUNTO	4	16.25	64.99
PUNTO DE AGUA POTABLE INCLUYE LLAVE DE CONTROL	PUNTO	12	11.36	136.27
PUNTO DE AGUA CALIENTE	PUNTO	5	20.00	100.00
LLAME MONOFÁSICA DE CONTROL DE AGUA CALIENTE	PUNTO	2	100.00	200.00
INSTALACIÓN DE TANQUE ELEVADO	U	1	190.00	190.00
<b>SUB TOTAL 9</b>				<b>879.90</b>
<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>				
PUNTO DE TOMACORRIENTE 110 V.	PUNTO	16	16.25	259.96
PUNTO DE TOMACORRIENTE 220 V.	PUNTO	6	49.72	298.33
PUNTO DE LUZ	PUNTO	18	29.60	532.72
PUNTO TELÉFONO CNT	PUNTO	1	26.00	26.00
SUMINISTRO E. INST DE CAJA BREAK 4 A 8 P, CON CONEXIÓN A TIERRA	U	3	317.20	951.59
<b>SUB TOTAL 11</b>				<b>2068.60</b>
<b>ACABADOS</b>				
CERÁMICA DE 30X30 EN TINA, MURO DEL BAÑO Y PARED EN BAÑO H=1m Y DUCHA H=1,6 m	M2	117.75	31.80	3744.08
PINTURA	M2	175.82	5.61	986.50
TUMBADO DE GIPSON	M2	61.31	14.00	858.35
<b>SUB TOTAL 12</b>				<b>5588.94</b>
<b>COSTO DE ESCRITURA Y PERMISO DE CONSTRUCCIÓN</b>				
NOTARIA -DOCUMENTOS HABILITANTES E INSCRIPCIÓN				350.00
PERMISO DE CONSTRUCCIÓN				350.00

<b>SUB TOTAL 13</b>		<b>700.00</b>
<b>SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS (INCLUYE IVA)</b>		<b>21753.58</b>
<b>TERRENO</b>		<b>5500.00</b>
<b>SUBTOTAL COSTOS INDIRECTOS HASTA EL 15 % :</b>	15.00%	<b>3263.04</b>
<b>PRESUPUESTO TOTAL DE VIVIENDA</b>		<b>30516.62</b>

Elaborado por los autores

### 3.3. CRONOGRAMA

48

RUBRO	UNIDAD	CANTD.	P. UNITARIO	P. TOTAL	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4
REPLANTEO Y TRAZADO	M2	85.80	0.50	42.93	42.93			
					85.80			
EXCAVACIÓN Y CIMIENTOS	M3	11.64	4.21	49.05	49.05			
					11.64			
RELLENO COMPACTADO	M3	6.55	10.95	71.74	71.74			
					6.55			
RELLENO COMPACTADO CON PIEDRA BOLA BAJO PLINTOS	M3	23.11	21.42	494.93	494.93			
					23.11			
MURO DE HORMIGÓN CICLÓPEO	M3	1.53	107.39	164.30	164.30			
					1.53			
HORMIGÓN SIMPLE F'c= 180 Kg/cm <sup>2</sup> PARA REPLANTILLO	M2	1.53	107.16	163.96	163.96			
					1.53			
HORMIGÓN SIMPLE F'c= 210 Kg/cm <sup>2</sup> PLINTO	M3	3.24	143.56	465.12	465.12			
					3.24			
HORMIGÓN SIMPLE F'c= 210 Kg/cm <sup>2</sup> EN RIOSTRAS	M3	2.35	158.67	372.89	372.89			
					2.35			
HORMIGÓN SIMPLE F'c= 210 Kg/cm <sup>2</sup> COLUMNAS	M3	2.38	161.94	384.96	384.96			
					2.38			
HORMIGÓN SIMPLE F'c= 210 Kg/cm <sup>2</sup> PARA PILARETES	M3	0.78	128.07	100.01	100.01			
					0.78			
	M3	2.35	172.61	405.64	202.82	202.82		

HORMIGÓN SIMPLE F'c= 210 Kg/cm <sup>2</sup> PARA VIGAS SUPERIORES					2.35	2.35		
HORMIGÓN SIMPLE F'c= 210 Kg/cm <sup>2</sup> PARA DINTELES	M3	0.78	124.98	97.60	48.80	48.80		
					0.78	0.78		
ACERO ESTRUCTURAL F'y=4200Kg/cm <sup>2</sup>	KG	2233.55	1.68	3744.14	3744.14			
					2233.55			
PAREDES DE LADRILLO MALETA	M2	134.89	7.22	974.39		974.39		
						134.89		
MESÓN DE COCINA INCLUYE PATAS, LOSAS Y ENLUCIDO	ML	3.84	46.61	178.99				178.99
								3.84
ENLUCIDO EXTERIOR -INTERIOR -INCLUYE FILOS	M2	175.82	5.61	986.50		493.25		493.25
						175.82		175.82
CONTRAPISO DE HORMIGÓN SIMPLE F'c= 180 Kg/cm <sup>2</sup> e=7 cm	M2	61.31	7.85	481.43		481.43		
						61.31		
PUERTA METALICA 0,80*2 POSTERIOR CON CERRADURA ECONÓMICA	U	4	97.60	390.40			195.20	195.20
							4.00	4.00
PUERTA TAMBOR TROP. O LAUREL 0,70*2 BAÑO CON CHAPA ECON.	U	3	85.68	257.04			128.52	128.52
							3.00	3.00
PUERTA TAMBOR TROP. O LAUREL 0,90*2 ENTRADA PRINCIPAL	U	1	97.68	97.68			48.84	48.84
							1.00	1.00
VENTANA DE ALUMINIO Y VIDRIO e=4 mm	M3	5.802	40.95	237.59			237.59	
							5.80	
	M2	75.60	14.38	1087.31			1087.31	

CUBIERTA DE GALVALUMEN e=25 mm. CON ESTRUCTURA METÁLICA							75.60	
INODORO TANQUE BAJO, INCLUYE LLAVE ANGULAR	U	3	56.96	170.89				170.89
								3.00
LAVAMANOS(COMERCIAL BLANCO), INCLUYE LLAVE ANGULAR	U	3	16.88	50.64				50.64
								3.00
DUCHA SENCILLA INCLUYE LLAVE CAMPANOLA Y REJILLA	U	3	13.24	39.72				39.72
								3.00
LAVAPLATOS, 1 POZO CON ESCURRIDERA	U	1	23.76	23.76				23.76
								1.00
CAJA DE REGISTRO 0,60X0,60 mt CON TAPA SIN MARCO METÁLICO.	U	1	28.77	28.77				28.77
								1.00
PUNTO DE AGUA SERVIDA 50 mm.	PUNTO	5	12.30	61.49			30.74	30.74
							5.00	3.00
PUNTO DE AGUA SERVIDA 110 mm.	PUNTO	5	16.25	81.24			40.62	40.62
							5.00	1.00
PUNTO DE AGUA POTABLE INCLUYE LLAVE DE CONTROL	PUNTO	12	11.36	136.27			68.14	68.14
							12.00	12.00
PUNTO DE TOMACORRIENTE 110 V.	PUNTO	16	16.25	259.96			129.98	129.98
							16.00	16.00
PUNTO DE TOMACORRIENTE 220 V.	PUNTO	6	49.72	298.33			149.16	149.16
							6.00	6.00
PUNTO DE LUZ	PUNTO	18	29.60	532.72			266.36	266.36

							18.00	18.00
SUMINISTRO E. INST DE CAJA BREAKE 4 A 8 P, CON CONEXIÓN A TIERRA	U	1	317.20	317.20			158.60	158.60
							1.00	1.00
CERÁMICA DE 30X30 EN TINA, MURO DEL BAÑO Y PARED EN BAÑO H=1m Y DUCHA H=1,6 m	M2	75.60	31.80	2403.76			1201.88	1201.88011
							75.60	75.60
<b>AVANCE PARCIAL</b>				<b>15653.35</b>	6305.65	2200.69	3742.94	3404.07
AVANCE PARCIAL EN %					40%	14%	24%	22%
INVERSIÓN ACUMULADA					6305.65	8506.34	12249.28	15653.35
AVANCE ACUMULADO EN PORCENTAJE					40%	54%	78%	100%

Elaborado por los autores

### **3.4 Especificaciones técnicas**

**Obra:** Propuesta de vivienda de interés social.

#### **3.4.1 Preliminares**

**Replanteo y trazado.** - Se entiende como replanteo el trazado total de la cimentación, manteniendo los datos señalados en el plano. Se colocarán hitos en los ejes, los mismos que no serán movidos durante el proceso de la construcción, se utilizarán todos los equipos de presión que el contratista crea necesario para obtener un replanteo correcto. La Unidad de medida será el metro cuadrado.

#### **3.4.2 Movimiento de tierra**

**Excavación para la cimentación plintos y muro H.S.-** Luego de haber realizado los trabajos preliminares (1-1.1-1.2), se efectuará la excavación para la construcción de la cimentación (plintos, cadenas inferiores, muros exteriores y cimientos), en los sitios indicados en los planos estructurales, esto garantizará la estabilidad estructural, dentro del proceso está incluido el costo del desalojo del material excedente. La unidad de medida será el metro cúbico.

#### **3.4.3 Relleno con material de la zona.**

Comprende el suministro, colocación y compactación del material seleccionado como óptimo para el relleno.

Se seleccionará el material, tomando en cuenta para su clasificación, con formación y compactación, lo indicado en el rubro relleno con material de la zona compactado.

Seleccionar el relleno clasificándolo según las siguientes especificaciones:

Debe desecharse material muy plástico (MH), turba (PT), suelo orgánico (OH), como todo material de cobertura.

El material seleccionado se colocará en capas horizontales de 15 cm espesor en suelo suelto, cada capa será humedecida u oreada para lograr el contenido de humedad optimo luego emparejada conformada y compactada antes de la colocación de la siguiente capa hasta lograr una densidad máxima. La forma de pago será metro cubico.

### **3.4.5. Relleno de piedra bola bajo plintos.**

Luego que se realiza la excavación, se procede al relleno de los huecos de plintos y vigas inferiores, utilizando piedra bola libre de impureza, a una profundidad 0.80 metro de espesor para los huecos en plintos y su área de sección tal como indica los planos. La unidad de medida será el metro cúbico.

### **3.4.3. Cimentación**

### **3.4.4 Hormigón ciclópeo.**

Se fundirán muros de hormigón ciclópeo entre columnas sobre los que irán las cadenas inferiores. La unidad de medida será el metro cúbico.

### **3.4.5. Estructura de hormigón.**

**Hierro estructural.** - El hierro para ser colocado en obra debe estar libre de escama, grasa, arcilla, oxidación, pintura, o recubrimiento de cualquier material extraño que pueda reducir o destruir la adherencia; el acero de refuerzo deberá ser laminado en caliente, corrugado debido tener un límite de fluencia a 4200 kg/cm<sup>2</sup>. Cuando se necesario se realizará traslape, las varillas estarán en contacto y sujetas con alambre negro recosido. Se deberá evitar cualquier traslape o empate de la armadura en los puntos de máximo esfuerzo. La unidad de medida será kg.

**Replanto.** - Sobre el relleno de piedra bola se procederá a fundir el replanto que será de hormigón simple de  $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$  con un espesor de 0.05 m. La unidad de medida será el metro cuadrado.

**Plintos.** - Estas serán de hormigón armado con una resistencia de 210 kg/cm<sup>2</sup>, los plintos sus dimensiones serán de tal como indican los planos y de 30 centímetros de espesor, con un hierro Ø 12 mm con una separación de 0.12 m en ambos sentidos el hierro tendrá una resistencia de 4200 kg/cm<sup>2</sup>.

**Columnas.** - Serán de hormigón armado con una resistencia de 210 kg/cm<sup>2</sup>, las columnas su sección será de 0.25 x 0.25 m y se utilizará cuatro varillas de hierro de Ø 14 mm y dos varillas Ø 12 mm de y para los estribos será de Ø 8 mm con un espaciamiento de 0.10 m en los tercios extremos y en el tercio central de 0.20 m: se dejarán chicotes de Ø 8 mm,

en una longitud de 0.40 m para arriostrar la mampostería; de igual manera la resistencia del acero será de 4200 kg/cm<sup>2</sup>. La unidad de medida será el metro cúbico.

**Cadenas inferiores.** - Estas serán de hormigón armado con una resistencia de 210 kg/cm<sup>2</sup> y su sección será de 0.25 x 0.20 m, con seis varillas de Ø12 mm y estribos de Ø 8mm, a cada 0.20 m de separación. La unidad de medida será el metro cúbico.

**Vigas superiores.** - Estas serán de hormigón armado con una resistencia de 210 kg/cm<sup>2</sup> y su sección será de 0.25 x 0.25 m, con cuatro varillas de Ø 14 mm y estribos de Ø 8mm, con un espaciamiento de 0.10 m en los tercios extremos y en el tercio central de 0.20 m. La unidad de medida será el metro cúbico. La unidad de medida será el metro cúbico.

#### **3.4.5. Dinteles en puertas y ventanas.**

Estas serán de hormigón armado con una resistencia a la compresión de 210 kg/cm<sup>2</sup>, se realizarán en la parte superior de puertas y ventanas con un espesor igual a las paredes con 2 Ø 10 mm y vinchas de Ø 6 mm según detalles de planos. La unidad de medida será el metro cubico.

#### **3.4.6. Mesón de cocina.**

La loseta del mesón de cocina estará conformada de una estructura de hormigón armado que tendrá una resistencia a la compresión del 210 kg / cm<sup>2</sup> y acero estructural de Ø 10 mm armado cada 0.08 m en ambos sentidos y tendrá una dimensión de 3 x 0.60 m. La unidad de medida será el metro lineal.

#### **3.4.7. Mampostería**

**Mampostería de bloque.** - La mampostería de la vivienda se la construirá con BLOQUE espesor según indique los planos y con un esfuerzo a la compresión de 10 kg / cm<sup>2</sup>. Las paredes serán trabadas en cada una de las hiladas con los chicotes mencionados anteriormente. El mortero tendrá una relación 1:3 (cemento - arena). La unidad de medida será el metro cuadrado.

#### **3.4.8. Acabados**

**Enlucido vertical.** - Todas las superficies de hormigón y las de mampostería indicadas en los planos, tanto interior y exterior serán enlucidas con mortero de cemento y arena

fina. La dosificación será 1:3. Los elementos estructurales serán picados y humedecido la superficie antes de aplicar el enlucido.

**Cerámica.** - Se utilizará cerámica de buena calidad en el piso de acuerdo a los detalles indicados en los planos. Esta será colocada con cemento gris y quedara debidamente alineada; las juntas se emporarán con porcelana .la unidad de medida será el metro cuadrado. se considera este rubro siempre y cuando se incluya en el presupuesto de obra.

#### **3.4.9. Encofrados**

**Encofrados.** - Se utilizará encofrados cuando sea necesaria confinar el hormigón y proporcionar la forma y dimensiones indicadas en los planos. Deberán tener suficiente rigidez para mantener su posición y resistir las presiones resultantes del vaciado y vibrado de hormigón, deberán encontrarse completamente limpias.

Como material para encofrados se podrá utilizar madera o laminas metálicas que garantices superficies lisas.

Los tirantes de sujeción empleado se dispondrán de tal manera que al removerse los encofrados se evite el despostillamiento de las caras del hormigón.

Si esto se produjera se deberá rellenarlos y repararlos inmediatamente.

En caso de que los encofrados sufran deformaciones por cualquier causa, el constructor deberá desarmarlos y construirlos de nuevo en las condiciones requeridas. la unidad de medida será el m<sup>3</sup>

#### **3.4.10. Losa**

Se armará una losa de hormigón armado, alivianado con bloques de 15 cm, con un recubrimiento de 2.5 cm cuyos detalles y dimensiones de la distribución de los aceros los encontraremos en los planos. la unidad de medida será el m<sup>2</sup>.

#### **3.4.11. Contrapiso**

**Contrapiso.** - Sobre el lastre compactado se fundirá una loseta de hormigón simple cuyo espesor será de 0.07 m y su resistencia será de 180 kg/ cm<sup>2</sup>, el mismo que será paletado inmediatamente después de la fundición. la unidad de medida será el m<sup>2</sup>.

### **3.4.12. Obras de protección**

**Ventana de aluminio y vidrio.** - Previo a los trabajos de mampostería, enlucido y otros recubrimientos, deben terminados y verificado sus dimensiones y sacados los filos y borde de las ventanas los perfiles de aluminios para ventanas exteriores serán denominado tipo pesado y color blanco, detalles y medidas están indicada en los planos

**Vidrio:** los vidrios para ventanas serán de color natural de espesor de 4 milímetro

**Malla:** las mallas anti mosquitos serán de alta resistencia reconocidas por el mercado, montadas en maco de aluminio tipo pesado.

**3.4.13. Puerta principal.** - La puerta del ingreso principal, serán de madera con sus respectivos marcos, tipo panel usando laurel. las dimensiones serán las indicadas en los planos y su seguridad se considerará con cerradura tipo cajón tipo viro o similar, la fijación al marco será con tres bisagras de 3 pulgadas y el empotramiento a la mampostería será con clavos de 4 pulgadas. la unidad de medida será la unidad.

**Puertas secundarias.** - Serán de madera con sus respectivos marcos, tipo panela usando laurel, las dimensiones serán las indicadas en los planos y su seguridad se considerará con cerradura tipo cajón tipo viro o similar, la fijación al marco será con tres bisagras de 3 pulgadas y el empotramiento a la mampostería será con clavos de 4 pulgadas. la unidad de medida será la unidad.

### **3.4.14. Instalaciones eléctricas**

**Iluminación.** - Esta instalación se la realizará con cable n° 12 de primera calidad y deberán ir a través de tubería PVC conduit y nunca sin ella, la tubería será empotrada en la pared o piso dependiendo de la necesidad en la construcción. Esta instalación se la realizara en forma técnica y debe incluir boquilla plástica, foco e interruptor con su respectiva tapa, a una altura de 1.20 m, sobre el nivel del piso instalada y funcionando. La ubicación de los puntos debe ajustarse a lo señalado en los planos. La unidad de media será el punto.

**Tomacorriente de 220 v.-** Esta instalación se la realizara con cable n° 10 de primera calidad y deberán ir a través de tubería PVC conduit y nunca sin ella. La tubería será empotrada en la pared o piso dependiendo de la necesidad en la construcción. Los

tomacorrientes serán dobles con su respectiva tapa y se recibirán completamente instalados y funcionando, la ubicación de los puntos debe ajustarse a lo señalado en los planos. la unidad de media será el punto.

**Tomacorriente 110 v.-** Esta instalación se la realizará con cable n° 12 de primera calidad y deberán ir a través de tubería PVC conduit y nunca sin ella. La tubería será empotrada en la pared o piso dependiendo de la necesidad en la construcción. Los tomacorrientes serán dobles con su respectiva tapa y se recibirán completamente instalados y funcionando, la ubicación de los puntos debe ajustarse a lo señalado en los planos. la unidad de media será el punto.

**Caja de térmica.** - Tendrá una capacidad de 2 a 8 breakers con su respectiva tapa. los breakers serán de 20 a para los puntos de iluminación, tomacorrientes de 110 y 220 voltio, con la respectiva varilla de cobre puesta a tierra. Esta caja será ubicada de acuerdo a lo indicado en los planos y quedará completamente instalada y funcionando.

#### **3.4.15. Instalaciones de agua AA.SS.**

**Puntos de aguas servidas.** - Se usará tubería y accesorios de desagüe en PVC, para funcionamiento por gravedad; en las uniones se utilizará pega para tubería PVC. la pendiente mínima establecida para la colocación de la tubería será 2%. las dimensiones o diámetros de tuberías estarán acorde con el diseño establecido en los planos

**Tubería de PVC 2”.** -Esta se utilizará para la conducción de aguas negras, en las uniones se utilizará pega para tubería PVC. La pendiente mínima para la colocación de tubería será 2%.

**Tubería de PVC 4”.** - Esta se utilizará para la conducción de aguas negras, en las uniones se empleará pega para tubería PVC. La pendiente mínima para la colocación de tubería será 2%.

**Rejilla de piso.** - Un sistema hidrosanitario se complementa y puede entrar en uso, con la instalación de las rejillas. El objetivo será la instalación de las rejillas en el baño, cocinas y sitios donde se pueda realizar la limpieza de residuos sólidos provenientes de las viviendas, que se indiquen en los planos del proyecto y de detalle y a las indicaciones de los planos.

**Cajetín de revisión AA.SS..** - Serán de 60 cmx60 cm y de profundidad necesaria de acuerdo a datos de obra. Las paredes serán de ladrillos burrito y enlucidas en su interior. Incluida tapa de hormigón armado de 5 cm de espesor y con tiradera de varilla de acero.

#### **3.4.16. Instalaciones de AA.SS.**

**Instalaciones de agua potable.** - Respecto a las instalaciones de agua potable, las mismas serán dentro de la vivienda con material de tipo roscable de **PVC** de 1/2 pulgada. la unidad de medida será el punto.

**Inodoro incluido llave angular.** - El inodoro será de color blanco; con grifería, herrajes y llave angular. Adicionalmente, los accesorios para el desagüe, requeridos por la pieza sanitaria. La unidad de medida será la unidad por cada pieza sanitaria.

**Lavamanos incluido llave angular.** - El lavamanos serán de losa vitrificada de color blanco, que incluido tubo de abastos y llaves de paso, la unidad de medida será la unidad.

**Ducha.** - La ducha será cromada e incluido la llave campanola y rejilla de piso.

**Lavaplatos.** - El fregadero de acero inoxidable con escurridera que incluye la llave cuello de ganso y el sifón.

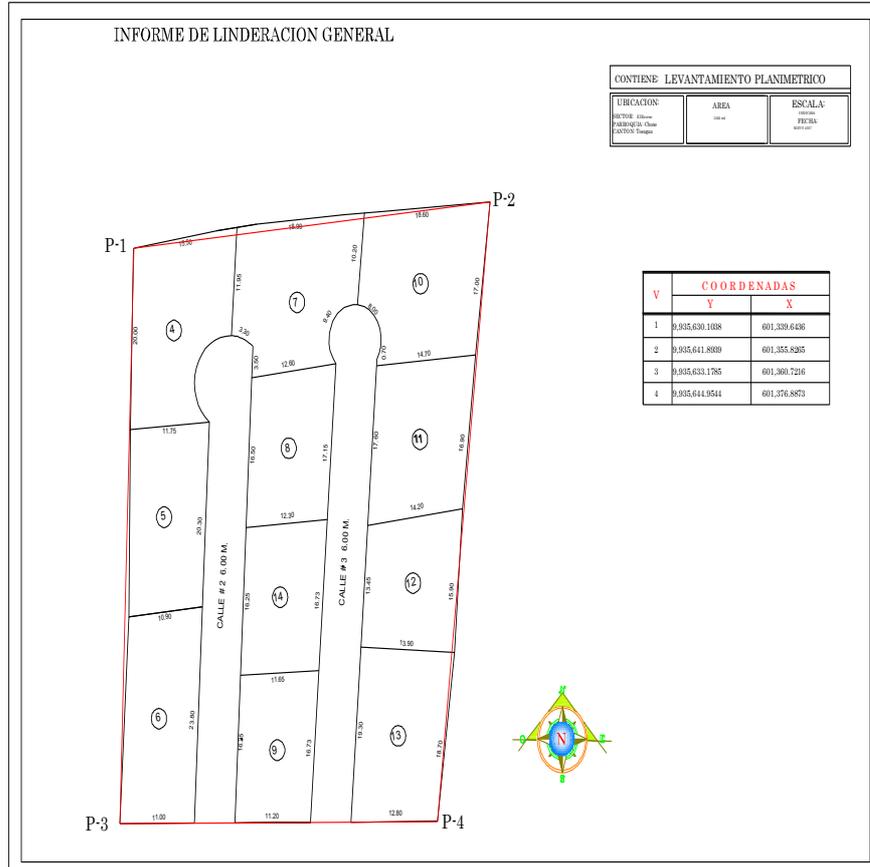
**Pintura.** - El trabajo comprende un estucado (empaste) de todas las superficies ya enlucidas de albañilería y concreto en las paredes, columnas vigas y cielo raso expuestos a la vista de este rubro, está incluido todo el trabajo, filos, fajas y boquetes; se aplicará el estuco luego de enlucir las superficies.

**Procedimiento.** - En general todo el estucado se aplicará de una sola capa, espesor mínimo de 0.5 cm. cuando sea necesario se emparejará cualquier irregularidad del trabajo de enlucido aplicando el estuco en los huecos o partes irregulares antes del estucado final.  
b. limpiar las superficies de enlucidos antes de aplicar el estuco. Estas superficies serán lisas y secas (4 a 6 horas) para proceder a la pintura final de los elementos de la construcción. Se debe aplicar el estuco de 5 a 6 días después de que el enlucido este seco y esparcirlo con espátula o llana. Medición y pago. La medición será de acuerdo a la cantidad real ejecutada en obra. Su pago será por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

# CAPÍTULO 4. MEMORIA GRÁFICA

## 4.1. Planos arquitectónicos

### 4.1.1. Ubicación



**Ilustración 17.- Ubicación del proyecto**  
Elaborado: por autores

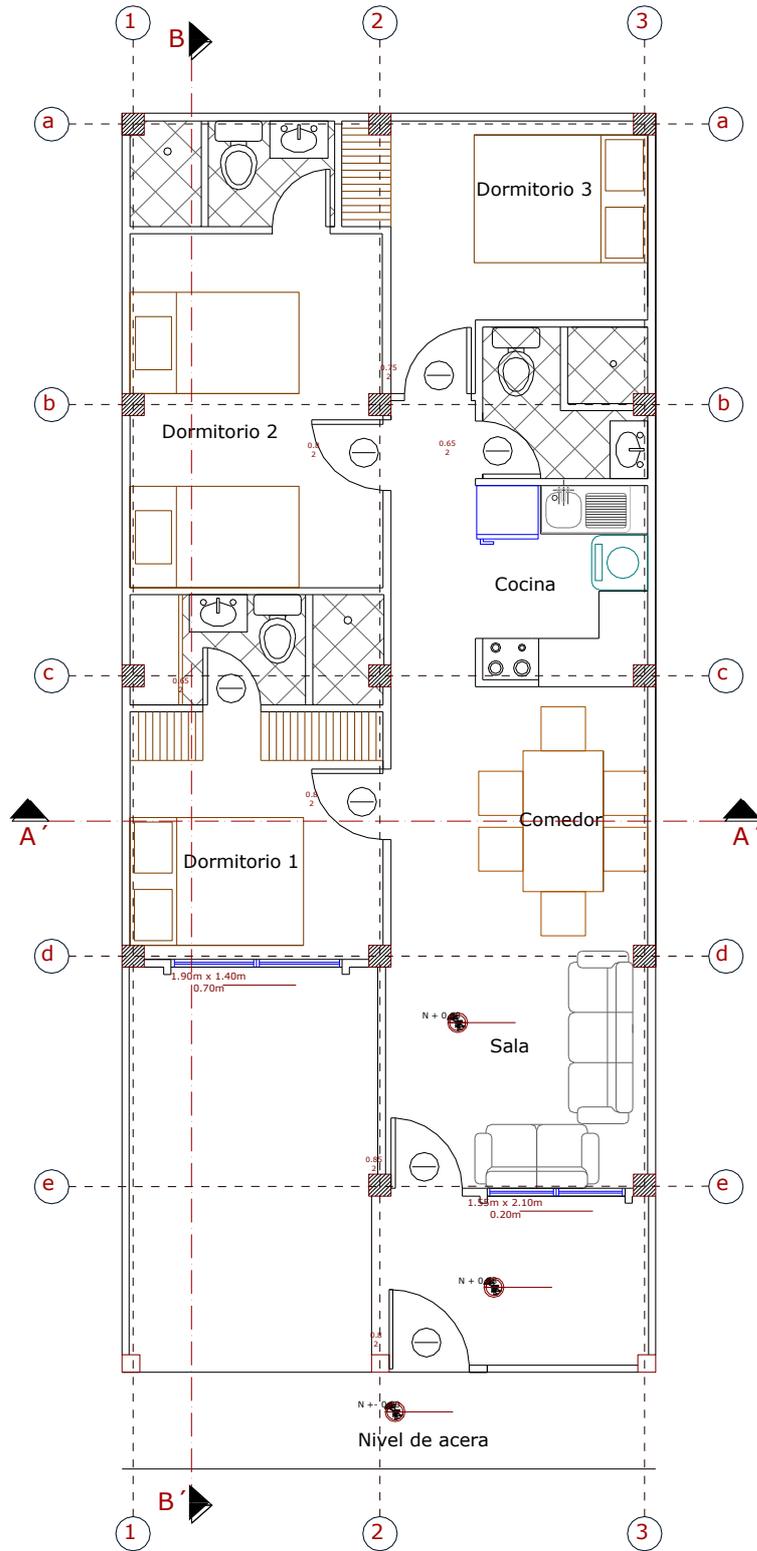
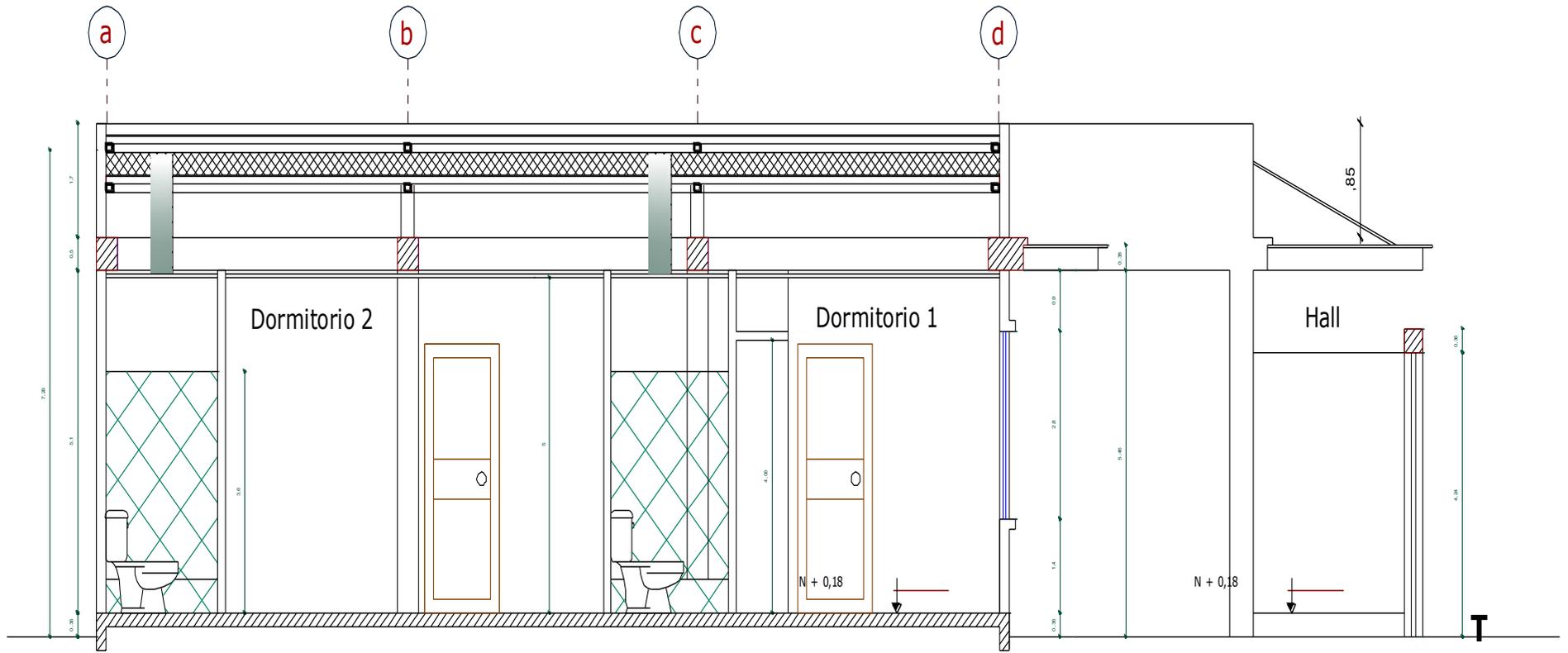


Ilustración 18.- Planta arquitectónica 4.1.2. Cortes  
Elaborado: por autores

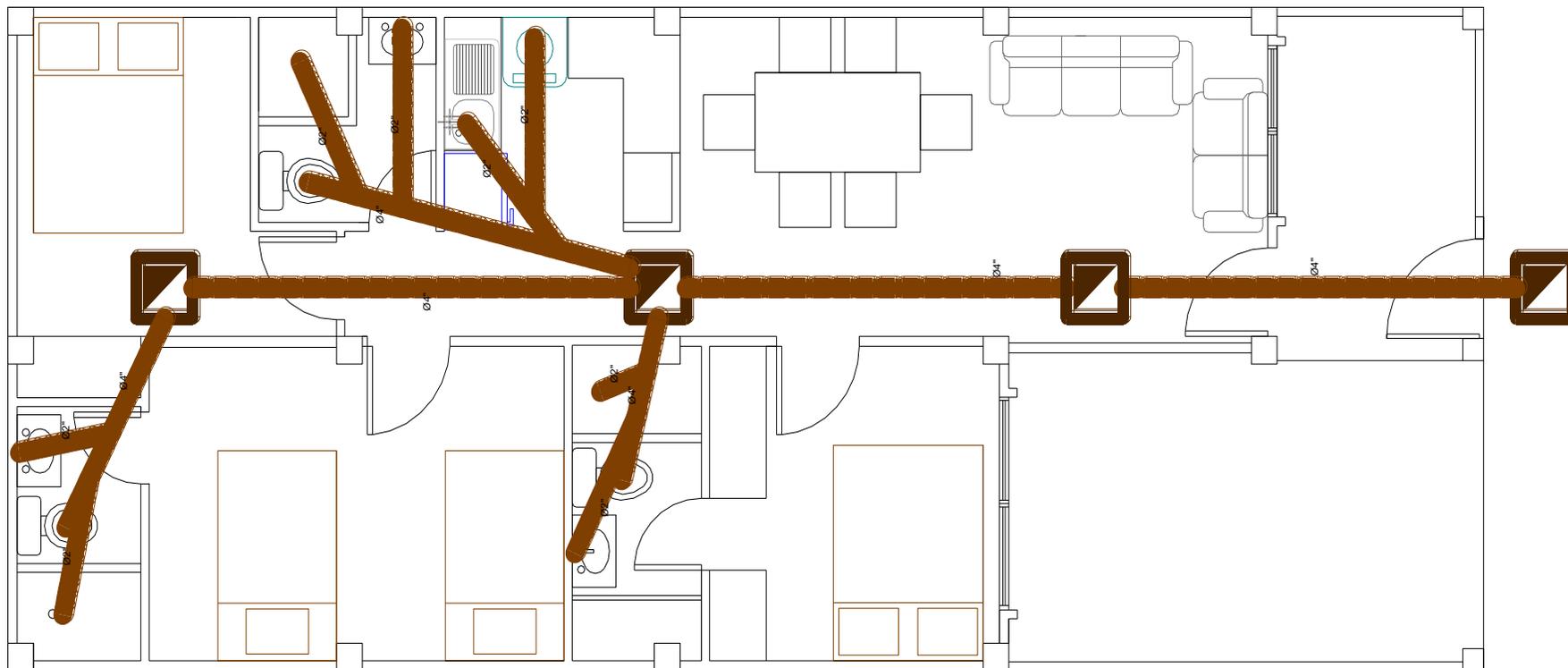


**Ilustración 19.- Corte**  
 Elaborado: por autores

## 4.2. INSTALACIONES SANITARIAS

### 4.2.1. Instalaciones sanitarias de 110 mm y 55 mm

62



**Ilustración 20.- Instalaciones sanitarias.**

Elaborado: por autores

4.2.2. Instalaciones de agua potable

63

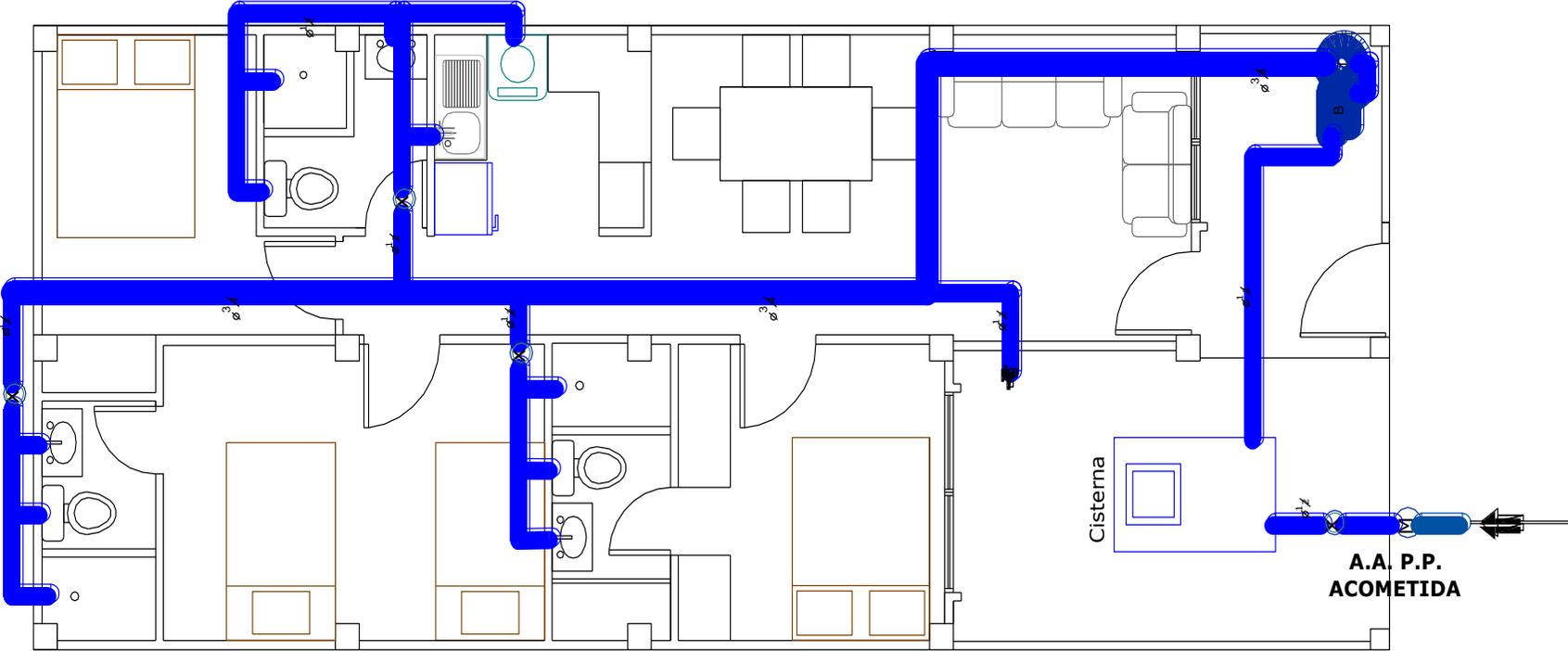


Ilustración 21.- Instalaciones AA PP

Elaborado: por autores

### 4.3. DESTALLES ESTRUCTURALES

#### 4.3.1. Cimentación

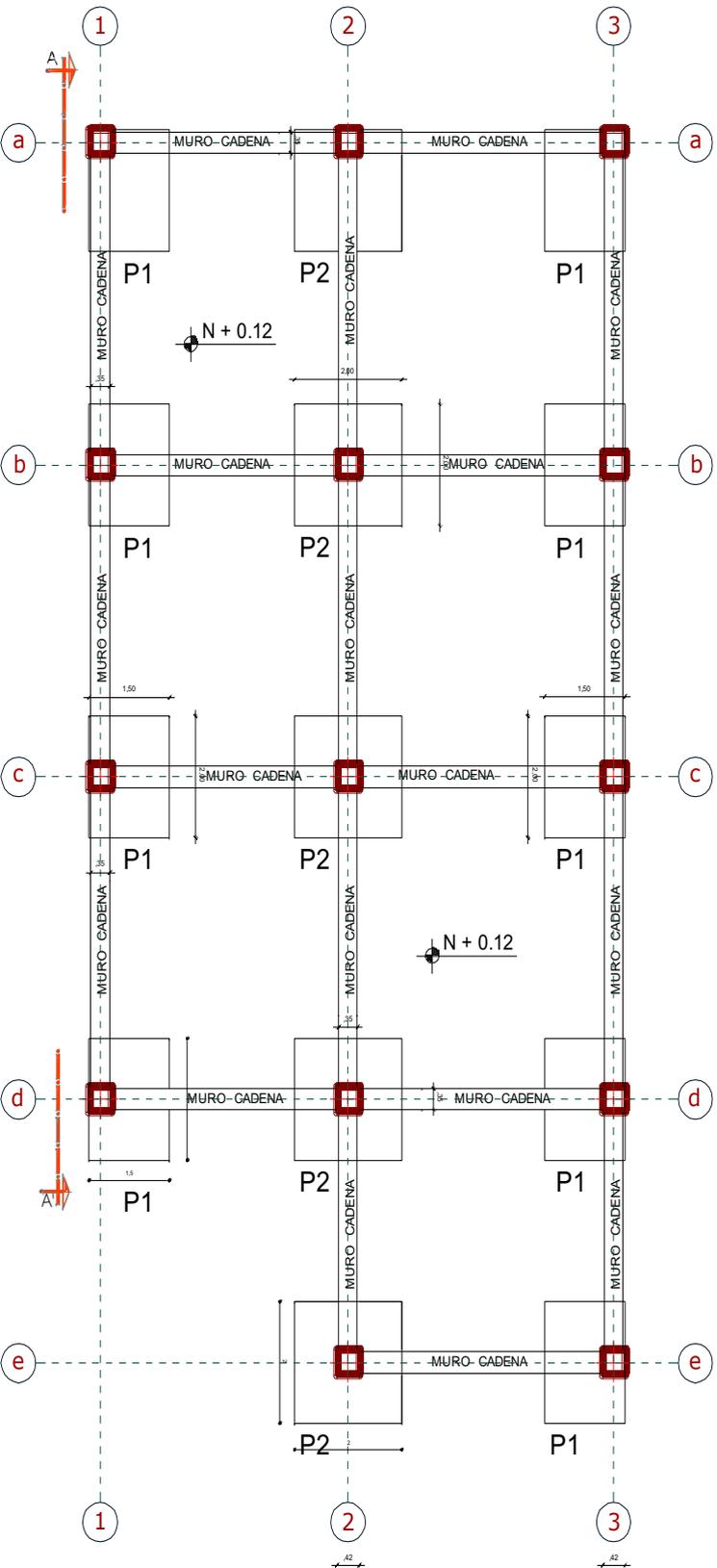
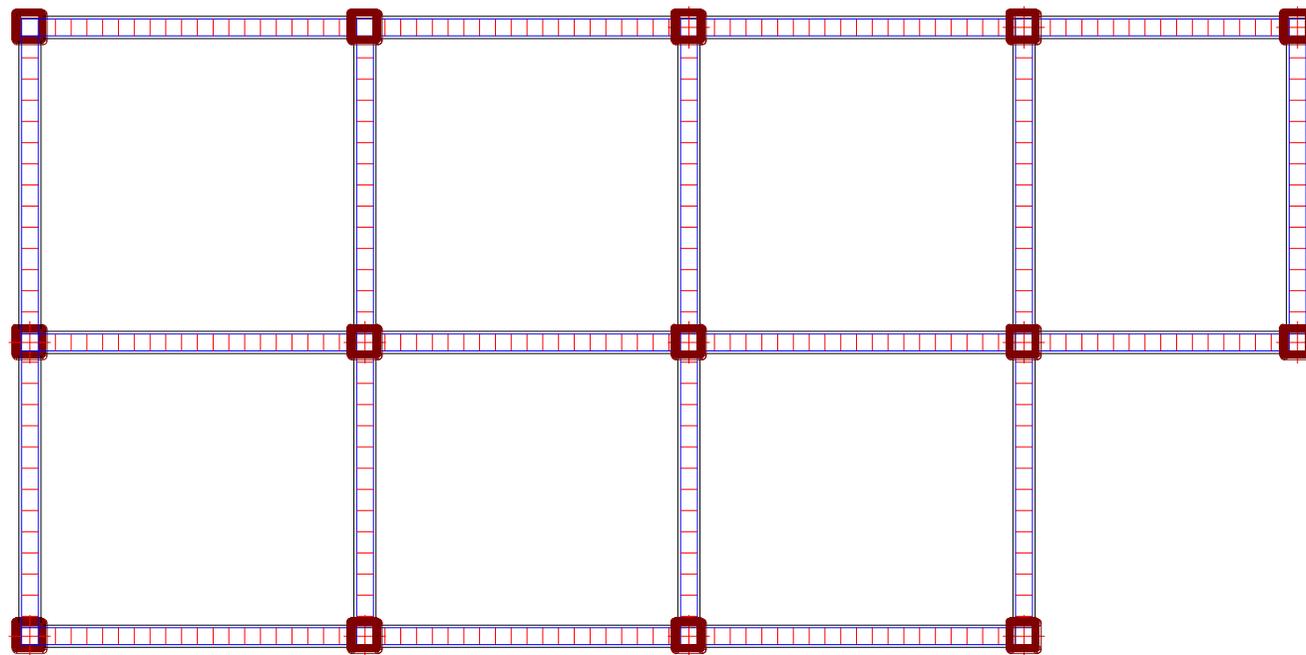


Ilustración 22.- Planta de cimentación

Elaborado: por autores

### 4.3.2. Vigas inferiores (cadenas)

65



**Ilustración 23.- Detalles de cadenas**

Elaborado: por autores

### 4.3.3. Vigas superiores

99

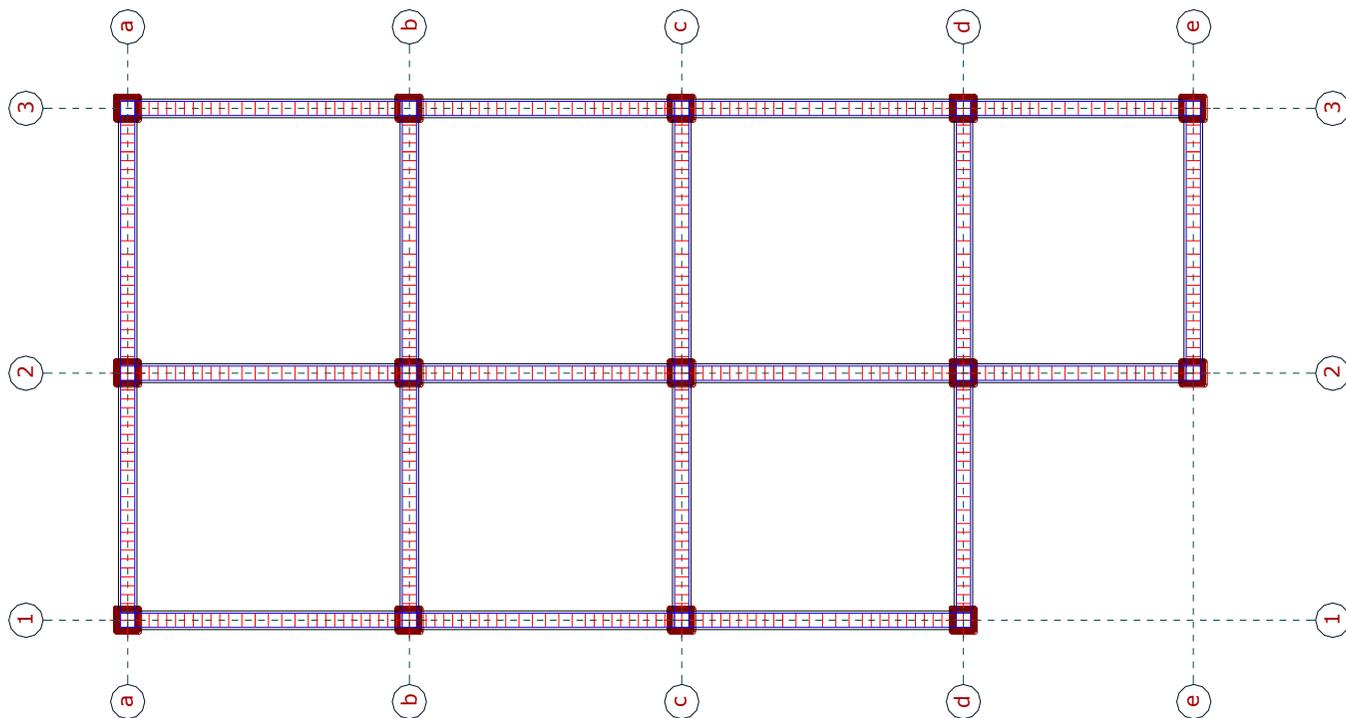
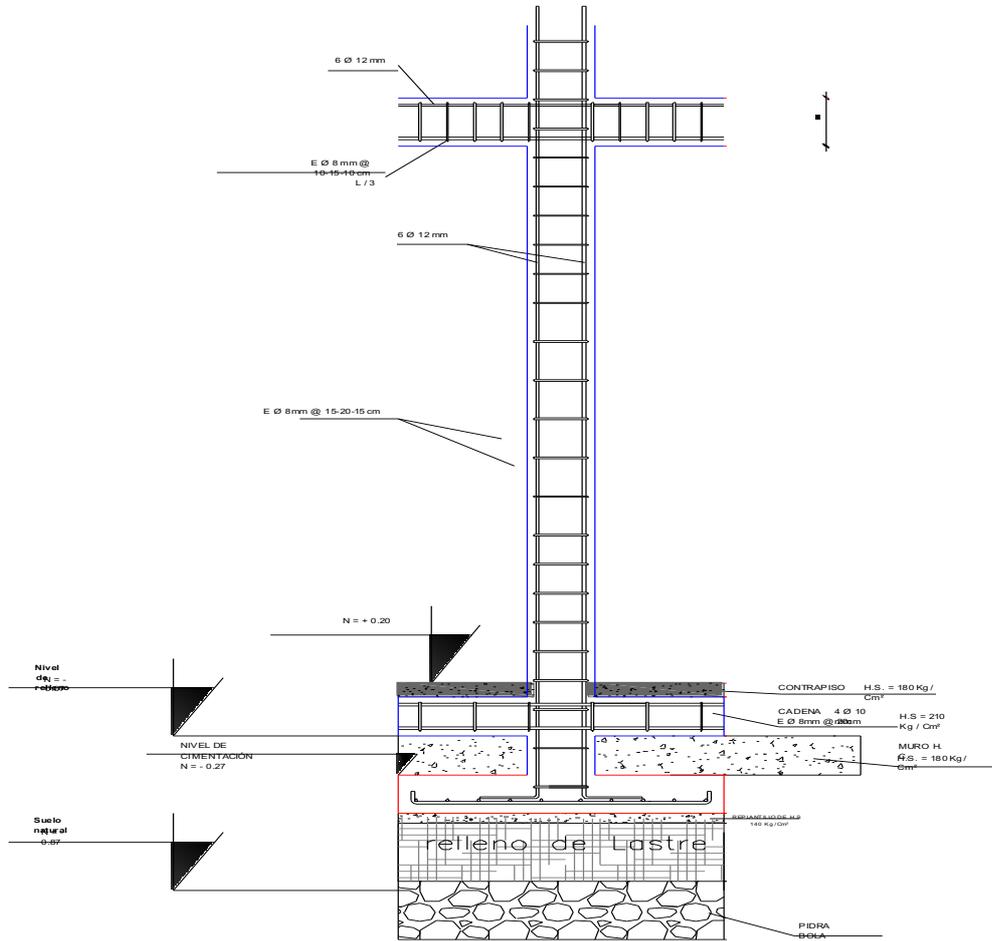


Ilustración 24.- Detalle de vigas.

Elaborado: por autores

### 4.3.4. Detalle de cimentación



## DETALLE DE CIMENTACIÓN

Ilustración 25.- Corte de cimentación

Elaborado: por autores

#### 4.3.5. Planilla de aceros

PLANILLA D E HIERROS													
MARCA	UBICACIÓN	TIPO	Ø	N°	DIMENSIONES	LONGITUD DE CORTE					LONGITU D TOTAL	PESO KG/M T	PESO TOTAL
						A	B	C	D	GANC HO			
<b>PLINTOS</b>													
101	P1 A1, A3, +Y	C	12	4	0.90					0.90	3.60	0.888	3.20
102	P1 A1, A3, +X	C	12	4	0.70					0.70	2.80	0.888	2.49
103	P2 B1, +Y	C	12	9	0.90					0.90	8.10	0.888	7.19
104	P2 B1, +X	C	12	9	1.10					1.10	9.90	0.888	8.79
105	P3 B1, B3, C1, C2+Y	C	12	24	1.10					1.10	26.40	0.888	23.44
106	P3 B1, B3, C1, C2 +X	C	12	36	0.70					0.70	25.20	0.888	22.38
107	P4 B2, C 2 +Y	C	12	24	1.10					1.10	26.40	0.888	23.44
108	P4 B2, C 3 +X	C	12	24	1.10					1.10	26.40	0.888	23.44
109	P5 D1, D3 +Y	C	12	10	1.50					1.50	15.00	0.888	13.32
110	P5 D1, D3 +X	C	12	30	0.50					0.50	15.00	0.888	13.32

111	P6 D2, 90 CM +Y	C	12	4	0.90					0.90	3.60	1.888	6.80
112	P6 D2, 110 CM +Y	C	12	5	1.50					1.50	7.50	2.888	21.66
113	P6 D2, 110 CM + X	C	12	9	1.10					1.10	9.90	2.888	28.59
114	P6 D2, 50 CM + X	C	12	5	0.50					0.50	2.50	3.888	9.72
<b>SUBTOTAL</b>												<b>207.78</b>	
<b>CADENAS</b>													
115	CADENA 20X20 CM + Y	I	12	12	12.27				0.100	12.37	148.44	0.888	131.81
116	CADENA 20 X20 CM +X	I	12	20	5.94				0.100	6.04	120.80	0.888	107.27
117	ESTRIBOS	O	8	305	0.13	0.1 3	0.1 3	0.13	0.096	0.62	187.88	0.395	74.21
<b>SUBTOTAL</b>												<b>313.30</b>	
<b>COLUMNAS</b>													
118	COLUMNA 1 20 x 25 ACERO 12 mm	L	12	48	3.80	0.2 0				4.00	192.00	0.888	170.50
119	ESTRIBOS PARA COLUMNA 1 (20 x 25)	O	8	208	0.13	0.1 3	0.1 8	0.18	0.096	0.72	148.93	0.395	58.83
120	COLUMNA 2 20 x 30 ACERO 12 mm	L	12	24	3.40	0.2 0				3.60	86.40	0.888	76.72
121	ESTRIBOS PARA COLUMNA 2 (20 X 30)	O	8	104	0.13	0.1 3	0.2 3	0.23	0.096	0.82	84.86	0.395	33.52
122	PILARETE TIPO 1	L	12	15	3.40	0.2 0			0.096	3.70	55.44	0.888	49.23
123	ESTRIBOS PARA PILARETE TIPO 1	L	8	130	0.15	15. 00			0.096	15.25	1981.98	0.395	782.88
	CHICOTES	I	8	132	0.60					0.60	79.20	0.395	31.28

	CHICOTES PARA DINTELES DIFERENTES ALTURA	I	10	26	0.60					0.60	15.60	0.617	9.63
<b>SUBTOTAL</b>												<b>1212.59</b>	
	<b>DINTELES</b>												
124	DINTELES 20 CM	I	10	2	48.00					48.00	96.00	0.617	59.23
125	ESTRIBOS PARA DINTELES	C	8	240	0.10				0.048	0.15	35.52	0.395	14.03
<b>SUBTOTAL</b>												<b>73.26</b>	
	<b>VIGAS SUPERIORES</b>												
126	VIGA MT Y 14 mm 20 CM Y	I	14	6	12.83				0.07	12.90	77.40	1.208	93.50
127	VIGA MT Y 12 mm 20 CM Y	I	12	6	12.83				0.07	12.90	77.40	0.888	68.73
127	VIGA 5,95 MT X 14 mm 20 CM	I	14	8	5.95				0.07	6.02	48.16	1.208	58.18
128	VIGA 5,95 MT X 12 mm 20 CM	I	12	8	5.95				0.07	6.02	48.16	0.888	42.77
129	VIGA 5,95 MT X 14 mm 10 CM	I	14	2	5.95				0.07	6.02	12.04	1.208	14.54
130	VIGA 5,95 MT X 12 mm 10 CM	I	12	2	5.95				0.07	6.02	12.04	0.888	10.69
131	ESTRIBOS VIGAS SUPERIORES DE 20 CM	O	8	433	0.13	0.1 3	0.1 3	0.13	0.096	0.62	266.73	0.395	105.36
132	ESTRIBOS VIGAS SUPERIORES DE 10 CM	I	8	80	0.15				0.048	0.20	15.84	0.395	6.26
<b>SUBTOTAL</b>												<b>400.02</b>	
<b>MESÓN COCINA</b>													

133	MESÓN TIPO 1	I	10	7	1.62					1.62	11.34	0.617	7.00
134	MESÓN TIPO 1	I	10	11	0.55					0.55	6.05	0.617	3.73
135	MESÓN TIPO 2	I	10	6	2.27					2.27	13.62	0.617	8.40
136	MESÓN TIPO 2	I	10	12	0.55					0.55	6.60	0.617	4.07
												<b>SUBTOTAL</b>	<b>23.21</b>
<b>CAJA REVISIÓN</b>													
137	CR1	I	10	10	0.55					0.55	5.50	0.617	3.39
												<b>SUBTO TAL</b>	<b>3.39</b>
											<b>TOTAL (KG)</b>		<b>2233.55</b>

**Tabla 4.- Planilla de acero**

Elaborado: por autores

## CONCLUSIONES

- Diseñar un proyecto de vivienda de interés social es un reto entre la calidad y el costo, de tal forma que el resultado final es un diseño económico y que cumplirá con las condiciones óptimas de funcionamiento una vez construido y así contribuir a la mejora de calidad de vida.
- Se elaboró un presupuesto referencial sobre los costos de la implementación del proyecto, tomando en cuenta las cantidades necesarias para llevar a cabo esto, de lo cual se desprende un Análisis de Precios Unitarios de cada uno de los rubros,
- Dentro de la memoria gráfica del proyecto se concluyen con planos en donde se detallan los datos todos los requerimientos funcionales y no funcionales del proyecto que son la ruta del sistema constructivo.
- La evaluación del impacto ambiental del proyecto en cada una de las diferentes etapas del mismo, de esta evaluación se dedujo aquellos impactos más significativos que afectan de manera negativa y positiva a los factores ambientales del entorno en donde se desarrolla el proyecto,

## RECOMENDACIONES

- Para garantizar el proceso constructivo y calidad de los componentes del proyecto, ya que el diseño propuesto está en función de salvaguardar recursos económicos y técnicas las recomendaciones son siempre regirse en normas técnicas, y en un sentido de ética profesional dejando afuera vicios constructivos.
- Se recomienda establecer un plan de manejo ambiental, en donde se establezcan medidas de prevención, corrección y mitigación de cada uno de aquellos impactos ambientales significativos que afectaran a los componentes ambientales del entorno en donde se desarrollara el proyecto.
- Se recomienda establecer un plan de manejo económico financiero, laboral cumpliendo con las normas y leyes establecidas por el estado ecuatoriano donde se minimice aspectos negativos en el desempeño de la ley.
- El presupuesto es referencial a este año 2017, deberá ser actualizado si el proceso de construcción no es realizado en este periodo.

## BIBLIOGRAFÍA

Aravena, A. (24 de Junio de 2016). Centenario Empresas Eléctricas.

biess. (2016). *www.biess.fin.ec*. Recuperado el 9 de 9 de 2017, de <https://www.biess.fin.ec/hipotecarios/vivienda-de-interes-publico>

Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, MIDUVI. (2015). *Guía práctica de diseño de viviendas de hasta 2 pisos con luces de hasta 5 metros e conformidad con la Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC 2015*. Quito.

Normas Ecuatorianas de la Construcción NEC. (2011). *Cargas sísmicas diseño sismo resistente*. Recuperado el 25 de Julio de 2017, de <http://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/08/NEC-SE-DS.pdf>

Normas Ecuatorianas de la Cosntrucción. (2014). *Vivienda de hasta dos pisos con luses hasta 5 metros*.

**Anechos**



