

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**



**PROYECTO INMOBILIARIO:  
“CONJUNTO RESIDENCIAL DE VILLA DE PASCO”  
SISTEMA CONSTRUCTIVO DE PLACAS DE  
CONCRETO ARMADO**

**INFORME DE SUFICIENCIA**

Para optar el Título Profesional de:  
**INGENIERO CIVIL**

Sandra Liliana Mamani Alburqueque

**Lima- Perú  
2006**

## **AGRADECIMIENTOS**

*Un agradecimiento especial a mi Instructor Ing. Jorge Uribe Saavedra, por todo el apoyo y la motivación durante la elaboración del presente informe.*

*Agradezco a todos los Profesores de Pre- Grado y del Curso de Titulación por sus enseñanzas y experiencias transmitidas.*

*Agradezco a todos mis compañeros de aula de Pre-Grado y amigos.*

*Agradezco a mi familia, Familia Alburqueque, por su apoyo y cariño, en especial a mis Tíos Maruja y Dante.*

*Agradezco a la familia de mi esposo, Familia Jara Alzugaray por todo su apoyo y cariño, en especial a Fiorella por su ayuda incondicional y amistad.*

## INDICE

<b>RESUMEN</b> .....	<b>5</b>
<b>INTRODUCCION</b> .....	<b>6</b>
 <b>CAPITULO 1: ANTECEDENTES</b>	
1.1	Formulación y Evaluación del Proyecto Inmobiliario.....8
1.2	Topografía..... 13
1.3	Estudio de Suelos con fines de cimentación.....14
1.4	Estudio de Impacto Ambiental.....18
1.5	Abastecimiento de Agua y Alcantarillado.....22
1.6	Expediente Técnico de Sistemas Constructivos del Proyecto
1.6.1	Sistema de Placas de Concreto Armado.....28
1.6.2	Sistema de Albañilería Armada con Bloques.....32
	Sílico-Calceos Lacasa
1.6.3	Sistema de Albañilería Confinada con Ladrillos K.K.....33
	de Arcilla
1.6.4	Sistema de Albañilería Armada con Bloques de.....35
	Arcilla Cocida Italcerámica
1.6.5	Sistema de Construcción en Seco Drywall.....36
 <b>CAPITULO 2: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>	
2.1	Descripción detallada del Proyecto.....38
2.2	Determinación de Impactos Ambientales
2.2.1	Descripción de Impactos.....42
2.2.2	Identificación de medidas adicionales para reducir.....44
	o mitigar impactos
2.2.3	Identificación, análisis y jerarquización de impactos.....44
2.2.4	Criterios usados para evaluar la significancia.....47
2.3	Descripción del ambiente en el área de estudio
2.3.1	Línea Base Ambiental.....49
2.3.2	Ambiente Físico.....50
2.4	Consideraciones legales y reglamentarias.....52
2.5	Descripción de Alternativas.....53
2.6	Desarrollo del Plan de Manejo Ambiental
2.6.1	Objetivos.....54
2.6.2	Requisitos de Ejecución.....54
2.6.3	Tareas y Cronogramas.....55
2.6.4	Medidas de Mitigación/Compensación y Prevención.....55
	De Propuestas
2.6.5	Prevención de Riesgos y Respuestas a Contingencias.....57
2.6.6	Programa de Seguimiento.....57
2.6.7	Participación de la Comunidad.....58
2.7	Conclusiones y Recomendaciones.....59

**CAPITULO 3: ARQUITECTURA**

3.1	Memoria Descriptiva.....	61
3.2	Especificaciones Técnicas.....	63
3.3	Planos.....	66

**CAPITULO 4: ESTRUCTURAS**

4.1	Análisis Teórico de los Muros de Ductilidad Limitada	
	4.1.1 Generalidades.....	68
	4.1.2 Verificación por Flexo-Compresión.....	69
	4.1.3 Verificación por Corte.....	70
	4.1.4 Cálculo de Rigideces.....	73
4.2	Memoria de Cálculo	
	4.2.1 Descripción del Proyecto Estructural.....	73
	4.2.2 Consideraciones para el análisis.....	73
	4.2.3 Modelo Estructural.....	74
	4.2.4 Resultado del análisis sísmico.....	75
	4.2.5 Resultado del análisis estructural.....	76
	4.2.6 Resultado del diseño.....	79
4.3	Especificaciones Técnicas.....	80
4.4	Planos.....	83

**CAPITULO 5: INSTALACIONES INTERIORES DE AGUA Y DESAGÜE**

5.1	Memoria descriptiva.....	88
5.2	Especificaciones Técnicas.....	88
5.3	Planos.....	91

**CAPITULO 6: INSTALACIONES ELÉCTRICAS INTERIORES**

6.1	Memoria Descriptiva.....	94
6.2	Especificaciones Técnicas.....	95
6.3	Planos.....	97

**CAPITULO 7: PRESUPUESTO Y PROGRAMACIÓN DE OBRA**

7.1	Presupuesto	
	7.1.1 Análisis de Costos Unitarios.....	100
	7.1.2 Relación de Materiales.....	100
	7.1.3 Desagregado de Gastos Generales.....	100
	7.1.4 Presupuesto de Obra.....	103
7.2	Programación de Obra	
	7.2.1 Diagrama Pert-CPM.....	112
	7.2.2 Diagrama de Barras Gantt.....	112

7.2.3 Relación de Recursos, Mano de Obra y Equipo.....	114
Mínimo	
7.2.4 Cronograma Valorizado de Avance de Obra.....	117
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>120</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>122</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>123</b>
<b>ANEXOS</b>	

## **RESUMEN**

El presente Informe contiene la Elaboración del Proyecto Inmobiliario de Viviendas de Interés Social, denominado: “Conjunto Residencial de Villa de Pasco”, de 200 viviendas, ubicado en la localidad de Villa de Pasco en el Dpto. de Pasco.

Las viviendas proyectadas son de dos pisos preparadas para soportar un piso adicional, y se construirán utilizando cinco sistemas constructivos, de los cuales, cuatro de ellos, se plantean como alternativas más actuales a los sistemas tradicionales, como son Muros de Concreto Armado, Albañilería Armada con Bloques Sílico- Cálcareos, Albañilería Armada con Bloques de Arcilla y el de Contrucción en Seco Drywall. Los resultados de dichos sistemas darán soluciones viables y verdaderas al grave problema de la vivienda urbana en el Perú.

En el presente informe se dará énfasis al Sistema Constructivo de Placas de Concreto Armado para la Construcción de 40 Viviendas del “Conjunto Residencial de Villa de Pasco”.

En la Elaboración del Proyecto, el Urbanismo y la Arquitectura se han desarrollado en intensa interacción con las Ingenierías, cuidando la racionalidad y los costos del resultado, atendiendo temas importantes como Suelos, Cimentación, Pautas Estructurales y de Instalaciones e Impacto Ambiental, que es una herramienta de gran importancia y nos ayuda a identificar y evaluar los impactos significativos positivos y negativos producidos en el entorno de la localidad de Villa de Pasco, al ejecutarse el Proyecto, y así establecer las medidas para mitigarlos y reducir o eliminar su nivel de significancia.

## **INTRODUCCIÓN**

El tema del presente Informe corresponde a la Elaboración del Proyecto Inmobiliario de Viviendas del “Conjunto Residencial de Villa de Pasco”, con el Sistema Constructivo de Placas de Concreto Armado a ejecutarse en cuarenta viviendas.

El objetivo principal del proyecto es ofrecer viviendas con buena distribución de ambientes y que cuenten con los Servicios Básicos de Agua, Alcantarillado y Electricidad, mediante la Construcción del “Conjunto Residencial de Villa de Pasco”, para así mejorar la calidad de vida de las familias de los trabajadores mineros de la Empresa Minera Volcan, quienes actualmente habitan en viviendas reducidas con servicios básicos limitados, ubicadas alrededor del tajo abierto de la zona minera y donde además, existe una alta contaminación ambiental por los procesos mineros.

En el Capítulo 1, se desarrollan los Antecedentes, que contienen el Resumen Ejecutivo del Proyecto Total del “Conjunto Residencial de Villa de Pasco”, elaborado por el Grupo Ganímedes.

En el Capítulo 2, se desarrolla el Estudio de Impacto Ambiental, que forma parte de todos los Estudios Básicos que se han realizado previos a los Estudios Definitivos de Ingeniería.

En el Capítulo 3, se desarrolla el Proyecto de Arquitectura en el que se incluye la Memoria Descriptiva, Especificaciones Técnicas y Planos.

En el Capítulo 4, se desarrolla el Proyecto Estructural en el que se incluye la Memoria de Cálculo, Especificaciones Técnicas y Planos.

En el Capítulo 5, se desarrolla el Proyecto de Instalaciones Interiores de Agua y Desagüe en el que se incluye la Memoria Descriptiva, Especificaciones Técnicas y Planos.

En el Capítulo 6, se desarrolla el Proyecto de Instalaciones Eléctricas Interiores en el que se incluye la Memoria Descriptiva, Especificaciones Técnicas y Planos.

En el Capítulo 7, se desarrolla la Elaboración del Presupuesto y de la Programación de Obra de la Construcción del “Conjunto Residencial de Villa de Pasco”.

## **CAPITULO 1**

### **ANTECEDENTES**

#### **1.1 FORMULACION Y EVALUACION DEL PROYECTO INMOBILIARIO**

##### **Situación que motiva el proyecto.-**

La situación que motiva la Formulación y Evaluación del presente proyecto es la situación precaria de las viviendas en que habitan los obreros de la CIA Minera Volcan y el déficit de viviendas existentes en la Ciudad de Cerro de Pasco.

En la zona del proyecto el Banco de Materiales construyó núcleos de vivienda de 24m<sup>2</sup>, conformados por dos habitaciones pequeñas y un baño., los que no tuvieron acogida y por tal motivo se vendieron pocas viviendas.

Después de algunos años, la Compañía Volcan, compró dichos inmuebles con la finalidad de reubicar a sus trabajadores, para lo cual elaboró un proyecto de ampliación de los módulos de vivienda y tampoco tuvo acogida; por lo que con el estudio del presente proyecto se ofrecerán viviendas que cuenten con los servicios básicos y con una distribución de ambientes adecuada. Para la planificación y evaluación del proyecto se ha elaborado el marco lógico en el que se presentan los objetivos, metas e indicadores (Ver en Anexos el Cuadro N° 1).

##### **Localización.-**

La ubicación del proyecto es en la Localidad de Villa de Pasco, Urbanización Julián Huamaní Yauli, Distrito de Tinyahuarco, Provincia de Pasco, Departamento de Pasco, Región de Andrés Bello Cáceres. Se muestra el plano de ubicación del proyecto (Ver en Anexos el Plano N° 1 y la Figura N° 1).

##### **Descripción del Proyecto.-**

El proyecto “Conjunto Residencial de Villa de Pasco” contempla la construcción de 200 viviendas económicas de dos niveles cada una, en las cuales se utilizarán cinco sistemas constructivos. El área del proyecto está comprendida por las manzanas F, G, H', I', S, T, de la Urb. Julián Huamaní Yauli, la que se

encuentra parcialmente habilitada contando con el sistema de agua potable y alcantarillado y alumbrado público; además de áreas destinadas a servicios generales como colegios, mercados, bancos, iglesia, centro de salud y biblioteca.

### Descripción de la Vivienda.-

Los lotes del terreno son de forma rectangular de 7.00 m de frente por 21.00 m de fondo, cuya área total es de 147.00 m<sup>2</sup>. Los ambientes se distribuyen de la siguiente manera:

- *Primer Piso:* Estudio, Baño de visitas, Patio, Cocina, Sala – Comedor, Terraza, Jardín y Garage.
- *Segundo Piso:* Dormitorio 1, Dormitorio 2, Baño 1, Baño 2, Dormitorio Principal, Lavandería y Tendal.

### Diagnóstico de la situación actual de la demanda.-

Actualmente no existen empresas que se dediquen a la construcción de viviendas en la Ciudad de Cerro de Pasco, y no se han presentado ofertas atractivas de viviendas económicas desde hace 2 décadas aproximadamente.

A continuación se presenta el cálculo de la población de referencia en el año 2006, considerando un promedio de 6 personas por familia.

#### Cuadro N° 2

Población de referencia	N° Personas
Población MINEROS - Cerro de Pasco, 2002	2,505
Tasa de crecimiento anual	0.50%
Población de mineros - Cerro de Pasco, 2006	2,620
Familias MINEROS, 2006	2,620
N° personas promedio en una familia, MINEROS, 2006	6.00
Población total a beneficiar	15,720

Fuente: Dirección Departamental de Trabajo y Promoción Social

### Análisis de la población demandante.-

La población demandante del proyecto son los trabajadores mineros de la empresa Volcan.

En el Cuadro N° 3 (Ver en Anexos), se muestra el cuadro de la PEA ocupada y sus rangos de ingresos, donde se observa que los trabajadores mineros, tienen

un promedio de ingresos de 1359.60 Nuevos Soles, Fuente MTPE, Encuesta de Hogares, agosto 2003.

Se estima que la población demandante sin proyecto es el 26% de la población de referencia, valor que ha sido tomado del análisis de la población a través de encuestas realizadas sobre la adquisición de una vivienda. (Ver en Anexos, el Análisis de la Encuesta N° 1).

#### **Cuadro N° 4**

<b>Población de referencia</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>
Población de Referencia										
N° Familias MINEROS	2,620	2,633	2,646	2,659	2,673	2,686	2,700	2,713	2,727	2,740
Población demandante sin proyecto:										
N° Familias demandantes (26%)	681	685	688	691	695	698	702	705	709	712

#### **Análisis de la Oferta.-**

En Cerro de Pasco actualmente no existe ninguna empresa que oferte viviendas, las construcciones de las viviendas se realizan de manera independiente, por lo que se determina que la oferta existente es nula.

#### **Análisis Técnico Operativo.-**

##### **Requerimientos y Necesidades del Plan de Inversión**

Publicidad: (radio, visitas programadas a la zona del proyecto, charlas informativas, entrega de volantes), con un costo total de \$6,500.00.

##### **Costos de Organización y Administración**

Costos de publicidad, oficina de ventas, agua y energía eléctrica, equipamiento de oficina, telefonía celular, salario de personal y elaboración de maqueta y material visual, con un costo total de \$10,680.00.

#### **Análisis Económico Financiero.-**

Se ha determinado que siendo este un proyecto de viviendas económicas, se construirá solo el primer nivel de la vivienda, con la entrega de planos del diseño de las viviendas con proyección a un segundo nivel. También consideraremos el análisis para dos tipos de sistemas constructivos: Sistema de Albañilería Armada LACASA y el Sistema de Placas de Concreto Armado.

##### **Flujo de Costos**

Se ha previsto construir las viviendas en un plazo de 6 meses, a continuación se muestra el Flujo de Costos, en dólares (\$), de la construcción de las 200 viviendas, para los dos sistemas constructivos:

<b>Costos de Operación</b>	
<b>Costo Técnico Operativo</b>	
Inversiones a Nivel de Proyecto	51,249.50
Requerimientos y Necesidades del Plan de Inversión	6,500.00
Costos de Organización y Administración	10,680.00
<b>Costo de Ejecución</b>	
Construcción de 200 viviendas	4,368,686.00
<b>Total</b>	<b>4,437,115.50</b>

#### Cuadro N° 5: Sistema de Construcción: Muros de Concreto Armado

<b>Costos de Operación</b>	
<b>Costo Técnico Operativo</b>	
Inversiones a Nivel de Proyecto	51,249.50
Requerimientos y Necesidades del Plan de Inversión	6,500.00
Costos de Organización y Administración	10,680.00
<b>Costo de Ejecución</b>	
Construcción de 200 viviendas	4,491,606.06
<b>Total</b>	<b>4,560,035.56</b>

#### Cuadro N° 6: Sistema de Construcción: Albañilería Armada Lacasa

SISTEMA DE CONSTRUCCION	COSTO POR VIVIENDA	COSTO TOTAL 200 VIVIENDA	1° MES	2° MES	3° MES	4° MES	5° MES	6° MES
UNICON	22,185.58	4,437,115.50	532,453.86	1,064,907.72	1,774,846.20	3,327,836.63	4,082,146.26	4,437,115.50
LACASA	22,800.18	4,560,035.56	547,204.27	1,094,408.53	1,824,014.22	3,420,026.67	4,195,232.72	4,560,035.56

#### Cuadro N° 7: Cronograma Valorizado

##### Flujo de Ingresos

Según el Programa de Ventas, se ha previsto vender las 200 viviendas en un período de 12 meses desde el inicio de obra, la tasa mensual de financiamiento será de 3% mensual y la utilidad del 3%.

El precio final de la vivienda será como se detalla en el cuadro siguiente:

SISTEMA DE CONSTRUCC.	COSTOS INVERSION (\$)	TASA MENSUAL	FINANCIAMIENTO (\$)	INTERES TOTAL (\$)	% UTILIDAD	UTILIDAD (\$)	PRECIO VENTA (\$)	PRECIO DE VENTA X VIVIENDA (\$)
UNICON	4,437,115.50	0.03	5,298,147.95	861,032.45	3.00	133,113.47	5,431,261.42	27,156.31
LACASA	4,560,035.56	0.03	5,444,920.93	884,885.37	3.00	163,347.63	5,608,268.56	28,041.34

#### Cuadro N° 8

##### Cronograma de Ventas

Se tiene el cronograma de ventas proyectada para 1 año.

MESES	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00
N° VIVIENDAS VENDIDAS X MES	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	10.00	10.00	10.00	10.00
ACUM. DE VIVIENDAS VENDIDAS X MES	20.00	40.00	60.00	80.00	100.00	120.00	140.00	160.00	170.00	180.00	190.00	200.00

**Cuadro N° 9**

Teniendo el precio final de las viviendas y el cronograma de ventas proyectada para 1 año, obtenemos el flujo de ingresos de las 200 viviendas:

SISTEMA DE CONSTRUCCION	PRECIO DE VENTA (\$)	1° MES	2° MES	3° MES	4° MES	5° MES	6° MES	7° MES	8° MES	9° MES	10° MES	11° MES	12° MES
UNICON	4,437,115.50	443,711.55	887,423.10	1,331,134.65	1,774,846.20	2,218,557.75	2,662,269.30	3,105,980.85	3,549,692.40	3,771,548.18	3,993,403.95	4,215,259.73	4,437,115.50
LACASA	4,560,035.56	456,003.56	912,007.11	1,368,010.67	1,824,014.22	2,280,017.78	2,736,021.34	3,192,024.89	3,648,028.45	3,876,030.23	4,104,032.00	4,332,033.78	4,560,035.56

**Cuadro N° 10****Rentabilidad del Proyecto.-****Cálculo del Beneficio-Costo del Sistema Constructivo de Placas de Concreto Armado**

Tenemos que la relación Beneficio- Costo para este sistema constructivo es:

$$B/C = 5431,261.42 / 4437,115.50$$

$$B/C = 1.22 > 1$$

Este índice es mayor que uno, por lo tanto el Proyecto resultaría rentable.

**Cálculo del Beneficio-Costo del Sistema Constructivo Lacasa**

Tenemos que la relación Beneficio- Costo para este sistema constructivo es:

$$B/C = 5608,268.56 / 4560,035.56$$

$$B/C = 1.23 > 1$$

Este índice es mayor que uno, por lo tanto el Proyecto resultaría rentable.

**Período de Recuperación de la Inversión.-**

Con la información del monto de la inversión requerida y los flujos que genera el proyecto durante su vida útil, se procede a calcular el período de recuperación de la inversión, del Sistema de Construcción de Placas de Concreto Armado.

MESES	0 MES	1° MES	2° MES	3° MES	4° MES	5° MES	6° MES	7° MES	8° MES	9° MES	10° MES	11° MES	12° MES
FLUJO	-4,437,115.50	543,126.14	543,126.14	543,126.14	543,126.14	543,126.14	543,126.14	543,126.14	543,126.14	271,563.07	271,563.07	271,563.07	271,563.07
ACUMULADO		543,126.14	1,086,252.28	1,629,378.43	2,172,504.57	2,715,630.71	3,258,756.85	3,801,882.99	4,345,009.13	4,616,572.21	4,888,135.28	5,159,698.35	5,431,261.42

**Cuadro N° 11**

Al finalizar el mes N° 9, la inversión del proyecto se ha recuperado.

## 1.2 TOPOGRAFÍA

### Objetivo.-

El objetivo de este punto es conocer las coordenadas y las cotas de puntos en el área de estudio para conocer la topografía del terreno y demarcar los linderos del terreno.

### Reconocimiento del Terreno.-

La vía de comunicación al lugar del proyecto, se realiza a través de la Carretera Central; desde la Ciudad de Lima se ubica en el km 27, y a 25 km antes de Cerro de Pasco. La altitud promedio de la zona del proyecto es de 4,300.00 m.s.n.m.

La temperatura promedio es de 15 °C durante el día, y la temperatura promedio durante la noche es de -4 °C.

La topografía que presenta el área en estudio está asentada en una planicie con dirección de Oeste - Este, con pendientes que varían de 1% a 5%.

### Levantamiento Topográfico.-

Las coordenadas del área del proyecto, han sido obtenidas utilizando el GPS.

Las curvas de nivel se digitalizaron de la carta nacional, y se verificaron con el levantamiento topográfico realizado por el Departamento de Topografía de la CIA Minera Volcan. Así mismo se han tomado como referencias fotografías satelitales, obtenidas de la Página de Internet Earth Google.

Las coordenadas obtenidas para los vértices que definen el área del proyecto son las siguientes:

COORDENADAS UTM		
VERTICE	NORTE	ESTE
1	8808331	363826
2	8808083	363392
3	8807562	363690
4	8807576	363714
5	8807202	363866
6	8807463	364321

(Ver en Anexos, el Plano N° 1: Plano De Ubicación y el Plano N° 2: Plano de Localización).

### **1.3 ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN**

#### **Objetivo.-**

El objetivo de los trabajos geotécnicos efectuados en el área, es conocer las características y condiciones de resistencia del terreno sobre el cual se cimentará el Conjunto Residencial de Villa de Pasco.

La construcción de la edificación, consistirá en elementos estructurales aporticados de concreto armado, compuesto por columnas y vigas. Las cimentaciones estarán gobernadas por las demandas arquitectónicas para dos pisos que transmiten cargas por columna a la cimentación del orden de 0.96 ton.

#### **Investigaciones Geotécnicas.-**

Para determinar los parámetros de resistencia del suelo, hasta la profundidad activa de la cimentación, se excavaron manualmente 03 calicatas de sección circular de 1.00 m. de diámetro y 3.00 m. de profundidad. Se extrajo una muestra en estado alterado, la que se remitió al laboratorio de Mecánica de Suelos de la Universidad Nacional de Ingeniería, para determinar las propiedades índices y los parámetros de resistencia. Ver a continuación la Foto N° 1, en la que se muestra la extracción de la muestra a ensayar:



**FOTO N° 1: Extracción de la muestra de una de las calicatas**

**Ensayos de laboratorio.-**

Con la muestra obtenida en el campo, se realizaron los siguientes ensayos de acuerdo a las Normas Estándar de la American Society for Testing and Materials: Análisis Granulométrico, Contenido de Humedad, Límite líquido, Límite Plástico, Clasificación de Suelos SUCS y Corte Directo. (Ver en Anexos, el Informe N° 1 de los resultados de los ensayos de laboratorio).

**Clasificación de Suelos**

Las muestras analizadas han sido clasificadas mediante el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) y los resultados obtenidos a manera de resumen se indican en el siguiente cuadro:

**CUADRO N° 12  
CLASIFICACION DE SUELOS (SUCS)**

<b>Cal.</b>	<b>Muestra</b>	<b>Prof.(m)</b>	<b>% acumulado que pasa la malla N°4</b>	<b>% acumulado que pasa la malla N°200</b>	<b>LL (%)</b>	<b>IP (%)</b>	<b>Clasif. SUCS</b>
C-1	M-1	0.00-3.00	51.40	8.30	NP	NP	GP-GM

**Contenido de Humedad**

A la muestra inalterada, se le realizó el ensayo de contenido de humedad, dando como resultado 4.70%, lo que indica que posee poca humedad.

**Corte Directo**

Se realizó el ensayo de Corte Directo con la finalidad de determinar los parámetros de resistencia del suelo obteniéndose un ángulo de fricción ( $\phi^\circ$ ) de 34.70 y una cohesión de 0.00 kg/ cm<sup>2</sup>.

**Perfil Estratigráfico.-**

En el siguiente cuadro, se presenta un resumen de los trabajos realizados, indicando la profundidad, número de calicata, profundidad, muestra y la descripción del material. No se presenta nivel freático.

**CUADRO N° 13  
PERFIL ESTRATIGRAFICO**

<b>Prof. (m)</b>	<b>Calicata</b>	<b>Muestra</b>	<b>Descripción del Material</b>	<b>Clasificación SUCS</b>
0 – 0.40	C-1	M-1	Terreno de cultivo, de color rojo amarillento.	GP-GM
0.40 – 3.00	C-1	M-1	Gravas mal graduadas, mezclas de grava, arena y limos.	GP-GM

#### **Análisis de la Cimentación.-**

- **Profundidad de Cimentación:** Considerando las condiciones físicas y mecánicas de los suelos superficiales, se ha determinado que las profundidades mínimas posibles de cimentación son de 0.80 m. bajo la superficie del terreno, teniendo presente que se cimentarán en gravas arenosas.
- **Tipo de cimentación:** La estructura deberá repartir las cargas verticales evitando, en lo posible, la presencia de las cargas concentradas. La edificación descansará en material denominado grava mal graduada y tendrá un sistema de cimentación corrida, esto debido a las características de resistencia del material encontrado y a la carga que soportará. En todos los casos la cimentación será adecuada para que los asentamientos sean inmediatos y puedan absorber los posibles asentamientos diferenciales que se esperan.
- **Capacidad Admisible de Carga:** Se ha determinado la capacidad portante del terreno por corte aplicando la teoría de Terzaghi y Peck (1967) con un valor de ángulo de fricción interna igual a 34.70° y cohesión 0.00 kg/cm<sup>2</sup> para las gravas arenosas sin considerar la napa freática. Así mismo, se han considerado los factores de forma propuestas por Alexander Sedmak Vesic. (Ver en Anexos, el Cuadro N° 14 del Cálculo de Capacidades Admisibles y Asentamientos).

### Cálculo de Asentamientos.-

Se ha tomado en cuenta el criterio de daños en la estructura; para la distorsión angular del asentamiento diferencial ( $\Delta / L$ ):

$$\Delta / L \leq 1/500$$

$$\rightarrow \Delta / L = 0.75 * 0.57 / 265$$

$$\rightarrow \Delta / L = 0.427 / 265 = 1/620 < 1/500 \text{ (cumple).}$$

Donde:

$$\Delta T = 0.57 \text{ cm.} \quad : \text{Asentamiento total}$$

$$\Delta = 0.75 * 0.57 = 0.427 \text{ cm.} \quad : \text{Asentamiento diferencial}$$

$$L = 2.65 \text{ m.} \quad : \text{Longitud entre columnas}$$

### Conclusiones y Recomendaciones.-

- El suelo predominante de la zona de estudio está constituido por gravas mal graduadas y limosas hasta 3.00 m. de profundidad, en estado semi-seco con material tipo GP-GM, predominante en la zona.
- La alternativa de cimentación que contempla el proyecto, consiste en cimentaciones corridas, las cargas de la estructura se transmitirán a través de muros y columnas de concreto armado.
- Se recomienda cimentar las zapatas a una profundidad mínima de  $Dfz=1.00$  m. contados a partir de la superficie del terreno, cuya capacidad admisible es  $\sigma = 3.06 \text{ kg/cm}^2$  para una sección de 1m x 1m.
- La carga que soporta la zapata es 36.40 ton > que la carga que transmite la columna (0.96 ton).
- Se recomienda que el ancho de la cimentación corrida sea de 0.50 m. y la profundidad mínima de  $Dfc = 0.80$  m.
- El asentamiento total es de 0.68 cm. y está por debajo de lo permisible (1”).
- Para el análisis sismorresistente de las edificaciones según el RNC se recomienda considerar el suelo tipo  $S_2$ , cuyo factor de amplificación del suelo es  $S=1.20$  y con período predominante  $Tp=0.60$  seg.

## **1.4 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **Objetivos.-**

El objetivo principal es identificar y evaluar los impactos significativos que se pueden producir con la ejecución del Proyecto “Conjunto Residencial de Villa de Pasco”, ubicado en el Distrito de Tinyahuarco- Pasco, establecer las medidas necesarias para mitigarlos y un adecuado plan de manejo ambiental.

### **Impactos Significativos.-**

#### **Sobre el medio físico**

- Generación de ruidos, que provocan trastornos auditivos, deficiencias en la comunicación oral, dolor, perturbación del sueño y estrés.
- Vibración del suelo por trabajos con maquinaria pesada.

#### **Sobre el medio biótico**

- Extracción de minerales en toda la Ciudad de Cerro de Pasco.
- Reducción del volumen de agua en la laguna Yanacocha debido al aumento de la población en Villa de Pasco y contaminación del Río San Juan.

#### **Sobre el medio socioeconómico**

- Incremento de la calidad de vida de las personas de la zona y mejora de la salud de los pobladores.
- Creación de puestos de trabajo durante la construcción de las viviendas y capacitación en técnicas constructivas.
- Crecimiento económico, cultural y social del poblado en la Ciudad Antigua de Villa de Pasco, así como del Sector Turismo.

### **Identificación, Análisis y Jerarquización de impactos.-**

Los impactos ambientales del proyecto se presentarán en forma diferenciada durante el período de construcción y el de vida útil en operación. A continuación se muestran los cuadros donde se identifican los impactos, con el Método de las Listas de Verificación:

FACTORES AMBIENTALES			Carácter	Probab.de ocurrencia	MAGNITUD					Importancia	IMPACTO TOTAL	SUB TOTAL	Total por ASPECTOS	
					Extension	Intensidad	Desarrollo	Duraclon	Reversibilidad					
FISICO QUIMICOS	AIRE	1	Alt. de la calidad del aire	-	0.1	0	0	1	0	0	2	-0.2	-4.7	-10.7
		2	Generac. de ruidos	-	0.5	1	0	2	0	0	3	-4.5		
	Geologia Suelo	3	Destruccion directa del suelo	-	0.3	1	0	1	2	1	4	-6	-6	
COMPONENTES BIOLOGICOS	FLORA	4	Alta cobertura arbustiva	+	0.1	0	0	1	2	1	2	0.8	0.8	0.4
		5	Alt. poblacion	-	0.1	0	0	0	1	1	2	-0.4	-0.4	
COMPONENTES SOCIO- ECONOMICOS	NIVEL CULTURAL	6	Estilo de vida	-	0.6	1	0	1	1	1	4	-9.6	21.6	40.8
		7	Generac.de empleos	+	0.9	1	2	2	0	1	4	21.6		
	SOCIALES	8	cambios en la estruc.Poblac.	+	0.6	1	0	0	2	1	4	9.6	31.8	
	SERVICIOS	9	Cambio en valor tierra	+	0.6	1	1	2	2	1	3	12.6		
		10	Implementac. Servicio	+	0.8	1	2	1	1	1	4	19.2		
ESTETICO	11	Alterac. Paisaje	-	0.9	1	2	1	2	1	2	-12.6	-12.6		
											<b>TOTAL</b>	<b>30.5</b>		

**CUADRO Nº 15: MATRIZ DE EVALUACION DE IMPACTOS-ETAPA DE CONSTRUCCION**

PROYECTO INMOBILIARIO "CONJUNTO RESIDENCIAL DE VILLA DE PASCO"  
SISTEMA CONSTRUCTIVO DE PLACAS DE CONCRETO ARMADO  
Bach. MAMANI ALBURQUEQUE SANDRA LILIANA

FACTORES AMBIENTALES			Carácter	Probab.de ocurrencia	MAGNITUD					Importancia	IMPACTO TOTAL	SUB TOTAL	Total por ASPECTOS	
					Extension	Intensidad	Desarrollo	Duracion	Reversibilidad					
FISICO QUIMICOS	AIRE	1	Alt.de la calidad del aire									-0.8	-0.8	
		2	Generac. de ruidos	-	0.1	0	0	0	2	2	2			-0.8
	Geología Suelo	3	Destruccion directa del suelo											
COMPONENTES BIOLOGICOS	FLORA FAUNA	4	Alta cobertura arbustiva	+	0.2	1	0	0	2	1	2	1.6	1.6	
		5	Alt. poblacion											
COMPONENTES SOCIO- ECONOMICOS	NIVEL CULTURAL	6	Estilo de vida	+	0.6	1	1	1	2	1	5	18	49.8	91
		7	Generac.de empleos	+	0.5	1	1	1	2	1	5	15		
	SOCIALES	8	cambios en la estruc.Pobla c.	+	0.6	1	1	2	2	1	4	16.8		
	SERVICIOS	9	Cambio en valor tierra	+	0.5	2	1	1	2	1	4	14	14	
		10	Implementac .Servicio	+	0.6	2	1	2	2	2	4	21.6	21.6	
	ESTETICO	11	Alterac. Paisaje	+	0.2	1	1	1	2	2	4	5.6	5.6	
											<b>TOTAL</b>	<b>91.8</b>		

**CUADRO N° 16: MATRIZ DE EVALUACION DE IMPACTOS-ETAPA DE OPERACION Y MANTENIMIENTO**

Analizando las matrices de causa – efecto, se obtiene lo siguiente:

- El proyecto de construcción de viviendas es positivo desde el punto de vista ambiental (**+122.30**), este valor se obtiene de sumar los resultados finales de la matriz en etapa de construcción (cuadro 15) **+30.5** y la matriz en etapa de operación (cuadro 16) **+91.8**.
- Durante la fase de construcción se tendrá un valor de **+30.5** y durante la fase de operación será de **+91.8**.
- Durante la fase de construcción, se tienen impactos medianamente significativos en el aspecto socio-económico.
- Durante la fase de operación se tiene se tienen los mayores impactos positivos, especialmente en el factor cultural y de servicios.

### **Consideraciones Legales y Reglamentarias.-**

Las normas a considerar tienen como objetivo principal, ordenar las actividades económicas dentro del marco de la conservación ambiental, así como promover y regular el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y no renovables existentes en la zona de influencia del proyecto.

La mayor norma legal en nuestro país, es la Constitución Política (1993), que resalta entre los derechos esenciales de la persona humana, el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de la vida. Además se deberá tener en cuenta las siguientes leyes:

- Ley Orgánica de Municipalidades (Ley N° 23853).
- Título XIII del Código Penal, Delitos contra la Ecología (Decreto Legislativo N° 635).
- Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para Obras y Actividades (Ley N° 26786).
- Ley Forestal y de Fauna Silvestre (Ley N° 27308), entre otras.

## **1.5 ABASTECIMIENTO DE AGUA Y ALCANTARILLADO**

### **Generalidades.-**

La comunidad de Villa de Pasco actualmente cuenta con la infraestructura necesaria para el servicio de agua. La fuente de abastecimiento son las aguas superficiales provenientes de la Laguna Yanacocha. Estas aguas son conducidas por gravedad a través de un canal de concreto de sección rectangular, en una longitud aproximada de 2000 m. hacia el reservorio Yanacocha de 300 m<sup>3</sup> de capacidad.

El sistema de agua potable cuenta con una planta de tratamiento de agua potable, y está concebida para realizar las operaciones unitarias de mezcla rápida, filtración y cloración. Actualmente la población beneficiada con esta infraestructura es la comunidad de Villa de Pasco, conformada por 2,418 habitantes. El proyecto de vivienda que se va a desarrollar en esta zona (200 módulos) albergará una población aproximada de 1,200 habitantes.

### **Base Técnica Legal.-**

El presente proyecto ha sido elaborado de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Elaboración de Proyectos de Sedapal, y las Normas Técnicas 5090 y 5021 del Reglamento Nacional de Construcción.

### **Área del Proyecto.-**

El área donde se desarrollará el proyecto de redes de agua potable y alcantarillado, abarca un área de terreno bruta de 103,866 m<sup>2</sup> y un área de viviendas de 29,400 m<sup>2</sup>.

### **Estudio Demográfico.-**

- Considerando que la población antigua de Villa de Pasco tendrá un crecimiento exponencial:

$$P = 2418 \times e^{0.0085(t-1993)}$$

- Considerando que la nueva población del Conjunto Residencial crecerá aritméticamente, cuya tasa de crecimiento es de 5%, tenemos que:

$$P = 1285 + 0.05(t - 2005)$$

- La población existente, proyectada al año 2025 será. P1=2,915 hab.
- La población resultante del Proyecto en al año 2025 será. P2=2,340 hab.
- Por lo tanto, determinamos que la Población de Diseño = 5,255 hab.

### Parámetros de Consumo.-

Para la elaboración del proyecto se han considerado los siguientes parámetros:

- Coeficiente de consumo máximo diario : K2 = 1.3
- Coeficiente de consumo máximo horario : K2 = 2.6
- Coeficiente de retorno al alcantarillado : C = 0.8
- Dotación per-cápita : Q=100 l/hab/día

### Análisis de la Demanda.-

#### Consumo promedio diario (Qm)

$$Q_m = \frac{\text{Dotación} \times \text{Población}}{86400}$$

$$Q_m = \frac{100 \times 5255}{86400} = 6,08 \text{ l/s}$$

#### Consumo máximo diario (Qmd)

$$Q_{md} = K_1 \times Q_m = 1.5 \times 6,08 = 9.12 \text{ l/s}$$

#### Consumo máximo horario (Qmh)

K2=2.5 de 2000 a 10 000 habitantes

$$Q_{mh} = K_2 \times Q_m = 2.5 \times 6,08 = 15.20 \text{ l/s}$$

#### Almacenamiento

$$V_{REG} = 0.18 \times Q_{md} = 0.18 \times 9.12 \times 86\ 400 = 141.83 \text{ m}^3$$

Volumen de reserva por interrupción de servicio:

$$V_E = 7\% \times Q_{md} = 55.16 \text{ m}^3 \text{ (Reglamento de Sedapal)}$$

$$V_{RESERVORIO} = 141.83 + 55.16 \text{ m}^3 = 196.99 \text{ m}^3$$

La capacidad necesaria, resulta menor a la capacidad del reservorio existente, con lo cual se concluye que el Reservorio Yanacocha cubrirá las necesidades de agua de las poblaciones proyectadas.

#### **Disponibilidad Hídrica.-**

La disponibilidad de agua es calculada a partir de mediciones de caudales tomados del río Yanacocha. (Ver en Anexos, el Cuadro N° 17: Caudales Promedio del Río Yanacocha y el Gráfico N° 2: Registro Mensual Medio de Caudales).

#### **Diagnóstico del Sistema Existente.-**

##### **Captación**

La estructura de captación construida en la laguna de Yanacocha está constituida por un dique de concreto, en la que se tiene insertada una tubería de 10" de diámetro que sirve para alimentar al canal de concreto que conduce las aguas al reservorio Yanacocha.

##### **Canal de Conducción**

El canal de conducción está construido de concreto ciclópeo, con sección rectangular, se encuentra en adecuado estado de conservación, su capacidad de conducción es de no menos 15 l/s.

##### **Planta de Tratamiento de Agua Potable**

Construida en 1993, no está siendo utilizada, para su puesta en operación requiere la rehabilitación de algunos de sus componentes como son: Estructura de entrada, mezcla rápida, floculadores, medio filtrante y cloración.

#### **Reservorio de Regulación Yanacocha.-**

Es de concreto armado. Su capacidad es de 300 m<sup>3</sup> y se encuentra en condiciones adecuadas.

#### **Dimensionamiento de la Red de Distribución de Agua Potable.-**

##### **Línea de Aducción**

La línea de aducción tendrá su origen en el reservorio de regulación cruzando el poblado existente de Villa de Pasco con dirección al área del proyecto con una

longitud de 916 m. Al término de este recorrido, y habiendo dejado a su paso un punto de abastecimiento para el poblado existente, hace su empalme con la red de distribución proyectada para los módulos de vivienda.

### **Red de Distribución**

De acuerdo a la configuración de manzanas y calles, planteamos la red de distribución dentro del conjunto de módulos de vivienda. Tal red se integra a la línea de aducción y al reservorio completando la red de abastecimiento de agua. Se deben determinar los caudales que serán necesarios en cada nudo de la red. (Ver en Anexos el Cuadro N° 18, en la que se indican todos los nudos).

### **Procedimiento de Cálculo.-**

El cálculo se realizará con el programa LOOP Versión 4.0. El programa calculará las presiones que deben verificarse que estén entre las condiciones mínimas (15 metros de carga de agua) y máxima (50 metros de carga de agua). (Ver en Anexos, el Informe N° 2, del Programa LOOP con los datos ingresados al programa y los resultados obtenidos).

### **Especificaciones Técnicas para la Red de Distribución.-**

(Ver en Anexos, el Cuadro N° 19 de Especificaciones Técnicas).

### **Conclusiones.-**

- El Canal de Conducción y Reservorio de Regulación existentes, están dimensionados para atender sin dificultades las demandas proyectada al 2025 de la población antigua de Villa de Pasco y de la población del proyecto.
- Las presiones obtenidas en todos los puntos de la red, se encuentran en el rango permisible (mayor a 15m y menor a 50m de carga de agua). De manera que no es necesaria la operación de alguna bomba o de alguna cámara rompe presiones.

**Cálculos de Diseño de la Red de Alcantarillado.-****Estimaciones de los Caudales de Contribución al Sistema de Alcantarillado**Calculo del caudal del desague sanitario**- Aguas residuales domésticas**

$$q_1 = 0.80 \times 15.20 \text{ l/s}$$

$$q_1 = 12.16 \text{ l/s}$$

**- Aguas por infiltración**

$$q_i = 0.0008 \text{ l/s/m}$$

**- Volumen de contribución de excretas**Datos:

- Disposición de excesos por digestión seca: 0.200 Kg/ hab /dia  
 - Población de diseño: 5255 hab.

$$q_2 = \frac{0.200 \text{ Kg/hab./dia} \times 5255 \text{ hab.}}{86400 \text{ s}} = 0.0121 \text{ Kg / s}$$

$$q_2 = 0.0121 \text{ l/s}$$

Hallando el caudal total :

$$q_t = q_1 + q_2 = 12.172 \text{ l/s}$$

**Calculo del caudal en marcha****Datos :**

Colector	Longitud (m)
1	568.11
2	475.41
3	304.90
4	280.20
5	227.00
6	227.00
7	263.71

**- Colector 7**

-Razón de distribución :

$$q_d = \frac{12.172 \text{ l/s}}{263.71 \text{ m}} = 0.046 \text{ l/s/m}$$

- Caudal en marcha

$$q_m = q_d + q_i$$

$$q_m = 0.046 + 0.0008 \text{ (l/s/m)}$$

$$q_m = 0.0468 \text{ l/s/m}$$

**- Colector 6**

-Razón de distribución :

$$q_d = \frac{12.172 \text{ l/s}}{227.00 \text{ m}} = 0.0536 \text{ l/s/m}$$

- Caudal en marcha

$$q_m = 0.0544 \text{ l/s/m}$$

**- Colector 5**

-Razón de distribución :

$$q_d = \frac{12.172 \text{ l/s}}{227.00 \text{ m}} = 0.0536 \text{ l/s/m}$$

- Caudal en marcha

$$q_m = 0.0544 \text{ l/s/m}$$

**- Colector 4****-Razón de distribución :**

$$qd = \frac{12.172 \text{ l/s}}{280.20.00 \text{ m}} = 0.043 \text{ l/s/m}$$

**- Caudal en marcha**

$$qm = 0.0438 \text{ l/s/m}$$

**- Colector 3****-Razón de distribución :**

$$qd = \frac{12.172 \text{ l/s}}{304.9 \text{ m}} = 0.040 \text{ l/s/m}$$

**- Caudal en marcha**

$$qm = 0.0408 \text{ l/s/m}$$

**- Colector 2****-Razón de distribución :**

$$qd = \frac{12.172 \text{ l/s}}{475.41 \text{ m}} = 0.0256 \text{ l/s/m}$$

**- Caudal en marcha**

$$qm = 0.0264 \text{ l/s/m}$$

**- Colector 1****-Razón de distribución :**

$$qd = \frac{12.172 \text{ l/s}}{568.11 \text{ m}} = 0.0214 \text{ l/s/m}$$

**- Caudal en marcha**

$$qm = 0.0222 \text{ l/s/m}$$

**- Calculo del caudal en los tramos contribuyentes****- En el tramo 2 - IV contribuye el colector 5 -I**

$$Q \text{ contribuyente} = 0.0408 \text{ l/s/m} \times 304.90 \text{ m}$$

$$Q \text{ contribuyente} = 12.44 \text{ l/s}$$

**- En el tramo 4 - I contribuye el colector 6 -I**

$$Q \text{ contribuyente} = 0.0544 \text{ l/s/m} \times 227.00 \text{ m}$$

$$Q \text{ contribuyente} = 12.35 \text{ l/s}$$

**- En el tramo 3 - I contribuye el colector 4 -I y 2 - I**

$$Q \text{ contribuyente } 4\text{-I} = 0.0438 \text{ l/s/m} \times 280.20 \text{ m}$$

$$Q \text{ contribuyente } 4\text{-I} = 12.27 \text{ l/s}$$

$$Q \text{ contribuyente } 2\text{-I} = 0.0264 \text{ l/s/m} \times 475.41 \text{ m}$$

$$Q \text{ contribuyente } 2\text{-I} = 12.55 \text{ l/s}$$

$$Q \text{ contribuyente } 4\text{-I}+2\text{-I} = 24.82 \text{ l/s}$$

**- En el tramo 1 - I contribuye el colector 3 -I**

$$Q \text{ contribuyente} = 0.054 \text{ l/s/m} \times 227.00 \text{ m}$$

$$Q \text{ contribuyente} = 12.26 \text{ l/s}$$

(Ver en Anexos, el Cálculo Hidráulico para un Sistema de Alcantarillado Separativo y el Diagrama de Flujo de la Red de Alcantarillado).

## **1.6 Expediente Técnico de Sistemas Constructivos del Proyecto.-**

### **1.6.1 Sistema de Placas de Concreto Armado**

#### **Memoria Descriptiva de Arquitectura.-**

Actualmente la zona del proyecto posee habilitación urbana, por lo que sus calles se presentan alineadas y el área se encuentra dividida en manzanas. Cuenta con áreas comunes y áreas destinadas a servicios generales, como colegios, mercado de abastos, bancos, iglesia, centros de salud y biblioteca; así mismo cuenta con sistema de agua potable y alcantarillado.

En la solución de la vivienda, la zona social se da en la parte posterior del primer nivel, para minimizar las corrientes de aire frías, ya que nos encontramos en una zona de bajas temperaturas, quedando de esta manera un espacio continuo e integrado con el jardín mediante una terraza. Así mismo se organizan los usos fijos como la cocina y se incluye un patio, el cual provee de una buena iluminación y ventilación al comedor y a la cocina. El jardín interior otorga un área libre que da iluminación a la sala y comedor, prestando de esta manera confort y tranquilidad a quienes se encuentren en dichos ambientes asegurando así la salud en lo que respecta a la distribución de ambientes de la casa.

También existe una extensión de la casa en los frentes exteriores donde encontramos un jardín y el garage.

En el segundo nivel encontramos las áreas privadas: dormitorios y baños, que se organizan en forma eficiente incluyendo closets. Así mismo tenemos la lavandería y el tendal que estará techado parcialmente para asegurar el secado de la ropa contrarrestando el efecto de las continuas lluvias.

En el proyecto, se ha planteado la construcción sólo del primer nivel por lo que se han adecuado ambientes del estudio y parte de la sala para convertirlos en dormitorios.

#### **Memoria Descriptiva de Estructuras.-**

El sistema estructural adoptado es de una estructura donde los elementos resistentes están compuestos por muros de ductilidad limitada, pórticos de

concreto armado y losas macizas como diafragma rígido de 12 cm. y de 17 cm. de espesor.

### Condiciones de Cimentación

- El tipo de cimentación es superficial por medio de cimientos corridos de 0.50 cm. de ancho.
- El estrato de apoyo de la cimentación es Grava Mal Graduada (GP).
- La profundidad mínima de cimentación es de 0.80 m por debajo de la superficie del terreno.
- La presión admisible del terreno es de 3.06 kg/cm<sup>2</sup>.
- El asentamiento máximo permisible es de 2.50 cm.
- El cemento del concreto a usar en contacto con el subsuelo será Pórtland Tipo I, IP ó IPM.

### **Especificaciones Técnicas de Estructuras.-**

#### Concreto

- Placas y losas de techo:  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>
- Columnas de Arriostre de Albañilería:  $f'c=175$  kg/cm<sup>2</sup>
- Cimientos Corridos 1:10 cemento: hormigón + 30% P.G.
- Sobrecimientos:  $f'c=140$  kg/cm<sup>2</sup> + 25% P.M.

#### Acero

- Acero de Refuerzo Grado 60 (Itintec 341-031),  $f_y=4200$  kg/cm<sup>2</sup>

#### Albañilería

- Tabiquería: Ladrillo Pandereta Tipo IV

### **Memoria Descriptiva de Instalaciones Sanitarias.-**

#### Sistema de Agua

El sistema de agua fría abastecerá a los puntos de consumo (aparatos sanitarios) directamente por la presión de la red pública.

El sistema de distribución de agua caliente está constituido por un calentador eléctrico (therma), con o sin tanque acumulador; una canalización que transporta el agua hasta la toma más alejada y a continuación una canalización de retorno que devuelve al calentador el agua no utilizada, tiene una capacidad de 80 litros.

#### Sistema de Desagüe

Se ha considerado que el desagüe debe evacuar íntegramente por gravedad hasta el punto de conexión con la toma pública de desagüe.

En los lugares señalados por los planos, se colocarán registros para la inspección de la tubería de desagüe.

También se considera el Sistema de evacuación de agua de lluvias mediante la instalación de canaletas de aguas pluviales de planchas de fierro galvanizado.

#### Ventilación Sanitaria

La finalidad de la ventilación sanitaria es evitar los malos olores que se producen en las redes de desagüe, por descomposición de materias orgánicas.

### **Memoria Descriptiva de Instalaciones Eléctricas.-**

#### Redes Eléctricas de Baja Tensión

El terreno ocupado por la “Urbanización Julián Huamani Yauli”, cuenta actualmente con redes eléctricas de distribución secundaria, empleándose el Sistema Trifásico de 380/220 V y 60 ciclos/seg, con conductores de cobre, temple de acero forrados con polietileno para la intemperie.

TIPO	SECCION	LONGITUD	OBSERVACIONES
WP	10 mm <sup>2</sup>	63,265 m	Cerco
WP	16 mm <sup>2</sup>	7,940 m	Cerco
WP	25 mm <sup>2</sup>	5,316 m	Cerco
WP	35 mm <sup>2</sup>	5,360 m	Cerco
NYY	D1X 35 mm <sup>2</sup>	164 m	Cable Subterráneo
NYY	3-1 X 35 mm <sup>2</sup>	82 m	Cable Subterráneo

Cuenta con 7 sub estaciones aéreas biposte; se han utilizado lámparas de vapor de mercurio: 247 unidades de 80 Watts, 270 unidades de 25 Watts y 78 unidades de 250 Watts, con un factor de potencia de 0.90 y de simultaneidad de 1.0. Los lotes de vivienda cuentan con un murete para la instalación del medidor

y luego para el suministro de energía. Este sistema eléctrico se encuentra en buenas condiciones y su mantenimiento está a cargo de Electrocentro Pasco.

### Instalaciones Eléctricas Interiores

El presente proyecto comprende las instalaciones eléctricas de Cables Alimentadores, Medidor, Tablero de Distribución Eléctrica, Circuitos de Tomacorrientes, Circuitos de Alumbrado normal, Circuitos de TV-Cable, Circuitos de Teléfonos y Sistema de Puesta a Tierra.

La alimentación eléctrica se realiza a través de la Red Pública de Energía Eléctrica mediante acometida subterránea que suministra una tensión trifásica a 220V, 60 Hz.

### **CUADRO N° 20: CUADRO DE CARGAS DE TABLERO TG**

<b>DESCRIPCION</b>	<b>PI(W)</b>	<b>FD(%)</b>	<b>DM(W)</b>
ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES			
140.00 m2 x 25 W/m2=	3500.00 W	2000.00	100
PEQUEÑOS USOS =	1500.00 W		
SUB TOTAL=	5000.00 W	3000.00	35
COCINA ELECTRICA	3000.00	80	2400.00
CALENTADOR DE AGUA	1500.00	100	1500.00
LAVADORA - SECADORA	3500.00	100	3500.00
<b>TOTAL</b>	<b>13000.00</b>	<b>-</b>	<b>10450.00</b>

### Sistema de Puesta a Tierra

Se ha previsto el sistema de puesta a tierra mediante 1 varilla de cobre de conexión directa con una resistencia eléctrica menor a 20 Ohmios para la protección de equipos eléctricos a instalar y de las personas.

### **Presupuesto de Obra.-**

El Resumen del Presupuesto de Obra, por especialidades, para una vivienda de un solo nivel para el Sistema de Placas de Concreto Armado se detalla a continuación:

ESTRUCTURAS	:	S/.	29,938.88
ARQUITECTURA	:	S/.	12,443.64
INST. SANITARIAS	:	S/.	3,702.45
INST. ELECTRICAS	:	S/.	4,393.70
<b>COSTO DIRECTO</b>	:	<b>S/.</b>	<b>50,478.67</b>
GASTOS GENERALES (10%)	:	S/.	5,047.87
UTILIDADES (10%)	:	S/.	5,047.87
<b>SUBTOTAL</b>		<b>S/.</b>	<b>60,574.41</b>
I.G.V (19%)	:	S/.	11,509.14
<b>TOTAL</b>	:	<b>S/.</b>	<b>72,083.55</b>

### Programación de Obra.-

Se ha realizado la Programación de Obra, utilizando el Programa MS Project, obteniendo una duración de obra de 42 días, además de calcular la Ruta Crítica y la cantidad de recursos de mano de obra y equipo mínimo a utilizar en obra.

### 1.6.2 Sistema de Albañilería Armada con Bloques Sílico- Calcáreos Lacasa

#### Memoria Descriptiva de Estructuras.-

El sistema estructural adoptado es de una estructura donde los elementos resistentes están compuestos por muros de albañilería con bloques sílico calcáreos y losa aligerada con viguetas Alitec de 17cm, como diafragma rígido.

#### Especificaciones Técnicas de Estructuras.-

##### Concreto

- Losa de techo:  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$
- Cimientos Corridos 1:10 cemento: hormigón + 30% P.G.
- Sobrecimientos:  $f'c=140 \text{ kg/cm}^2$

##### Acero

- Acero de Refuerzo Grado 60 (Itintec 341-031),  $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$

**Albañilería (Norma ITINTEC 339.005)**

- Bloques Sílico Calcáreos de .12 x .30 x .15 y de 0.15 x 0.30 x 0.15, Tipo V, ITINTEC 331.017;  $f'b=180$  kg/cm<sup>2</sup>,  $f'm=90$  kg/cm<sup>2</sup> y  $v'm=2.5$  kg/cm<sup>2</sup>

**Concreto Líquido**

- Concreto líquido en todos los alvéolos y canales, 1:3 cemento: arena,  $f'c=175$  kg/cm<sup>2</sup>, slump=11"

**Presupuesto de Obra.-**

El Resumen del Presupuesto de Obra, por especialidades, para una vivienda de un solo nivel para el Sistema de Albañilería Armada con Bloques Sílico- Calcáreos Lacasa se detalla a continuación:

<i>ESTRUCTURAS</i>	:	<i>S/.</i>	<i>31,088.65</i>
<i>ARQUITECTURA</i>	:	<i>S/.</i>	<i>12,714.01</i>
<i>INST. SANITARIAS</i>	:	<i>S/.</i>	<i>3,702.45</i>
<i>INST. ELECTRICAS</i>	:	<i>S/.</i>	<i>4,393.70</i>
<b><i>COSTO DIRECTO</i></b>	:	<b><i>S/.</i></b>	<b><i>51,898.81</i></b>
<i>GASTOS GENERALES (10%)</i>	:	<i>S/.</i>	<i>5,189.88</i>
<i>UTILIDADES (10%)</i>	:	<i>S/.</i>	<i>5,189.88</i>
<b><i>SUBTOTAL</i></b>		<b><i>S/.</i></b>	<b><i>62,278.57</i></b>
<i>I.G.V (19%)</i>	:	<i>S/.</i>	<i>11,832.93</i>
<b><i>TOTAL</i></b>	:	<b><i>S/.</i></b>	<b><i>74,111.50</i></b>

**Programación de Obra.-**

Se ha realizado la Programación de Obra, utilizando el Programa MS Project, obteniendo una duración de obra de 41 días, además de calcular la Ruta Crítica y la cantidad de recursos de mano de obra y equipo mínimo a utilizar en obra.

**1.6.3 Sistema de Albañilería Confinada con ladrillos KK de arcilla****Memoria Descriptiva de Estructuras.-**

El sistema estructural adoptado es de una estructura donde los elementos resistentes están compuestos por muros de albañilería y pórticos de concreto armado; y las losas son aligeradas de 20cm de espesor.

### Especificaciones Técnicas de Estructuras.-

#### Concreto

- Columnas y Vigas:  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$
- Columnas de amarre:  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$
- Vigas y Losa de techo:  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$
- Zapatas:  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$
- Sobrecimientos corridos con 25% P.M:  $f'c=140 \text{ kg/cm}^2$
- Cimientos Corridos 1:10 cemento: hormigón + 30% P.G.,  $f'c=100 \text{ kg/cm}^2$

#### Acero

- Barras Corrugadas ASTM A-615(Grado 60),  $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$

#### Albañilería

- Albañilería de ladrillos de arcilla,  $f'm=45 \text{ kg/cm}^2$

### Presupuesto de Obra.-

El Resumen del Presupuesto de Obra, por especialidades, para una vivienda de un solo nivel para el Sistema de Albañilería Confinada con ladrillos KK de arcilla se detalla a continuación:

ESTRUCTURAS	:	S/.	30,039.07
ARQUITECTURA	:	S/.	15,716.87
INST. SANITARIAS	:	S/.	3,702.45
INST. ELECTRICAS	:	S/.	4,393.70
<b>COSTO DIRECTO</b>	:	<b>S/.</b>	<b>53,852.09</b>
GASTOS GENERALES (10%)	:	S/.	5,385.21
UTILIDADES (10%)	:	S/.	5,385.21
<b>SUBTOTAL</b>		<b>S/.</b>	<b>64,622.52</b>
I.G.V (19%)	:	S/.	12,278.28
<b>TOTAL</b>	:	<b>S/.</b>	<b>76,900.80</b>

### **Programación de Obra.-**

Se ha realizado la Programación de Obra, utilizando el Programa MS Project, obteniendo una duración de obra de 36 días, además de calcular la Ruta Crítica y la cantidad de recursos de mano de obra y equipo mínimo a utilizar en obra.

### **1.6.4 Sistema de Albañilería Armada con Bloques de Arcilla Cocida Italcerámica**

#### **Memoria Descriptiva de Estructuras.-**

El sistema estructural adoptado es de una estructura donde los elementos resistentes están compuestos por muros de albañilería armada con bloques de arcilla y losas aligeradas con vigas alitec de 17cm, como diafragma rígido.

#### **Especificaciones Técnicas de Estructuras.-**

##### Concreto

- Losa y vigas:  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$
- Cimientos Corridos 1:10 cemento: hormigón + 30% P.G.
- Sobrecimientos:  $f'c=100 \text{ kg/cm}^2$

##### Acero

- Acero de Refuerzo Grado 60 (Itintec 341-031),  $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$

##### Albañilería (Norma ITINTEC 339.005)

- Bloques de Arcilla de .12 x .38 x .185, ITINTEC 339.005; mortero 1: ½: 4 (cemento: cal: arena),  $f'm=90 \text{ kg/cm}^2$  y  $v'm=2.5 \text{ kg/cm}^2$

##### Concreto Líquido

- Concreto líquido (grout) en todos los alvéolos, 1:3 cemento: arena,  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ , slump=10"

#### **Presupuesto de Obra.-**

El Resumen del Presupuesto de Obra, por especialidades, para una vivienda de un solo nivel para el Sistema de Albañilería Armada con Bloques de Arcilla Cocida Italcerámica se detalla a continuación:

<b>ESTRUCTURAS</b>	:	<b>S/.</b>	<b>33,817.10</b>
<b>ARQUITECTURA</b>	:	<b>S/.</b>	<b>15,082.14</b>
<b>INST. SANITARIAS</b>	:	<b>S/.</b>	<b>3,702.45</b>
<b>INST. ELECTRICAS</b>	:	<b>S/.</b>	<b>4,393.70</b>
<b>COSTO DIRECTO</b>	:	<b>S/.</b>	<b>56,995.39</b>
<b>GASTOS GENERALES (10%)</b>	:	<b>S/.</b>	<b>5,699.54</b>
<b>UTILIDADES (10%)</b>	:	<b>S/.</b>	<b>5,699.54</b>
<b>SUBTOTAL</b>		<b>S/.</b>	<b>68,394.48</b>
<b>I.G.V (19%)</b>	:	<b>S/.</b>	<b>12,994.95</b>
<b>TOTAL</b>	:	<b>S/.</b>	<b>81,389.43</b>

### **Programación de Obra.-**

Se ha realizado la Programación de Obra, utilizando el Programa MS Project, obteniendo una duración de obra de 31 días, además de calcular la Ruta Crítica y la cantidad de recursos de mano de obra y equipo mínimo a utilizar en obra.

### **1.6.5 Sistema de Construcción en Seco Drywall**

#### **Memoria Descriptiva de Estructuras.-**

El sistema estructural adoptado serán muros portantes formados por parantes de acero de perfiles. El entrepiso será planteado por vigas de acero con un sistema de planchas de fibrocemento.

El sistema de techo está formado por tijerales a dos aguas formados por perfiles de acero de planchas dobladas.

El sistema de cubiertas será en base a paneles de fibrocemento para los muros exteriores y planchas de yeso en los muros interiores. La cubierta de techo será en base a paneles metálicos de acero.

## Especificaciones Técnicas de Estructuras.-

-Módulo de elasticidad del acero estructural E=	2E+06	kg/cm <sup>2</sup>
-Acero estructural según norma ASTM-A36 , Gr 36		Fy= 2530 kg/cm <sup>2</sup> (Planchas)
-Acero estructural según norma ASTM-A570 , Gr 36		Fy= 2530 kg/cm <sup>2</sup> (Perfiles doblados en frío)
-Acero estructural según norma ASTM-A570; Gr 33		Fy= 2320 kg/cm <sup>2</sup> (Perfiles dywall)
-Peso específico del acero estructural $\gamma$ =	7850	kg/cm <sup>2</sup>

## Presupuesto de Obra.-

El Resumen del Presupuesto de Obra, por especialidades, para una vivienda de un solo nivel para el Sistema de Albañilería Armada con Bloques de Arcilla Cocida Italcerámica se detalla a continuación:

<i>ESTRUCTURAS</i>	:	<i>S/.</i>	<i>25,644.88</i>
<i>ARQUITECTURA</i>	:	<i>S/.</i>	<i>18,050.22</i>
<i>INST. SANITARIAS</i>	:	<i>S/.</i>	<i>3,702.45</i>
<i>INST. ELECTRICAS</i>	:	<i>S/.</i>	<i>4,393.70</i>
<b><i>COSTO DIRECTO</i></b>	:	<b><i>S/.</i></b>	<b><i>51,791.25</i></b>
<i>GASTOS GENERALES (10%)</i>	:	<i>S/.</i>	<i>5,179.13</i>
<i>UTILIDADES (10%)</i>	:	<i>S/.</i>	<i>5,179.13</i>
<b><i>SUBTOTAL</i></b>		<b><i>S/.</i></b>	<b><i>62,149.50</i></b>
<i>I.G.V (19%)</i>	:	<i>S/.</i>	<i>11,808.41</i>
<b><i>TOTAL</i></b>	:	<b><i>S/.</i></b>	<b><i>73,957.91</i></b>

## Programación de Obra.-

Se ha realizado la Programación de Obra, utilizando el Programa MS Project, obteniendo una duración de obra de 60 días, además de calcular la Ruta Crítica y la cantidad de recursos de mano de obra y equipo mínimo a utilizar en obra.

## **CAPITULO 2**

### **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

#### **2.1 DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROYECTO**

##### **Localización.-**

El proyecto se encuentra ubicado en la Localidad de Villa de Pasco, Urbanización Julián Huamaní Yauli, Distrito de Tinyahuarco, Provincia de Pasco, Departamento de Pasco. (Ver en Anexos el Plano N° 1: Plano de Ubicación).

##### **Vías de comunicación.-**

La vía de comunicación se realiza a través de la Carretera Central, desde la Ciudad de Lima se ubica en el Km. 270 y a 25 Km. antes de Cerro de Pasco.

##### **Clima y Topografía.-**

La temperatura promedio es de 15 °C durante el día y la temperatura promedio durante la noche es de -4 °C.

La topografía que presenta el área en estudio está asentada en una planicie con dirección de oeste-este, con pendientes que varían de 1% a 5%. La zona del proyecto se encuentra ubicada a una altitud promedio de 4,300 m.s.n.m.

##### **Situación Actual.-**

En la ciudad de Pasco, como producto de la explotación de los yacimientos mineros en diferentes localidades se generan sustancias contaminantes al medio ambiente, que al no implementar medidas de mitigación, terminan dañando las especies naturales circundantes y al hombre. A continuación se muestra el Tajo Abierto Raúl Rojas:



### **Tajo Abierto “Raúl Rojas”**

Los principales efectos del deterioro del medio ambiente como consecuencia de la explotación inadecuada de los recursos naturales son:

- Deterioro de la fertilidad, desertificación y erosión de los suelos.
- Deterioro de la salud de la población por la contaminación de los recursos hídricos, terrenos de pastoreo y áreas agrícolas causados por las empresas mineras.
- Permanente conflicto por el uso del espacio y los recursos naturales entre las empresas mineras con las comunidades campesinas, nativas y de las ciudades.
- Desarticulación urbana de los distritos de Chaupimarca y Yanacancha, las cuales se encuentran separados por un tajo abierto, producto de la actividad minera destruyendo de esta manera, la infraestructura física de la Ciudad.

### **Descripción del Proyecto.-**

El proyecto “Conjunto Residencial de Villa de Pasco” contempla la construcción de 200 viviendas económicas de dos niveles cada una. El área del proyecto está comprendida por las manzanas F, G, H, I, S, T, de la Urb. Julián Huamaní Yauli, la que se encuentra parcialmente habilitada contando con el sistema de agua potable y alcantarillado y alumbrado público; además de áreas destinadas a servicios generales como colegios, mercados, bancos, iglesia, centro de salud y biblioteca.

Los lotes del terreno son de forma rectangular de 7.00 m de frente por 21.00 m de fondo, cuya área total es de 147.00 m<sup>2</sup>. Los ambientes se distribuyen de la siguiente manera:

- *Primer Piso:* Estudio, Baño de visitas, Patio, Cocina, Sala – Comedor, Terraza, Jardín y Garage.
- *Segundo Piso:* Dormitorio 1, Dormitorio 2, Baño 1, Baño 2, Dormitorio Principal, Lavandería y Tendal.

En la construcción del “Conjunto Residencial de Villa de Pasco” se utilizarán cinco Tipos de Sistemas Constructivos:

- Tipo A: Sistema de Placas de Concreto Armado
- Tipo B: Sistema de Albañilería Armada con Bloques de Arcilla Muros Silico - Calcáreos La Casa.
- Tipo C: Sistema de Albañilería Confinada con ladrillos KK de arcilla.
- Tipo D: Sistema de Albañilería Armada con Bloques de Arcilla Cocida Italcerámica.
- Tipo E: Sistema de Construcción en Seco Drywall

### **Estrategias de Planificación, Diseño e Implementación.-**

En la etapa de concepción del proyecto se define en gran medida los futuros impactos que causará la obra en el medio ambiente. La solución energética de la obra, los materiales a emplear, el tratamiento de residuos líquidos y sólidos pueden provocar efectos negativos en el medio ambiente y en la salud de la población, sino se ejecutan en forma racional. Por este motivo se tomarán las siguientes medidas:

#### **En la etapa de Inversión y Proyecto**

- Estudiar las características del sitio donde se ejecutará la obra, poniendo mayor énfasis al estudio de la línea ambiental para la propuesta de soluciones.
- Diseñar plantas de tratamiento de residuos líquidos y sólidos.

- Realizar un diseño racional del estudio del suelo, utilizando la información de archivo disponible y métodos indirectos.

### En la etapa de ejecución

- Evitar la contaminación del aire por ruido, polvo y emisiones de gases.
- Realizar una clasificación adecuada de los residuos y escombros, que permita su reutilización o reciclaje o, prever su disposición final en vertederos autorizados por la autoridad ambiental local.
- Seleccionar y explotar adecuadamente las canteras que brindarán agregados a la obra, evitando degradación y erosión de los suelos.
- Almacenamiento y manipuleo correcto de los materiales de construcción, evitando emisiones tóxicas y propagación de humos.

### **Alternativas.-**

Las alternativas serán consideradas de acuerdo a la ubicación de nuestro proyecto en la urbanización de Julián Huamaní Yauli, ya que esta cuenta con un área total de 50 Ha distribuidas en 37 manzanas. (Ver en anexos, el Plano N° 3, de Lotización).

#### **1era Alternativa**

La ubicación de nuestro proyecto estaría comprendida por las manzanas A, B, C, D, E, A', B' Y C', por encontrarse principalmente en la zona mas cercana a la carretera central y se continuaría con la construcción de viviendas iniciadas es un proyecto anterior por el banco de materiales.

#### **2da Alternativa**

La ubicación de nuestro proyecto estaría comprendida por las manzanas D, E, F y G, A', B' y H', por encontrarse cerca de la carretera central y del área destinada a los servicios generales (mercados, colegio, biblioteca, centro de salud, etc.)

#### **3era Alternativa**

La ubicación de nuestro proyecto estaría comprendida por las manzanas F, G, S, T, H' I', por encontrarse cerca al área destinada a los servicios generales (mercados, colegio, biblioteca, centro de salud, etc.) y ubicarse entre la carretera central y una avenida principal que empalmará en un futuro con la carretera a Canta.

## **2.2 DETERMINACION DE IMPACTOS AMBIENTALES**

### **2.2.1 Descripción de Impactos**

#### **Impactos negativos**

- La extracción de minerales en toda la Ciudad de Cerro de Pasco cuando la población se traslade a Villa de Pasco. Cuando la ciudad de Cerro de Pasco se encuentre deshabitada debido al traslado de la población a Villa de Pasco, la zona de operación minera se expandirá considerablemente sobre ésta, contaminando el suelo, aire y agua, debidos a la tecnología y prácticas de producción mineras inadecuadas y carencia de medidas de mitigación, deteriorando la fertilidad del suelo.
- Reducción del volumen de agua en la laguna Yanacocha debido al aumento de la población. Actualmente la Laguna de Yanacocha está abasteciendo de agua potable a la Ciudad antigua de Villa de Pasco, con el traslado de los habitantes a la zona del proyecto se producirá un impacto negativo sobre el volumen actual de la laguna debido al aumento de la demanda del agua.
- Contaminación del río San Juan, debido al crecimiento poblacional, por la eliminación de desechos domésticos o sólidos de los habitantes. Este río sigue su recorrido por diferentes poblados, dentro del río se encuentran muchos peces como la trucha y sirve de regadío para extensas zonas agrícolas; la contaminación del agua es causante de desaparición de varias especies.

#### **Impactos positivos**

- Mejora de la salud e incremento de la calidad de vida de la población de Villa de Pasco ya que estarán alejados de la zona contaminada y disminuirá la presencia de plomo en su sangre

que dañaba considerablemente su salud, especialmente en los niños.

- Destugurización del poblado de Cerro de Pasco, con el cambio de lugar de residencia a Villa de Pasco se logrará una extensión del entorno en el que viven y se desarrollarán mejor con áreas de parques, plazas, centros culturales y zonas de recreación.
- Crecimiento económico, cultural y social del poblado en la Ciudad Antigua de Villa de Pasco. La antigua ciudad de Villa de Pasco se encuentra frente a la Urbanización Julián Huamaní donde habitan unos cientos de pobladores que se dedican al pastoreo, con condiciones de vida muy precarias y no cuentan con los servicios básicos, como alcantarillado y luz eléctrica. Con la construcción del Conjunto Residencial se logrará que este antiguo poblado se interrelacione con los nuevos pobladores, generando un aumento en sus actividades económicas (agricultura, ganadera, pecuaria, artesanal, etc.).
- Crecimiento del Sector Turismo en Villa de Pasco. Por su variada geografía y la existencia de etnias y culturas Pre Incas, hacen del departamento una zona ideal para el turismo ecológico, de aventura y de investigación. Para la visita al Santuario Nacional de Huayllay se contará con guías de la zona que acompañarán a los turistas en cualquiera de los circuitos internos; pudiendo practicar caminatas, cabalgatas, escalamiento. En el mismo circuito se encuentran los Baños Termales de Calera, con una hermosa infraestructura.



***Santuario Nacional de Huayllay***

### **2.2.2 Identificación de medidas adicionales para reducir o mitigar impactos**

- Cubrir el material transportado en volquetes con un manto.
- Realizar el mantenimiento preventivo de equipos y maquinarias.
- Realizar las coordinaciones con las empresas prestadoras de servicios para evitar cortes, programándolos de tal manera de avisar a la población y que se tomen las medidas correspondientes.
- Cercar el lugar de trabajo mientras duren los trabajos de construcción.
- Se recomienda el uso de equipos de seguridad personal como las mascarillas, guantes, cascos, botas).

### **2.2.3 Identificación, Análisis y Jerarquización de Impactos**

Los impactos ambientales del proyecto se presentarán en forma diferenciada durante el período de construcción y el de vida útil en operación. Existen numerosos métodos para la identificación de impactos, para este caso se ha utilizado las Listas de Verificación. A continuación se muestran los cuadros donde se identifican los impactos:

FACTORES AMBIENTALES			Carácter	Probab.de ocurrencia	MAGNITUD					Importancia	IMPACTO TOTAL	SUB TOTAL	Total por ASPECTOS	
					Extension	Intensidad	Desarrollo	Duracion	Reversibilidad					
FISICO QUIMICOS	AIRE	1	Alt.de la calidad del aire	-	0.1	0	0	1	0	0	2	-0.2	-4.7	-10.7
		2	Generac. de ruidos	-	0.5	1	0	2	0	0	3	-4.5		
	Geologia Suelo	3	Destruccion directa del suelo	-	0.3	1	0	1	2	1	4	-6	-6	
COMPONENTES BIOLOGICOS	FLORA	4	Alta cobertura arbusitiva	+	0.1	0	0	1	2	1	2	0.8	0.8	0.4
		5	Alt. poblacion	-	0.1	0	0	0	1	1	2	-0.4	-0.4	
COMPONENTES SOCIO- ECONOMICOS	NIVEL CULTURAL	6	Estilo de vida	-	0.6	1	0	1	1	1	4	-9.6	21.6	40.8
		7	Generac.de empleos	+	0.9	1	2	2	0	1	4	21.6		
	SOCIALES	8	cambios en la estruc.Poblac.	+	0.6	1	0	0	2	1	4	9.6	31.8	
	SERVICIOS	9	Cambio en valor tierra	+	0.6	1	1	2	2	1	3	12.6		
		10	Implementac. Servicio	+	0.8	1	2	1	1	1	4	19.2		
	ESTETICO	11	Alterac. Paisaje	-	0.9	1	2	1	2	1	2	-12.6	-12.6	
<b>TOTAL</b>											<b>30.5</b>			

**CUADRO Nº 21: MATRIZ DE EVALUACION DE IMPACTOS-ETAPA DE CONSTRUCCION**

FACTORES AMBIENTALES			Carácter	Probab.de ocumencla	MAGNITUD				Importancia	IMPACTO TOTAL	SUB TOTAL	Total por ASPECTOS	
					Extension	Intensidad	Desarrollo	Duracлон					Reverabilidad
FISICO QUIMICOS	AIRE	1	Alt.de la calidad del aire								-0.8	-0.8	
		2	Generac. de ruidos	-	0.1	0	0	0	2	2			2
	Geologia Suelo	3	Destruccion directa del suelo										
COMPONENTES BIOLOGICOS	FLORA FAUNA	4	Alta cobertura arbusitiva	+	0.2	1	0	0	2	1	2	1.6	1.6
		5	Alt. poblacion										
COMPONENTES SOCIO- ECONOMICOS	NIVEL CULTURAL	6	Estilo de vida	+	0.6	1	1	1	2	1	5	18	49.8
		7	Generac.de empleos	+	0.5	1	1	1	2	1	5	15	
	SOCIALES	8	cambios en la estruc.Pobia c.	+	0.6	1	1	2	2	1	4	16.8	
	SERVICIOS	9	Cambio en valor tierra	+	0.5	2	1	1	2	1	4	14	14
		10	Implementac Servicio	+	0.6	2	1	2	2	2	4	21.6	21.6
	ESTETICO	11	Alterac. Paisaje	+	0.2	1	1	1	2	2	4	5.6	5.6
										<b>TOTAL</b>	<b>91.8</b>		

**CUADRO N° 22: MATRIZ DE EVALUACION DE IMPACTOS-ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Analizando las matrices de causa – efecto, se obtiene:

- A. El proyecto de construcción de viviendas es positivo desde el punto de vista ambiental (+122.30), este valor se obtiene de sumar los resultados finales de la matriz en etapa de construcción (cuadro 21) +30.5 y la matriz en etapa de operación (cuadro 22) +91.8.
- B. Durante la fase de construcción se tendrá un valor de +30.5 y durante la fase de operación será de +91.8.
- C. Durante la fase de construcción, se tienen impactos medianamente significativos en el aspecto socio-económico.
- D. Durante la fase de operación se tiene se tienen los mayores impactos positivos, especialmente en el factor cultural y de servicios.

#### 2.2.4 Criterios usados para evaluar la significancia

El tipo de evaluación presentado en los cuadros 21 y 22, es de matrices causa - efecto. Estos son métodos de identificación y valoración que pueden ser ajustados a las distintas fases del proyecto, generando resultados cuali-cuantitativos, y realizan un análisis de las relaciones de casualidad entre una acción dada y sus posibles efectos sobre el medio. En esta metodología, se ponderan y valoran los ítems considerados de acuerdo a los siguientes criterios:

- Carácter (Ca): a la magnitud se le antepone un signo de positivo (+) o negativo (-).
- Probabilidad de ocurrencia (Pro): se valora con una escala arbitraria de probabilidad de ocurrencia del impacto, que varía de 1 a 0.
- Magnitud (Mg): se tomará en base a un conjunto de criterios, características y cualidades, como son:

Extensión (E), se valorará con una escala de:

Reducida	0
Media	1
Amplia	2

Intensidad (I), se valorará con una escala de:

Baja	0
Moderada	1
Alta	2

Desarrollo (De), se valorará con una escala de:

Impacto de largo plazo	0
Impacto de mediano plazo	1
Impacto inmediato	2

Duración (Du), se valorará con una escala de:

Temporal	0
Permanente en el mediano plazo	1
Permanente a largo plazo	2

Reversibilidad (Rev), se valorará con una escala de:

Reversible	0
Recuperable	1
Irrecuperable	2

- **Importancia (Im):** se valorará con una escala que se duplicará tomando en cuenta que la importancia del impacto se relaciona con el valor ambiental de cada componente que es afectado por el proyecto:

**1-3** Componente ambiental con una baja calidad basal que no es relevante para otros componentes.

**4-5** Componente presenta alta calidad basal pero no es relevante para otros componentes.

**6-7** Componentes tiene baja calidad basal, pero es relevante para otros componentes.

**8-10** Componente ambiental es relevante o de primera importancia para otros componentes ambientales.

El impacto total se calculará como el producto de carácter, probabilidad, magnitud (como suma de extensión, intensidad, desarrollo, duración y reversibilidad) e importancia:

### **IMPACTO TOTAL: Ca x Pro x Mg x Im**

De tal manera que los impactos serán calificados como:

0-21	no significativos
21-40	menor significancia
41-60	medianamente significativos
61-80	significativos
81-100	altamente significativos

La valoración de “Impacto Total” para cada impacto identificado debe estar:

- Referida al ambiente físico
- Referencia al ambiente biológico
- Referida al ambiente socio-económico
- Referida al ambiente de interés humano o cultural

## **2.3 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE EN EL ÁREA DE ESTUDIO**

### **2.3.1 Línea Base Ambiental**

#### **Área de Influencia y Línea Base Ambiental**

Para el presente estudio, se ha determinado que el ámbito de influencia directa comprende las áreas cercanas a la Laguna Lulicocha, el Río Gashan, los poblados de Paragsha, Colquijirca y el Pueblo antiguo de Villa de Pasco, además de la zona de extracción minera de Volcan. Se ha analizado la zona de este Proyecto encontrándose grandes impactos antes de la ejecución de nuestro proyecto:

- Las principales cuencas hidrográficas y algunos suelos han sufrido efectos de la contaminación a consecuencia de la explotación de minerales, que por más de 50 años en algunos casos se practica en esta región. Las descargas de aguas residuales de las minas afectan a los Ríos San Juan - Mantaro, Tingo y Huallaga.
- La Ciudad de Cerro de Pasco se encuentra tugurizada y hacinada limitando el desarrollo psicológico, social y cultural de su población dado que las operaciones mineras se desarrollan muy cercanas a la ciudad.
- Existe un impacto negativo en la salud humana, por la existencia de cantidad excesiva de plomo en la sangre, por la contaminación del aire debido a los procesos mineros.
- La depredación de la fauna silvestre (caza y pesca) y la deforestación de bosques debido al uso industrial, comercial y doméstico son inadecuados causando un impacto negativo al medio ambiente.
- El permanente conflicto por el uso del espacio y los recursos naturales entre las empresas mineras con las comunidades campesinas, nativas y ciudades limitan el desarrollo social y psicológico de los habitantes de Cerro de Pasco.
- La desarticulación urbana entre los distritos de Chaupimarca y Yanacancha, los cuales se encuentran separados por un tajo abierto, producto de la actividad minera, destruyen de manera sistemática la infraestructura física de la Ciudad.

### **2.3.2.- Ambiente Físico**

#### **Hidrología**

Cuenta con cinco cuencas hidrográficas: Huallaga, Perené, Pachitea, Marañón y Mantaro, todos conformantes de la Hoya Hidrográfica del

Océano Atlántico. Además existen numerosas lagunas que dan origen o alimentan a los diversos ríos de las cuencas indicadas. (Ver en Anexos, la Figura N° 2).

### **Uso del Suelo**

Según la clasificación de suelos por su mayor capacidad de uso, la Región Pasco cuenta con seis tipos de suelos de esta clasificación las tierras que se vienen utilizando en la producción son las agrícolas, de pastoreo, forestales y aquellas que cuentan con recursos mineros. La mayor proporción de tierras de la Región se centra en tierras de protección, seguido de terrenos de pastoreo, forestales, mineras y agrícolas. (Ver en anexos, la Figura N° 3).

### **Ambiente Biológico**

Ver en Anexos las Figuras N° 4 y 5, de Formación Vegetal y Zonas de Vida Ecológica.

### **Características Económicas**

Según la estructura productiva por sectores económicos en la Región Pasco, la producción está basada fundamentalmente en el sector primario (67.1%) conformado por actividades agrícolas, pecuarias, pesca, extracción de minas y canteras, etc. Le sigue en importancia el sector terciario (servicios) y al final las secundarias (industria y transformación). En la Provincia de Pasco se encuentran operando empresas mineras de importancia nacional como son: Cia. Minera Volcan, Milpo, Atacocha, El Brocal, Huarón, Centauro, Aurex, Raura y Buenaventura.

### **Lugares Turísticos y Arqueológicos**

Los lugares Turísticos y Arqueológicos de Cerro de Pasco, son los siguientes:

- Plaza Daniel Alcides Carrión
- Plaza Chaupimarca
- Casa de Piedra
- Barrio la Cureña
- Tajo Abierto
- El Castillo de Lourdes
- Barrio Paragsha
- Iglesia de la Virgen del Tránsito
- Réplica del Monumento a la Columna Pasco
- Réplica del Reloj de Campana
- Réplica de La Casa de Carrión
- Mirador de Huancapucro
- Reserva Nacional de Junín
- Santuario Nacional de Huayllay (Bosque de Rocas)
- Baños Termales de Calera
- Meseta de Bombón

(Ver en Anexos, la Figura N° 6, donde se muestran las áreas naturales protegidas).

## **2.4 CONSIDERACIONES LEGALES Y REGLAMENTARIAS**

Las normas a considerar tienen como objetivo principal, ordenar las actividades económicas dentro del marco de la conservación ambiental, así como promover y regular el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y no renovables existentes en la zona de influencia del proyecto.

### **Constitución Política del Perú**

La mayor norma legal en nuestro país, es la Constitución Política (1993), que resalta entre los derechos esenciales de la persona humana, el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de la vida. Igualmente, en el Título III, del Régimen Económico, Capítulo II del Ambiente y los Recursos Naturales

(Artículos 66° al 69°), señala, que los recursos naturales renovables y no renovables son patrimonio de la Nación.

Además se deberá tener en cuenta las siguientes leyes:

- Código del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales.
- Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada (Decreto Legislativo N° 757).
- Ley Orgánica de Municipalidades (Ley N° 23853).
- Título XIII del Código Penal, Delitos contra la Ecología (Decreto Legislativo N° 635).
- Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para Obras y Actividades (Ley N° 26786).
- Ley de Áreas Naturales Protegidas (Ley N° 26834).
- Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales, (Ley N° 26821).
- Ley Forestal y de Fauna Silvestre (Ley N° 27308).
- Ley General de Aguas (Decreto Ley N° 17752).
- Ley General de Expropiaciones (Ley N° 27117).

## **2.5 DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS**

Las alternativas serán consideradas de acuerdo a la ubicación de nuestro proyecto en la urbanización de Julián Huamaní Yauli, ya que esta cuenta con un área total de 50 Ha distribuidas en 37 manzanas.

### **1era Alternativa:**

La ubicación de nuestro proyecto estaría comprendida por las Manzanas A, B, C, D, E, A', B' Y C', por encontrarse principalmente en la zona más cercana a La Carretera Central y se continuaría con la construcción de viviendas iniciadas en un proyecto anterior por el Banco de Materiales.

### **2da Alternativa:**

La ubicación de nuestro proyecto estaría comprendida por las manzanas D, E, F y G, A', B' y H', por encontrarse cerca de la carretera central y del área

destinada a los servicios generales (mercados, colegio, biblioteca y centro de salud).

### **3era Alternativa:**

La ubicación de nuestro proyecto estaría comprendida por las manzanas F, G, S, T, H' I', por encontrarse cerca al área destinada a los servicios generales (mercados, colegio, biblioteca y centro de salud) y ubicarse entre La Carretera Central y una avenida principal que empalmará en un futuro con la carretera a Canta.

### **Selección de Alternativa del Proyecto:**

La comparación de las alternativas, y por ende la selección de la más adecuada es la tercera alternativa, por tener la mejor ubicación de nuestra área de proyecto, es la más cercana a las avenidas principales y a la Carretera Central.

## **2.6 DESARROLLO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

### **2.6.1 Objetivos**

- Planificar todo el proceso constructivo para así ocasionar el menor impacto negativo posible.
- Realizar seguimientos a las etapas constructivas para así verificar que se esté cumpliendo con la toma de medidas necesarias para evitar alteraciones negativas en el medio.
- Hacer partícipe del proyecto a la población cercana, para que se informen de los propósitos y beneficios que traería el proyecto, además de informarles de las acciones a ejecutar para mitigar los impactos ambientales posibles.

### **2.6.2 Requisitos de Ejecución**

- Contar con un sondeo de opinión, en el que los pobladores manifiesten que daños o problemas creen ellos que se pudieran presentar como consecuencia de la ejecución del proyecto.

- Identificar las zonas protegidas o que pudieran ser alteradas, tales como reservas de flora y fauna, áreas forestales y patrimonios culturales.
- Identificar zonas propicias y permitidas para ubicar el desmonte y todo desecho residual que se derive de la etapa de ejecución
- Ubicar los lugares de donde se obtendrá materiales para la construcción, básicamente agregados tales como arena y piedra, ya que derivan de canteras y por lo tanto requieren de una correcta explotación, para así trazar determinada rutas de transporte y generar el menor impacto (ruido y polvo).

### 2.6.3 Tareas y Cronogramas

MONITERO	FASE	UBICACIÓN	PARÁMETROS	FRECUENCIA
De efluentes domésticos e industriales	Construcción	Descarga de los sistemas de tratamiento	DBO, DQO, Sólidos totales suspendidos, sólidos totales disueltos, PH, aceites y grasas animales y vegetales, coliformes fecales y totales.	Bimestral
De calidad de aire	Construcción y operación	Área del proyecto alrededores	NOx, SO2, CO así como las partículas de diámetro menor a 10 micrómetros (PM 10)	Mensual
De procesos erosivos	Construcción	Área del proyecto	Características del suelo, topografía, tendencia a la degradación o estabilización, magnitud del área afectada, causas de afectación, cobertura vegetal.	Bimestral en Construcción
De servicios públicos	Construcción	Área del proyecto y alrededores	Continuidad en los servicios. Calidad del agua	Mensual
De rutas alternas y vías de acceso	Construcción	Área del proyecto y alrededores	Pasos provisionales, señalización diurna nocturna, cintas de seguridad	Semanal

### 2.6.4 Medidas de Mitigación, Compensación y Prevención de Propuestas.

A continuación, se pueden apreciar en el siguiente cuadro, las medidas a tomar:

**Cuadro N° 23: Medidas de Prevención y/o Mitigación y Compensación**

		<b>IMPACTOS AMBIENTALES</b>	<b>ACTIVIDAD CAUSANTE</b>	<b>MEDIDAS DE PREVENCION Y/O MITIGACION</b>	<b>LUGAR DE APLICACION</b>
<b>COMPONENTE AMBIENTAL</b>	<b>AIRE</b>	Alteración de la calidad del aire por la emisión de material de partículas y gases	Transporte de herramientas, movimiento de maquinaria, transporte de material excedente, limpieza.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Humedecer la superficie del suelo de estas áreas, para disminuir la emisión de partículas.</li> <li>- Cubrir el material transportado en volquetes con un manto de lona.</li> <li>- Mantenimiento preventivo de equipos y maquinarias.</li> <li>- La pintura a utilizarse libre de plomo</li> </ul>	En la zona de trabajo durante la fase de obras preliminares y movimiento de tierras.
		Aumento de los niveles de ruido	Transporte de herramientas, movimiento de maquinaria, transporte de material excedente, limpieza.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar maquinaria en buen estado mecánico, los motores deberán contar con silenciadores.</li> <li>- Mantenimiento preventivo de equipos y maquinarias.</li> </ul>	En la zona de trabajo, durante la fase de obras preliminares de movimiento de tierras.
	<b>BIOLOGICO</b>	Perturbación y desplaz. de escasas especies (aves)	Construcciones provisionales para maquinarias.	-Evitar ruidos molestos sobretodo en las noches para no disturbar a la escasa fauna que pernocta en el lugar.	En el área de proyecto contempladas en el proyecto, durante todas las fases.
	<b>PAISAJE</b>	Alteración del paisaje	Obras preliminares, movimiento de tierras, construcción de viviendas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cercar el lugar de trabajo, en la medida de lo posible, mientras duren los trabajos de construcción.</li> <li>- El material excedente deberá ser dispuesto temporalmente en las áreas asignadas para este fin, par luego ser dispuesto en el lugar autorizado por la Municipalidad de Tinyahuarco.</li> <li>- Evitar realizar cortes excesivos durante la ejecución de estas actividades y limitarse a lo especificado en los diseños.</li> </ul>	En el área de proyecto contempladas en el proyecto, durante todas las fases.
	<b>SOCIO-ECONOMICO</b>	Registros a la salud de las personas	Construcciones provisionales, zanjas a cielo abierto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de mascarillas y guantes por el personal que labora en obra.</li> <li>- Restricción del paso de los transeúntes.</li> <li>- Control de generación de partículas.</li> <li>- Control de los niveles de ruidos.</li> </ul>	En el área de proyecto contempladas en el proyecto, durante todas las fases.
		Riesgos en la seguridad de las personas	Obras preliminares, movimiento de tierras	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de equipos de seguridad por el personal que trabaja en obra.</li> <li>- Señalización de las zonas peligrosas-</li> <li>- Restricción del paso a los transeúntes.</li> <li>- Instrucciones al personal para evitar accidentes.</li> </ul>	En el área de proyecto contempladas en el proyecto, durante todas las fases.

### 2.6.5 Prevención de Riesgos y Respuestas a Contingencias

Las zonas de riesgo ambiental determinadas para el sistema ambiental en el área de influencia del proyecto se describen a continuación.

**Cuadro N° 24: Medidas para prevenir Riesgos y Contingencias**

COMPONENTE	ETAPA	ZONA DE RIESGO	AGENTES	TIPO RIESGO	MEDIDA DE PREVENCIÓN
Calidad de Aire	Construcción	Unidad del proyecto con actividades constructivas	Vehículos y maquinaria con motores en mal estado; Incendios de vehículos	Contaminación temporal del aire por emisiones	Revisar previamente el estado de los equipos y herramientas a utilizar.
Geomorfología y Suelos	Construcción	Área de faenas caminos	Derrames de combustibles, grasas y/o aceites al suelo	Contaminación del suelo	Revisar el estado de maquinarias para evitar pérdida de combustible, cubrir los caminos por donde se transite en obra con cobertores adecuados
Ruido	Construcción	Puntos sensibles de ruido, el área adyacente	Operación de maquinaria en mal estado. Faenas fuera de horas programadas, en la noche o días efectivos	Contaminación acústica temporal	Capacitar a los trabajadores para el correcto uso de las herramientas. Trabajar solo en el horario establecido.
Aspectos Humanos	Construcción	Viviendas cercanas y caminos de acceso al predio	Accidentes viales durante la construcción del proyecto	Daños a personas vehículos por accidentes viales	Señalización de zanjas abiertas y demás zonas que pudieran representar peligro
Infraestructura	Construcción	Infraestructura cercana al proyecto	Accidentes viales durante la construcción del proyecto	Daño accidental a infraestructura	Construcción de calzaduras en zonas colindantes con construcciones existentes

### 2.6.6 Programa de Seguimiento

El programa de Seguimiento se detalla a continuación en el siguiente cuadro:

**Cuadro Nº 25: Programa de Seguimiento**

<b>ETAPA</b>	<b>POSIBLE IMPACTO</b>	<b>MEDICION – SEGUIMINETO</b>
Transporte y movilización de materiales	Calidad del aire	Medir los niveles de partículas tóxicas en el aire, verificar si están dentro de los estándares aceptables.
Movimiento de tierras	Calidad del aire	Medir los niveles de partículas tóxicas en el aire, verificar si están dentro de los estándares aceptables.
	Ruido	Verificar periódicamente el estado de maquinarias y herramientas.
	Eliminación de desmonte	Verificar que punto de acopio sea permitido
	Zanjas abiertas	Verificar la colocación de cintas de seguridad con advertencia de peligro.
Obras de concreto y estructura metálicas	Calidad inferior del material	Ensayos de resistencia y análisis de propiedades de los materiales para garantizar su calidad.
Muros	Calidad inferior del material	Proveer del equipo de seguridad necesario a cada trabajador para evitar contacto con sustancias perjudiciales.
Acabados	Intoxicación (pintura thinner, etc.)	Verificar el buen funcionamiento de las herramientas. Proveer de guantes de seguridad.
Instalaciones sanitarias	Rompimiento de tuberías de abastecimiento de agua	Verificar en planos la ubicación exacta de las tuberías
Instalaciones eléctricas	Corte de cables de otros servicios (energía eléctrica, teléfono, cable, etc.)	Verificar la revisión de planos de cableado de energía eléctricas, cable etc.

### 2.6.7 Participación de la Comunidad

Según lo establecido en el código civil, toda persona tiene derecho a participar en la adopción de medidas relativas al ambiente y los recursos

naturales; así como a ser informada de las medidas o actividades que puedan afectar la salud de las personas o la integridad del ambiente.

Se requiere además promover una educación para el desarrollo sustentable y sostenible, significa plantear la formación de la comunidad, capaz de reconocerse como parte del entorno y de relaciones armónicamente con el proyecto. Esto significa formar personas con conciencia cívica, criterios y reflexivos; capaces de relacionarse de manera distinta con el proyecto, con capacidad de comprender, explicar y criticar su realidad. Para ello se requiere:

### **Proceso de Comunicación**

La comunicación será realizada en dos direcciones, entre el Municipio de Tinyahuarco con la comunidad del entorno del proyecto y el titular del proyecto, esto con la finalidad de dar una mayor transparencia al proceso y confiabilidad de los resultados en la toma de decisiones durante y después de la construcción. Los acuerdos estarán enmarcados dentro del ámbito legal ambiental.

Se deberá identificar las inquietudes, los intereses y necesidades de información de la población, mediante encuestas, reuniones informales y mesas de trabajo.

## **2.7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **CONCLUSIONES:**

- El Estudio de Impacto Ambiental tiene como propósito identificar los posibles impactos negativos y positivos que traen consigo la ejecución de un proyecto.
- Es importante la participación ciudadana en la elaboración del estudio, puesto que ellos brindan información local (socio cultural, físico, biológico) y son los primeros afectados con la ejecución del proyecto.
- De acuerdo al análisis y la evaluación de impactos, el presente proyecto es ambientalmente viable.

- La capacitación en nuevos métodos constructivos servirá a la población para considerarlos en sus propios hogares, además de generar publicidad a las empresas que los desarrollan.
- El área del terreno es casi plana, por lo que no se generarán grandes volúmenes de corte y relleno (movimiento de tierras) que afecten a la población.
- Se contará con mayor cantidad de servicios dentro del área de influencia (colegios, centros de salud, mercados, etc.) por lo que Villa de Pasco mejorará su nivel de vida y aumentará el Comercio en toda la zona del Proyecto.
- De acuerdo con los resultados obtenidos de la Evaluación de Impacto (Causa-Efecto), habrá un impacto positivo en la Parte Social – Cultural al interrelacionarse distintos poblados, mejorando su economía al existir más servicios a la comunidad.
- Mejorará la salud de los pobladores del Conjunto Residencial de Villa de Pasco, donde no existe la contaminación ambiental debido a la explotación minera, como es el caso de Cerro de Pasco.

### **RECOMENDACIONES:**

- Coordinar y solicitar en cada etapa del proyecto, los documentos necesarios a las empresas prestadoras de servicios, con el fin de no perturbar a la población.
- Notificar con la debida anticipación a la población del corte de los servicios básicos, para que tomen precauciones.
- Construir la oficina y almacenes de la obra con material desmontable y provisional para generar menos desmonte impacto negativo en el suelo.
- Coordinar reuniones periódicas con la población para conocer sus inquietudes y problemas generados por la ejecución del proyecto y que no fueron considerados dentro del plan de manejo ambiental a fin de considerarlos y tomar las medidas necesarias. Esto a su vez servirá para crear una base de datos de impactos que se utilizará en posteriores proyectos.

## **CAPITULO 3**

### **ARQUITECTURA**

#### **3.1 MEMORIA DESCRIPTIVA**

##### **Generalidades del Sistema Constructivo de Placas de Concreto Armado.-**

El déficit de vivienda es un problema que afecta a muchas familias en nuestro país. Con el fin de buscar nuevas alternativas en el campo de la construcción, se presenta un nuevo sistema constructivo que, sin utilizar los ladrillos y columnas convencionales, se cumple con las normas del Reglamento Nacional de Construcciones.

El sistema constructivo de concreto reforzado con malla electrosoldada, presentado por Unicon, es la solución más rápida y económica para la construcción de viviendas, lo que permite realizar edificaciones unifamiliares y multifamiliares de calidad en corto tiempo y a un costo competitivo. Además se obtienen mayores áreas útiles y se minimizan los acabados ya que los muros de concreto armado no requieren ser tarrajeados.

##### **Planteamiento Urbanístico del Proyecto.-**

Actualmente la zona del proyecto posee habilitación urbana, por lo que sus calles se presentan alineadas y el área se encuentra dividida en manzanas. Cuenta con áreas comunes y áreas destinadas a servicios generales, como colegios, mercado de abastos, bancos, iglesia, centros de salud y biblioteca; así mismo cuenta con Sistema de Agua Potable y Alcantarillado.

##### **Diseño Arquitectónico de las Viviendas.-**

En la distribución de ambientes, la zona social de la casa se da en la parte posterior del primer nivel, para minimizar las corrientes de aire frías, ya que nos encontramos en una zona de bajas temperaturas, quedando de esta manera un

espacio continuo e integrado con el jardín mediante una terraza, capaz de ser organizado libremente, según las necesidades de los usuarios. Así mismo se organizan los usos fijos como la cocina y se incluye un patio, el cual provee de una buena iluminación y ventilación al comedor y a la cocina evitando así la concentración de olores fuertes en la casa. El diseño arquitectónico también permite que encontremos una zona de estudio que puede usarse como ambiente de trabajo ya que encontramos en su ambiente adyacente un baño.

El jardín interior otorga un área libre que da iluminación a la sala y comedor, prestando de esta manera confort y tranquilidad a quienes se encuentren en dichos ambientes asegurando así la salud en lo que respecta a la distribución de ambientes de la casa. También existe una extensión de la casa en los frentes exteriores donde encontramos un jardín y el garage.

En el segundo nivel encontramos las áreas privadas: dormitorios y baños, que se organizan en forma eficiente incluyendo closets. Así mismo tenemos la lavandería y el tendal que estará techado para asegurar el secado de la ropa contrarrestando el efecto de las continuas lluvias.

Es una propuesta positiva respecto a las posibilidades que la vivienda económica permite. Los materiales además están expresados con costos mínimos, asegurando su perdurabilidad y fácil mantenimiento.

En el proyecto, se ha planteado la construcción sólo del primer nivel por lo que se han adecuado ambientes del estudio y parte de la sala para convertirlos en dormitorios.

### **Resumen de Áreas de Ambientes por Pisos.-**

Las dimensiones de los ambientes cumplen con las mínimas aplicables, según el Art. 9 del Título III, del Reglamento de Habilitación y Construcción Urbana Especial.

<b>PRIMER PISO.....</b>	<b>65.00 m2</b>
Estudio.....	7.00 m2
Baño de Visitas.....	2.50 m2
Patio.....	1.50 m2

Cocina.....	9.10 m2
Sala – Comedor.....	28.20 m2
Pasadizos.....	16.70 m2

<b>SEGUNDO PISO.....</b>	<b>71.50 m2</b>
Dormitorio 1.....	8.60 m2
Dormitorio 2.....	10.30 m2
Baño 1.....	4.10 m2
Baño 2.....	4.00 m2
Dormitorio Principal.....	11.00 m2
Lavandería.....	5.10 m2
Tendal.....	4.40 m2
Escalera.....	4.70 m2
Pasadizos.....	19.30 m2

AREA TOTAL A TECHAR....136.50 m2

### 3.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

#### **Muros y Tabiques de Albañilería.-**

- Muros de ladrillo pandereta de arcilla de soga con mezcla de cemento: arena de 1:4, espesor  $e=1.5\text{cm}$ . Los trabajos serán medidos por metro cuadrado ejecutado.

#### **Revoques, Enlucidos y Molduras.-**

- Tarrajeo primario o rayado con mezcla 1:5.
- Tarrajeo frotachado de muros interiores con mezcla de cemento: arena de 1:4, espesor  $e=1.5\text{ cm}$ .
- Tarrajeo frotachado de muros exteriores con mezcla de cemento: arena de 1:4, espesor  $e=1.5\text{ cm}$ .

Los trabajos de tarrajeo primario y frotachado serán medidos por metro cuadrado ejecutado.

- Vestidura de derrames con mezcla de cemento: arena de 1:4, espesor  $e=0.15$  m. Los trabajos serán medidos por metro lineal ejecutado.

#### **Pisos y Pavimentos.-**

- Piso de cemento pulido con ocre, con mezcla de cemento: arena 1:4, de espesor  $e=2$ ". Los trabajos serán medidos por metro cuadrado ejecutado.
- Piso de cemento pulido y bruñado, con mezcla de cemento: arena 1:4, de espesor  $e=2$ ". Los trabajos serán medidos por metro cuadrado ejecutado.
- Piso de cerámico nacional de 20 x 20 cm. de color blanco, con mezcla de cemento: arena 1:4, con fragua de cemento y/o porcelana. Los trabajos serán medidos por metro cuadrado ejecutado.

#### **Zócalos y Contrazócalos.-**

- Zócalo de cerámico nacional de 20 x 20 cm. de color blanco, de calidad similar a Celima. con fragua de cemento y/o porcelana. Los trabajos serán medidos por metro cuadrado ejecutado.
- Contrazócalo de cemento pulido sin colorear, de altura  $h=20$  cm., con mezcla de cemento: arena de 1:5, de espesor  $e=2$  cm. Los trabajos serán medidos por metro lineal ejecutado.

#### **Carpintería de madera.-**

- Puerta principal de madera tornillo
- Puerta contraplacada de  $e=35$  mm con triplay lupuna de 6 mm.
- Ventana de madera con hojas corredizas.
- Mampara de madera corrediza, incluye accesorios y cerrajería.

La madera será del tipo seleccionado, de fibra recta u oblicua con dureza de suave a media. Debe tener buen comportamiento al secado. La madera debe ser durable, resistente al ataque de hongos e insectos y aceptar fácilmente tratamientos con sustancias químicas a fin de aumentar su

duración.

#### **Cerrajería.-**

- Bisagra de tipo capuchina de acero aluminizado, de longitud de 3" para puertas de madera, puertas contraplacadas y ventanas de madera.
- Cerradura para puerta principal pesada, de acero inoxidable. Cerradura para puerta interior, de acero inoxidable.

Los trabajos de cerrajería serán medidos por unidad de elemento colocado.

#### **Vidrios.-**

- Vidrio incoloro crudo semidoble de 3 mm. Los trabajos serán medidos por metro cuadrado ejecutado.

#### **Pintura.-**

- Pintura en muros interiores y exteriores con látex y pintura en cielorraso al temple

Se aplicarán en las superficies descritas pintura látex, sobre una base imprimante de marca conocida. Se aplicarán dos manos de pintura. Sobre la primera mano de muros y cielos rasos se harán los resanes y masillados necesarios antes de la segunda mano definitiva. Los trabajos serán medidos por metro cuadrado ejecutado.

- Pintura esmalte en contrazócalos

Consiste en la aplicación de pintura esmalte, no gruesa, que ofrezca un acabado mate con abertura homogénea, directamente sobre la superficie de cemento, esta pintura se aplicará en dos manos. Los trabajos serán medidos por metro cuadrado ejecutado.

- Pintura en puertas y ventanas de madera con barniz

La pintura a utilizar será al barniz mate o brillante, de marca reconocida en el mercado nacional. Los trabajos serán medidos por metro cuadrado ejecutado.

**Aparatos y accesorios sanitarios.-**

- Inodoros de color blanco, similares en calidad al modelo Rapijet de la marca Trébol.
- Lavatorio de pared color blanco, de 6.3 litros de capacidad, con llave de lavatorio similar a Italgriif.
- Lavadero de acero inoxidable, de una poza de 18 x 20"; de marca de reconocido prestigio en el mercado.
- Lavadero de granito de una poza con escurridero frontal de 60 x 45 cm.
- Ducha simple cromada de 2 llaves.

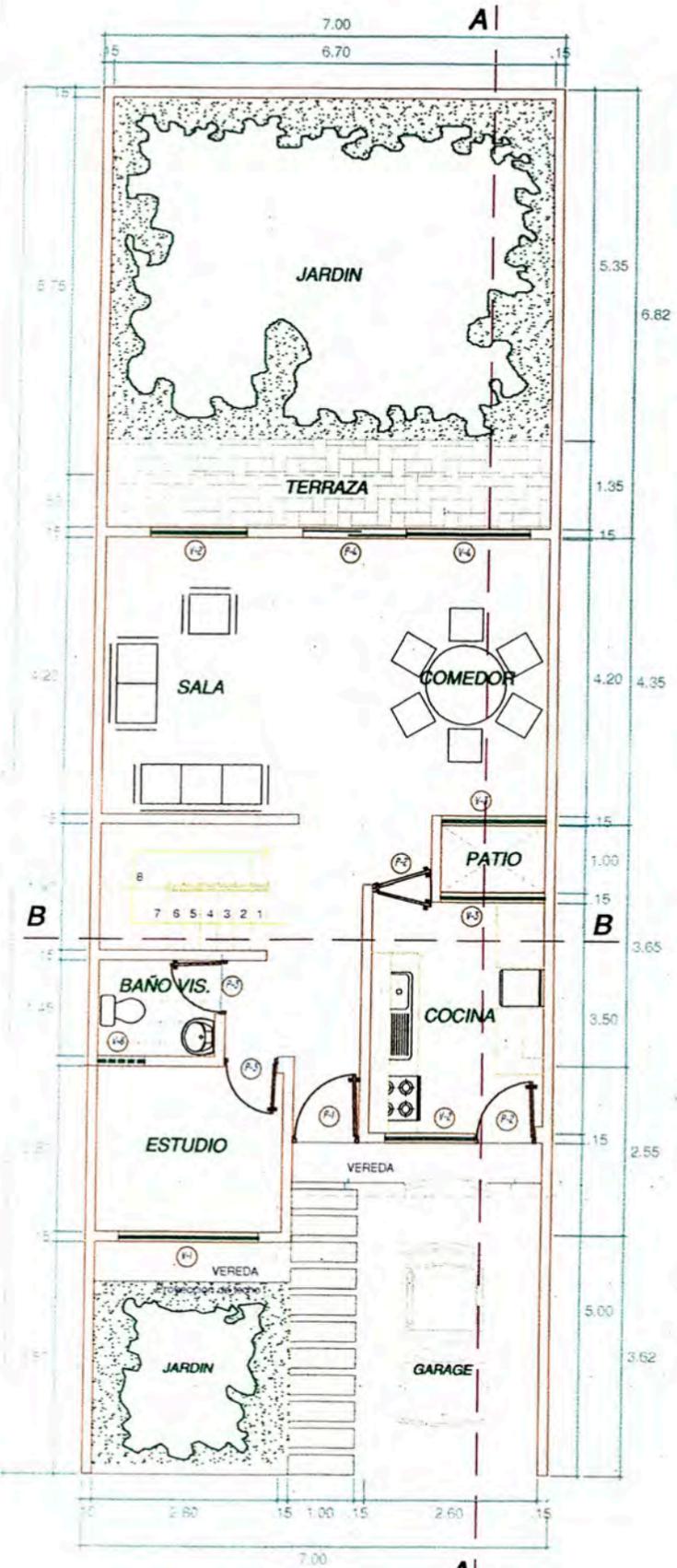
Los trabajos de aparatos y accesorios serán medidos por unidad colocada.

**Forma de Pago de los Trabajos**

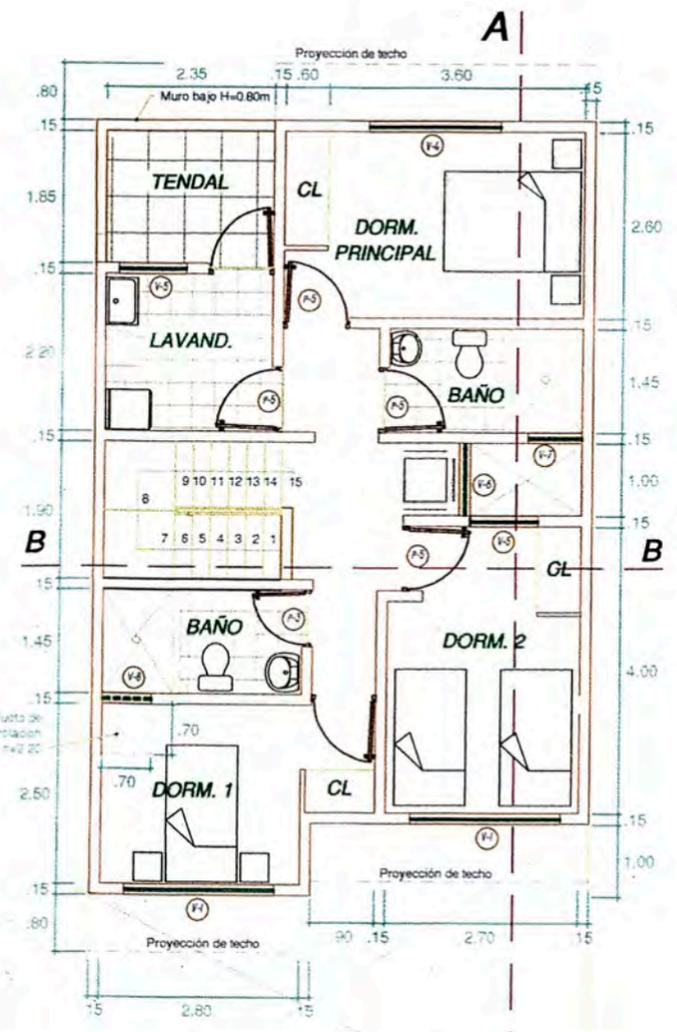
Las cantidades medidas serán pagadas al precio unitario. Dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, materiales, equipos y herramientas, por el suministro y transporte, almacenaje y manipuleo, y todos los imprevistos surgidos para la ejecución de los trabajos descritos.

**3.3 PLANOS**

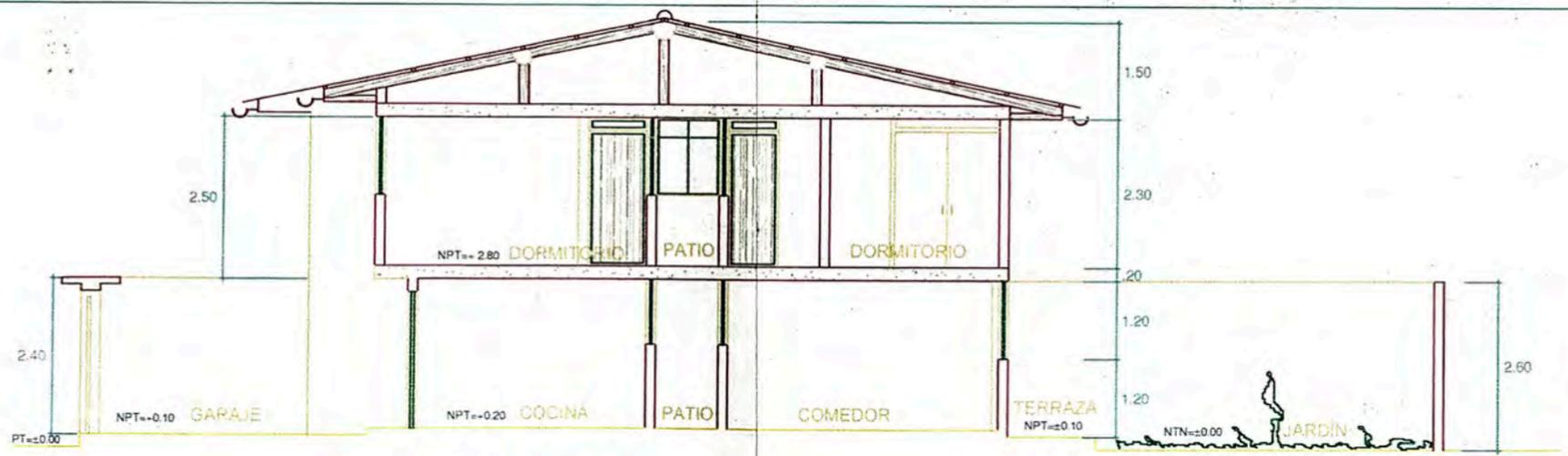
A continuación se presenta el Plano de Arquitectura A1, con cortes y elevaciones del Proyecto "Conjunto Residencial de Villa de Pasco".



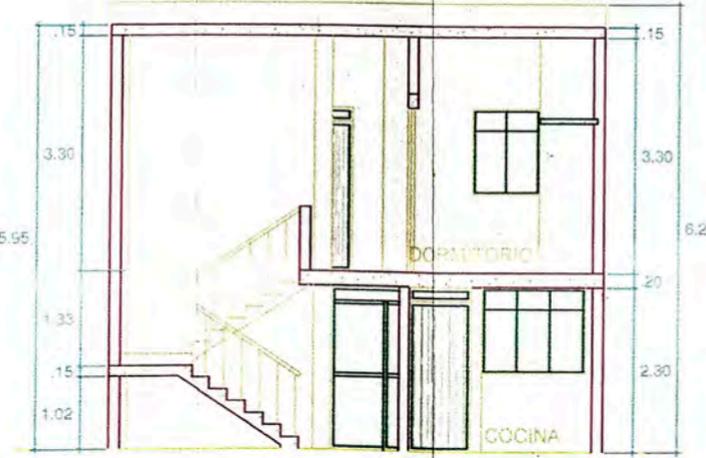
**PRIMERA PLANTA**



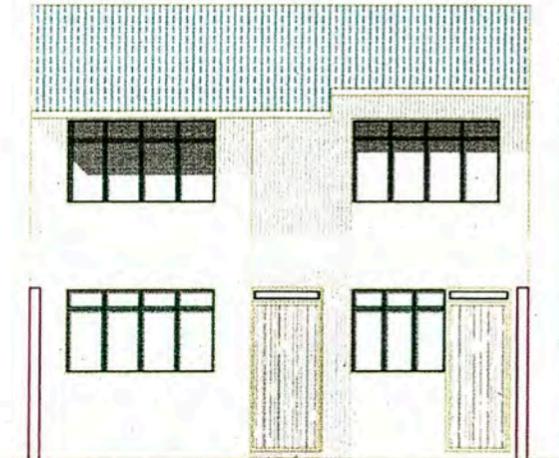
**SEGUNDA PLANTA**



**CORTE A-A**



**CORTE B-B**



**ELEVACIÓN**



**ELEVACIÓN POSTERIOR**

CUADRO DE VANOS

VENTANA	ANCHO	ALTO	ALFEIZAR
V1	2.10	1.20	1.10
V2	1.45	1.20	1.10
V3	1.45	1.00	1.30
V4	1.85	1.20	1.10
V5	0.95	1.20	1.10
V6	1.00	1.20	1.10
V7	0.50	1.20	1.10
V8	0.60	0.40	2.20

CUADRO DE VANOS

PUERTA	ANCHO	ALTO
P1	1.00	2.10
P2	0.90	2.10
P3	0.80	2.10
P4	1.60	2.10
P5	0.90	2.10

PROYECTO: **CONJUNTO RESIDENCIAL DE VILLA DE PASCO**

PLANO: **ARQUITECTURA**  
PLANTA - CORTES - ELEVACIONES

REV. POR: **ARO. G. QUEZADA**      DIBUJO: **S.L.M.A**      ESCALA: **1/75**

**A-1**

## CAPITULO 4

### ESTRUCTURAS

#### 4.1 ANÁLISIS TEÓRICO DE LOS MUROS DE DUCTILIDAD LIMITADA

##### **4.1.1 Generalidades**

Los muros estructurales en una edificación están sujetos básicamente a fuerzas coplanares: cargas verticales de gravedad y cargas horizontales de sismo. Las fuerzas coplanares producen en el muro fuerzas internas:

- a) Tracciones y compresiones en los extremos de la sección, originados por la flexión.
- b) Compresiones, debidas a las cargas verticales.
- c) Tracciones diagonales y cizallamiento, debidas a la fuerza cortante.

El diseño del muro debe orientarse a un comportamiento dúctil, evitando la falla frágil.

Las formas de falla son las siguientes:

##### Falla dúctil:

Permite al muro incursionar en el rango inelástico y disipar gran parte de la energía sísmica por deformación por flexión.

##### Falla frágil:

En el comportamiento a flexo-compresión, la falla del talón comprimido es una falla frágil que puede ocurrir por aplastamiento del concreto, por pandeo del refuerzo sometido a compresión o por inestabilidad de la sección. La falla por aplastamiento se manifiesta por la aparición de grietas casi verticales en los extremos comprimidos. Se tiene también comportamiento frágil cuando se produce falla por esfuerzos de tracción o compresión diagonales debidos a corte. Las fallas por deslizamiento o de corte-fricción y las fallas de adherencia de los empalmes traslapados o anclajes, producen también comportamiento frágil. La falla por deslizamiento se produce generalmente

en las juntas de llenado horizontales cuando se vence la resistencia a fricción entre las superficies de concreto.

### **Refuerzo Mínimo en Muros**

El Reglamento Nacional de Construcciones – Norma Técnica de Edificación E-060, en el capítulo 15.4, en la sección 15.4.3.5, referida a muros de corte, establece que cuando el valor de  $V_u$  excede a  $\phi V_c$ , la cuantía  $\rho_h$  del refuerzo horizontal por corte deberá ser mayor o igual a 0.0025, mientras que la cuantía  $\rho_v$  del refuerzo vertical por corte, deberá ser mayor o igual a la establecida por la siguiente expresión:

$$\rho_v = [0.0025 + 0.5[2.5 - H/L_v]] (\rho_h - 0.0025) \geq 0.0025$$

Sin embargo si el valor de  $V_u$  es menor que  $0.5\phi V_c$ , las cuantías de refuerzo horizontal y vertical pueden reducirse a:

$$\rho_h > 0.0020$$

$$\rho_v > 0.0015$$

#### **4.1.2 Verificación por Flexo- Compresión**

Un elemento sometido a flexo-compresión, puede considerarse como el resultado de la acción de una carga axial excéntrica o como el resultado de una carga axial y un momento flector, siendo equivalentes ambas condiciones de carga.

Para el análisis, la excentricidad de la carga axial se toma respecto al centro plástico. Este punto se caracteriza porque tiene la propiedad que una carga aplicada sobre él produce deformaciones uniformes en toda la sección.

Un muro con una distribución determinada de refuerzo y dimensiones definidas tiene infinitas combinaciones de carga axial y momento flector que ocasionan su falla, o lo que es equivalente, las cargas axiales que ocasionan el colapso varían dependiendo de la excentricidad con que son aplicadas. Al igual que los elementos sometidos a flexión pura, los elementos sometidos a flexo-compresión pueden presentar falla por compresión, por tensión o falla balanceada. Sin embargo, estos elementos pueden presentar cualquiera de

los tres tipos de falla dependiendo de la excentricidad de la carga axial que actúa sobre ella, teniendo cada sección una excentricidad única que ocasiona la falla balanceada de la sección.

Cada elemento sometido a flexo-compresión puede presentar tres tipos de falla distintos, contando cada una con tres juegos de ecuaciones que definen su resistencia, ya sea en términos de carga axial y momento resistente, o en términos de carga axial resistente para una determinada excentricidad.

Para determinar la ecuación que corresponde a la condición de *falla por compresión (falla frágil)*, se supone un diagrama de deformaciones en el cual el extremo a compresión alcanza la capacidad de deformación máxima a compresión del concreto (0.003), mientras que el acero en tracción aún no alcanza el esfuerzo de fluencia.

Cuando se tiene una *falla balanceada*, el refuerzo en tensión alcanza el esfuerzo de fluencia y simultáneamente el concreto llega a una deformación unitaria de 0.003.

Si el muro *falla por tracción (falla dúctil)*, el acero en tensión alcanza primero el esfuerzo de fluencia, siendo la carga axial menor que la obtenida para la condición balanceada, al igual que la excentricidad de la carga.

En todos los casos la capacidad resistente se encuentra dada por la resultante de las fuerzas desarrolladas en el acero y en el concreto para la excentricidad asumida y el diagrama de deformaciones correspondiente, determinándose los esfuerzos en el acero en compresión y en tensión por semejanza de triángulos.

#### **4.1.3 Verificación por Corte**

##### **Corte por tensión diagonal**

##### **A) Capacidad al corte para cargas paralelas a la cara del muro:**

En el caso de los muros con carga lateral paralela a sus caras, su resistencia al corte se determina mediante las siguientes expresiones:

- **Según el Reglamento Nacional de Construcciones – Norma Técnica de Edificación E-060**

De acuerdo a la norma, en la sección 15.4.3, la resistencia de un muro debido a la acción de fuerzas coplanares, se puede establecer de acuerdo a las siguientes expresiones:

$$V_n = V_c + V_s$$

$$V_n = (A_c \alpha \sqrt{f_c}) + (A_c \rho_h f_y)$$

Donde:

$V_n$  = Resistencia nominal al corte del muro

$V_c$  = Resistencia del concreto a la fuerza cortante

$V_s$  = Resistencia al corte aportada por el refuerzo horizontal

$A_c$  = Área de corte en la dirección analizada

$\rho_h$  = Cuantía horizontal del muro

$f_c$  = Resistencia a la compresión del concreto

$f_y$  = Esfuerzo de fluencia del acero

$$\alpha = 0.53$$

Según Propuesta de Norma para el diseño de edificios con muros de concreto de ductilidad limitada (Octubre 2004), el valor de  $\alpha$  es:

$$\text{Si } h_m/l_m \leq 1.5, \alpha = 0.80$$

$$\text{Si } h_m/l_m \geq 2.5, \alpha = 0.53$$

$$\text{Si } 1.5 < h_m/l_m < 2.5, \alpha \text{ se obtiene interpolando entre } 0.8 \text{ y } 0.53$$

$$\text{El valor máximo de } V_n \text{ será } V_n < 2.7 \sqrt{f_c} A_c$$

- **Según Paulay y Priestley**

Los investigadores Paulay y Priestley (Seismic Design of Reinforced Concrete and Masonry Buildings), sugieren las siguientes relaciones para determinar la capacidad al corte en muros estructurales:

$$V_n = V_c + V_s$$

$$V_c = v_c b d$$

$$v_c = 0.27 \sqrt{f_c} + P_u / 4 A_g \text{ (MPa)}, \text{ ó } v_c = 0.862 \sqrt{f_c} + P_u / 4 A_g \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

$$V_s = A_v f_y d / s$$

Donde:

$s$  = Espaciamiento entre las barras de refuerzo

$A_v$  = Área de acero para un espaciado  $s$

$P_u$  = Carga axial

$A_g$  = Área bruta de la sección del muro

$b$  = Ancho del muro

$d = 0.8 L$  (Peralte efectivo)

$L$  = Longitud del muro

### **B) Capacidad al corte para cargas perpendiculares a la cara del muro:**

En el caso del esfuerzo cortante generado por cargas perpendiculares al muro, podemos considerar que el muro se comporta como una losa, buscándose que el concreto asuma el esfuerzo cortante, siendo el procedimiento para verificar el corte similar al seguido en el cálculo de losas. Así, la capacidad al corte del muro debido a cargas perpendiculares a sus caras se puede definir considerando la siguiente expresión:

$$V_c < 0.53 \sqrt{f_c} b d$$

Donde:

$V_c$  = Resistencia del concreto a la fuerza cortante.

$f'_c$  = Resistencia a la compresión del concreto.

$b$  = Longitud del muro.

$d$  = Peralte efectivo.

### **Corte por deslizamiento**

La resistencia a corte fricción se puede calcular de acuerdo a la Norma Técnica de Edificación E-060 sección 13.5, con la siguiente expresión:

$$V_n = \mu (N_u + A_v f_y)$$

Donde:

$V_n$  = Resistencia nominal al corte por deslizamiento del muro

$N_u$  = Carga axial,  $A_v$  = Área del refuerzo a lo largo de la sección de corte

$f_y$  = Esfuerzo de fluencia del acero,  $\mu$  = Coeficiente de fricción

El coeficiente de fricción debe tomarse como  $\mu=0.6$ , excepcionalmente cuando se prepare adecuadamente la junta se tomará  $\mu=1.0$ .

La carga axial última ( $N_u$ ) se calcula en función de la carga muerta ( $N_m$ ), como  $N_u = 0.9N_m$ .

#### 4.1.4 Cálculo de Rigideces

Para el cálculo de la rigidez elástica ( $K_o$ ), se puede emplear la siguiente expresión:

$$K_o = E / (h^3/3I + f h E / GA)$$

Donde:

A = área de la sección transversal

h = altura del muro

E = módulo de elasticidad del concreto

G = módulo de corte del concreto

I = momento de inercia de la sección

f = factor de forma de la sección transversal rectangular

## 4.2 MEMORIA DE CÁLCULO

### 4.2.1 Descripción del Proyecto Estructural

La presente memoria corresponde al proyecto de estructuras para la construcción de la vivienda de dos pisos, diseñado para resistir un piso adicional. El sistema estructural adoptado para el presente proyecto es de una estructura donde los elementos resistentes están compuestos por muros de ductilidad limitada, pórticos de concreto armado y losas macizas como diafragma rígido de 12 cm. y de 17 cm. de espesor.

### 4.2.2 Consideraciones para el análisis

El análisis se realizó mediante un modelo matemático hecho en el programa ETABS 8.4.8. Las cargas consideradas para el análisis son:

#### **Carga Muerta**

Acabado = 120 kg/m<sup>2</sup>. Tabiquería = 100 kg/m<sup>2</sup>

### **Carga Viva**

S/C = 200 kg/m<sup>2</sup> pisos típicos, S/C = 150 kg/m<sup>2</sup> azotea

### **Carga Sísmica**

Z = 0.3          Factor de zona (Dep. Pasco).

U = 1.0          Tipo de Edificación (Común).

S = 1.2          Factor de suelo (Suelo Intermedio).

Tp = 0.6          Periodo fundamental (Suelo intermedio).

Rx = 7            Factor de reducción en pórticos y muros.

Ry = 4            Factor de reducción en muros de ductilidad limitada.

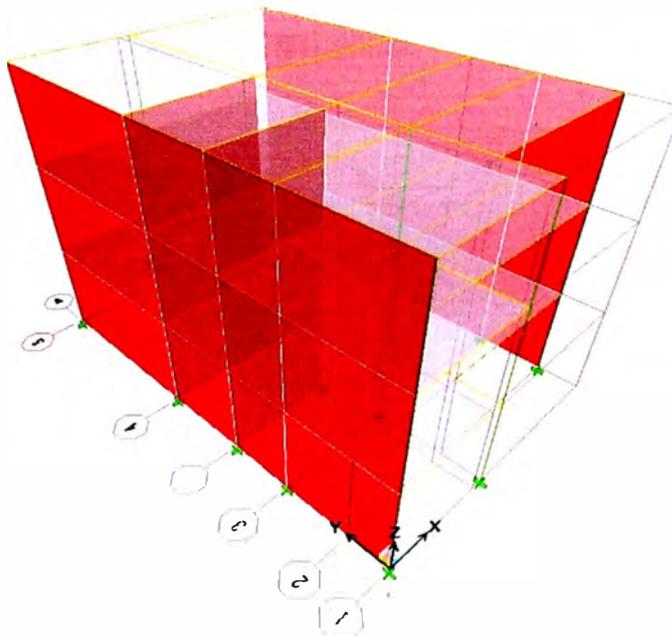
El análisis sísmico se realizará por combinación modal espectral según reglamento E.030.

### **Materiales**

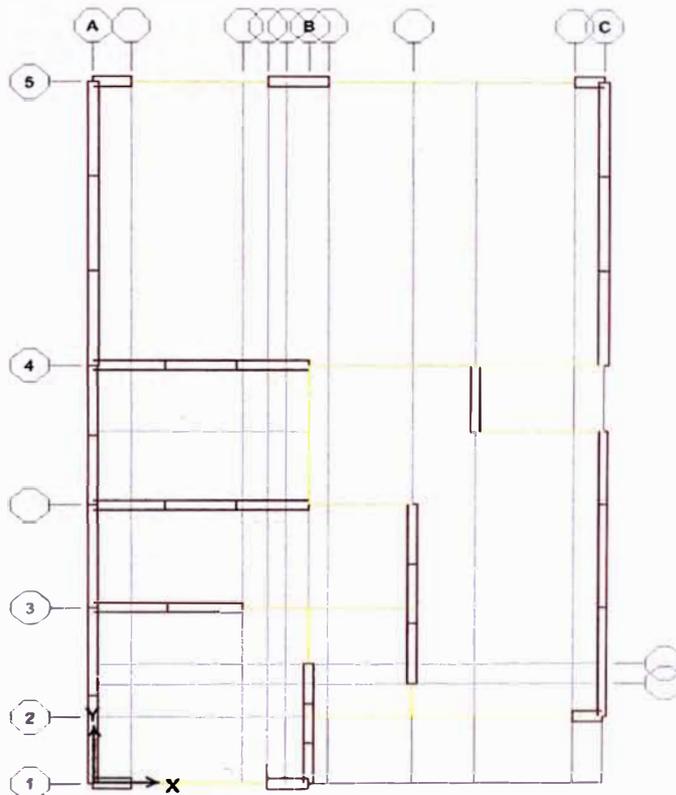
Concreto:       $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ ,  $E_c = 1.98 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$ .

Acero:           $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ ,  $E_s = 2 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$

### **4.2.3 Modelo Estructural**

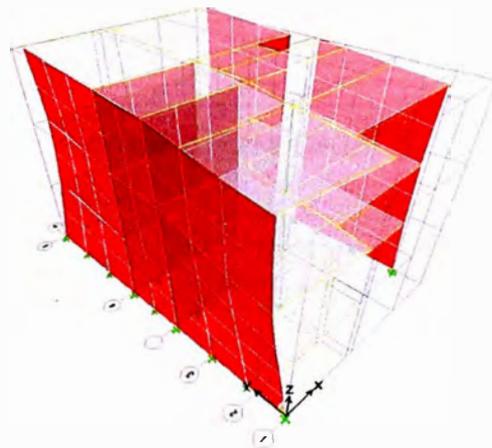
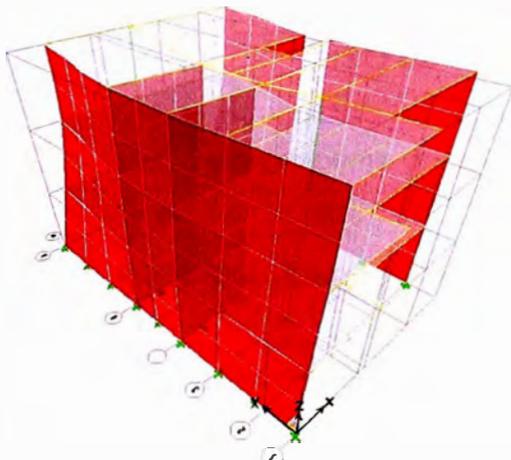


**Modelo en 3D de la Edificación**

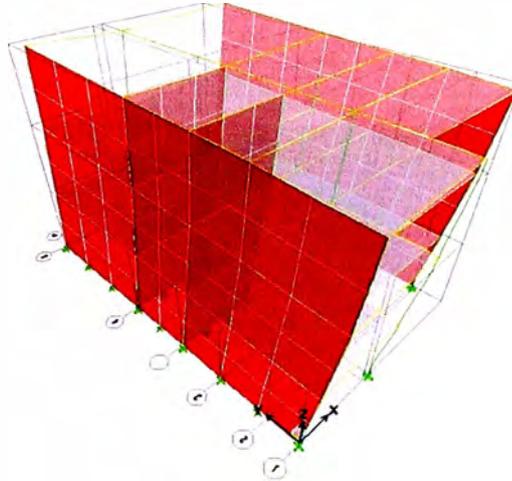


**Planta Típica**

**4.2.4 Resultado del Análisis Sísmico**



**1er Forma de Modo en X (t=0.1567)    2da Forma de Modo rotacional (t=0.1349)**



**1er Forma de Modo en Y (t=0.0993)**

<b>DESPLAZAMIENTOS MAXIMOS ABSOLUTOS</b>		
<b>NIVEL</b>	<b>DIR. X (cm.)</b>	<b>DIR. Y (cm.)</b>
PISO 03	0.678	0.146
PISO 02	0.474	0.109
PISO 01	0.126	0.057

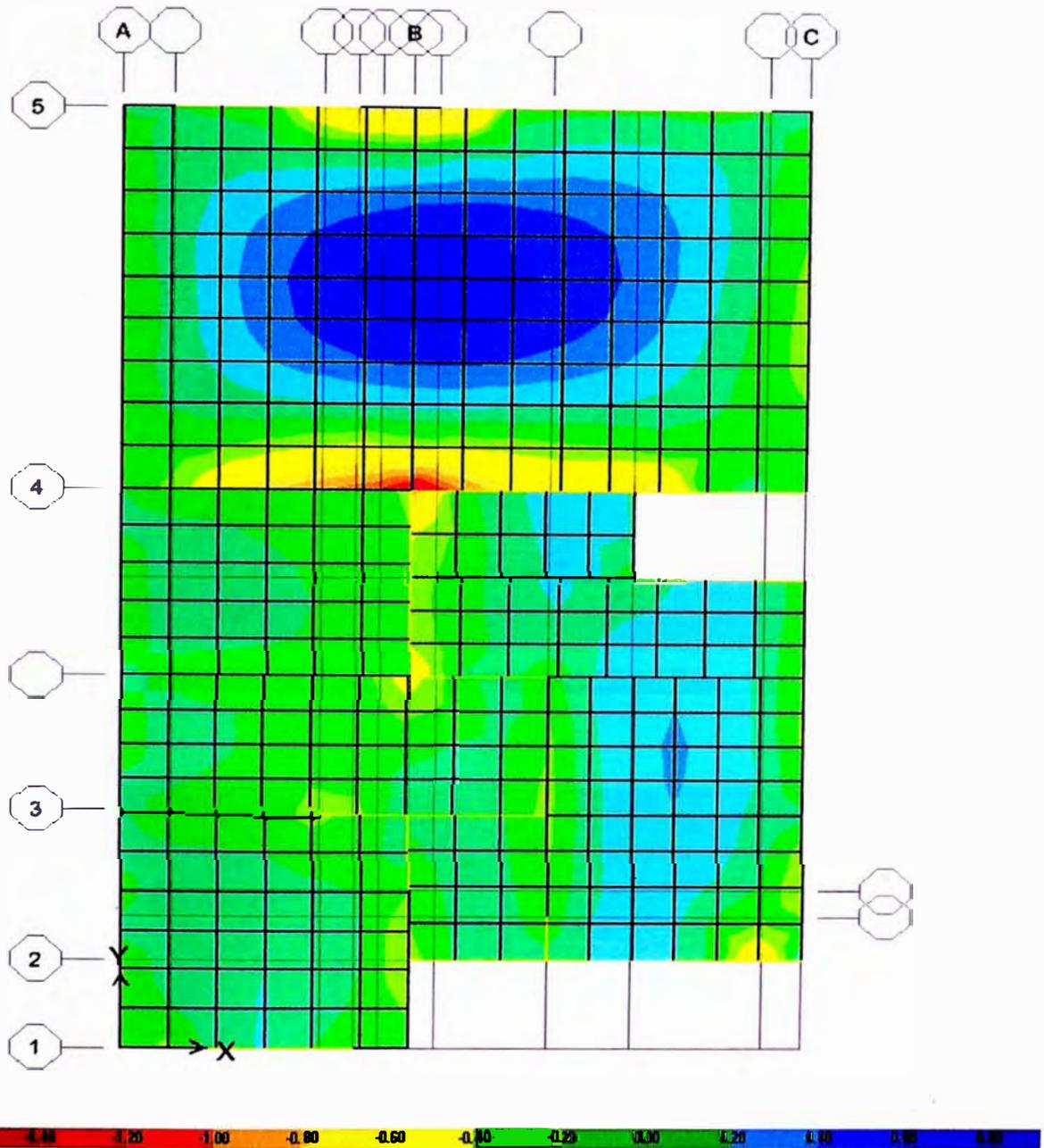
<b>DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO</b>		
<b>NIVEL</b>	<b>DIR. X</b>	<b>DIR. Y</b>
PISO 03	0.0008	0.00017
PISO 02	0.0013	0.00021
PISO 01	0.0000	0.00021

Distorsión máxima permitida E.030 =  $0.005 > 0.0013$  OK!!!!

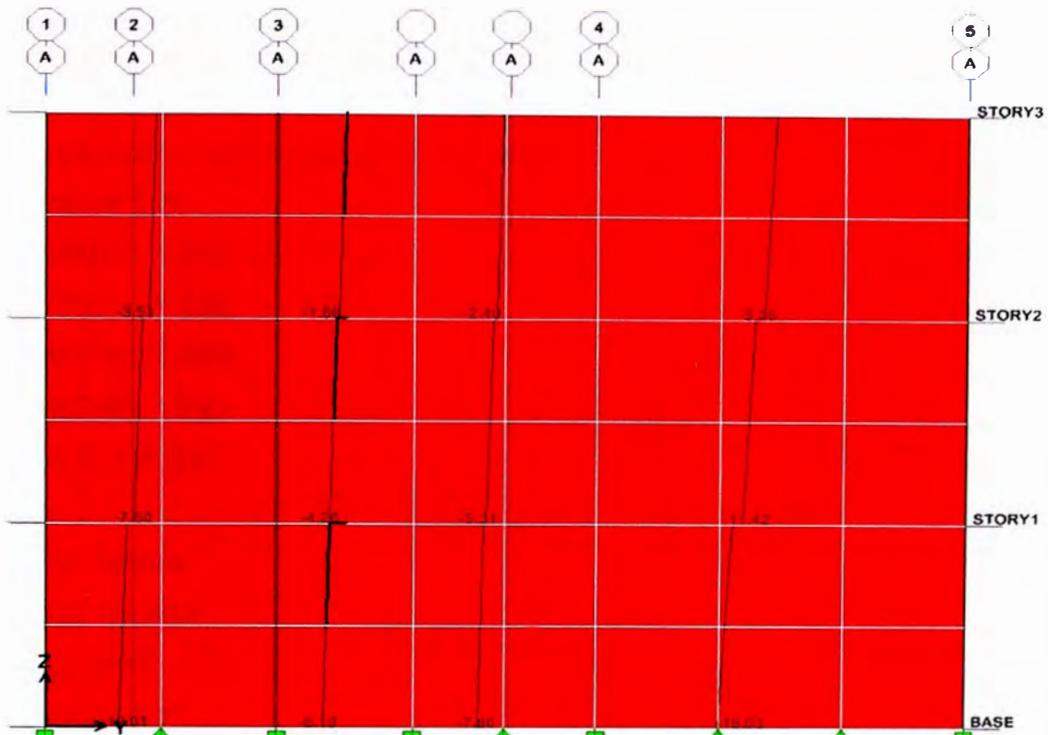
#### 4.2.5 Resultado del Análisis Estructural

El modelamiento se realiza en el programa ETABS 8.4.8.

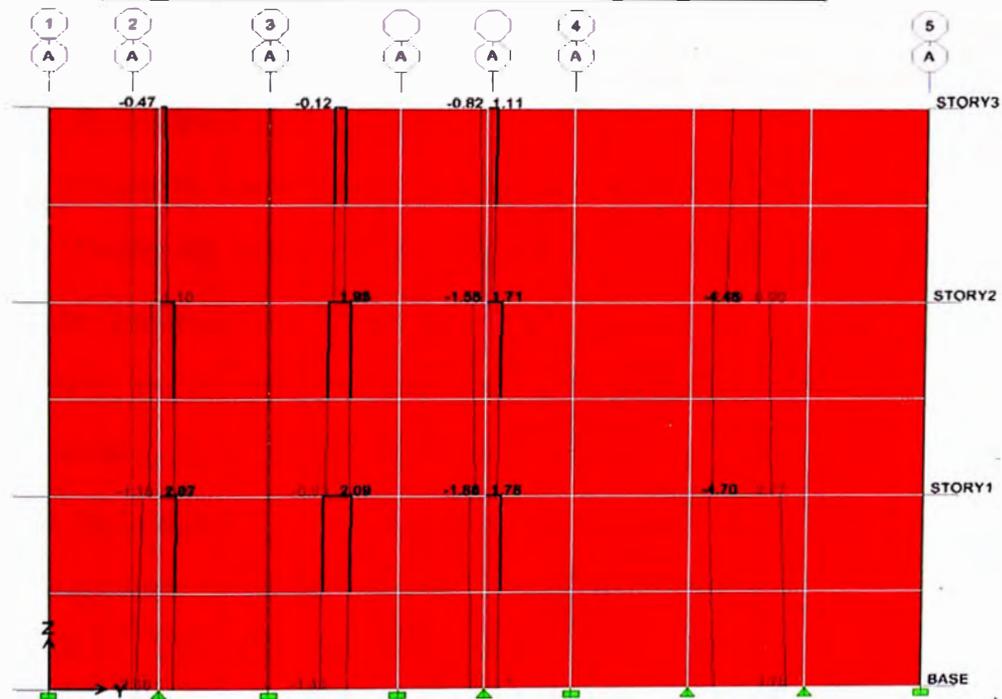
Los resultados del análisis se muestran a continuación:



**Diagrama de Momentos Flectores x-x en Losas (Ton-m)**



**Diagrama de Fuerza Axial Combo1 (Ton) Elev. "A"**



**Diagrama de Momento Flector Combo3 (Ton-m) Elev. "A"**

#### 4.2.6 Resultado del Diseño

El diseño se realiza en base a la Norma Peruana de concreto armado E.060.

Teniendo como combinaciones de carga:

$$U = 1.5D + 1.8L$$

$$U = 1.25D + 1.25L \pm 1.0E_x$$

$$U = 1.25D + 1.25L \pm 1.0E_y$$

$$U = 0.9D \pm 1.0E_x$$

$$U = 0.9D \pm 1.0E_y$$

$$S = 1.0 D + 1.0 L$$

Donde:

U: carga última

D: carga muerta

L: carga viva

Ex: sismo en x

Ey: sismo en y

Los resultados del diseño se muestran a continuación:

#### Diseño de Cimientos Corridos

$\sigma_t = 3.06 \text{ kg/cm}^2$ , Capacidad Portante del Terreno

Fuerza Distribuida sobre muros = 7ton/m (Carga de Servicio del Programa)

Ancho de Cimiento calculado = 0.30m →

Ancho Mín. anclaje de Columnas estructurales (barras  $\Phi 5/8"$ ) b = 0.50m.

Ancho Mínimo para zanja b = 0.40m. (En tabiques)

#### Diseño de Losas

Calculo del área de acero en Losas: h=0.17m

M neg. = 1.1 ton-m → As =  $\Phi 8\text{mm} @0.25$

M pos. = 0.8 ton-m → As =  $\Phi 3/8" @0.30$

### **Diseño de Muros**

Cálculo del área de acero en Muros para  $e = 0.10$  dirección Y:

Muro crítico entre ejes 4 y 5 ( $d = 4.5\text{m}$ )

$$V_u = 1.25 \times 0.26 + 1.25 \times 0.07 + 4.51 = 4.92 \text{ ton}$$

$$V_c = 0.53 \times \sqrt{f'_c} \times t \times d$$

$$V_c = 31.00 \text{ ton}$$

Para  $V_u < 0.5 \times \Phi \times V_c$  OK!!!!

$$p_h = 0.0020 \times 10 \times 100 = 2.0 \text{ cm}^2 \rightarrow A_s = \Phi 8 \text{ mm @} 0.20$$

$$p_v = 0.0015 \times 10 \times 100 = 1.5 \text{ cm}^2 \rightarrow A_s = \Phi 8 \text{ mm @} 0.30$$

### **4.3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

El Sistema Constructivo de Placas de Concreto Armado es la solución más rápida y económica para la construcción de viviendas, lo que permite realizar edificaciones de calidad en corto tiempo y a un costo competitivo. El sistema constructivo está compuesto por placas y losas de concreto armado, para lo cual se utilizan: Mallas Electrosoldadas, Encofrados Modulares y Concreto.

*La malla electrosoldada* es de acero laminado en frío. Consiste en barras lisas y corrugadas, longitudinales y transversales que se cruzan en forma rectangular estando las mismas estrictamente soldadas en todas sus intersecciones permitiendo de esta manera una distribución uniforme de los esfuerzos en el elemento estructural. Estas mallas pueden ser utilizadas en muros, losas y otros elementos constructivos con mayor eficiencia que el fierro tradicional.

*Los Encofrados modulares* tienen diseños versátiles con finalidad de abarcar todas las exigencias arquitectónicas.

Las principales Especificaciones Técnicas de Estructuras se detallan a continuación:

### Resistencia a la Compresión del Concreto

- Placas y losas de techo:  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>
- Columnas de Arriostre de Albañilería:  $f'c=175$  kg/cm<sup>2</sup>
- Cimientos Corridos 1:10 cemento: hormigón + 30% P.G.
- Sobrecimientos:  $f'c=140$  kg/cm<sup>2</sup> + 25% P.M.

### Refuerzo de Acero

- Acero de Refuerzo Grado 60 (Itintec 341-031),  $f_y=4200$  kg/cm<sup>2</sup>

### Tipo de Albañilería

- Tabiquería: Ladrillo Pandereta Tipo IV

### Suministro y vaciado de Concreto para Placas, Losas y Columnas

Corresponde al suministro y vaciado de concreto para placas, losas y columnas cuyas especificaciones de dimensiones, materiales y proporciones están consignadas en los planos estructurales. Antes de proceder al vaciado de los elementos, deberá recabarse la autorización de la Supervisión, teniéndose en cuenta las siguientes consideraciones:

- El ancho y la altura serán los especificados en los planos respectivos.
- Se limpiará y humedecerá bien la cara superior de la superficie del elemento sobre el que se colocará el concreto.
- Previo al vaciado se verificará la verticalidad de los encofrados y los recubrimientos mínimos para la armadura de refuerzo.
- El concreto será una mezcla preparada en una mezcladora mecánica, deberá ser dosificado, mezclado, controlado de acuerdo con la norma ASTM C94.
- El concreto se colocará tan cerca como sea posible de su posición final, evitando la segregación debida a manipuleos ó movimientos excesivos; el vaciado se hará a velocidad a tal forma que el concreto se conserve todo el

tiempo en estado plástico y fluya fácilmente entre los intersticios de las varillas conformadas dentro de los encofrados.

- Después del desencofrado inmediatamente se aplicará un curado adecuado.

### Encofrado y Desencofrado Metálico en Placas, Losas y Columnas

De manera general los encofrados deberán ser seguros, estancos y sin deformaciones visibles. Los encofrados metálicos y diseñados por el Contratista estarán constituidos por planchas metálicas, reforzadas apropiadamente para tener la rigidez y resistencia requerida.

### Acero Grado 60 en Placas, Losas y Columnas

Esta partida comprende las actividades del corte, habilitación, doblado y colocado de las barras de acero estructural que se empleará como refuerzo en las placas, el mismo que se convertirá en parte de su estructura. En general la colocación, ganchos, dobleces, espaciamiento entre barras, traslapes y empalmes deberán cumplir con lo indicado en los planos del Proyecto.

### Mallas Electrosoldadas

Las mallas de varillas corrugadas indicadas en planos podrán sustituirse por mallas electrosoldadas de acero liso o corrugado, que cumplan las especificaciones ASTM A184 e ITINTEC 350.002. Si el acero empleado tuviera un esfuerzo de fluencia mayor que 4200 kg/cm<sup>2</sup> se considerará como  $f_y$  el esfuerzo correspondiente a una deformación unitaria de 0.35%.

El refuerzo deberá estar libre de óxidos, aceites, pinturas y demás sustancias extrañas que puedan dañar el comportamiento. La oxidación superficial muy leve es aceptable, no requiriendo limpieza.

### Estructura de Madera y Techados

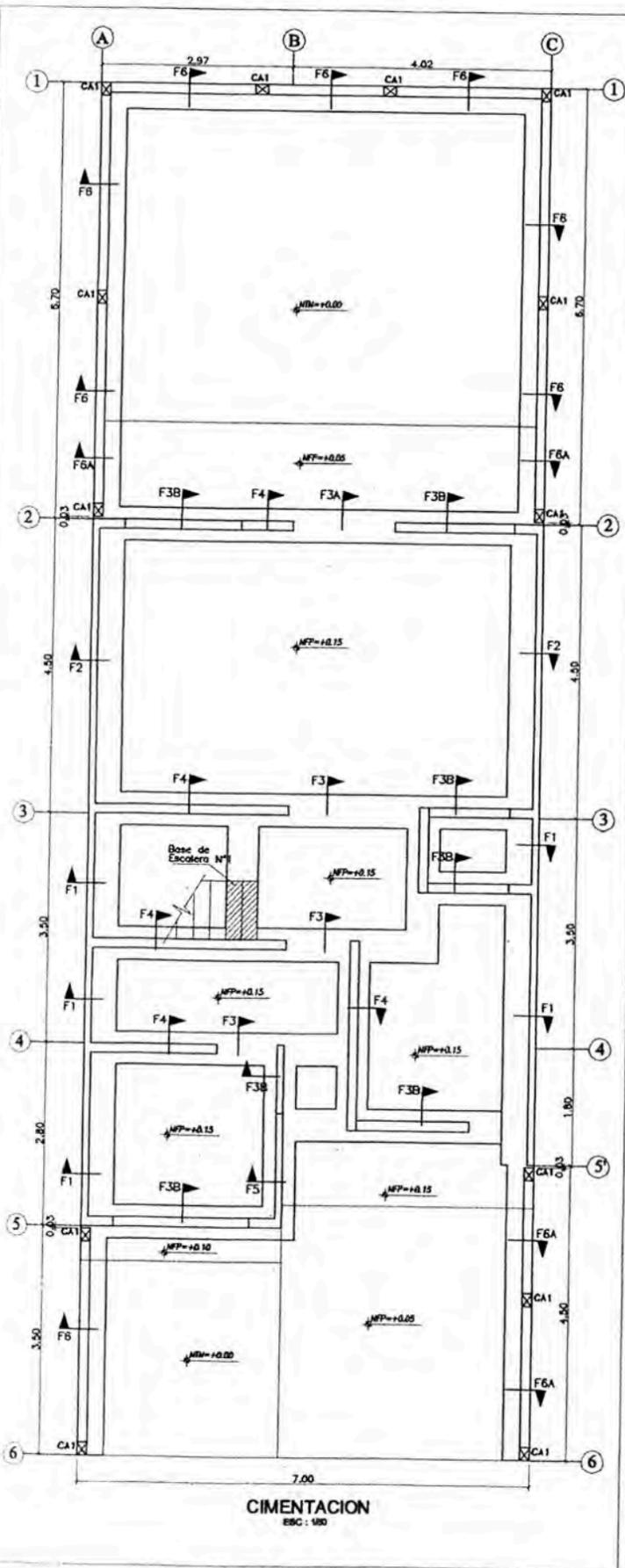
Este rubro comprende el cómputo de los elementos que forman las estructuras de madera para soportes de los techos inclinados. La unidad incluye el suministro y colocación de los elementos de unión, anclaje, etc. de las estructuras. También se incluye el cómputo de techados, es decir de las planchas, cumbreras, etc. que forman la cobertura del techo propiamente dicho,

y que se apoyan en la estructura de madera, así como de los elementos de sujeción de la cobertura o la estructura.

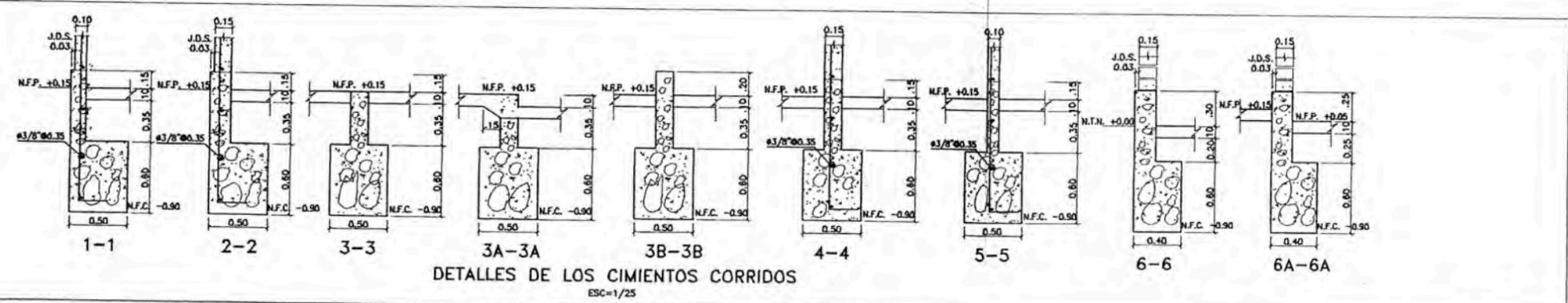
- *Tijerales de madera tornillo 2" x 6" y Correas 2" x 6" y correas 2" x 2"*: Esta partida comprende el suministro y colocación del elemento estructural de madera constituido por armadura de sostén triangular y rígido. El tijeral hace el efecto de viga y se emplea en techos inclinados, la sección a emplear en estos son de madera tornillo de 2" x 6". Las correas son piezas de madera apoyadas sobre las vigas principales o tijerales para apoyo de la cobertura, la sección a emplear será de 2" x 2".
- *Cobertura con planchas corrugadas galvanizadas*: Esta partida comprende el suministro y colocación de las coberturas de planchas corrugadas galvanizadas, las dimensiones de las planchas serán de 0.80 x 1.80 m. que forman el techo propiamente dicho, exceptuando la estructura resistente. El traslape entre las calaminas serán de 0.20 m. La pendiente de la cobertura será mayor a 10% para facilitar la evacuación de las aguas pluviales y un volado de 0.80 para protección de la lluvia en las paredes de la vivienda.
- *Cumbreras*: Esta partida comprende en el suministro y colocación de cumbreras compuesta por dos piezas: superior e inferior, articulada a fin de poder adaptarse a cualquier inclinación de techo. La cumbrera será de fierro galvanizado de 8".

#### **4.4 PLANOS**

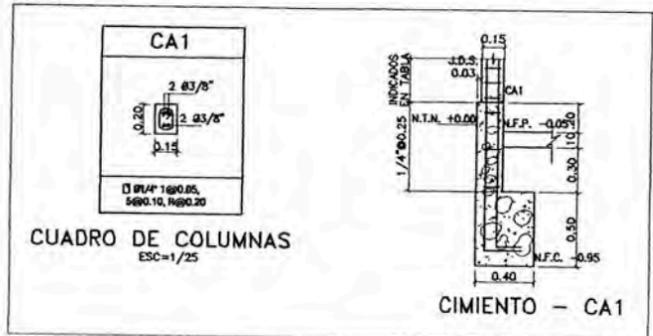
A continuación se presentan los Planos de Estructuras: E1 de Cimentación, E2 de Muros, E3 de Losas y el del Techo de Madera del Proyecto:



**CIMENTACION**  
ESC: 1/50



**DETALLES DE LOS CIMENTOS CORRIDOS**  
ESC=1/25

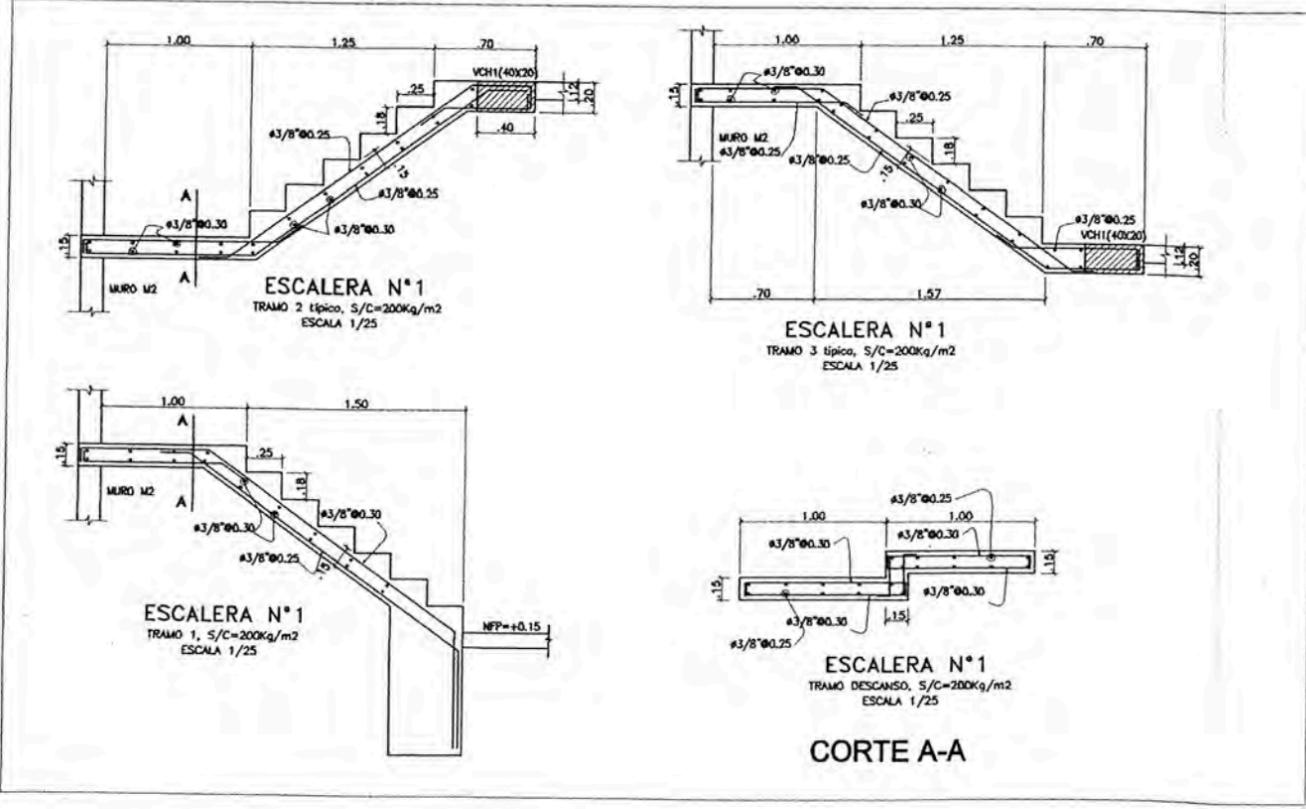


**Traslape del Refuerzo**

Ø3/8"	0.45m
Ø1/2"	0.55m
Ø5/8"	0.70m

**RESUMEN DE CONDICIONES DE CIMENTACION**

1	TIPO DE CIMENTACION	SUPERFICIAL POR MEDIO DE CIMENTOS CORRIDOS
2	ESTRATO DE APOYO DE CIMENTACION	GRANA MAL GRADUADA (GP)
3	PROFUNDIDAD MINIMA DE CIMENTACION	0.80m. POR DEBAJO DE LA SUPERFICIE DEL TERRENO.
4	PRESION ADMISIBLE DE TERRENO	3.08kg/cm <sup>2</sup> .
5	FACTOR DE SEGURIDAD POR CORTE	3
6	ASENTAMIENTO MAXIMO PERMISIBLE	2.50cm.
7	AGRESIVIDAD DEL SUELO	NO EXISTE AGRESIVIDAD DE SULFATOS Y CLORUROS.
8	CEMENTO DE CONCRETO EN CONTACTO CON EL SUBSUELO.	PORTLAND TIPO I, IP 6 IPM.



**CORTE A-A**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**CONCRETO**  
Placas, losas de techo y dinteles  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$   
Columnas de Arriostre de Albañilería  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$   
Cimientos corridos 1:10 cemento : hormigon + 30% P.G.  
Sobrecimientos  $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2 + 25\% \text{ P.M.}$

**ACERO**  
Acero de refuerzo Grado 60 (ITINTEC 341-031)  $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$

**Recubrimientos en elementos de concreto armado**  
Muros mín : 2.5cm  
Losas, vigas chatas y dinteles 2.0 cm

**SOBRECARGAS DE DISEÑO**  
Áreas de vivienda 200 kg/m<sup>2</sup>

**Albañilería**  
Tabiquería : Ladrilla (ponderata) Tipo IV.

**Factores Para la Determinación de Fuerzas Sísmicas**  
Z = 0.3 S = 1.2  
U = 1.0 R = 4.0  
C = 2.5

**RESULTADOS DE ANALISIS SISMICO**

PERIODOS DE LOS MODOS DE VIBRACION

MOD0 01	T=0.1567s	Movimiento en Y
MOD0 02	T=0.1349s	Movimiento Torcional
MOD0 03	T=0.0993s	Movimiento en Y

DESPLAZAMIENTOS MAXIMOS ABSOLUTOS DISTORSIONES MAXIMAS DE ENTREPISO

DIR. Y	DIR. X	DIR. Y	DIR. X	DIR. Y	DIR. X
2	0.074	0.108	0.087	2	0.0075
1	0.108	0.087	1	0.0088	0.0071

PROPIETARIO : **GRUPO GANIMEDES**

PROYECTO : **CONJUNTO RESIDENCIAL DE VILLA DE PASCO**

UBICACION : **URB. JULIAN HUAMANI YAULI VILLA DE PASCO - PASCO**

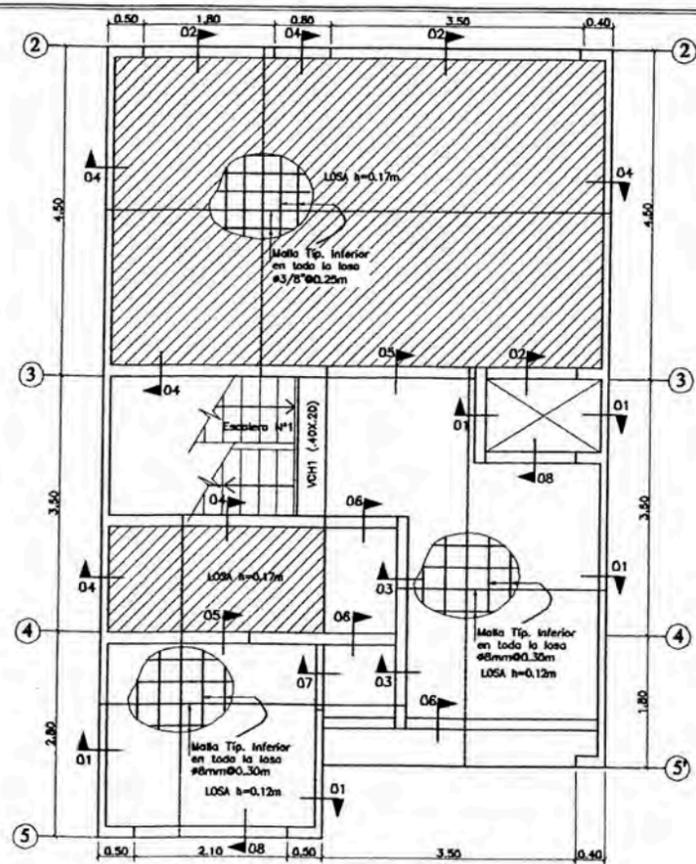
ESPECIALIDAD : **ESTRUCTURAS : CIMENTACION**

SISTEMA CONSTRUCTIVO DE PLACAS DE CONCRETO ARMADO

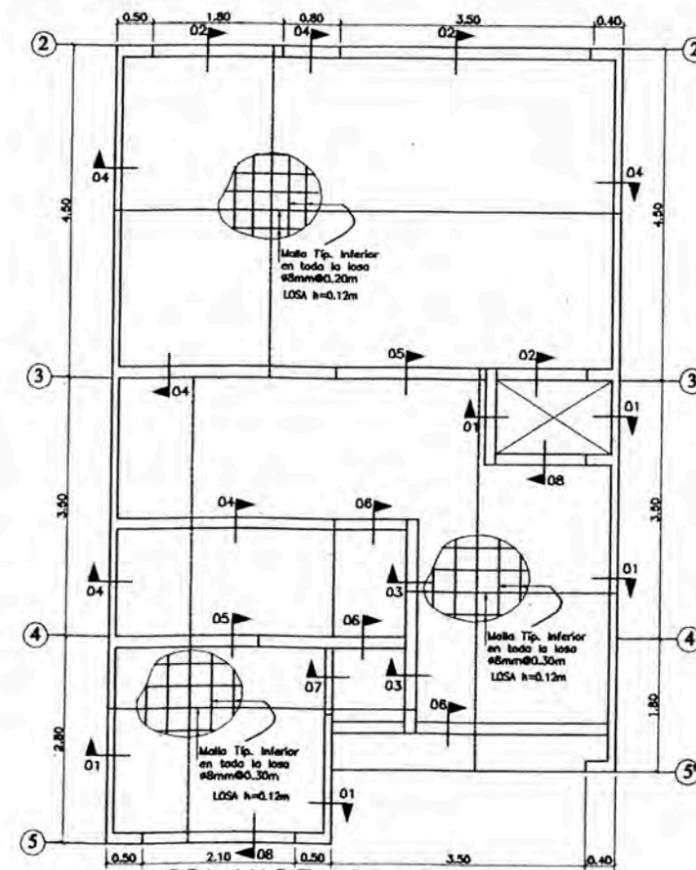
REV. :      DIR. : S.L.M.A      FECHA : MAR. 2006      ESC. : 1/50

LAMINA : **E-1**

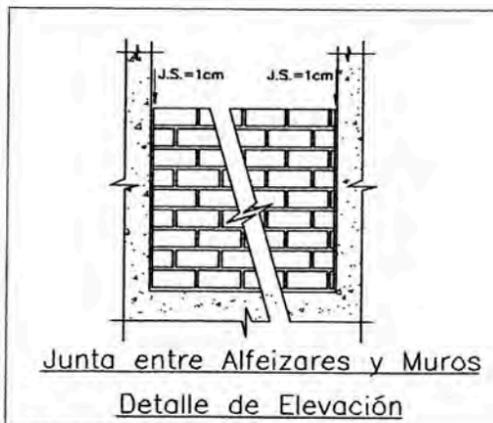
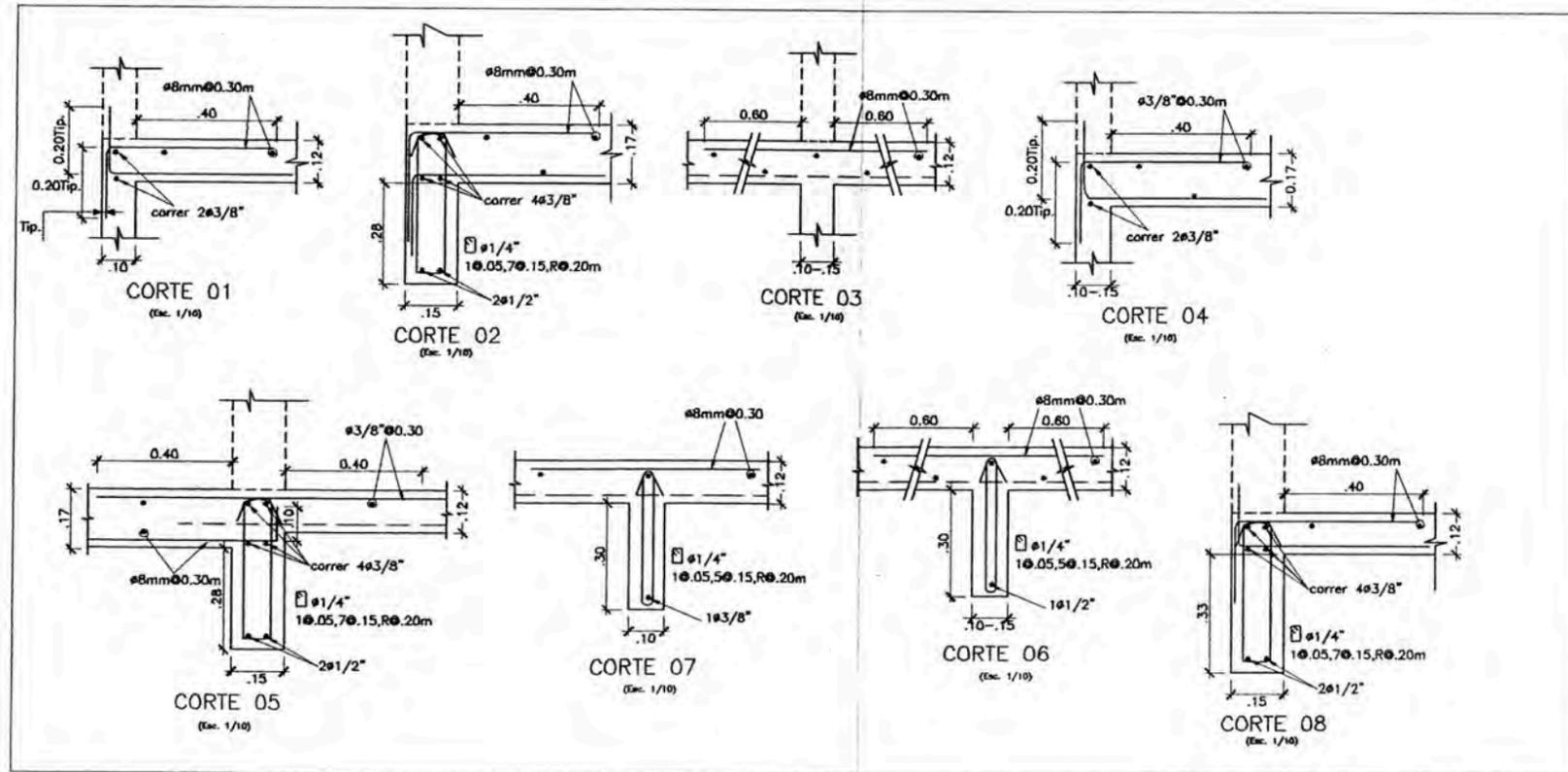




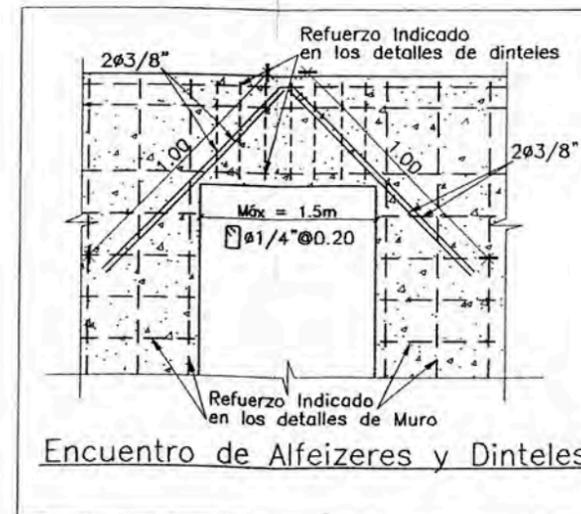
LOSA MACIZA 1er PISO  
(h=indicada en planta, s/c=200 kg/m<sup>2</sup>)  
(Esc. 1/50)



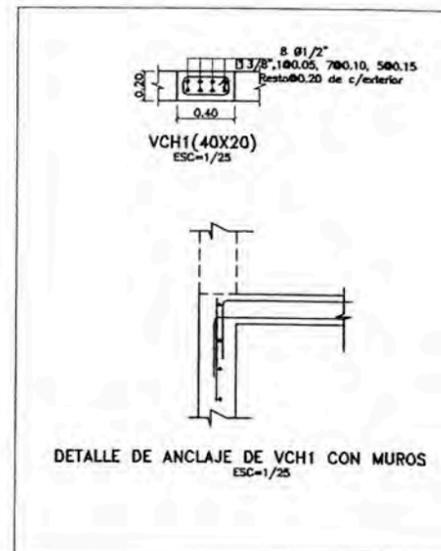
LOSA MACIZA 2do PISO  
(h=0.12m, s/c=150 kg/m<sup>2</sup>)  
(Esc. 1/50)



Junta entre Alfeizeres y Muros  
Detalle de Elevación

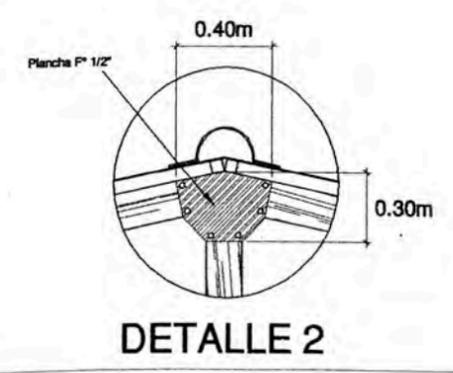
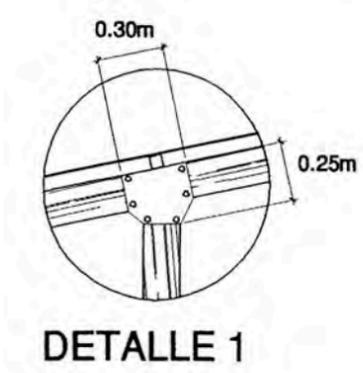
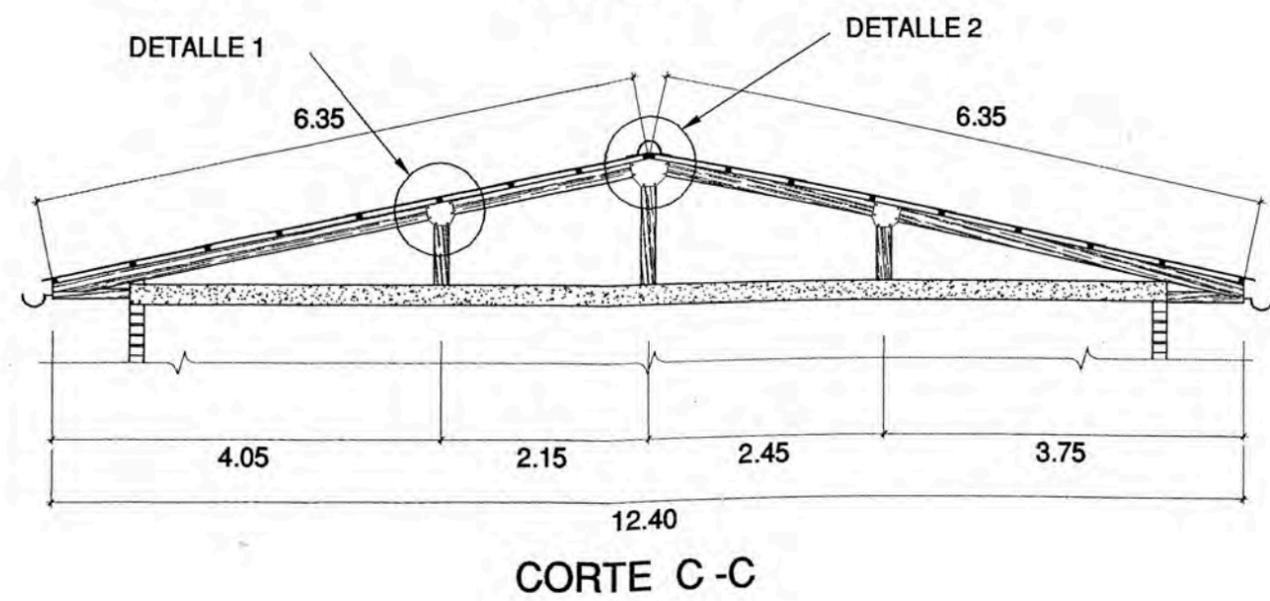
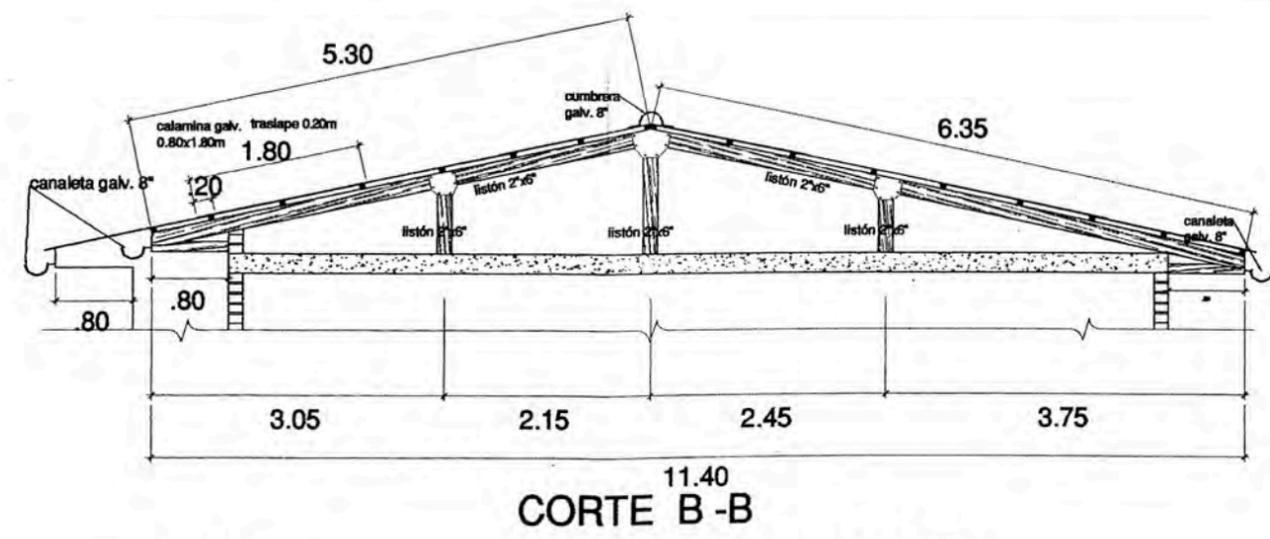
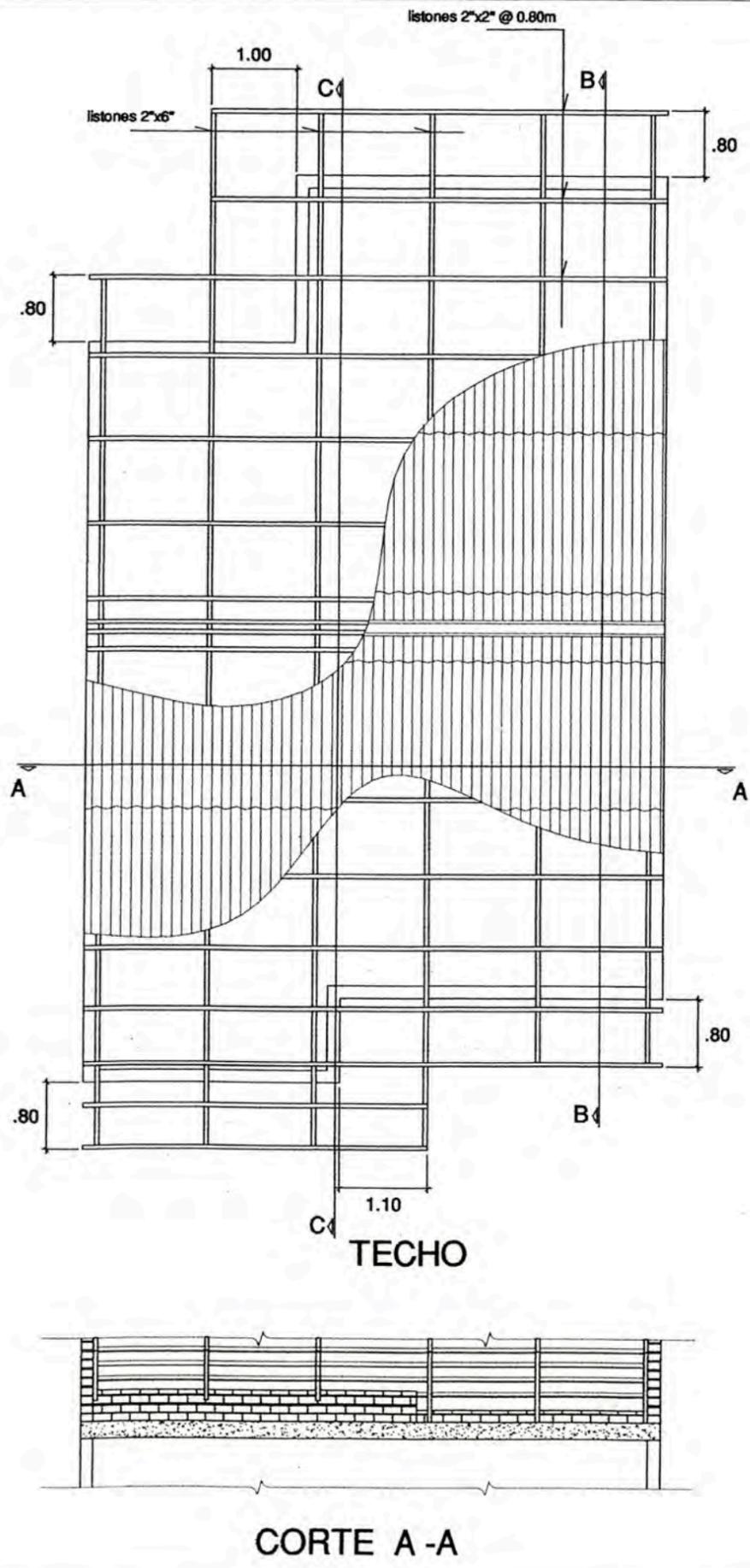


Encuentro de Alfeizeres y Dinteles



DETALLE DE ANCLAJE DE VCH1 CON MUROS  
ESC=1/25

PROPIETARIO :				GRUPO GANIMEDES			
PROYECTO :				UBICACION :			
CONJUNTO RESIDENCIAL DE VILLA DE PASCO				URB. JULIAN HUAMANI YAULI VILLA DE PASCO - PASCO			
ESPECIALIDAD :				LÁMINA			
ESTRUCTURAS : LOSAS				E-3			
SISTEMA CONSTRUCTIVO DE PLACAS DE CONCRETO ARMADO							
REV.	DBL.	FECHA	ESC.				
	S.L.M.A.	MAR. 2006	1/50				



PROYECTO:			<b>D - 1</b>
<b>CONJUNTO RESIDENCIAL VILLA DE PASCO</b>			
PLANO:	<b>DETALLES TECHO</b>		
REV. POR:	DIBUJO: R.F.G	ESCALA: 1/100	

356

360

364

368

## **CAPITULO 5**

### **INSTALACIONES INTERIORES DE AGUA Y DESAGÜE**

#### **5.1 MEMORIA DESCRIPTIVA**

El presente proyecto de vivienda de 2 pisos comprende las instalaciones de agua fría, caliente, desagüe y ventilación sanitaria.

##### **Sistema de Agua**

El sistema de agua fría abastecerá a los puntos de consumo (aparatos sanitarios) directamente por la presión de la red pública.

El sistema de distribución de agua caliente está constituido por un calentador eléctrico (therma), con o sin tanque acumulador; una canalización que transporta el agua hasta la toma más alejada y a continuación una canalización de retorno que devuelve al calentador el agua no utilizada, tiene una capacidad de 80 litros.

##### **Sistema de Desagüe**

Se ha considerado que el desagüe debe evacuar íntegramente por gravedad hasta el punto de conexión con la toma pública de desagüe. En los lugares señalados por los planos, se colocarán registros para la inspección de la tubería de desagüe.

También se considera el Sistema de evacuación de agua de lluvias mediante la instalación de canaletas de aguas pluviales de planchas de fierro galvanizado.

##### **Ventilación Sanitaria**

La finalidad de la ventilación sanitaria es evitar los malos olores que se producen en las redes de desagüe, por descomposición de materias orgánicas.

#### **5.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

##### **Instalación de Agua Fría.-**

Las redes de agua fría serán con tuberías de plástico PVC, con uniones y accesorios roscados, serán para una presión mínima de 10 m. de altura o equivalente para uniones se usará el pegamento líquido plástico.

**Salida de Agua Fría de Pvc de 1/2"****Salida de Agua Fría de Pvc de 3/4"**

Para la instalación de un aparato sanitario se requiere la habilitación de un punto de agua fría en la pared de  $\varnothing=1/2"$  ó  $\varnothing=3/4"$ , tanto para inodoros, urinarios, duchas, lavatorios y lavaderos, la tubería será de PVC C-10 y un codo de F° G° de  $1/2"$  o  $3/4"$ .

**Redes de Distribución: Tubería de PVC Clase 10 SP  $1/2"$** **Redes de Distribución: Tubería de PVC Clase 10 SP  $3/4"$** 

Se ejecutará para redes exteriores y/o montantes de agua, serán de PVC CLASE 10 del tipo roscado, de  $1/2"$  ó  $3/4"$  de diámetro, y usarán accesorios de igual calidad para las conexiones a los servicios. El largo de los tubos es 5 m., las uniones y conexiones son roscadas o a presión; si son a presión, las uniones y conexiones se realizan empleando pegamento PVC (pegamento líquido).

**Válvulas: Válvula de Compuerta de Bronce de  $1/2"$** **Válvulas: Válvula de Compuerta de Bronce de  $3/4"$** 

Se suministrarán e instalarán válvulas de compuerta de bronce de  $1/2"$  ó  $3/4"$  de 250 PSI, con dos uniones universales de FoGo. Las válvulas serán de primera calidad con marca de fábrica y la presión de trabajo grabados en alto relieve en el cuerpo de las mismas. Las válvulas de agua fría son esféricas o de bola, actualmente son de empleo frecuente; permite el paso recto del agua con mínima pérdida de carga.

**Válvulas: Válvula Check de Bronce de  $3/4"$** 

Se suministrarán e instalarán las válvulas check de bronce de  $3/4"$  de 250 PSI, entre uniones universales de F° G°. Las válvulas serán de primera calidad con marca de fábrica y la presión de trabajo grabados en alto relieve en el cuerpo de las mismas.

**Instalación de Agua Caliente.-****Salida de Agua Caliente de Cpvc de 1/2"**

Para la instalación de un aparato sanitario se requiere la habilitación de un punto de agua caliente en la pared de  $\varnothing=1/2"$ , tanto para duchas, lavatorios y lavaderos, la tubería será de CPVC y un codo de F° G° o CPVC de  $1/2"$ .

**Redes de Distribución: Tubería de CpvC de ½”**

Se ejecutará para redes exteriores y/o montantes de agua, serán de CPVC del tipo roscado, de ½” de diámetro, y usarán accesorios de igual calidad para las conexiones a los servicios.

**Válvulas: Válvula de Compuerta de Bronce de ½”**

Se suministrará e instalará válvulas de compuerta de bronce de 1/2” de 250 PSI, con dos uniones universales de Fº Gº. Las válvulas serán de primera calidad con marca de fábrica y presión de trabajo grabados en alto relieve en el cuerpo de las mismas.

**Instalación de Desagüe.-****Salida de Desagüe de Pvc de Sal de 2”****Salida de Desagüe de Pvc de Sal de 4”**

Para la instalación de un aparato sanitario se requiere la habilitación de un punto de desagüe será en pared de 2” para urinarios, lavaderos y será en piso de 4” para inodoros.

**Salida de Ventilación de Pvc de Sal de 2”**

Se requiere la habilitación del punto de ventilación de 2” en los servicios higiénicos, el mismo que se habilitará con tubería y accesorios PVC SAL 2” para desagüe. Son las tuberías verticales destinadas a la ventilación del sistema de desagüe de una edificación cuya finalidad es evitar los malos olores que se producen en las redes de desagüe, por descomposición de materias orgánicas. El tubo de ventilación debe sobresalir por lo menos 50 cm. del borde superior del techo. Se colocará sombrero de ventilación en la parte superior del tubo de ventilación que no permita el ingreso casual de materias extrañas.

**Redes de Derivación: Tubería de Pvc de Sal de 2”****Redes de Derivación: Tubería de Pvc de Sal de 3”****Redes de Derivación: Tubería de Pvc de Sal de 4”**

Se ejecutará para redes exteriores y/o montantes de desagüe, serán de PVC-SAL de diámetro 2”, 3” y 4”, del tipo espiga y campana, y usarán accesorios de igual

calidad para las conexiones a los servicios. Las tuberías deben ser de materiales durables, por lo que deben resistir la acción corrosiva del terreno en que están instaladas y de las aguas que transportan. La pendiente mínima de los ramales de desagüe interiores será uniforme y no menor que 1% para tuberías de 4" ó mayores diámetros, y no menor que 1.50 % para tuberías de 2" y 3". La pendiente mínima de colectores exteriores será de 1%.

**Cámara de Inspección: Caja de Registro de 12" x 24", con tapa de Fierro Fundido**

Es una caja destinada a permitir la inspección y desobstrucción de las tuberías de desagüe. Se instalarán cajas de registros en las redes exteriores de concreto en todo cambio de dirección, pendiente o diámetro y cada 15 metros de largo en tramos rectos.

**Sistema de Agua de Lluvias.-**

**Canaletas de calamina galvanizada plana**

Esta partida consiste en el suministro e instalación de canaletas de aguas pluviales de 8" de planchas galvanizadas, sujetas con platinas de fierro, estas canaletas estarán cubiertas en su interior por material impermeabilizante undercoating. Las canaletas de recolección y drenaje de aguas de lluvias serán de plancha galvanizada de 1/20, las uniones deberán garantizar la impermeabilidad y evitar fugas de agua, la pendiente mínima será del 2% y facilitará la evacuación de aguas hacia el sistema de recolección de aguas.

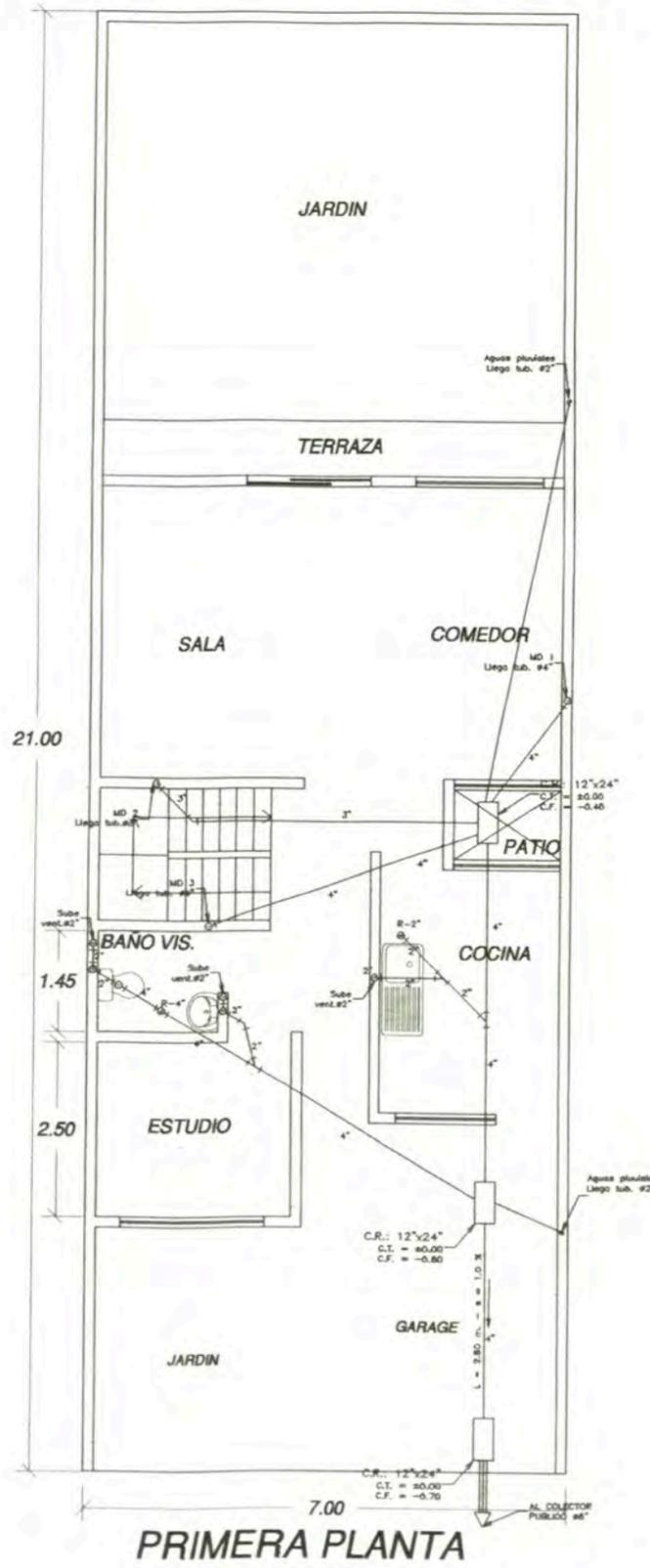
**Tubería de Bajada y Distribución: Tubería de Bajada de Pvc**

En este rubro se incluye el sistema de tuberías que recogen el agua proveniente de las precipitaciones pluviales que caen sobre el techo de la edificación y las evacua al sistema de alcantarillado. Se ejecutará para tuberías de bajantes al desagüe, serán de PVC-SAL de diámetro 2" del tipo espiga y campana.

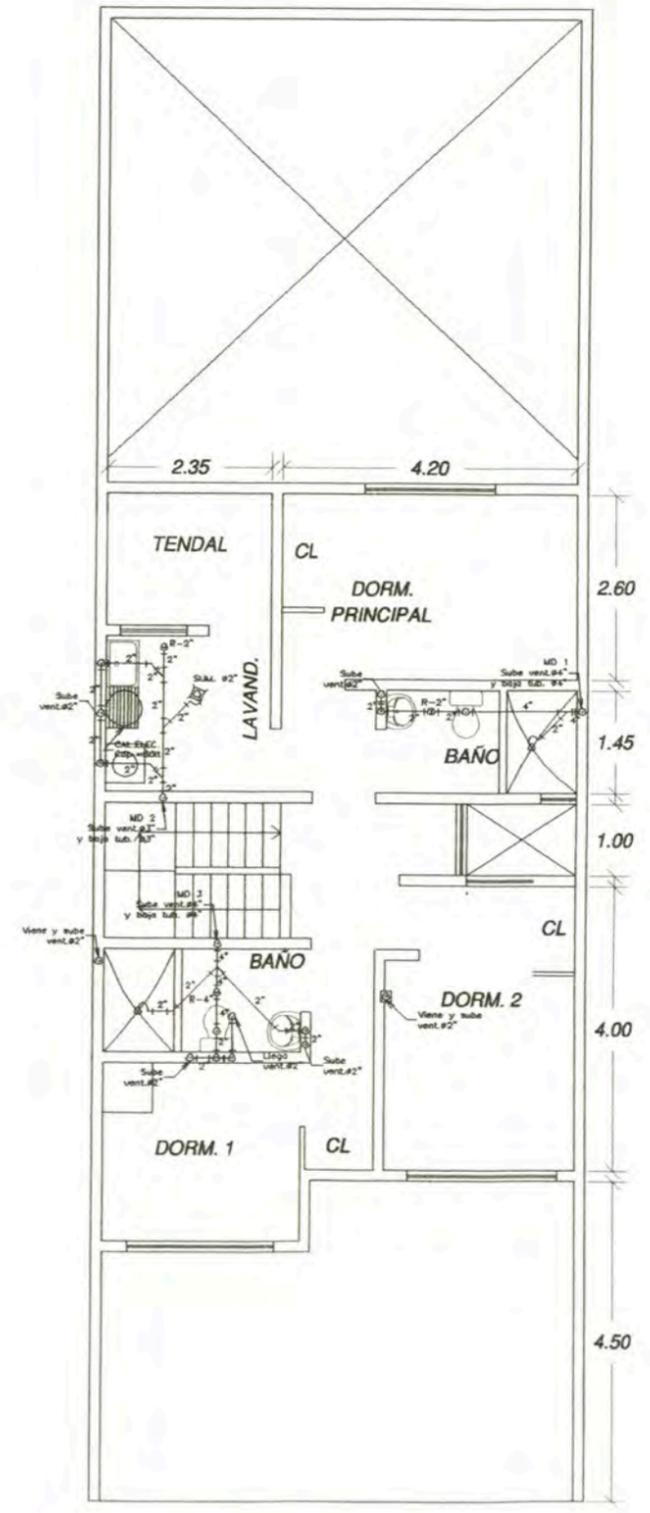
**5.3 PLANOS**

A continuación se presentan los Planos de Instalaciones de Agua, IS-01 y Desagüe, IS-02, del Proyecto "Conjunto Residencial de Villa de Pasco":





PRIMERA PLANTA



SEGUNDA PLANTA

LEYENDA DESAGUE	
SIMBOLO	DESCRIPCION.
	TUBERIA PARA DESAGUE.
	TUBERIA PARA VENTILACION.
	CODO DE 45°.
	RAMAL "Y" SIMPLE.
	RAMAL "Y" DOBLE.
	REGISTRO ROSCADO.
	TRAMPA "P".
	CAJA DE REGISTRO.

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA DESAGUE	
-DESAGUE Y VENTILACION :	LAS TUBERIAS Y ACCESORIOS PARA DESAGUE SERAN DE CLASE LIVIANA PVC-SAL EMPALMADAS A PRESION Y CON PEGAMENTO ESPECIAL. LAS TUBERIAS Y ACCESORIOS PARA VENTILACION SERAN DE CLASE LIVIANA, PVC-SAL UNIDAS O EMPALMADAS CON PEGAMENTO ESPECIAL.
-SUMIDERO Y REGISTROS :	SERAN DE BRONCE, CROMADAS Y COLOCADAS AL RAS DEL PISO TERMINADO.
-CAJAS DE REGISTRO :	SERAN DE ALBAÑILERIA, CON TAPA DE CONCRETO, EN EL FONDO LLEVARA CANALETA (MEDIA CAÑA), TODO EL INTERIOR SERA TARRAJEADO.
-PRUEBA HIDRAULICA DE DESAGUE :	DESPUES DE TAPONEAR LAS SALIDAS BAJAS, SE PROCEDERA A LLENAR DE AGUA LAS TUBERIAS, QUEDANDO LLENAS SIN QUE EXISTAN FUGAS DURANTE 24 HORAS.

PROYECTO: CONJUNTO RESIDENCIAL DE VILLA DE PASCO PLANO DE INSTALACIONES DE DESAGUE		IS-2
UBICACION: URB. JULIAN HUAMANI YAULI VILLA DE PASCO-PASCO		
PROYECTISTA: GANIMEDES	ESCALA: 1/50	

## CAPITULO 6

### INSTALACIONES ELÉCTRICAS INTERIORES

#### 6.1 MEMORIA DESCRIPTIVA

El presente proyecto comprende las Instalaciones Eléctricas de Cables Alimentadores, Medidor, Tablero de Distribución Eléctrica, Circuitos de Tomacorrientes, Circuitos de Alumbrado normal, Circuitos de TV-Cable, Circuitos de Teléfonos y Sistema de Puesta a Tierra.

La alimentación eléctrica se realiza a través de la Red Pública de Energía Eléctrica mediante acometida subterránea que suministra una tensión trifásica a 220V, 60 Hz.

**Cuadro de Cargas del Tablero TG**

DESCRIPCION	PI(W)	FD(%)	DM(W)
<b>ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES</b>			
140.00 m2 x 25 W/m2=      3500.00 W	2000.00	100	2000.00
PEQUEÑOS USOS =            1500.00 W			
SUB TOTAL=                    5000.00 W	3000.00	35	1050.00
COCINA ELECTRICA	3000.00	80	2400.00
CALENTADOR DE AGUA	1500.00	100	1500.00
LAVADORA - SECADORA	3500.00	100	3500.00
<b>TOTAL</b>	<b>13000.00</b>	-	<b>10450.00</b>

#### Sistema de Puesta a Tierra

Se ha previsto el sistema de puesta a tierra mediante 1 varilla de cobre de conexión directa con una resistencia eléctrica menor a 20 Ohmios para la protección de equipos eléctricos a instalar y de las personas.

#### Descripción de las Instalaciones

Se han considerado los siguientes aspectos:

**Cables Alimentadores:** La acometida eléctrica es subterránea parte desde la Red Pública hasta el Medidor de Energía Eléctrica.

**Tableros de Distribución:** Se ha proyectado 1 tablero general para la alimentación de la vivienda.

**Tablero TG** con 8 circuitos activos y 2 circuitos de reservas:

Tensión en los puntos más alejados

Los cables alimentadores y derivados se han diseñado de tal manera que la tensión en los puntos más alejados sea de 210 voltios.

## **6.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

### **Salida de Techo.-**

Salida de Techo, Pvc-Sel de Cable Tw 14

Salida de Pared

Salida de Luz de conmutación

### **Salida de Tomacorriente.-**

Salida de Tomacorriente doble con línea a tierra

Salida de Tomacorriente a prueba de humedad

### **Salida de Therma y Cocina.-**

Salida de Therma

Salida de Cocina

### **Salida para Comunicaciones.-**

Salida de Teléfono

Salida para Timbre

Salida para Antena de Televisión

Estas partidas consisten en la instalación de todo el sistema referido a generar corriente a los ambientes y pasadizos.

Las salidas para centros, braquetes, interruptores y tomacorrientes, etc. se harán con cajas metálicas de F° G° del tipo pesado. Las cajas de pase irán con su respectiva tapa del mismo material que la caja.

Las cajas serán de tipo y tamaño adecuados para cada salida, conforme al siguiente cuadro:

Item	Uso de caja	Especificación
1	Tomacorrientes e interruptores de alumbrado.	Caja rectangular de fierro galvanizado pesado de 4" x 2" x 7/8" con placas de aluminio anonidizado.
2	Salida para artefactos.	Caja octogonal de fierro galvanizado de 4" x 4" x 7/8" con agujero para tubo de 15 mm <sup>2</sup> sin tapa.
3	Cajas de pase.	Caja con tapa ciega galvanizado de 4" x 4" para tubo de 15 mm <sup>2</sup> .

**Conductores:** Todos los conductores serán de cobre del tipo TW para 220 voltios. El conductor mínimo que se usará es de calibre 2.5 mm<sup>2</sup>. Los conductores se instalarán en forma continua de caja a caja, no permitiéndose empalmes dentro de las tuberías.

**Interruptores:** Serán para empotrar de 5 Amp. 220 V. Las placas serán de aluminio anonado marca TICINO o similar. Los interruptores serán una vía, dos vías, conmutación, según se indica en los planos.

**Tomacorrientes:** Serán para empotrar, bipolares de 10 Amp. 220 V. para enchufes de clavijas redondas o chatas, ó sea del tipo universal. Las placas serán del mismo material que los interruptores.

**Posición de Salida:** A partir de los pisos terminados se deberá considerar lo siguiente:

Braquetes	2.20 m
Interruptores	1.30 m
Tomacorrientes	0.30 m

**Pruebas:** Antes de colocar los artefactos de luz y tomacorrientes, se realizará una prueba. Las pruebas serán de aislamiento entre fases a tierra, debiendo obtenerse los siguientes resultados:

Circuitos hasta 20 amperios	1'000.000 ohms
-----------------------------	----------------

Circuitos de 21 a 50 amperios                      250.000 ohms

#### **Tableros.-**

##### **Tablero General Metálico con 5 Llaves Termomagnéticas**

El gabinete deberá adosarse o empotrarse en a pared, debe tener una puerta de acceso y chapa. En el interior del gabinete del tablero eléctrico, el cableado debe estar peinado y señalizado adecuadamente, a efectos de una fácil identificación de los cables e interruptores termo magnéticos. Las barras serán de cobre, preparadas para instalar interruptores termo-magnéticos del tipo para atornillar; con barra de tierra, tarjeta de directorio. Los interruptores serán del tipo termomagnético “NO FUSE” para operación manual, con protección de sobrecarga y cortocircuito, y mecanismo de desenganche instantáneo.

#### **Artefactos.-**

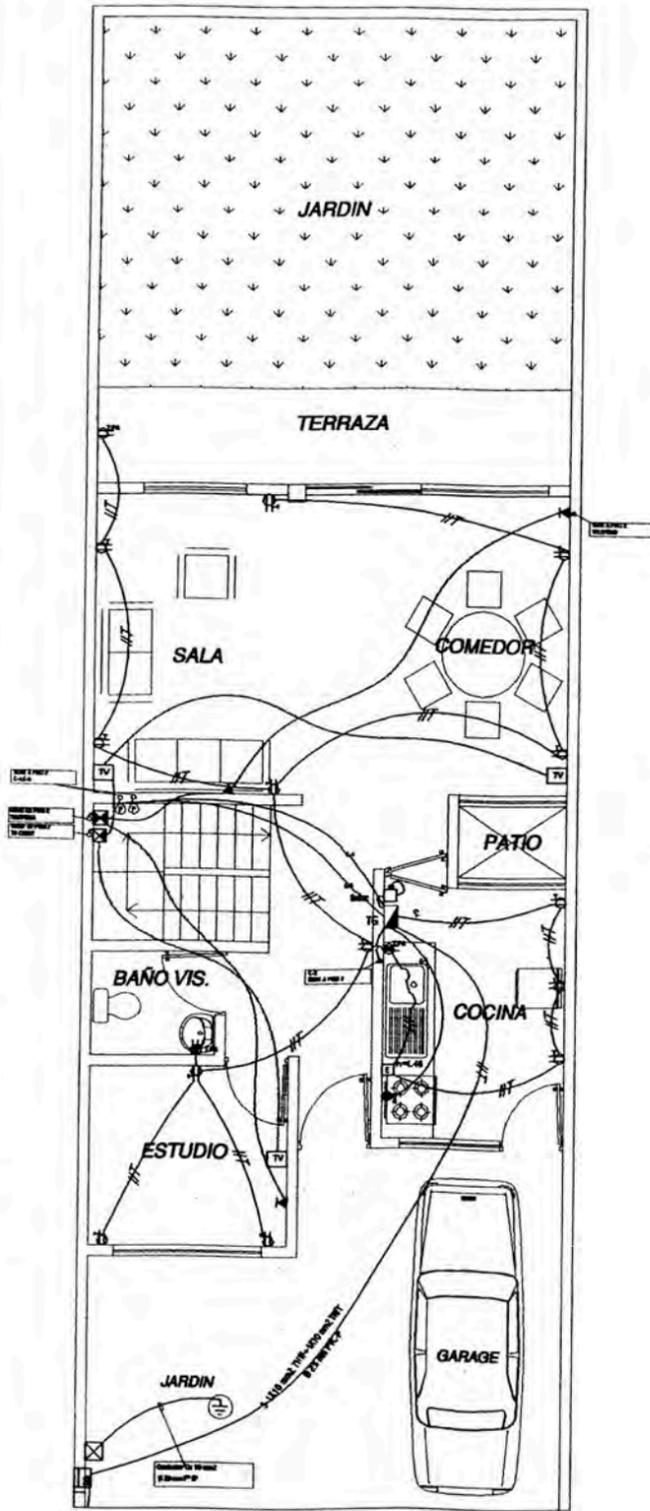
Los artefactos serán braquete con una lámpara de 100 w de marca reconocida. Las lámparas deben contar con certificación UL CE o CSA o su equivalente.

#### **Pozo de Conexión a Tierra.-**

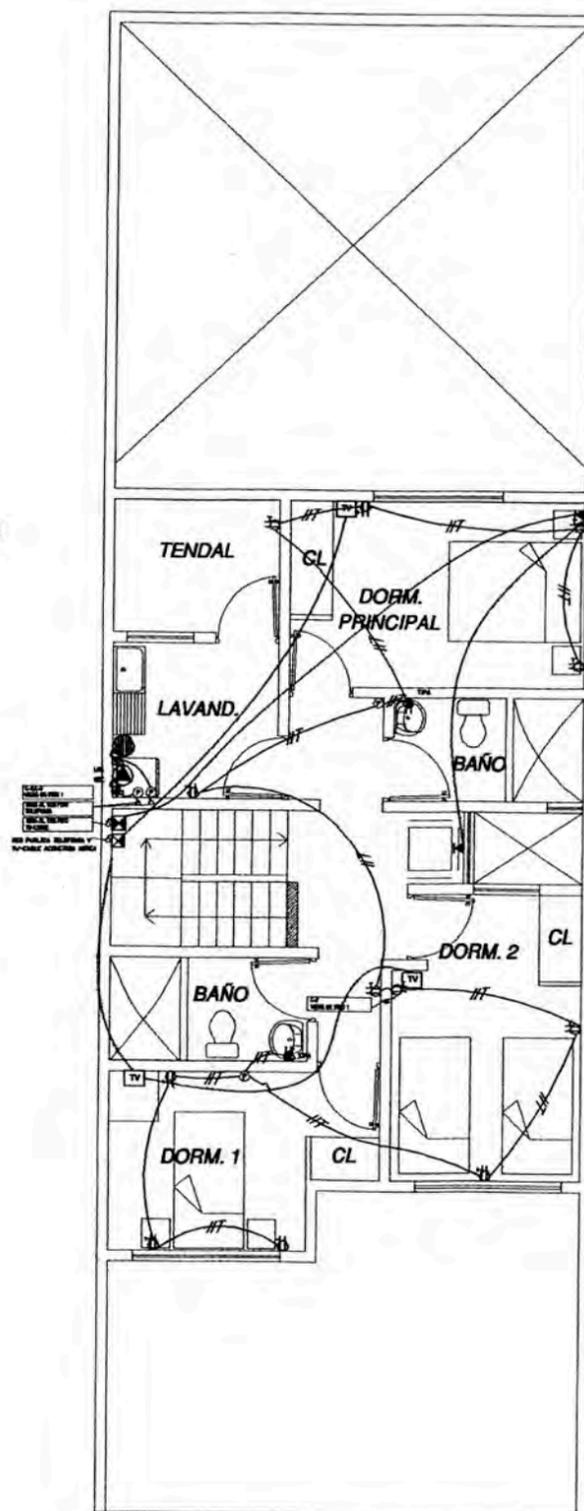
Constituido por un pozo de 80 cm. de diámetro por 3.20 de profundidad relleno por capas compactadas de tierra de chacra cernida y mezclada con sal electrolítica o similar, en el medio de este pozo se insertará una varilla de cobre de ¾” de diámetro y 2.40 m. de longitud. Este pozo irá protegido por una tapa de concreto de 30x30 cm. montada sobre la base de concreto.

### **6.3 PLANOS**

A continuación se presentan los Planos de Instalaciones Eléctricas de Fuerza y Tomacorrientes, IE-01 y el del Circuito de Alumbrado, IE-02, del Proyecto “Conjunto Residencial de Villa de Pasco”:

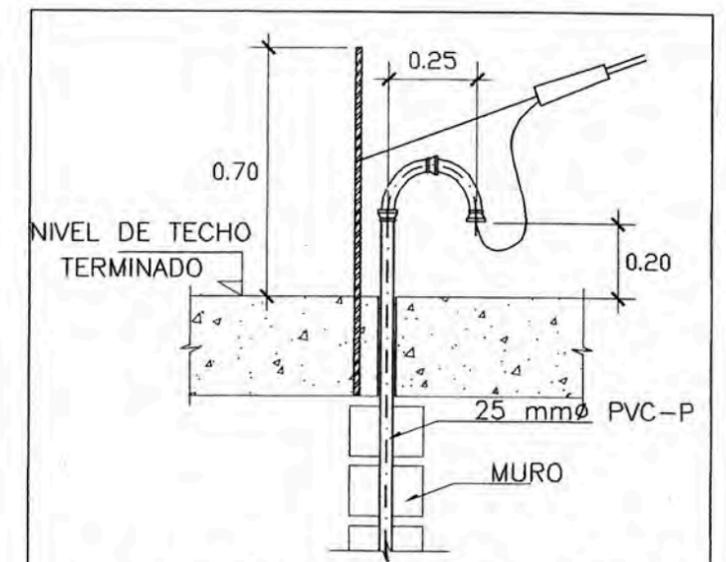


PRIMERA PLANTA

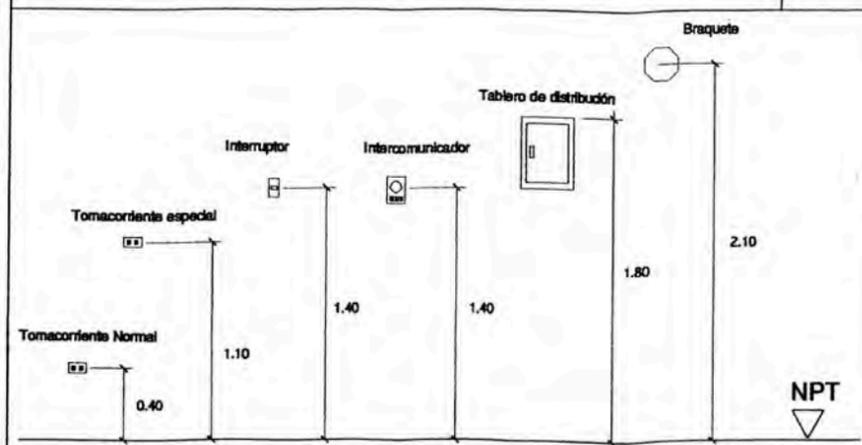


SEGUNDA PLANTA

LEYENDA			
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	ALTURA (m.)	CAJA (mm.)
[Symbol]	TABLERO CON INTERRUPTORES TERMOMAGNÉTICOS 100A/500V	1.40 A LA BASE SUPERIOR	SEGUN NÚMERO DE POLOS
[Symbol]	SALIDA PARA MEDIDOR DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN BANCO MEDIDORES	0.70 A LA BASE SUPERIOR	ESPECIAL
[Symbol]	SALIDA PARA CENTRO DE ALAMBADO EN TECHO	TECHO	ESPECIAL
[Symbol]	SALIDA PARA SPOT LIGHT TIPO DIFUNDO CON TRANSFORMADOR DE 220V/120V CABLEADO CON CONDUCTOR BLENDO DE LA CAJA DE PASE RESPECTIVA	TECHO	ESPECIAL
[Symbol]	SALIDA PARA PUNTO DE ALAMBADO EN PARED (SWAGLES)	2.30	OCTOGONAL 100 Ø X 40
[Symbol]	SALIDA DE PASE Y EMPALME EN PARED	2.30	OCTOGONAL 100 Ø X 40
[Symbol]	SALIDA PARA CARGA ESPECIAL	0.40	ESPECIAL
[Symbol]	SALIDA PARA TOMACORRIENTE DOBLE CON LÍNEA A TIERRA DE PROTECCIÓN	0.40	RECTANGULAR 100x50x20
[Symbol]	SALIDA PARA TOMACORRIENTE TIPO LAMPEL DOBLE	0.40	RECTANGULAR 100x50x20
[Symbol]	SALIDA PARA TOMACORRIENTE A PRESIÓN DE HAMBRO	0.40	RECTANGULAR 100x50x20
[Symbol]	SALIDA PARA COCINA ELÉCTRICA CON LÍNEA A TIERRA DE PROTECCIÓN	0.40	CUADRADA 100x100x20
[Symbol]	TUBERÍA POR TECHO Y PARED PVC-P 25 MM Ø CON 2-2.5 MM TW-800V		
[Symbol]	TUBERÍA POR PISO PVC-P 25 MM Ø CON 2-2.5 MM TW-800V		
[Symbol]	TUBERÍA POR PISO Y PARED PVC-P 25 MM Ø PARA TELÉFONO DIRECTO		
[Symbol]	TUBERÍA POR PISO Y PARED PVC-P 25 MM Ø PARA ANTENA TV-CABLE		
[Symbol]	SALIDA PARA INTERRUPTOR DE 1 GOLPE TIPO BALANCO Y BASCULANTE PARA CARGAS INDUCTIVAS (15 A/250 VOLTIOS)	1.40	RECTANGULAR 100x50x20
[Symbol]	SALIDA PARA INTERRUPTOR DE 2 GOLPES TIPO BALANCO Y BASCULANTE PARA CARGAS INDUCTIVAS (15 A/250 VOLTIOS)	1.40	RECTANGULAR 100x50x20
[Symbol]	SALIDA PARA INTERRUPTOR DE COMUTACIÓN SIMPLE TIPO BALANCO Y BASCULANTE PARA CARGAS INDUCTIVAS (15 A/250 VOLTIOS)	1.40	RECTANGULAR 100x50x20
[Symbol]	SALIDA PARA ANTENA Y TV-CABLE	0.40	RECTANGULAR 100x50x20
[Symbol]	SALIDA PARA TELÉFONO EXTERNO	0.40	RECTANGULAR 100x50x20
[Symbol]	SALIDA PARA CALENTADOR ELÉCTRICO CON LÍNEA DE PROTECCIÓN	1.40	RECTANGULAR 100x50x20
[Symbol]	POZO DE TIERRA (VER DETALLE EN PLANO ADJUNTO)		ESPECIAL
[Symbol]	SALIDA PARA CAJA DE PASE CON TAPA PARA TELÉFONOS DIRECTOS	0.40	CUADRADA 100x100x20
[Symbol]	SALIDA PARA CAJA DE PASE CON TAPA PARA TV-CABLE	0.40	CUADRADA 100x100x20
[Symbol]	INDICA NÚMERO DE CONDUCTORES EN TUBERÍA		
[Symbol]	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO TERMOMAGNÉTICO 50A/500V PARA PROTECCIÓN INSTANTÁNEA CONTRA SOBRECARGAS Y SOBRETENSIONES		
[Symbol]	SALIDA PARA INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO 200 A	1.20	RECTANGULAR 100x50x20

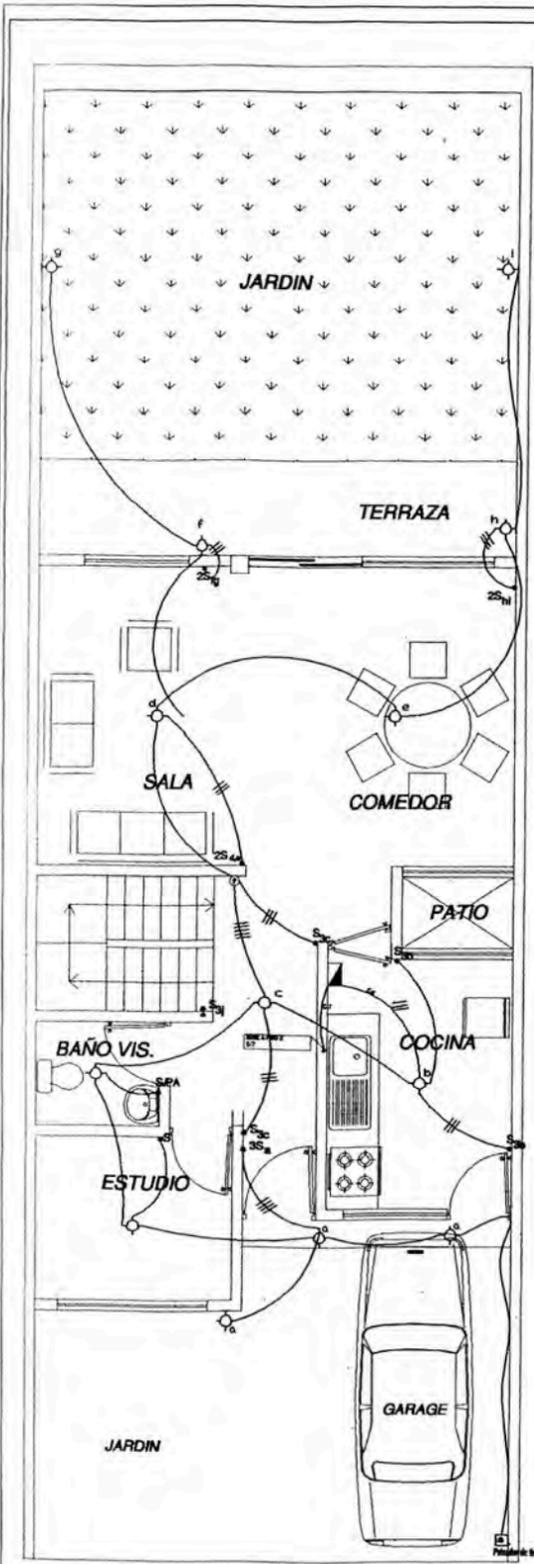


Detalle de Acometida Aérea de Teléfono (ESC. 1/10)

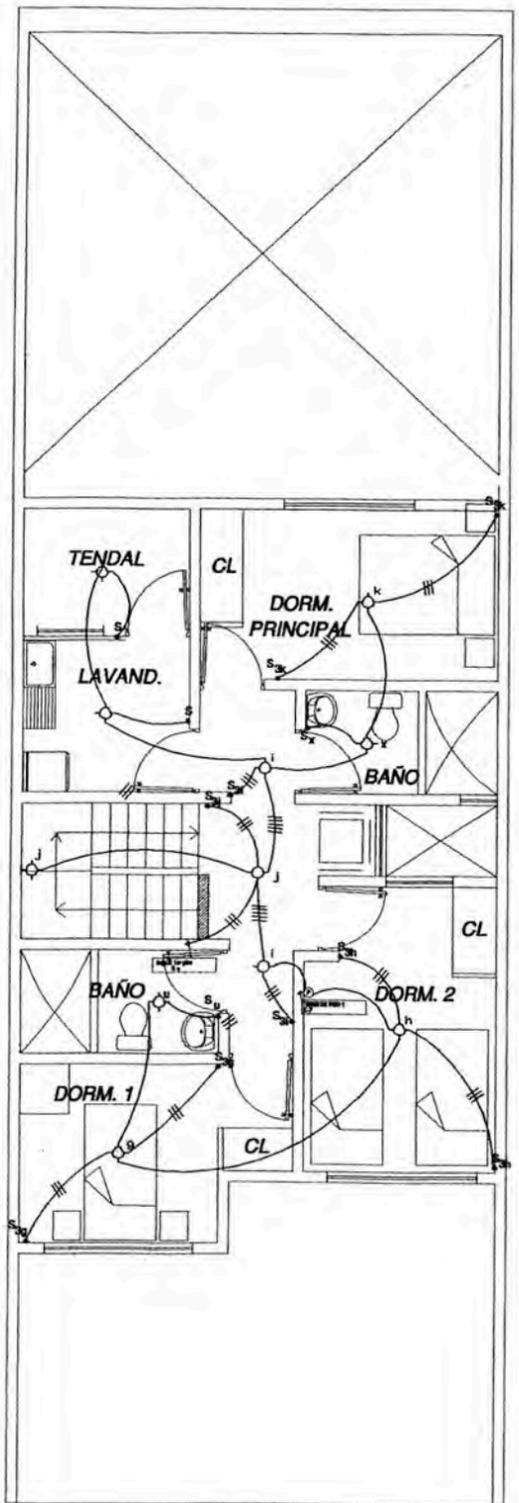


ALTURAS REFERENCIALES DE INSTALACION DE SALIDAS (S/E)

PROYECTO		CONJUNTO RESIDENCIAL DE VILLA DE PASCO	
UBICACION		URB. JULIAN HUAMANI YAULI - VILLA DE PASCO - PASCO	
PLANO	ESCALA	FECHA	LAVAR
CIRCUITO DE FUERZA Y TOMACORRIENTES	1:50	MARZO-2006	12
			IE-01



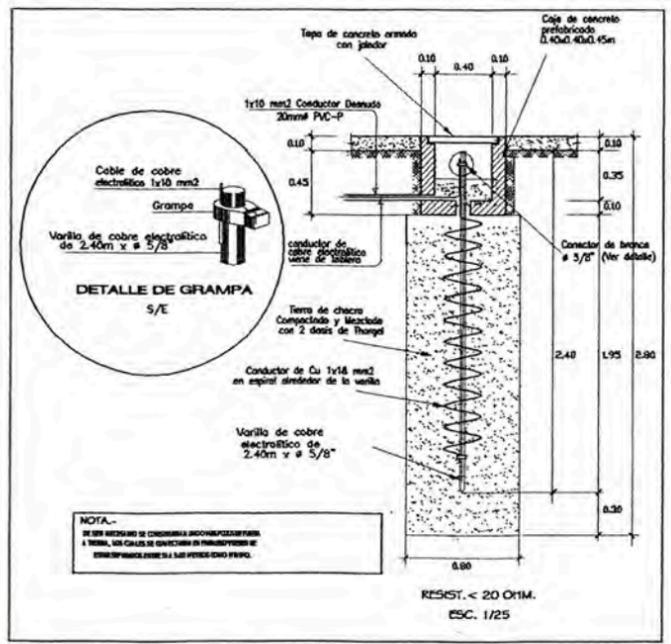
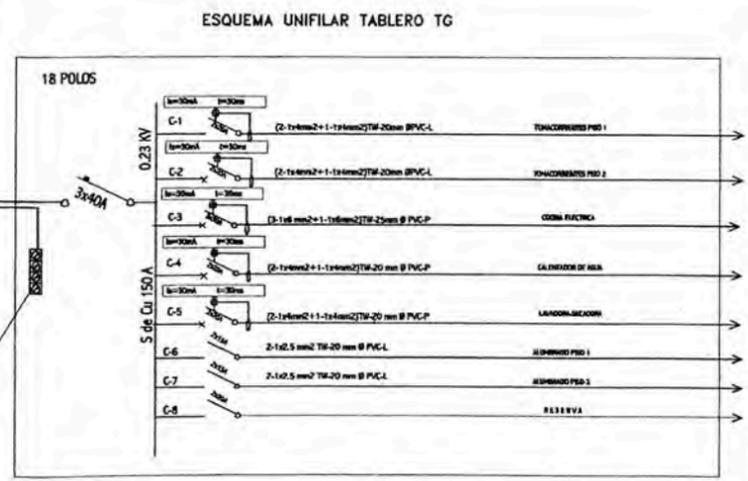
PRIMERA PLANTA



SEGUNDA PLANTA

CUADRO DE CARGAS DE TABLERO TG				
DESCRIPCION	PK(W)	FD%	DM(W)	
ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES				
140.00m <sup>2</sup> X 25 W/m <sup>2</sup> =	3500.00	100	2000.00	
PEQUEÑOS USOS =	1500.00			
SUB TOTAL	5000.00	35	1090.00	
COCINA ELECTRICA	3000.00	80	2400.00	
CALENTADOR DE AGUA	1500.00	100	1500.00	
LAVADORA-SECADORA	3500.00	100	3500.00	
TOTAL	13000.00	-	10450.00	

CARGA A CONTRATAR = 13000.00X 0.60 = 7800.00W → 6 KW



**NOTAS GENERALES**

- VERO SE REFERENTE A LA ELEGICION DE LAS MATERIALES QUE SE UTILIZAN EN ESTE PROYECTO, DEBE CUMPLIR CON LAS NORMAS DE CALIDAD Y SEGURIDAD DE CONSTRUCCION (CNS) Y BELLAVEN TO NACIONAL DE CONSTRUCCION (CNS) EN SU CASO.
- LOS TABLEROS DE ALUMBRADO DE PLASTICO PVC-P DEBEN SER PARA INTERIORES Y DEBEN SER RESISTENTES A LA HUMEDAD.
- LOS CABLES PARA TOMACORRIENTES, ASI COMO LOS DE ALUMBRADO DEBEN SER DE TIPO TMM, DEBEN DE SER RESISTENTES A LA HUMEDAD.
- LOS TABLEROS PARA TELEFONIA, TELEVISION, TV, COMPUTADORA, DEBEN SER RESISTENTES A LA HUMEDAD, QUEDAR EN ALGUNO DE LOS CASOS EN EL PISO PARA FACILITAR EL REPARACION.
- LOS TABLEROS EN CONTACTO DIRECTO CON EL TIERRA, DEBEN SER RESISTENTES A LA HUMEDAD Y DEBEN SER RESISTENTES A LA HUMEDAD.
- TODAS LAS TABLEROS DEBEN SER DE TIPO TMM, DEBEN SER RESISTENTES A LA HUMEDAD Y DEBEN SER RESISTENTES A LA HUMEDAD.
- LA FORMA DE ALUMBRADO DEBEN SER DE TIPO TMM, DEBEN SER RESISTENTES A LA HUMEDAD Y DEBEN SER RESISTENTES A LA HUMEDAD.

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
MATERIALES	DESCRIPCION
CONDUCTORES	LOS CONDUCTORES DEBEN DE SER DE TIPO TMM, DEBEN SER RESISTENTES A LA HUMEDAD Y DEBEN SER RESISTENTES A LA HUMEDAD. LOS CONDUCTORES DEBEN DE SER DE TIPO TMM, DEBEN SER RESISTENTES A LA HUMEDAD Y DEBEN SER RESISTENTES A LA HUMEDAD.
TUBERIAS	LOS TUBERIAS DEBEN DE SER DE TIPO TMM, DEBEN SER RESISTENTES A LA HUMEDAD Y DEBEN SER RESISTENTES A LA HUMEDAD. LOS TUBERIAS DEBEN DE SER DE TIPO TMM, DEBEN SER RESISTENTES A LA HUMEDAD Y DEBEN SER RESISTENTES A LA HUMEDAD.
CABLES	LOS CABLES DEBEN DE SER DE TIPO TMM, DEBEN SER RESISTENTES A LA HUMEDAD Y DEBEN SER RESISTENTES A LA HUMEDAD. LOS CABLES DEBEN DE SER DE TIPO TMM, DEBEN SER RESISTENTES A LA HUMEDAD Y DEBEN SER RESISTENTES A LA HUMEDAD.
TOMACORRIENTES TELEFONICOS	LOS TOMACORRIENTES DEBEN DE SER DE TIPO TMM, DEBEN SER RESISTENTES A LA HUMEDAD Y DEBEN SER RESISTENTES A LA HUMEDAD. LOS TOMACORRIENTES DEBEN DE SER DE TIPO TMM, DEBEN SER RESISTENTES A LA HUMEDAD Y DEBEN SER RESISTENTES A LA HUMEDAD.
TABLEROS	LOS TABLEROS DEBEN DE SER DE TIPO TMM, DEBEN SER RESISTENTES A LA HUMEDAD Y DEBEN SER RESISTENTES A LA HUMEDAD. LOS TABLEROS DEBEN DE SER DE TIPO TMM, DEBEN SER RESISTENTES A LA HUMEDAD Y DEBEN SER RESISTENTES A LA HUMEDAD.
SISTEMA DE TIERRA	EL SISTEMA DE TIERRA DEBEN DE SER DE TIPO TMM, DEBEN SER RESISTENTES A LA HUMEDAD Y DEBEN SER RESISTENTES A LA HUMEDAD. EL SISTEMA DE TIERRA DEBEN DE SER DE TIPO TMM, DEBEN SER RESISTENTES A LA HUMEDAD Y DEBEN SER RESISTENTES A LA HUMEDAD.

PROYECTO: CONJUNTO RESIDENCIAL DE VILLA DE PASCO

UBICACION: URB. JULIAN HUAMAN YAUJI - VILLA DE PASCO - PASCO

PLANO: CIRCUITO DE ALUMBRADO

LIBRO: 12

FECHA: MARZO 2006

IE-02

## **CAPITULO 7**

### **PRESUPUESTO Y PROGRAMACIÓN DE OBRA**

#### **7.1 PRESUPUESTO**

##### **7.1.1 Análisis de Costos Unitarios**

Para la elaboración del Presupuesto del Proyecto de la Vivienda de un solo Nivel, se ha utilizado el Programa de Costos y Presupuestos S10, versión 1.01 para Windows; con el que se ha obtenido el Análisis de Costos Unitarios de las especialidades de Estructuras, Arquitectura, Instalaciones Eléctricas e Instalaciones Sanitarias, dichos Análisis se pueden encontrar en el Capítulo 7 del archivo del CD que se adjunta con el siguiente Informe.

##### **7.1.2 Relación de Materiales**

Para la elaboración del Presupuesto del Proyecto de la Vivienda de un solo Nivel, se ha utilizado el Programa de Costos y Presupuestos S10, versión 1.01 para Windows; con el que se ha elaborado el Presupuesto, aquí se han realizado los Análisis de Costos Unitarios con sus respectivos materiales a utilizar y con precios actualizados para cada partida; la lista de Recursos de Mano de obra, Materiales, Equipos y Herramientas, para cada especialidad, se puede encontrar en el Capítulo 7 del archivo del CD que se adjunta con el siguiente Informe.

##### **7.1.3 Desagregado de Gastos Generales**

El Desagregado de Gastos Generales, se muestra a continuación:

**DESAGREGADO DE GASTOS GENERALES**

Obra : Construcción del Conjunto Residencial de Villa de Pasco  
 Ubicación : Tinyahuarco - Pasco  
 Costo Directo (S/.) S/. 2,019,146.80  
 Plazo de Ejecución : 180 Días Calendarios ( 6 meses)

**I.- GASTOS GENERALES VARIABLES****1.00 Movilización y Desmovilización de personal técnico**

ITEM	DESCRIPCIÓN	INCID.	TIEMPO	COSTO S/.	TOTAL S/.
1.01	Gerente	0.15	6.00	3,500.00	3,150.00
1.02	Contador	0.15	6.00	1,500.00	1,350.00
1.03	Auxiliar de Compras	0.15	6.00	700.00	630.00
1.04	Secretaria	0.15	6.00	1,000.00	900.00
1.05	Mensajero	0.15	6.00	500.00	450.00
				<b>TOTAL =</b>	<b>6,480.00</b>

**2.00 Alquiler, Servicios y Otros**

ITEM	DESCRIPCIÓN	INCID.	TIEMPO	COSTO S/.	TOTAL S/.
2.01	Movilización	0.15	6.00	100.00	90.00
2.02	Gastos de Operación de Camioneta	0.15	6.00	100.00	90.00
2.03	Alquiler de Oficina, Agua Luz, Telefono Etc.	0.15	6.00	150.00	135.00
				<b>TOTAL =</b>	<b>315.00</b>

**3.00 Artículo de Consumo y Otros**

ITEM	DESCRIPCIÓN	COSTO S/.	TOTAL S/.
3.01	Papeles, Útiles de Oficina	150.00	150.00
3.02	Fotocopias y Copia de Planos	150.00	150.00
3.03	Amortización de Equipos de Oficina	200.00	200.00
		<b>TOTAL =</b>	<b>500.00</b>

**TOTAL DE GASTOS VARIABLES ( I )****S/.** **7,295.00****II.- GASTOS GENERALES FIJOS****1.00 Movilización y Alquiler de oficina**

ITEM	DESCRIPCIÓN	INCID.	TIEMPO	COSTO S/.	TOTAL S/.
1.01	Movilización	1.00	6.00	150.00	900.00
1.01	Gastos de Operación de Camioneta	2.00	6.00	150.00	1800.00
1.02	Alquiler de Oficina, Agua Luz, Telefono Etc.	1.00	6.00	100.00	600.00
				<b>S/.</b>	<b>3,300.00</b>

**2.00 Sueldos de Personal Técnico y Administrativo**

ITEM	CARGO	INCID.	TIEMPO	COSTO S/.	TOTAL S/.
2.01	Ingeniero Residente	1.00	6.00	2,500.00	15,000.00
2.02	Asistente de Obra	2.00	6.00	1,200.00	14,400.00
2.03	Maestro de Obra	3.00	6.00	2,000.00	36,000.00
2.05	Chofer	2.00	6.00	750.00	9,000.00
2.06	Auxiliar de Compras	1.00	6.00	800.00	4,800.00
2.07	Almacenero	2.00	6.00	600.00	7,200.00
2.08	Guardian	2.00	6.00	600.00	7,200.00
2.09	Secretaria	1.00	6.00	1,000.00	6,000.00
				<b>TOTAL =</b>	<b>99,600.00</b>

**3.00 Viaticos y Alojamiento del personal**

ITEM	CARGO	INCID.	TIEMPO	COSTO S/.	TOTAL S/.
3.01	Viaticos del residente de obra	1.00	6.00	500.00	3,000.00
3.02	Viaticos de los asistentes de Obra	1.00	6.00	500.00	3,000.00
3.03	Viaticos del dibujante	1.00	6.00	500.00	3,000.00
				<b>TOTAL =</b>	<b>9,000.00</b>

**4.00 Gastos Fianancieros y de Seguros**

ITEM	CARGO	INCID.	TIEMPO	COSTO S/.	TOTAL S/.
4.01	Fianza Bancaria de Seriedad de oferta	1.00	2.00	2,000.00	4,000.00
4.02	Fianza Bancaria de Fiel Cumplimiento	1.00	6.00	3,000.00	18,000.00
4.03	Fianza Bancaria por Adelanto Directo	1.00	1.00	2,000.00	2,000.00
4.04	Conafoviser, Sencico, Essalud y Afp	1.00	1.00	16,932.00	16,932.00
4.05	Seguro Contra accidentes individuales, contra riesgos de instalaciones, responsabilidad civil, etc.	1.00	2.00	2,000.00	4,000.00
				<b>TOTAL =</b>	<b>44,932.00</b>

**5.00 Equipos, mobiliarios y otros**

ITEM	DESCRIPCION	COSTO S/.	TOTAL S/.
5.01	Papeleria, Utiles de Oficina, etc.	660.00	660.00
5.02	Amortización equipos de oficina	2,000.00	2,000.00
5.03	Amortizacion de equipos de ingenieria( computadoras, tableros, equipos)	12,917.68	12,917.68
5.04	Botiquin	100.00	100.00
5.05	Articulos de Limpieza	200.00	200.00
		<b>TOTAL =</b>	<b>15,877.68</b>

**6.00 Ensayo de Prueba de los materiales**

ITEM	DESCRIPCIÓN	INCID.	CANT.	COSTO S/.	TOTAL S/.
6.01	Pruebas de conexión domiciliaria	1.00	40.00	150.00	6,000.00
6.02	Diseño de Mezclas	1.00	1.00	150.00	150.00
6.03	Control de Calidad del Concreto	1.00	40.00	170.00	6,800.00
6.04	Ensayos de Granulometría	1.00	2.00	330.00	660.00
6.05	Análisis Químico de Agregados	1.00	40.00	150.00	6,000.00
6.06	Análisis Químico del Agua	1.00	2.00	150.00	300.00
6.07	Gastos de Liquidación de Obra	1.00	40.00	50.00	2,000.00
				<b>TOTAL =</b>	<b>21,910.00</b>

TOTAL DE GASTOS FIJOS ( II )

S/ 194,619.68

<b>TOTAL GASTOS GENERALES ( I + II )</b>	<b>10.00%</b>	<b>S/ 201,914.68</b>
--	---------------	----------------------

**7.1.4 Presupuesto de Obra**Resumen del Presupuesto de 01 Vivienda del Proyecto

ESTRUCTURAS	:	S/.	29,938.88
ARQUITECTURA	:	S/.	12,443.64
INST. SANITARIAS	:	S/.	3,702.45
INST. ELECTRICAS	:	S/.	4,393.70
<b>COSTO DIRECTO</b>	:	<b>S/.</b>	<b>50,478.67</b>
GASTOS GENERALES (10%)	:	S/.	5,047.87
UTILIDADES (10%)	:	S/.	5,047.87
<b>SUBTOTAL</b>		<b>S/.</b>	<b>60,574.41</b>
I.G.V (19%)	:	S/.	11,509.14
<b>TOTAL</b>	:	<b>S/.</b>	<b>72,083.55</b>

**Resumen del Presupuesto de 40 Viviendas del Proyecto**

<b>ESTRUCTURAS</b>	:	<b>S/.</b>	<b>1,197,555.20</b>
<b>ARQUITECTURA</b>	:	<b>S/.</b>	<b>497,745.60</b>
<b>INST. SANITARIAS</b>	:	<b>S/.</b>	<b>148,098.00</b>
<b>INST. ELECTRICAS</b>	:	<b>S/.</b>	<b>175,748.00</b>
<b>COSTO DIRECTO</b>	:	<b>S/.</b>	<b>2,019,146.80</b>
<b>GASTOS GENERALES (10%)</b>	:	<b>S/.</b>	<b>201,914.68</b>
<b>UTILIDADES (10%)</b>	:	<b>S/.</b>	<b>201,914.68</b>
<b>SUBTOTAL</b>		<b>S/.</b>	<b>2,422,976.16</b>
<b>I.G.V. (19%)</b>	:	<b>S/.</b>	<b>460,365.47</b>
<b>TOTAL</b>	:	<b>S/.</b>	<b>2,883,341.63</b>

A continuación se muestra el Presupuesto de la Vivienda de un Nivel por Especialidades:

- Estructuras
- Arquitectura
- Instalaciones Sanitarias
- Instalaciones Eléctricas

**Presupuesto**

**Obra** 0301002 "CONSTRUCCION DEL CONJUNTO RESIDENCIAL DE VILLA DE PASCO-CERRO DE PASCO" - SISTEMA DE PLACAS DE CONCRETO ARMADO  
**Fórmula** 01 ESTRUCTURAS  
**Cliente** GRUPO GANIMEDES  
**Departamento** PASCO **Provincia** PASCO **Tarieta** 0001 **Costo al** 14/03/2006  
**Distrito** TINYAHUARCO

Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Subtotal	Total
01.00.00	<b><u>OBRAS PROVISIONALES</u></b>						
01.01.00	CAMPAMENTO PROVISIONAL PARA LA OBRA (ALMACEN Y EST OFICINA)		1.00	2,000.00	2,000.00		
01.02.00	CARTEL DE OBRA	EST	1.00	500.00	500.00		2,500.00
02.00.00	<b><u>TRABAJOS PRELIMINARES</u></b>						
02.01.00	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	147.00	1.76	258.72		
02.02.00	TRAZO Y REPLANTEO	M2	147.00	1.55	227.85		
02.03.00	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	M2	147.00	0.78	114.66		601.23
03.00.00	<b><u>MOVIMIENTO DE TIERRAS</u></b>						
03.01.00	EXCAVACION DE ZANJAS PARA CIMIENTOS	M3	35.13	20.21	709.98		
03.02.00	CORTE MANUAL DE TERRENO	M3	1.12	10.10	11.31		
03.03.00	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	30.99	11.78	365.06		
03.04.00	ELIMINACION DESMONTE CON EQUIPO	M3	30.99	14.37	445.33		
03.05.00	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	M3	11.42	13.07	149.26		
03.06.00	NIVELACION INTERIOR Y COMPACTACION	M2	74.11	2.63	194.91		1,875.85
04.00.00	<b><u>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</u></b>						
04.01.00	CONCRETO CICLOPEO 1:10 +30% P.G. CIMENTO CORRIDO	M3	23.42	111.10	2,601.96		
04.02.00	CONCRETO F'C=140 KG/CM2 SOBRECIMIENTOS	M3	6.78	193.66	1,313.01		
04.03.00	SOLADO DE 2" MEZCLA 1:12 CEMENTO-HORMIGON	M2	36.59	15.35	561.66		
04.04.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMIENTOS	M2	65.14	28.51	1,857.14		
04.05.00	CONCRETO EN FALSO PISO, MEZCLA 1:8 C:H, e=4"	M2	56.81	18.86	1,071.44		7,405.21
05.00.00	<b><u>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</u></b>						
05.01.00	<b><u>PLACAS</u></b>						
05.01.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PLACAS	M3	12.54	324.49	4,069.10		
05.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO METALICO EN PLACAS	M2	202.07	9.32	1,883.29		
05.01.03	ACERO GRADO 60 EN MUROS TABIQUES Y PLACAS	KG	723.51	2.31	1,671.31		
05.01.04	MALLAS ELECTROSOLDADAS	KG	396.97	2.52	1,000.36	8,624.06	
05.02.00	<b><u>COLUMNAS</u></b>						
05.02.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 COLUMNAS	M3	1.09	281.98	307.36		
05.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA COLUMNAS	M2	14.95	32.98	493.05		
05.02.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 EN COLUMNAS	KG	170.22	2.19	372.78	1,173.19	
05.03.00	<b><u>VIGAS</u></b>						
05.03.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 VIGA	M3	0.15	218.66	32.80		
05.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS	M2	1.14	37.45	42.69		
05.03.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 EN VIGAS	KG	31.66	2.19	69.34	144.83	
05.04.00	<b><u>LOSA MACIZA, e=0.12 m</u></b>						
05.04.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 LOSA MACIZA	M3	9.38	233.58	2,190.98		
05.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO METALICO	M2	82.14	9.32	765.54		
05.04.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 EN LOSA	KG	133.05	2.19	291.38		
05.04.04	MALLAS ELECTROSOLDADAS	KG	572.13	2.52	1,441.77	4,689.67	14,631.75
06.00.00	<b><u>ESTRUCTURA DE MADERA Y TECHADOS</u></b>						
06.01.00	<b><u>TIJERALES Y CORREAS</u></b>						
06.01.01	TIJERALES DE MADERA TORNILLO 2" x 6" Y CORREAS DE 2" x 2"	P2	560.00	3.76	2,105.60		2,105.60
06.02.00	<b><u>COBERTURA</u></b>						
06.02.01	COBERTURA CON PLANCHAS CORRUGADAS GALVANIZADAS	M2	85.93	9.11	782.82		

**Presupuesto**

**Obra** 0301002 "CONSTRUCCION DEL CONJUNTO RESIDENCIAL DE VILLA DE PASCO-CERRO DE PASCO" - SISTEMA DE PLACAS DE CONCRETO ARMADO  
**Fórmula** 01 ESTRUCTURAS  
**Cliente** GRUPO GANIMEDES  
**Departamento** PASCO **Provincia** PASCO **Tarieta** 0001 **Costo al** 14/03/2006  
**Distrito** TINYAHUARCO

Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Subtotal	Total
06.02.02	CUMBRERAS GALVANIZADAS DE 8"	M	7.00	5.19	36.33		819.15
	COSTO DIRECTO						29,938.79
	GASTOS GENERALES 10%						2,993.88
	UTILIDAD 10%						2,993.88
	SUBTOTAL						35,926.55
	IMPUESTO 19%						6,826.04
	TOTAL PRESUPUESTO						42,752.59

**SON : CUARENTIDOS MIL SETECIENTOS CINCUENTIDOS Y 59/100 NUEVOS SOLES**

**Presupuesto**

**Obra** 0301002 "CONSTRUCCION DEL CONJUNTO RESIDENCIAL DE VILLA DE PASCO-CERRO DE PASCO" - SISTEMA DE PLACAS DE CONCRETO ARMADO  
**Fórmula** 02 ARQUITECTURA  
**Cliente** GRUPO GANIMEDES  
**Departamento** PASCO **Provincia** PASCO **Tarieta** 0001 **Costo al** 14/03/2006  
**Distrito** TINYAHUARCO

Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Subtotal	Total
01.00.00	<b>MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA</b>						
01.01.00	MUROS DE LADRILLO PANDERETA DE ARCILLA DE SOGA C/MEZC. C:A 1:4, e=1.5 cm	M2	70.32	26.09	1,834.65		1,834.65
02.00.00	<b>REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>						
02.01.00	TARRAJEO PRIMARIO Y RAYADO C. MEZCLA 1:5	M2	5.65	9.34	52.77		
02.02.00	TARRAJEO FROTACHADO DE MUROS INTERIORES C/MEZC. C:A 1:4, e=1.5 cm	M2	46.60	10.15	472.99		
02.03.00	TARRAJEO FROTACHADO DE MUROS EXTERIORES C/MEZC. C:A 1:4, e=1.5 cm	M2	52.55	11.96	628.50		
02.04.00	VESTIDURA DE DERRAMES, e=15 cm	M	23.35	8.16	190.54		1,344.80
03.00.00	<b>PISOS Y PAVIMENTOS</b>						
03.01.00	PISO DE CEMENTO PULIDO C/OCRE 2° MEZCLA 1:4	M2	62.54	25.83	1,615.41		
03.02.00	PISO DE CEMENTO PULIDO Y BRUÑADO 2°, MEZCLA 1:4	M2	25.05	11.04	276.55		
03.03.00	PISO DE CERAMICO 20 X 20	M2	0.59	36.58	21.58		
03.04.00	PISO DE ADOQUIN DE PIEDRA	M2	4.40	37.62	165.53		2,079.07
04.00.00	<b>ZOCALOS</b>						
04.01.00	ZOCALO DE CERAMICO 20 X 20	M	5.65	42.20	238.43		
04.02.00	CONTRAZOCALO CEMENTO PULIDO SIN COLOREAR, h=20 cm	M	62.10	6.41	398.06		636.49
05.00.00	<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>						
05.01.00	PUERTA PRINCIPAL DE MADERA TORNILLO	M2	2.10	138.62	291.10		
05.02.00	PUERTA CONTRAPLACADA e= 35 mm, C/TRIPLAY LUPUNA 6 mm	M2	10.71	154.14	1,650.84		
05.03.00	VENTANA DE MADERA CON HOJAS	M2	10.72	53.84	577.16		
05.04.00	MAMPARA CORREDIZA DE MADERA, INC. ACCESORIOS Y CERRAJERIA	UND	1.00	300.00	300.00		2,819.10
06.00.00	<b>CERRAJERIA</b>						
06.01.00	BISAGRA ALUMINIZADA TIPO CAPUCHINA DE 3" X 3"	PZA	21.00	5.46	114.66		
06.02.00	CERRADURA PARA PUERTA PRINCIPAL PESADA	PZA	1.00	53.98	53.98		
06.03.00	CERRADURA PARA PUERTA INTERIOR	PZA	6.00	43.39	260.34		428.98
07.00.00	<b>VIDRIOS</b>						
07.01.00	VIDRIO INCOLORO CRUDO SEMIDOBLE	P2	66.54	2.41	160.36		160.36
08.00.00	<b>PINTURA</b>						
08.01.00	PINTURA EN MUROS INTERIORES CON LATEX	M2	143.69	7.37	1,059.00		
08.02.00	PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON LATEX	M2	84.81	5.80	491.90		
08.03.00	PINTURA EN CIELORASO AL TEMPLE	M2	63.18	5.19	327.90		
08.04.00	PINTURA EN CONTRAZOCALOS CON ESMALTE	M	62.10	2.04	126.68		
08.05.00	PINTURA EN PUERTAS DE MADERA CON BARNIZ	M2	25.62	5.98	153.21		
08.06.00	PINTURA EN VENTANAS DE MADERA CON BARNIZ	M2	10.72	7.22	77.40		2,236.09
09.00.00	<b>APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS</b>						
09.01.00	INODORO COLOR BLANCO ECONOMICO	PZA	1.00	229.44	229.44		
09.02.00	LAVATORIO DE PARED BLANCO	PZA	1.00	171.27	171.27		
09.03.00	LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE	PZA	1.00	139.16	139.16		
09.04.00	LAVADERO DE GRANITO	PZA	1.00	121.51	121.51		
09.05.00	DUCHA SIMPLE CROMADA 2 LLAVES	UND	1.00	211.80	211.80		873.18
10.00.00	<b>VARIOS</b>						
10.01.00	LIMPIEZA GENERAL DE OBRA	M2	147.00	0.21	30.87		30.87

**Presupuesto**

**Obra** 0301002 "CONSTRUCCION DEL CONJUNTO RESIDENCIAL DE VILLA DE PASCO-CERRO DE PASCO" - SISTEMA DE PLACAS DE CONCRETO ARMADO  
**Fórmula** 02 ARQUITECTURA  
**Cliente** GRUPO GANIMEDES **Tarieta** 0001 **Costo al** 14/03/2006  
**Departamento** PASCO **Provincia** PASCO **Distrito** TINYAHUARCO

Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Subtotal	Total
	COSTO DIRECTO						12,443.59
	GASTOS GENERALES 10%						1,244.36
	UTILIDAD 10%						1,244.36
	SUBTOTAL						14,932.31
	IMPUESTO 19%						2,837.14
	TOTAL PRESUPUESTO						17,769.45

**SON : DIECISIETE MIL SETECIENTOS SESENTINUEVE Y 45/100 NUEVOS SOLES**

UNI FIC

## Presupuesto

Obra 030100: CONSTRUCCION DEL "CONJUNTO RESIDENCIAL DE VILLA DE PASCO"

Fórmula 03 INSTALACIONES SANITARIAS

Cliente GRUPO GANIMEDES

Tarjeta 0001 Costo al 13/03/2006

Departamento PASCO

Provincia PASCO

Distrito TINYAHUARCO

Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Subtotal	Total
01.00.00	<b>INSTALACIONES DE AGUA FRIA</b>						
01.01.00	<b>SALIDA DE AGUA FRIA</b>						
01.01.01	SALIDA DE AGUA FRIA, PVC 1/2"	pto	7.00	28.79	201.53		
01.01.02	SALIDA DE AGUA FRIA, PVC 3/4"	pto	1.00	30.09	30.09	231.62	
01.02.00	<b>REDES DE DISTRIBUCION</b>						
01.02.01	TUBERIA DE PVC CLASE 10 SP 1/2"	m	35.15	8.70	305.81		
01.02.02	TUBERIA DE PVC CLASE 10 SP 3/4"	m	17.10	10.07	172.20	478.00	
01.03.00	<b>VALVULAS</b>						
01.03.01	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE 1/2"	und	3.00	35.43	106.29		
01.03.02	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE 3/4"	und	3.00	36.67	110.01		
01.03.03	VALVULA CHECK DE BRONCE DE 3/4"	und	1.00	53.11	53.11		
01.03.04	LLAVE DE RIEGO	pza	2.00	18.91	37.82	307.23	
01.04.00	<b>OTROS</b>						
01.04.01	MEDIDOR DE AGUA	und	1.00	75.00	75.00		
01.04.02	CAJA PREFABRICADA	pza	1.00	72.09	72.09	147.09	
02.00.00	<b>INSTALACIONES DE AGUA CALIENTE</b>						
02.01.00	<b>SALIDA DE AGUA CALIENTE</b>						
02.01.01	SALIDA DE AGUA CALIENTE, CPVC 1/2"	pto	3.00	49.73	149.19	149.19	
02.02.00	<b>REDES DE DISTRIBUCION</b>						
02.02.01	TUBERIA DE CPVC 1/2"	m	9.40	14.46	135.92	135.92	
02.03.00	<b>VALVULAS</b>						
02.03.01	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE 1/2"	und	2.00	35.43	70.86	70.86	
03.00.00	<b>INSTALACIONES DE DESAGUE</b>						
03.01.00	<b>SALIDA DE DESAGUE</b>						
03.01.01	SALIDA DE DESAGUE PVC SAL 2"	pto	5.00	52.29	261.45		
03.01.02	SALIDA DE DESAGUE PVC SAL 4"	pto	1.00	76.99	76.99	338.44	
03.02.00	<b>SALIDA DE VENTILACION</b>						
03.02.01	SALIDA DE VENTILACION PVC SAL 2"	pto	3.00	45.86	137.58	137.58	
03.03.00	<b>REDES DE DERIVACION</b>						
03.03.01	TUBERIA DE PVC SAL 2"	m	21.00	13.90	291.90		
03.03.02	TUBERIA DE PVC SAL 3"	m	8.45	15.90	134.36		
03.03.03	TUBERIA DE PVC SAL 4"	m	35.20	20.18	710.34	1,136.59	

UNI FIC

**Presupuesto**

Obra 030100; CONSTRUCCION DEL "CONJUNTO RESIDENCIAL DE VILLA DE PASCO"

Fórmula 03 INSTALACIONES SANITARIAS

Cliente GRUPO GANIMEDES

Tarjeta 0001 Costo al 13/03/2006

Departamento PASCO Provincia PASCO

Distrito TINYAHUARCO

Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Subtotal	Total
03.04.00	<b><u>ADITAMENTOS VARIOS</u></b>						
03.04.01	SUMIDERO DE BRONCE 2"	und	1.00	28.47	28.47		
03.04.02	REGISTRO DE BRONCE ROSCADO DE PISO 2"	und	2.00	28.67	57.34		
03.04.03	REGISTRO DE BRONCE ROSCADO DE PISO 4"	und	1.00	29.24	29.24	115.05	
03.05.00	<b><u>CAMARA DE INSPECCION</u></b>						
03.05.01	CAJA DE REGISTRO 12" X 24" TAPA DE F*F*	pza	3.00	105.17	315.51	315.51	
04.00.00	<b><u>SISTEMA DE AGUA DE LLUVIA</u></b>						
04.01.00	<b><u>CANALETAS</u></b>						
04.01.01	CANALETA DE CALAMINA GALVANIZADA PLANA	m	14.00	5.20	72.80	72.80	
04.02.00	<b><u>TUBERIA DE BAJADA Y DISTRIBUCION</u></b>						
04.02.01	TUBERIA DE BAJADA DE PVC	m	5.20	12.80	66.56	66.56	
	COSTO DIRECTO						3,702.45
	GASTOS GENERALES 10%						370.24
	UTILIDAD 10%						370.24
	SUB TOTAL						4,442.94
	IMPUESTO 19%						844.16
	TOTAL PRESUPUESTO						5,287.09

SON : CINCO MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE Y 09/100 NUEVOS SOLES

UNI FIC

## Presupuesto

Obra 030100: CONSTRUCCION DEL "CONJUNTO RESIDENCIAL DE VILLA DE PASCO"

Fórmula 4 INSTALACIONES ELECTRICAS

Cliente GRUPO GANIMEDES

Departamento PASCO

Provincia PASCO

Tarjeta 0001 Costo al 13/03/2006

Distrito TINYAHUARCO

Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Subtotal	Total
01.00.00	<b>SALIDAS DE TECHO</b>						
01.01.00	SALIDA DE TECHO, PVC-SEL Cable TW14	pto	8.00	72.42	579.36		
01.02.00	SALIDA DE PARED	pto	5.00	67.82	339.10		
01.03.00	SALIDA DE LUZ DE CONMUTACION	pto	2.00	77.81	155.62	1,074.08	
02.00.00	<b>SALIDA DE TOMACORRIENTE</b>						
02.01.00	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON LINE	pto	13.00	97.49	1,267.37		
02.02.00	SALIDA PARA TOMACORRIENTE A PRUEBA DE HUMEDAD	pto	4.00	100.19	400.76	1,668.13	
03.00.00	<b>SALIDA DE THERMA Y COCINA</b>						
03.01.00	SALIDA PARA THERMA	pto	1.00	54.46	54.46		
03.02.00	SALIDA PARA COCINA ELECTRICA	pto	1.00	55.90	55.90	110.36	
04.00.00	<b>SALIDA PARA COMUNICACIONES</b>						
04.01.00	SALIDA PARA TELEFONO	pto	3.00	64.45	193.35		
04.02.00	SALIDA PARA TIMBRE	pto	1.00	155.65	155.65		
04.03.00	SALIDA PARA ANTENA DE TELEVISION	pto	3.00	53.05	159.15	508.15	
05.00.00	<b>TABLEROS</b>						
05.01.00	TABLERO METALICO PARA DISTRIBUCION DE 6 CIRCUITOS	pza	1.00	319.32	319.32	319.32	
06.00.00	<b>ARTEFACTOS</b>						
06.01.00	ARTEFACTO CON 01 LAMPARA FLUORESCENTE	und	10.00	31.00	310.00		
06.02.00	ARTEFACTO BRAQUETE CON 01 LAMPARA	und	5.00	29.34	146.70	456.70	
07.00.00	<b>VARIOS</b>						
07.01.00	POZO CONEXION A TIERRA	und	1.00	256.96	256.96	256.96	
	COSTO DIRECTO						4,393.70
	GASTOS GENERALES 10%						439.37
	UTILIDAD 10%						439.37
	SUB TOTAL						5,272.44
	IMPUESTO 19%						1,001.76
	TOTAL PRESUPUESTO						6,274.20

## **7.2 PROGRAMACIÓN DE OBRA**

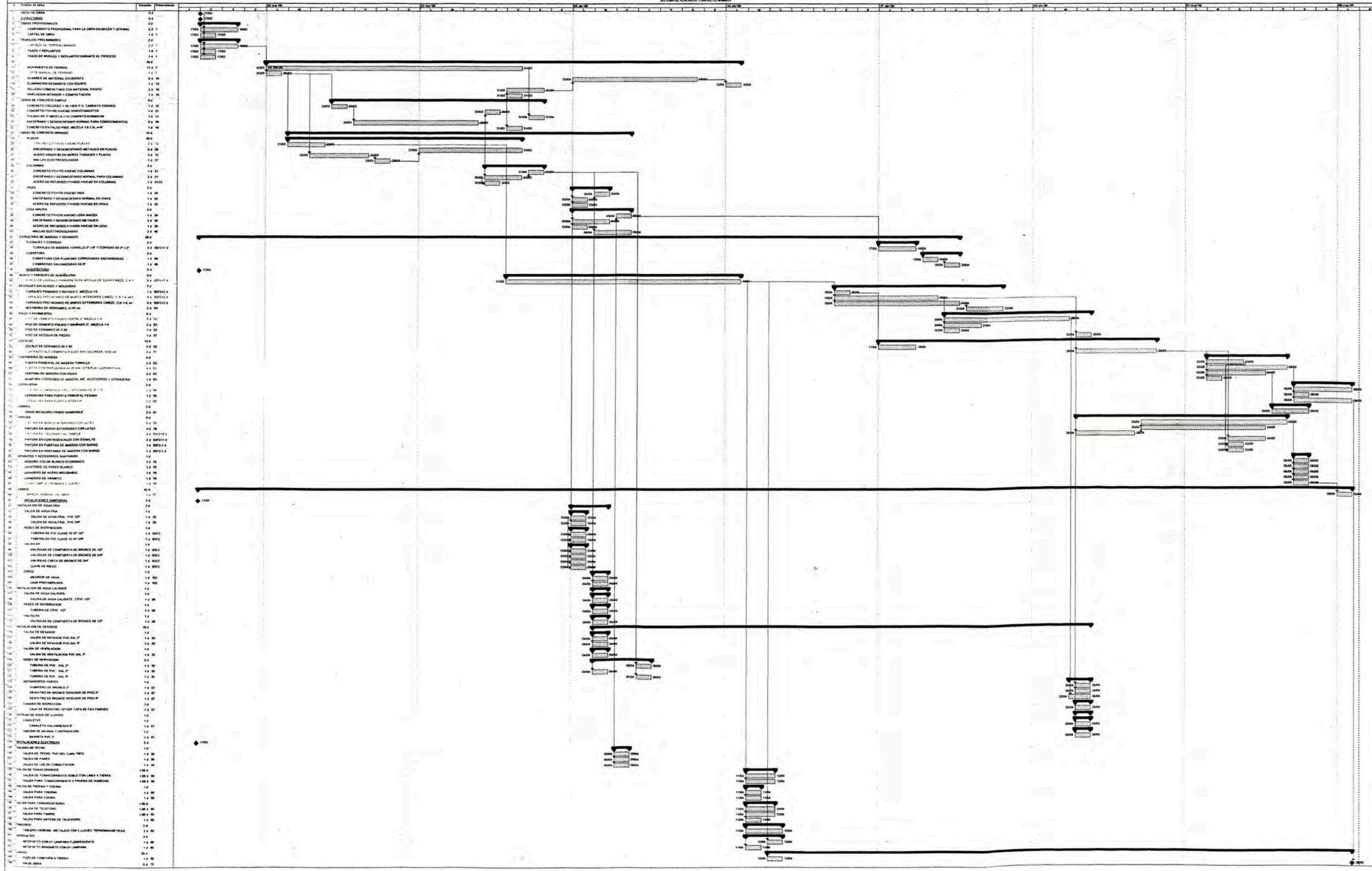
### **7.2.1 Diagrama Pert- CPM**

Se ha realizado la Programación de Obra, utilizando el Programa MS Office Project 2003, obteniendo una duración de obra de 42 días, además de calcular la Ruta Crítica y la cantidad de Recursos de Mano de Obra y Equipo mínimo a utilizar en obra.

El Diagrama de Red Pert-CPM, se puede encontrar en el Capítulo 7 del archivo del CD que se adjunta con el siguiente Informe.

### **7.2.2 Diagrama de Barras Gantt**

En la siguiente Página se muestra el Diagrama de Barras Gantt de la Programación de Obra en la que podemos observar la Ruta Crítica y la duración total de la obra.



356

360

364

368

### **7.2.3 Relación de Recursos, Mano de Obra y Equipo Mínimo**

La relación de Recursos, de Mano de Obra y Equipo Mínimo se presenta a continuación:

Id	Nombre del recurso	Tipo	Etiqueta de material	Iniciales	Capacidad máxima	Tasa estándar
1	ACEITE PARA MOTOR SAE-30	Material	GLN	AC		NS 24.90
2	CLAVOS PARA MADERA C/C 1"	Material	KG	CL 1		NS 2.00
3	CLAVOS PARA MADERA C/C 2"	Material	KG	CL2		NS 2.00
4	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	Material	KG	CL3		NS 2.00
5	CLAVOS PARA MADERA C/C 3/4"	Material	KG	CL4		NS 5.12
6	ALAMBRE NEGRO N°16	Material	KG	AL1		NS 2.90
7	ALAMBRE NEGRO N°8	Material	KG	AL2		NS 2.90
8	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO BWG N°8	Material	KG	ALR		NS 2.90
9	PERNO DE ANCLAJE PARA INODORO	Material	PZA	PAI		NS 3.60
10	PERNO DE SUJECION PARA INODORO	Material	PZA	PSI		NS 3.60
11	CLAVOS	Material	KG	CL		NS 2.90
12	CLAVOS PARA CALAMINA	Material	KG	CLCA		NS 5.46
13	ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2 (GRADO 60)	Material	KG	ACE		NS 1.44
14	ARENA FINA	Material	M3	AF		NS 16.10
15	TIERRA DE CHACRA O VEGETAL	Material	m3	TCH		NS 11.45
16	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	Material	m3	PCHA		NS 39.85
17	PIEDRA GRANDE DE 8"	Material	M3	PG		NS 26.27
18	PIEDRA CHANCADA	Material	M3	PCH		NS 39.85
19	ARENA GRUESA	Material	M3	AG		NS 16.95
20	ADOQUINES DE PIEDRA	Material	M2	ADO		NS 21.39
21	CABLE TW # 14 AWG 2.5 mm2	Material	m.	CAB1		NS 1.12
22	CABLE TW # 12 AWG - 4 mm2	Material	m.	CAB2		NS 1.68
23	CABLE TW # 2 AWG - 35 mm2	Material	m.	CAB3		NS 9.05
24	CABLE TW # 18	Material	m.	CAB4		NS 0.71
25	LAVATORIO BLANCO RAPIJET	Material	PZA	LAV		NS 40.30
26	INODORO BLANCO RAPIJET	Material	UND	INO		NS 150.00
27	DUCHA CROMADA INC.GRIF 2 LLAVES	Material	UND	DUC		NS 175.00
28	LAV.DE ACERO INOX. 18 X 20	Material	UND	LAV1		NS 65.00
29	DESAGUE P/LAVAT.BLANCO P.V.C.	Material	UND	DES		NS 22.00
30	LLAVE PARA JARDIN BRONCE 1/2"	Material	und	LLAJ		NS 7.65
31	LLAVE P/LAVATORIO ITALGRIF	Material	PZA	LLAL		NS 36.00
32	TUBO DE ABASTO DE ACERO DE 7/8"	Material	UND	TUB		NS 6.80
33	REGISTRO DE BRONCE DE 2"	Material	und	REG2		NS 2.57
34	REGISTRO DE BRONCE DE 4"	Material	und	REG4		NS 3.14
35	TUBO ABASTO 1/2"	Material	UND	TUB1		NS 3.80
36	LAVADERO DE GRANITO	Material	PZA	LAVG		NS 60.00
37	LLAVE DE CAÑO DE 1/2"	Material	PZA	LLAV		NS 23.00
38	UÑAS PARA LAVATORIO	Material	PZA	UÑ		NS 3.80
39	TABLERO DISTRIBUCION 5 CIRCUITOS	Material	und	TABL		NS 67.99
40	TOMACORRIENTE DE BAKELITA CON TOMA TIERRA	Material	und	TOMT		NS 3.54
41	TOMACORRIENTE BIPOLAR SIMPLE + TOMA TIERRA	Material	und	TOMB		NS 2.32
42	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO DE 2 X 20A X 240V	Material	und	INT		NS 36.14
43	PULSADOR UNIPOLAR SIMPLE BAKELITA	Material	und	PUL		NS 2.17
44	TIMBRE DING DONG	Material	und	TIM		NS 45.82
45	WALL SOCKET DE BAKELITA	Material	und	WA		NS 2.01
46	CAJA OCTOGONAL GALVANIZADA LIVIANA 4" X 4" X 2 1/2	Material	und	CAJO		NS 9.15
47	CAJA RECTANG GALVANIZADA 4" X 2 1/8"	Material	und	CAJR		NS 8.75
48	CAJA OCTOGONAL GALVANIZADA 4" X 2 1/8 "	Material	und	CAJO1		NS 8.75
49	PLACA SALIDA THERMA	Material	und	PLA		NS 1.70
50	FOCO "WS" 150R JOSFEL + LAMPAPRA DE 100W	Material	und	FO		NS 2.30
51	BRAQUETE CON PROTECTOR JOSFEL 150R	Material	und	BRA		NS 26.11
52	FLUORESCENTE RECTO ISPE 1X40 W C/EQ + PANTALLA	Material	und	FLUO		NS 17.98
53	TOMACORRIENTE A PRUEBA DE AGUA	Material	pza	TOMP		NS 5.02
54	LADRILLO K.K. DE ARCILLA 9 X 14 X 24 cm	Material	und	LAD		NS 0.18
55	LADRILLO PANDERETA DE ARCILLA 9X12X24 CM	Material	UND	LADP		NS 0.18
56	CUMBRETA GALVANIZADA DE 8"	Material	M.	CUM		NS 1.75
57	CANAleta GALVANIZADA 8"	Material	m.	CAN		NS 1.93
58	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	Material	BOL	CEM		NS 13.56
59	CERAMICO CELIMA 20cm x 20cm	Material	M2	CER		NS 16.83
60	CERRADURA EXTERIOR DE DOS GOLPES	Material	UND	CERRE		NS 32.57
61	BISAGRA ALUMINIZADA 3"x3"	Material	UND	BIS		NS 1.52
62	CERRADURA PUERTA INTERIOR	Material	PZA	CERRI		NS 21.98
63	TORNILLOS 3/16" X 2 1/2"	Material	pza	TOR		NS 0.08
64	TARUGO	Material	und	TAR		NS 0.15
65	CINTA AISLANTE	Material	rlt	CIN		NS 2.71
66	MASILLA	Material	KG	MAS		NS 1.75
67	VARILLA DE COBRE DE 1/2" X 2.40 m	Material	und	VAR		NS 27.89
68	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	Material	EST	ADI		NS 1.05
69	VIDRIO INCOLORO 3 mm	Material	P2	VID		NS 0.69
70	MEDIDOR DE AGUA	Material	und	MED		NS 75.00
71	PEGAMENTO PARA PVC 1/4 gl	Material	und	PEG		NS 48.23
72	PEGAMENTO PARA CPVC 1/4 gl	Material	und	PEGC		NS 24.40
73	FRAGUA	Material	KG	FRA		NS 1.00
74	OCRE ROJO	Material	KG	OC		NS 9.90
75	IMPRIMANTE	Material	KG	IMP		NS 0.50
76	LJJA	Material	UND	LJJ		NS 2.00
77	CINTA TEFLON	Material	und	CINT		NS 0.87
78	WINCHA	Material	UND	WIN		NS 15.80
79	GASOLINA 84 OCTANOS	Material	GLN	GAS		NS 8.50
80	CIZALLA	Material	HM	CIZ		NS 5.00
81	CORDEL	Material	M.	COR		NS 2.00
82	HORMIGON	Material	M3	HOR		NS 26.00
83	COLA SINTETICA	Material	GLN	COL		NS 25.00
84	LJJA PARA MADERA	Material	HJA	LJJ		NS 1.00
85	TIZA	Material	KG	TIZ		NS 0.50
86	AGUA	Material	M3	AGU		NS 6.00
87	MADERA ANDAMIAJE	Material	P2	MADA		NS 2.72

Id	Nombre del recurso	Tipo	Etiqueta de material	Iniciales	Capacidad máxima	Tasa estándar
88	MADERA TORNILLO	Material	P2	MADT		NS 2.50
89	MADERA CEDRO LARGA	Material	P2	MADC		NS 7.00
90	ESTACA FIERRO	Material	UND	ESTF		NS 0.60
91	REGLA DE MADERA	Material	P2	REG		NS 2.72
92	MADERA TORNILLO CEPILLADA	Material	P2	MADTC		NS 3.60
93	TRIPLAY LUPUNA DE 4'x8'x 6 mm	Material	PLN	TRI		NS 27.00
94	MALLA ELECTROSOLDADA	Material	KG	MALL		NS 2.22
95	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	Trabajo		OPEQ	1	NS 10.28/h
96	CAPATAZ	Trabajo		CAP	1	NS 11.14/h
97	OPERARIO	Trabajo		OPE	7	NS 9.28/h
98	OFICIAL	Trabajo		OFI	4	NS 8.30/h
99	PEON	Trabajo		PEO	11	NS 7.47/h
100	CAMION VOLQUETE 4x2 140-210 HP 6 M3.	Trabajo		CAM	1	NS 122.20/h
101	SIERRA CIRCULAR	Trabajo		SIE	1	NS 3.10/h
102	ENCOFRADO METALICO EN MUROS	Material	M2	ENCME		NS 4.60
103	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 5.8 HP	Trabajo		COM	1	NS 15.72/h
104	CARGADOR SILLANTAS 80-95 HP 1.5-1.75 YD3	Trabajo		CARG	1	NS 101.10/h
105	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	Trabajo		MEZCTA	1	NS 14.83/h
106	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3	Trabajo		MEZCTR	1	NS 5.76/h
107	VIBRADOR	Trabajo		VIB	1	NS 6.47/h
108	TEODOLITO	Trabajo		TEO	1	NS 9.82/h
109	NIVEL TOPOGRAFICO	Trabajo		NIVTOP	1	NS 8.90/h
110	CEPILLADORA ELECTRICA	Trabajo		CEP	1	NS 7.20/h
111	TAPA CON MARCO FIERRO FUNDIDO DE DESAGUE 10" X 20"	Material	pza	TAP		NS 12.45
112	TAPA CON MARCO FIERRO FUNDIDO PIAGUA 10" X 10"	Material	pza	TAP2		NS 7.69
113	PETROLEO DIESEL # 2	Material	GLN	PETR		NS 5.90
114	GRASA	Material	LB	GRA		NS 4.80
115	PINTURA LATEX	Material	GLN	PINLA		NS 43.00
116	ESMALTE	Material	GLN	ESM		NS 26.48
117	BARNIZ	Material	GLN	BAR		NS 26.48
118	SELLADOR	Material	GLN	SELL		NS 10.84
119	PINTURA TEMPLE	Material	KG	PINTES		NS 0.70
120	CALAMINA GALVANIZADA N° 22 DE 0.80 M X 1.80 M	Material	PLN	CALAM		NS 9.25
121	CODO DE FIERRO GALVANIZADO ISO-1 DE 1/2" X 90°	Material	und	COD		NS 0.65
122	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2"	Material	und	UNI		NS 1.72
123	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 3/4"	Material	und	UNI2		NS 2.36
124	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2" X 1"	Material	und	NIP		NS 0.78
125	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2" X 1 1/2"	Material	und	NIP2		NS 0.78
126	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 3/4" X 1"	Material	und	NIP3		NS 0.98
127	ABRAZADERA DE FIERRO GALVANIZADO CON DOS OREJAS 2"	Material	und	ABRA		NS 0.67
128	MARCO Y TAPA FIERRO GALVANIZADO PARA MEDIDOR 1/2" - 3/4"	Material	und	MAR2		NS 11.79
129	CODO GALVANIZADO 1/2"	Material	und	COD1		NS 0.65
130	CODO GALVANIZADO 3/4"	Material	und	COD2		NS 0.72
131	SUMIDERO DE BRONCE DE 2"	Material	und	SUM		NS 2.05
132	TUBERIA PVC SAP PRESION PARA AGUA C-10 R. 1/2"	Material	m.	TUBP		NS 1.17
133	TUBERIA PVC SAP PRESION PARA AGUA C-10 R. 3/4"	Material	m.	TUBP1		NS 1.85
134	UNION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 3/4"	Material	und	UNI3		NS 0.82
135	UNION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 1/2"	Material	und	UNI4		NS 0.63
136	UNION CPVC SAP PARA AGUA CALIENTE DE 1/2"	Material	und	UNI5		NS 0.78
137	CODO PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 1/2" X 90°	Material	und	COD3		NS 0.63
138	CODO PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 3/4" X 90°	Material	und	COD4		NS 0.67
139	TEE PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 3/4"	Material	und	TEE		NS 1.12
140	TEE PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 1/2"	Material	und	TEE1		NS 0.74
141	TUBERIA PVC SAP PARA INSTALACIONES ELECTRICAS DE 1"	Material	m.	TUBE1		NS 8.12
142	CURVA PVC SAP PESADO PARA INSTALACIONES ELECTRICAS DE 3/4"	Material	und	CUR		NS 0.92
143	CURVA PVC SAP PESADO PARA INSTALACIONES ELECTRICAS DE 1"	Material	und	CUR1		NS 1.60
144	TUBERIA PVC SAL PARA DESAGUE DEE 2"	Material	m.	TUBS1		NS 3.03
145	CODO PVC SAL DE 2" X 90°	Material	und	COD5		NS 1.64
146	TEE SANITARIA SIMPLE PVC SAL DE 4"	Material	und	TEE2		NS 5.12
147	TEE SANITARIA SIMPLE CON REDUCCION PVC SAL 4" A 2"	Material	und	TEE3		NS 5.12
148	TUBERIA PVC SEL PARA INSTALACIONES ELECTRICAS DE 5/8" X 3m	Material	und	TUBE2		NS 5.10
149	CURVA PVC SEL PARA INSTALACIONES ELECTRICAS 5/8"	Material	und	CUR2		NS 0.92
150	TUBERIA CPVC AGUA CALIENTE 1/2" X 5 m	Material	und	TUBS2		NS 38.12
151	CODO CPVC PARA AGUA CALIENTE DE 1/2" X 90°	Material	und	COD5		NS 0.78
152	TEE CPVC PARA AGUA CALIENTE DE 1/2"	Material	und	TEE4		NS 0.78
153	ADAPTADOR PVC SAP 3/4"	Material	und	ADA1		NS 0.67
154	ADAPTADOR PVC SAP 1/2"	Material	und	ADA2		NS 0.63
155	YEE PVC SAL 4"	Material	und	YEE1		NS 5.62
156	YEE PVC SAL 2"	Material	und	YEE2		NS 1.64
157	TUBERIA CPVC PARA AGUA CALIENTE 1/2"	Material	m.	TUBS3		NS 7.60
158	TUBERIA PVC SAL 2" X 3 m	Material	pza	TUBS4		NS 9.09
159	TUBERIA PVC SAL 4" X 3 m	Material	pza	TUBS5		NS 27.02
160	TUBERIA PVC SAL 2"	Material	m.	TUBS6		NS 3.03
161	TUBERIA PVC SAL 3" X 3 m	Material	pza	TUBS7		NS 14.80
162	CODO PVC SAL 2" X 90°	Material	pza	COD6		NS 1.64
163	CODO PVC SAL 4" X 90°	Material	pza	COD7		NS 5.62
164	CODO PVC SAL 2" X 45°	Material	pza	COD8		NS 1.64
165	TEE PVC SAL 4" X 4"	Material	pza	TEE5		NS 5.12
166	TRAMPA "P" PVC	Material	PZA	TRA		NS 15.00
167	SOMBRERO DE VENTILACION PVC SAL 2"	Material	pza	SOMB		NS 1.67
168	TUBO PVC SAP E/C PARA INSTALACIONES ELECTRICAS 3/4"	Material	und	TUBE3		NS 5.75
169	CONEXION A CAJA PVC SAP 3/4"	Material	pza	CONEX		NS 0.42
170	TUBO PVC SEL ESPIGA CAMPANA 3/4" X 3.00 m	Material	pza	TUBESP		NS 8.11
171	UNION PVC SEL 3/4"	Material	pza	UNI6		NS 0.35
172	VALVULA CHECK DE BRONCE DE 3/4"	Material	und	VAL		NS 25.30
173	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	Material	pza	VALC1		NS 11.38
174	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE DE 3/4"	Material	pza	VALC2		NS 12.20

#### **7.2.4 Cronograma Valorizado de Avance de Obra**

El Cronograma Valorizado de Avance de Obra se presenta a continuación:

**7.2.4 CRONOGRAMA VALORIZADO DE OBRA  
"CONJUNTO RESIDENCIAL DE VILLA DE PASCO"**

	marzo	abril	mayo	Total
INICIO DE OBRA				
ESTRUCTURAS				
<i>OBRAS PROVISIONALES</i>				
CAMPAMENTO PROVISIONAL PARA LA OBRA (ALMACEN Y OFICINA)	NS 2,000.00			NS 2,000.00
CARTEL DE OBRA	NS 500.00			NS 500.00
TRABAJOS PRELIMINARES				
LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	NS 258.72			NS 258.72
TRAZO Y REPLANTEO	NS 227.85			NS 227.85
TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	NS 114.66			NS 114.66
MOVIMIENTO DE TIERRAS	NS 709.98			NS 709.98
CORTE MANUAL DE TERRENO	NS 11.31			NS 11.31
ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE		NS 365.06		NS 365.06
ELIMINACION DESMONTE CON EQUIPO		NS 445.33		NS 445.33
RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	NS 74.63	NS 74.63		NS 149.26
NIVELACION INTERIOR Y COMPACTACION	NS 194.91			NS 194.91
<i>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</i>				
CONCRETO CICLOPEO 1:10 +30% P.G. CIMIENTO CORRIDO	NS 2,601.96			NS 2,601.96
CONCRETO FC=140 KG/CM2 SOBRECIMENTOS	NS 1,313.01			NS 1,313.01
SOLADO DE 2ª MEZCLA 1:12 CEMENTO-HORMIGON		NS 561.66		NS 561.66
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMENTOS	NS 1,857.14			NS 1,857.14
CONCRETO EN FALSO PISO, MEZCLA 1:8 C.H. e=4"	NS 1,071.44			NS 1,071.44
<i>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</i>				
<i>PLACAS</i>				
CONCRETO FC=210 KG/CM2 PLACAS	NS 4,069.10			NS 4,069.10
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO METALICO EN PLACAS	NS 1,883.29			NS 1,883.29
ACERO GRADO 60 EN MUROS TABIQUES Y PLACAS	NS 1,671.31			NS 1,671.31
MALLAS ELECTROSOLDADAS	NS 1,000.36			NS 1,000.36
<i>COLUMNAS</i>				
CONCRETO FC=175 KG/CM2 COLUMNAS		NS 307.36		NS 307.36
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA COLUMNAS	NS 493.05			NS 493.05
ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 EN COLUMNAS	NS 372.78			NS 372.78
<i>VIGAS</i>				
CONCRETO FC=175 KG/CM2 VIGA		NS 32.80		NS 32.80
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS		NS 42.69		NS 42.69
ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 EN VIGAS		NS 69.34		NS 69.34
<i>LOSA MACIZA</i>				
CONCRETO FC=210 KG/CM2 LOSA MACIZA		NS 2,190.98		NS 2,190.98
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO METALICO		NS 765.54		NS 765.54
ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 EN LOSA		NS 291.38		NS 291.38
MALLAS ELECTROSOLDADAS		NS 1,441.77		NS 1,441.77
<i>ESTRUCTURA DE MADERA Y TECHADOS</i>				
<i>TIJERALES Y CORREAS</i>				
TIJERALES DE MADERA TORNILLO 2" x 6" Y CORREAS DE 2" x 2"		NS 2,105.60		NS 2,105.60
<i>COBERTURA</i>				
COBERTURA CON PLANCHAS CORRUGADAS GALVANIZADAS		NS 782.82		NS 782.82
CUMBRERAS GALVANIZADAS DE 8"		NS 36.33		NS 36.33
<i>ARQUITECTURA</i>				
<i>MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA</i>				
MUROS DE LADRILLO PANDERETA DE ARCILLA DE SOGA C/MEZC. C:A 1:4, e=1.5 cm	NS 203.85	NS 1,630.80		NS 1,834.65
<i>REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS</i>				
TARRAJEO PRIMARIO Y RAYADO C. MEZCLA 1:5		NS 52.77		NS 52.77
TARRAJEO FROTACHADO DE MUROS INTERIORES C/MEZC. C:A 1:4, e=1.5 cm		NS 472.99		NS 472.99
TARRAJEO FROTACHADO DE MUROS EXTERIORES C/MEZC. C:A 1:4, e=1.5 cm		NS 628.50		NS 628.50
VESTIDURA DE DERRAMES, e=15 cm		NS 190.54		NS 190.54
<i>PISOS Y PAVIMENTOS</i>				
PISO DE CEMENTO PULIDO C/OCRE 2ª MEZCLA 1:4		NS 1,615.41		NS 1,615.41
PISO DE CEMENTO PULIDO Y BRUNADO 2ª, MEZCLA 1:4		NS 276.55		NS 276.55
PISO DE CERAMICO 20 X 20		NS 21.58		NS 21.58
PISO DE ADOQUIN DE PIEDRA		NS 165.53		NS 165.53
<i>ZOCALOS</i>				
ZOCALO DE CERAMICO 20 X 20		NS 238.43		NS 238.43
CONTRAZOCALO CEMENTO PULIDO SIN COLOREAR, h=20 cm		NS 398.06		NS 398.06
<i>CARPINTERIA DE MADERA</i>				
PUERTA PRINCIPAL DE MADERA TORNILLO			NS 291.10	NS 291.10
PUERTA CONTRAPLACADA e= 35 mm, C/TRIPLAY LUPUNA 6 mm			NS 1,650.84	NS 1,650.84
VENTANA DE MADERA CON HOJAS			NS 577.16	NS 577.16
MAMPARA CORREDIZA DE MADERA, INC. ACCESORIOS Y CERRAJERIA			NS 300.00	NS 300.00
<i>CERRAJERIA</i>				
BISAGRA ALUMINIZADA TIPO CAPUCHINA DE 3" x 3"			NS 114.66	NS 114.66
CERRADURA PARA PUERTA PRINCIPAL PESADA			NS 53.98	NS 53.98
CERRADURA PARA PUERTA INTERIOR			NS 260.34	NS 260.34
<i>VIDRIOS</i>				
VIDRIO INCOLORO CRUDO SEMIDOBLE			NS 160.36	NS 160.36
<i>PINTURA</i>				
PINTURA EN MUROS INTERIORES CON LATEX		NS 211.80	NS 847.20	NS 1,059.00
PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON LATEX		NS 122.97	NS 368.92	NS 491.89
PINTURA EN CIELORASO AL TEMPLE		NS 327.90		NS 327.90
PINTURA EN CONTRAZOCALOS CON ESMALTE			NS 126.68	NS 126.68

**7.2.4 CRONOGRAMA VALORIZADO DE OBRA  
"CONJUNTO RESIDENCIAL DE VILLA DE PASCO"**

	marzo	abril	mayo	Total
PINTURA EN PUERTAS DE MADERA CON BARNIZ			NS 153.21	NS 153.21
PINTURA EN VENTANAS DE MADERA CON BARNIZ			NS 77.40	NS 77.40
<b>APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS</b>				
INODORO COLOR BLANCO ECONOMICO			NS 229.44	NS 229.44
LAVATORIO DE PARED BLANCO			NS 171.27	NS 171.27
LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE			NS 139.16	NS 139.16
LAVADERO DE GRANITO			NS 121.51	NS 121.51
DUCHA SIMPLE CROMADA 2 LLAVES			NS 211.80	NS 211.80
<b>VARIOS</b>				
LIMPIEZA GENERAL DE OBRA			NS 30.87	NS 30.87
<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>				
<b>INSTALACION DE AGUA FRIA</b>				
SALIDA DE AGUA FRIA				
SALIDA DE AGUA FRIA , PVC 1/2"		NS 201.53		NS 201.53
SALIDA DE AGUA FRIA , PVC 3/4"		NS 30.09		NS 30.09
<b>REDES DE DISTRIBUCION</b>				
TUBERIA DE PVC CLASE 10 SP 1/2"		NS 305.81		NS 305.81
TUBERIA DE PVC CLASE 10 SP 3/4"		NS 172.20		NS 172.20
<b>VALVULAS</b>				
VALVULAS DE COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"		NS 106.29		NS 106.29
VALVULAS DE COMPUERTA DE BRONCE DE 3/4"		NS 110.01		NS 110.01
VALVULAS CHECK DE BRONCE DE 3/4"		NS 53.11		NS 53.11
LLAVE DE RIEGO		NS 37.82		NS 37.82
<b>OTROS</b>				
MEDIDOR DE AGUA		NS 75.00		NS 75.00
CAJA PREFABRICADA		NS 72.09		NS 72.09
<b>INSTALACION DE AGUA CALIENTE</b>				
SALIDA DE AGUA CALIENTE				
SALIDA DE AGUA CALIENTE , CPVC 1/2"		NS 149.19		NS 149.19
<b>REDES DE DISTRIBUCION</b>				
TUBERIA DE CPVC 1/2"		NS 135.92		NS 135.92
<b>VALVULAS</b>				
VALVULAS DE COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"		NS 70.66		NS 70.66
<b>INSTALACION DE DESAGUE</b>				
<b>SALIDA DE DESAGUE</b>				
SALIDA DE DESAGUE PVC-SAL 2"		NS 261.45		NS 261.45
SALIDA DE DESAGUE PVC-SAL 4"		NS 76.99		NS 76.99
<b>SALIDA DE VENTILACION</b>				
SALIDA DE VENTILACION PVC-SAL 2"		NS 137.58		NS 137.58
<b>REDES DE DERIVACION</b>				
TUBERIA DE PVC - SAL 2"		NS 291.90		NS 291.90
TUBERIA DE PVC - SAL 3"		NS 134.36		NS 134.36
TUBERIA DE PVC - SAL 4"		NS 710.34		NS 710.34
<b>ADITAMIENTOS VARIOS</b>				
SUMIDERO DE BRONCE 2"		NS 28.47		NS 28.47
REGISTRO DE BRONCE ROSCADO DE PISO 2"		NS 57.34		NS 57.34
REGISTRO DE BRONCE ROSCADO DE PISO 4"		NS 29.24		NS 29.24
<b>CAMARA DE INSPECCION</b>				
CAJA DE REGISTRO 12"x24" TAPA DE FDO FUNDIDO		NS 315.51		NS 315.51
<b>SISTEMA DE AGUA DE LLUVIAS</b>				
<b>CANALETAS</b>				
CANALETA GALVANIZADA 8"		NS 72.80		NS 72.80
<b>TUBERIA DE BAJADA Y DISTRIBUCION</b>				
BAJANTE PVC 2"		NS 66.56		NS 66.56
<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>				
<b>SALIDAS DE TECHO</b>				
SALIDA DE TECHO, PVC-SEL Cable TW12		NS 579.36		NS 579.36
SALIDA DE PARED		NS 339.10		NS 339.10
SALIDA DE LUZ DE CONMUTACION		NS 155.62		NS 155.62
<b>SALIDA DE TOMACORRIENTE</b>				
SALIDA DE TOMACORRIENTE DOBLE CON LINEA A TIERRA		NS 1,267.37		NS 1,267.37
SALIDA PARA TOMACORRIENTE A PRUEBA DE HUMEDAD		NS 400.76		NS 400.76
<b>SALIDA DE THERMA Y COCINA</b>				
SALIDA PARA THERMA		NS 54.46		NS 54.46
SALIDA PARA COCINA		NS 55.90		NS 55.90
<b>SALIDA PARA COMUNICACIONES</b>				
SALIDA DE TELEFONO		NS 193.35		NS 193.35
SALIDA PARA TIMBRE		NS 155.65		NS 155.65
SALIDA PARA ANTENA DE TELEVISION		NS 159.15		NS 159.15
<b>TABLEROS</b>				
TABLERO GENERAL METALICO CON 5 LLAVES TERMOMAGNETICAS		NS 319.32		NS 319.32
<b>ARTEFACTOS</b>				
ARTEFACTO CON 01 LAMPARA FLUORESCENTE		NS 310.00		NS 310.00
ARTEFACTO BRAQUETE CON 01 LAMPARA		NS 146.70		NS 146.70
<b>VARIOS</b>				
POZO DE CONEXION A TIERRA		NS 256.96		NS 256.96
FIN DE OBRA				
<b>Total</b>	NS 20,629.35	NS 23,963.28	NS 5,885.90	NS 50,476.53

## CONCLUSIONES

- El déficit de viviendas es un problema que afecta a muchas familias en nuestro país. Con el fin de buscar nuevas alternativas en el campo de la construcción, se presenta un nuevo sistema constructivo que, sin utilizar los ladrillos y columnas convencionales, cumple con las normas del Reglamento Nacional de Construcciones. El sistema constructivo de placas de concreto reforzado con malla electrosoldada, presentado por Unicon, es la solución más rápida y económica para la construcción de viviendas, lo que permite realizar edificaciones unifamiliares y multifamiliares de calidad en corto tiempo y a un costo competitivo. Además se obtienen mayores áreas útiles y se minimizan los acabados ya que los muros de concreto armado no requieren ser tarrajeados.
- Los resultados de la aplicación de nuevos sistemas constructivos darán soluciones viables y verdaderas al grave problema de la vivienda urbana en el Perú.
- Con la Construcción del “Conjunto Residencial de Villa de Pasco” se mejorará la calidad de vida de las familias de los trabajadores mineros de la Empresa Minera Volcan, quienes actualmente habitan en viviendas reducidas con servicios básicos limitados, ubicadas alrededor del tajo abierto de la zona minera.
- Actualmente no existen empresas que se dediquen a la construcción de viviendas en la Ciudad de Cerro de Pasco, y no se han presentado ofertas atractivas de viviendas económicas desde hace 2 décadas aproximadamente.
- Analizando la Rentabilidad del proyecto, tenemos que la relación Beneficio-Costo es  $B/C = 5431,261.42 / 4437,115.50$ ,  $B/C = 1.22 > 1$ . Este índice es mayor que uno, por lo tanto el Proyecto resultaría rentable. También se

concluye que al finalizar el mes N° 9, la inversión del proyecto se ha recuperado.

- La alternativa de cimentación que contempla el Estudio de Suelos, consiste en cimentaciones corridas, las cargas de la estructura se transmitirán a través de muros y columnas de concreto armado. El suelo predominante de la zona de estudio está constituido por gravas mal graduadas y limosas hasta 3.00 m. de profundidad, en estado semi-seco con material tipo GP-GM, predominante en la zona.
- El Canal de Conducción y Reservorio de Regulación existentes, están dimensionados para atender sin dificultades las demandas proyectada al 2025 de la población antigua de Villa de Pasco y de la población del proyecto.
- El Estudio de Impacto Ambiental tiene como propósito identificar los posibles impactos negativos y positivos que traen consigo la ejecución del proyecto. De acuerdo al análisis y la evaluación de impactos, el presente proyecto es ambientalmente viable, así mismo mejorará la salud de los pobladores del Conjunto Residencial de Villa de Pasco, donde no existe la contaminación ambiental debido a la explotación minera, como es el caso de Cerro de Pasco.
- De acuerdo con los resultados obtenidos de la Evaluación de Impacto (Causa-Efecto), habrá un impacto positivo en la Parte Social – Cultural al interrelacionarse distintos poblados, mejorando su economía al existir más servicios a la comunidad.
- La capacitación en nuevos métodos constructivos servirá a la población para considerarlos en sus propios hogares, además de generar publicidad a las empresas que los desarrollan.

## **RECOMENDACIONES**

- Se ha determinado que siendo este un proyecto de viviendas económicas, se construirá solo el primer nivel de la vivienda, con la entrega de planos del diseño de las viviendas con proyección a un segundo nivel.
- Es importante el aporte que se lograría con Proyectos de Viviendas en zonas de actividad minera, al reubicar las viviendas de los pobladores, para así mejorar su calidad de vida, ya que la gran mayoría cuenta con servicios básicos<sup>d</sup> limitados y son perturbados por la alta contaminación ambiental, y que afecta seriamente la salud, en especial, la de los niños.
- Mediante el Estudio de Suelos, se recomienda que el ancho de la cimentación corrida sea de 0.50 m. y la profundidad mínima de Dfc = 0.80 m.
- Se recomienda coordinar y solicitar en cada etapa del proyecto, los documentos necesarios a las empresas prestadoras de servicios, con el fin de no perturbar a la población.
- Notificar con la debida anticipación a la población del corte de los servicios básicos, para que tomen precauciones durante la ejecución del proyecto.
- Se deberán coordinar reuniones periódicas con la población para conocer sus inquietudes y problemas generados por la ejecución del proyecto y que no fueron considerados dentro del plan de manejo ambiental a fin de considerarlos y tomar las medidas necesarias. Esto a su vez servirá para crear una base de datos de impactos que se utilizarán en posteriores proyectos.
- Con respecto al presente informe, si se requiere mayor información del Proyecto, se recomienda consultar el Proyecto Total (Tomos I, II, III Y IV) elaborado por el Grupo Ganímedes en el que se presentan los Estudios Básicos, y Estudios Definitivos de los cinco Sistemas Constructivos desarrollados íntegramente.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- ❖ Ministerio de Economía y Finanzas, Guía General de Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Inversión Pública a nivel de Perfil, Lima, 2003.
- ❖ Ubicación de Lugares [www.earth.google.com](http://www.earth.google.com)
- ❖ MTPE, Encuesta de Hogares, Agosto, 2003.
- ❖ *Norma Técnica E030-Diseño Sismorresistente*
- ❖ Espinoza Guillermo, Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental, Chile, 2001.
- ❖ PRODUCE, Ministerio de la Producción, Guía Técnica para la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.
- ❖ Instituto Nacional de Estadística e Información, [www.inei.gob.pe](http://www.inei.gob.pe)
- ❖ Reglamento de Elaboración de Proyectos de Sedapal.
- ❖ Reglamento Nacional de Edificaciones, Perú, 2005.

# ANEXOS

## MARCO LÓGICO

JERARQUIA DE OBJETIVOS	METAS	INDICADORES	FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
- Mejorar las condiciones de vida de los mineros de Cerro de Pasco	- Mejora la condición de vida de 3% de los mineros con viviendas cómodas y económicas a corto plazo	Porcentaje de condición de pobreza: disminución después de finalizar el proyecto.	- Prensa - Gobierno Regional de Pasco - ONG - INEI - Minera Volcan	
- Crear un Conjunto Residencial para los trabajadores Mineros de la empresa minera Volcan	- Que permita albergar a 200 familias mineras en donde también puedan satisfacer sus necesidades secundarias	Numero de personas del distrito inscritos en la municipalidad, que acredite vivir en la zona del proyecto.	- Municipalidad - INEI - ONG - Minera Volcan	- Falta de financiamiento por factores políticos (cambio de gobierno, estatización de la mina)
- Que los trabajadores mineros obtengan viviendas económicas. - Que tengan una vivienda digna mitigando sus necesidades básicas insatisfechas.	- Construir 200 viviendas con todos los servicios básicos sin dañar el medio ambiente.	En un plazo de 3 meses se entrega una primera etapa	- Información proporcionada por los trabajadores mineros. - INC - INEI	- Paralización de la obra por alzas considerables en los precios de los materiales de construcción
- Construir viviendas económicas con distintos sistemas constructivos que funcionen correctamente en la zona. - Mejorar los servicios de Agua Potable y Alcantarillado.	- Utilizar 2 sistemas constructivos distintos que permitan al poblador elegir el que mejor crea conveniente.  - Ofrecer una zona que permita contar con dichos servicios	Ventas de viviendas con los sistemas constructivos de Placas de concreto Armado y Albañilería Armada Lacasa	- El Supervisor de Obra	- Limitación en la adquisición de materiales constructivos. - Inclemencia del clima. - Fenómenos naturales. - Problemas socio-políticos (huelgas, manifestaciones)

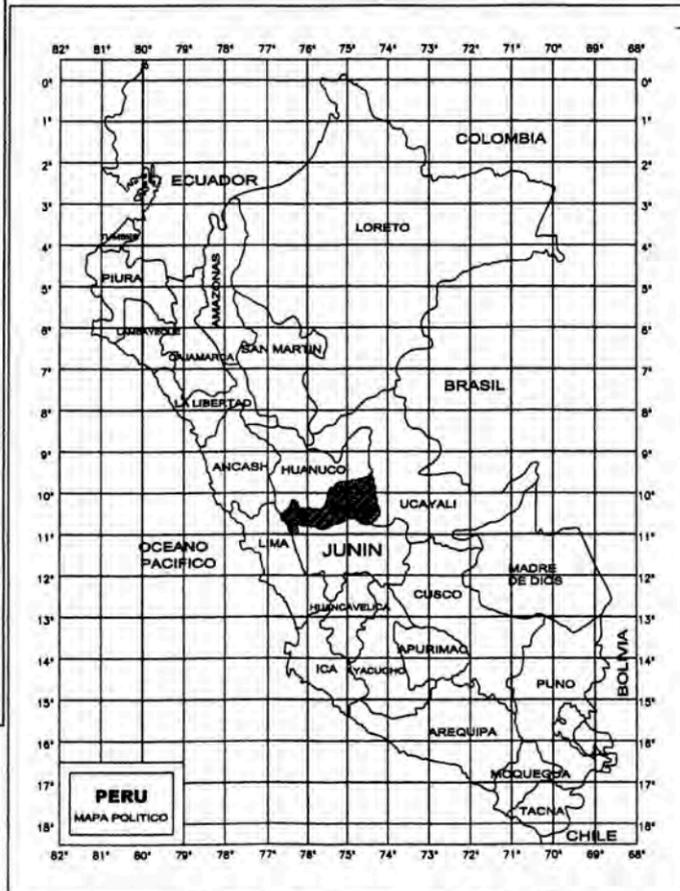
## CUADRO Nº 01: MARCO LÓGICO



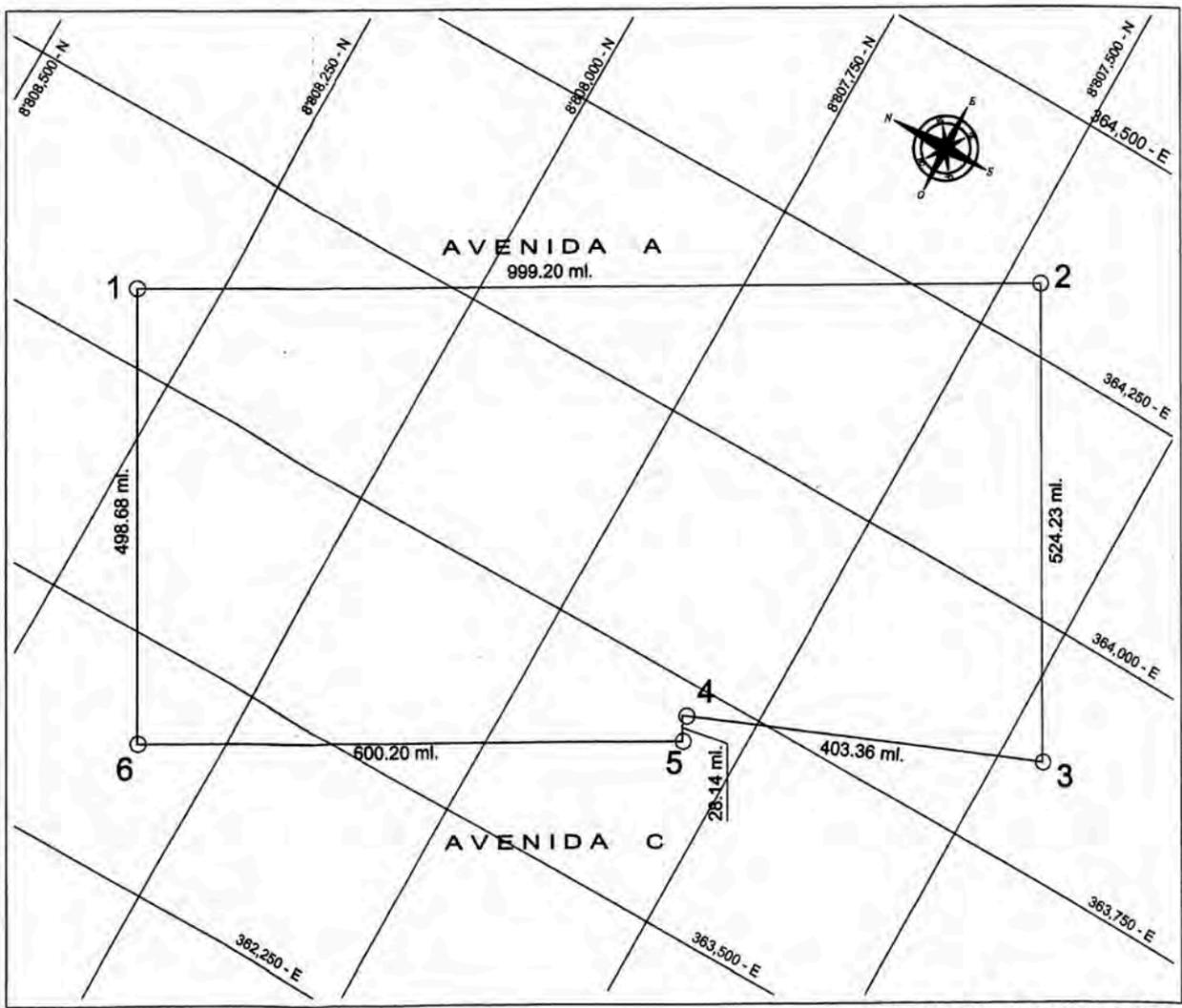
FIGURA N° 1



**UBICACION DEPARTAMENTAL**

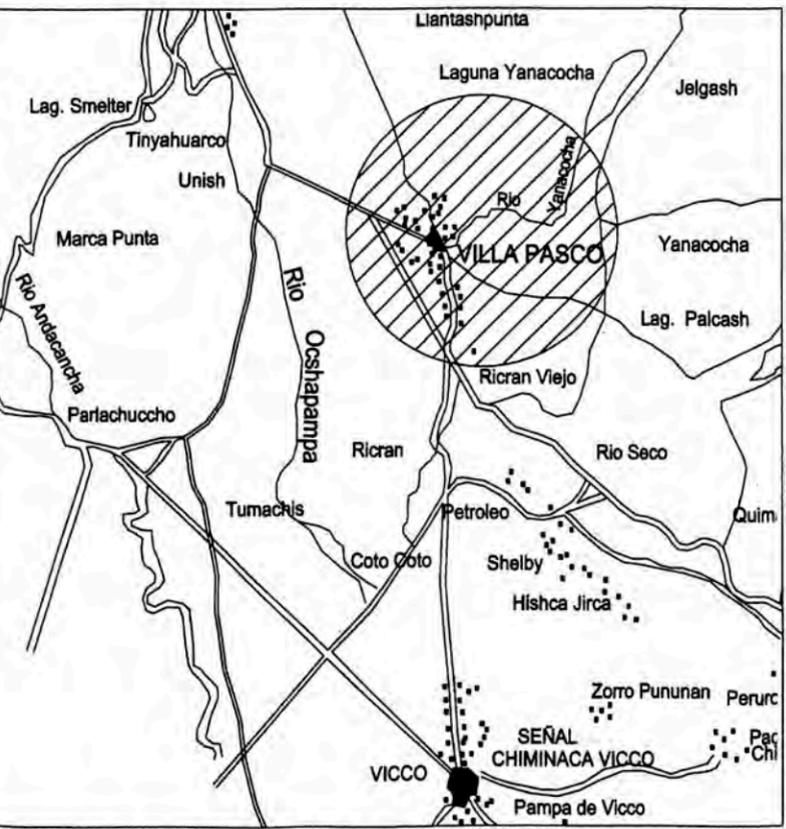


**UBICACION NACIONAL**



**PERIMETRICO**

ESCALA : 1 / 7,500



**UBICACION PROVINCIAL**

**LINDEROS - COLINDANCIAS**

ORIENTACION	COLINDANTE	DISTANCIA ML.
NORTE		498.68 ml.
ESTE		999.20 ml.
SUR		524.23 ml.
OESTE		1031.70 ml.

**COORDENADAS UTM DE VERTICE**

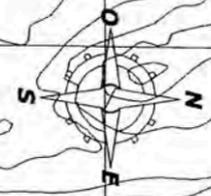
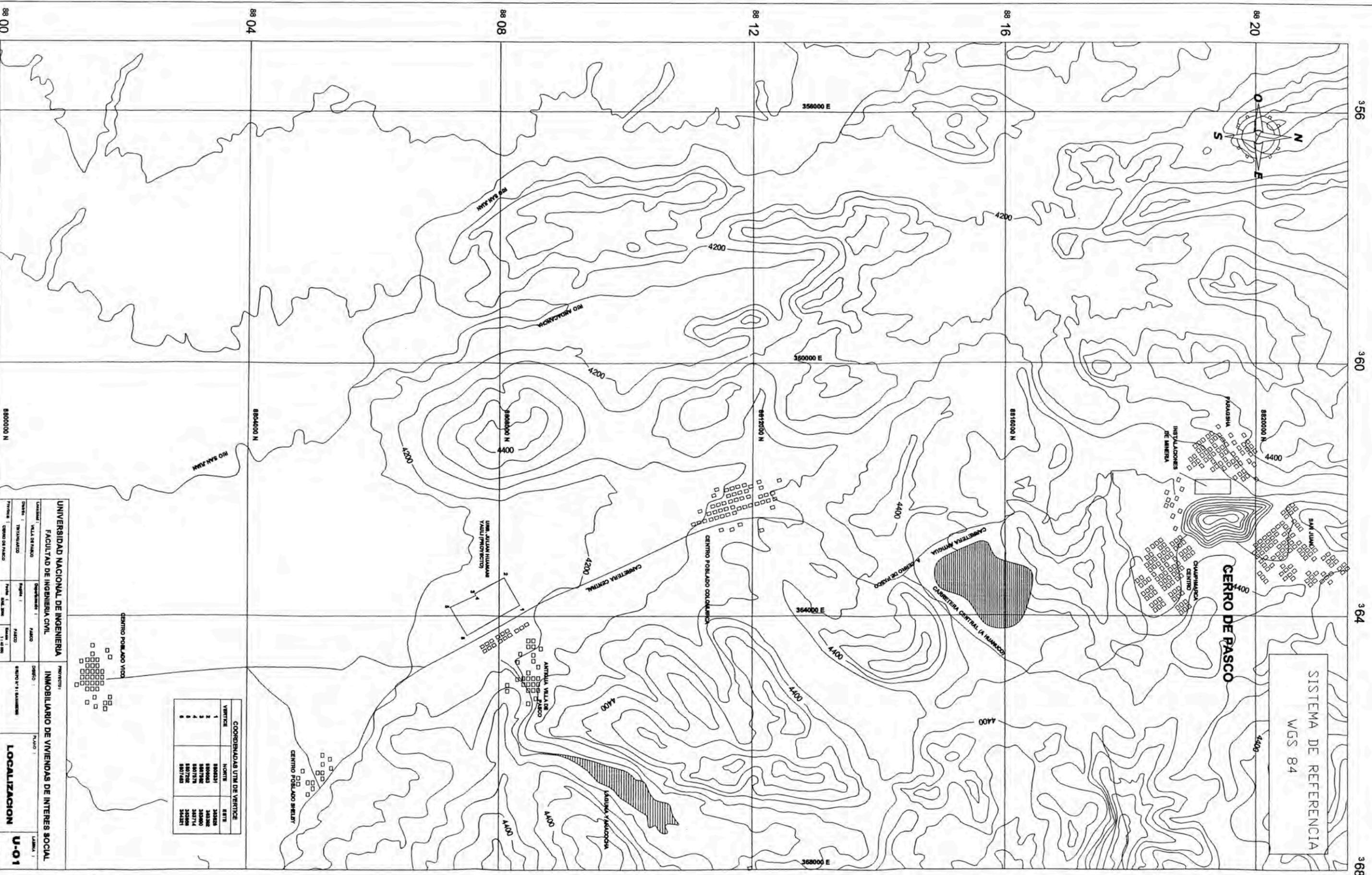
VERTICE	NORTE	ESTE
1	8808331	363826
2	8807463	364321
3	8807202	363866
4	8807576	363714
5	8807562	363690
6	8808083	363392

**AREA ADJUDICADA**

AREA **49.77 Has**  
 PERIMETRO **3,053.81 ml**

**UBICACION**

Región: PASCO  
 Departamento: PASCO  
 Provincia: CERRO DE PASCO  
 Distrito: TINYAHUARCO  
 Lugar: VILLA DE PASCO



SISTEMA DE REFERENCIA  
WGS 84

COORDENADAS UTM DE VERTICE			
VERTICE	NORTE	EASTE	
1	886831	363830	
2	886786	363830	
3	886776	363714	
4	886776	363831	
5	886786	363831	

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**

PROYECTO: **INMOBILIARIO DE VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL**

LOCALIZACION: **U-01**

Localidad: VILLA DE PASCO	Departamento: PASCO	Distrito: CENTRO DE PASCO	Parcela: 11 de 90
Ubicación: TIVANACUNO	Región: PASCO	Fecha: 08/08/2008	Escala: 1:10,000
Proyecto: CERRO DE PASCO	Fecha: 08/08/2008		

PLANO N° 2

PASCO

CARRETERA CENTRAL

A LIMA

LEYENDA

- LOTES COMERCIO
- LOTES TERRENOS
- AREAS VERDES

AVENIDA A

CALLE A

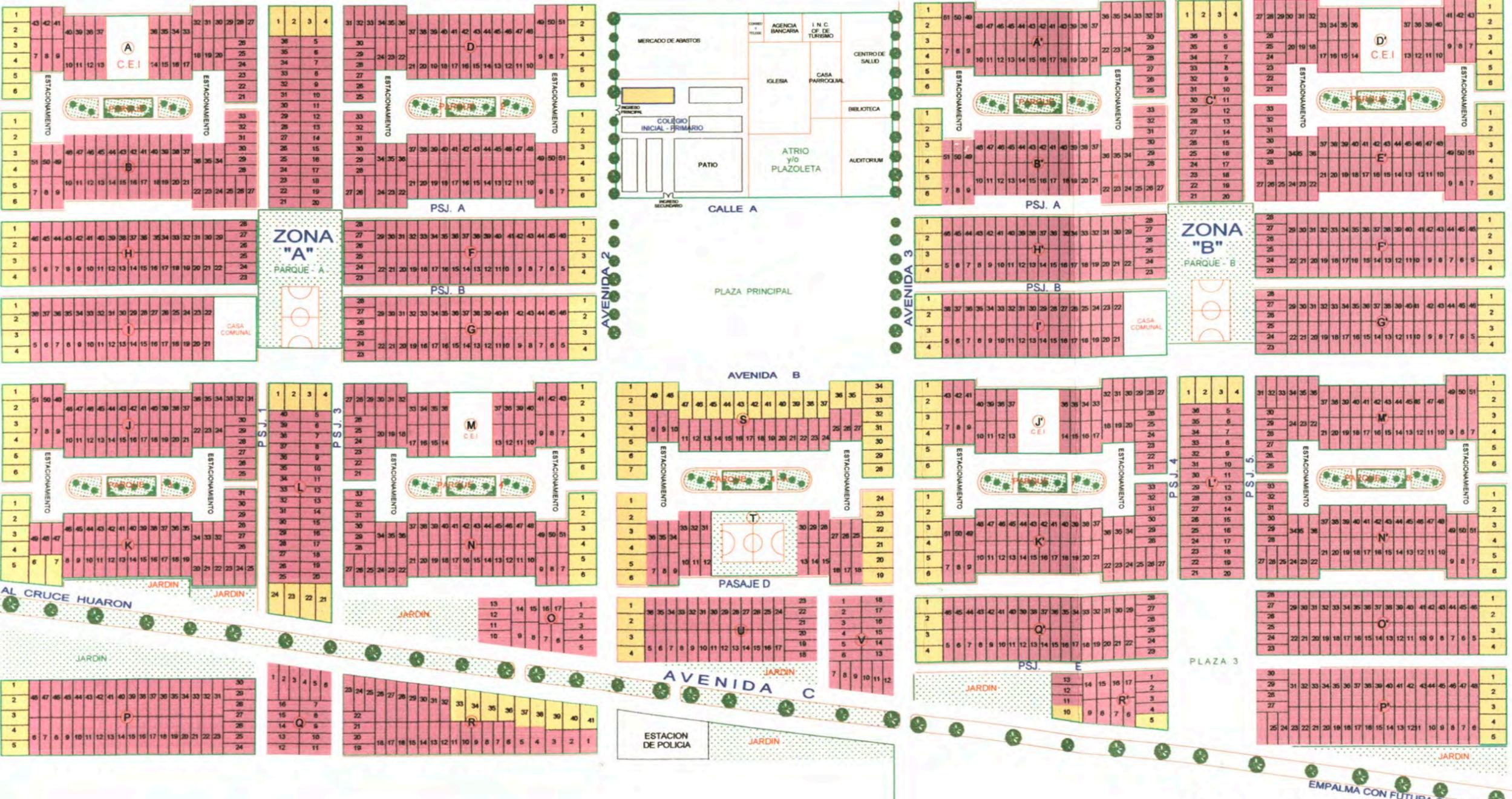
PLAZA PRINCIPAL

AVENIDA B

AVENIDA C

PLANO N° 3

EMPALMA CON FUTURA CARRETERA A CANTA



PROYECTO:	CONJUNTO RESIDENCIAL VILLA DE PASCO		
PLANO:	ARQUITECTURA LOTIZACION		
REV. POR:	DIBUJO:	ESCALA:	A-1
ARQ. G. QUEZADA	R.E.C.C	1/2500	



## **ENCUESTA N° 1**

### **a) Tamaño de la muestra**

El tamaño de la muestra tomada fue de 66 encuestas, realizadas en distintas zonas de nuestro mercado:

- 1.- Campamento San Andrés
- 2.- Campamento 1° de Mayo
- 3.- Campamento Ayapoto

### **b) Pregunta Realizada**

La empresa VOLCAN CIA MINERA, ofrece las siguientes facilidades a los trabajadores que deseen obtener una vivienda en Villa de Pasco:

- El terreno es entregado con título de propiedad sin costo alguno.
- La urbanización cuenta con los servicios de agua, desagüe y energía eléctrica.
- La empresa proporcionará movilidad a los pobladores del Conjunto Residencial, para trasladarse a los centros de trabajo.

¿Esta Ud. interesado en adquirir una vivienda?

Si o No

¿Porque?

**c) Resultados Obtenidos**

No están interesados:	49 (74%)
Si están interesados:	17 (26%)

**SI**

El 50% de los resultados positivos son de personas que actualmente no tienen vivienda y ven en este proyecto la oportunidad de poder adquirir un techo propio; el otro 50% hace énfasis en la opción de poder mejorar su calidad de vida mediante esta propuesta.

**NO**

El 26.53% de los encuestados están en contra al traslado de la ciudad para evitar que destruyan la ciudad con las exploraciones por parte de la mina, el 20.41% no confían ya que se viene ofreciendo este proyecto por años y aún no se ha cumplido. Un 10.20% cree que la zona de Villa de Pasco no es la adecuada por factores de movilidad y clima. El 6.12% no le interesa porque tiene vivienda. No Opinan 28.57%. Otros 8.16%.

## CUADRO N° 14: CÁLCULO DE CAPACIDADES ADMISIBLES Y ASENTAMIENTOS.

**SOLICITADO** : GRUPO N° 9 - CURSO DE TITULACION FIC-UNI  
**PROYECTO** : ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION  
 "CONJUNTO RESIDENCIAL - VILLA DE PASCO"  
**UBICACIÓN** : Conjunto Residencial Villa de Pasco - Distrito Tinyahuarco - Prov. Pasco - Dpto. Pasco  
**CALICATA** : C-1  
**PROF. (m)** : 3.00  
**FECHA** : Enero del 2006

**TEORIA DE TERZAGHI Y PECK:****METODO ELASTICO :**

$$q_{ult} = Y_1 D_f N_q S_q + 0.5 Y_2 B N_y S_y + c S_c N_c$$

$$q_{adm} = \frac{q_{ult}}{FS}$$

$$S_i = \frac{q B (1 - \nu^2) I_f}{E_s}$$

**DATOS DE DISEÑO:**

Angulo de fricción interna (°) : (GP-GM) **34.70**  
 Cohesión (kg/cm<sup>2</sup>) : **0.00**  
 Peso específico de sobrecarga (gr/cm<sup>3</sup>): **1.604**  
 Peso específico de cimentación (gr/cm<sup>3</sup>): **1.604**  
 Ancho de la zapata (B) : 1.00 m.  
 Largo de la zapata (L) : 1.00 m.  
 Prof. del fondo de cimentación (Dfc) : 0.80 m.  
 Nivel freático : No presenta  
 Factor de seguridad : **3.00**  
 Tipo de Suelo : GP-GM GRAVA MAL GRADUADA Y LIMOSA

**DATOS DE ASENTAMIENTO:**

q (ton/m <sup>2</sup> ) :	Variable
ν :	0.30
I <sub>f</sub> (cm/m) :	103.33
E <sub>s</sub> (ton/m <sup>2</sup> ) :	5000.00

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA		FACTORES DE FORMA	
N <sub>c</sub> =	<b>44.89</b>	N <sub>q</sub> /N <sub>c</sub> =	<b>0.7147</b>
N <sub>q</sub> =	<b>32.08</b>	tan φ =	<b>0.6924</b>
N <sub>y</sub> =	<b>45.81</b>	S <sub>c</sub> =	1.71
		S <sub>q</sub> =	1.69
		S <sub>y</sub> =	0.60

**CALCULO DE LAS CAPACIDADES ADMISIBLES Y ASENTAMIENTOS :**

Desplante Dfz (m)	CAPACIDADES ADMISIBLES			ASENTAMIENTOS	
	Ancho de zapata B (m)	q <sub>ult</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	q <sub>adm</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	q (kg/cm <sup>2</sup> )	S <sub>i</sub> (cm)
<b>0.80</b>	<b>1.00</b>	<b>9.17</b>	<b>3.06</b>	<b>3.06</b>	<b>0.57</b>
0.80	1.10	9.39	3.13	3.13	0.65
0.80	1.20	9.61	3.20	3.20	0.72
0.80	1.30	9.83	3.28	3.28	0.80
0.80	1.40	10.05	3.35	3.35	0.88

La capacidad portante se determinó en el fondo de la cimentación corrida de 0.80 m. de altura, correspondiente a diferentes anchos de zapata.

$$\Rightarrow q_{adm} = 3.06 \text{ kg/cm}^2$$

$$q_{adm} = Y_1 D_f N_q + 0.5 Y_2 A N_y + c N_c$$

CAPACIDADES ADMISIBLES			
Desplante Dfc (m)	Ancho del cimiento A (m)	q <sub>ult</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	q <sub>adm</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )
0.80	0.40	5.59	1.86
<b>0.80</b>	<b>0.50</b>	<b>5.95</b>	<b>1.98</b>
0.80	0.60	6.32	2.11

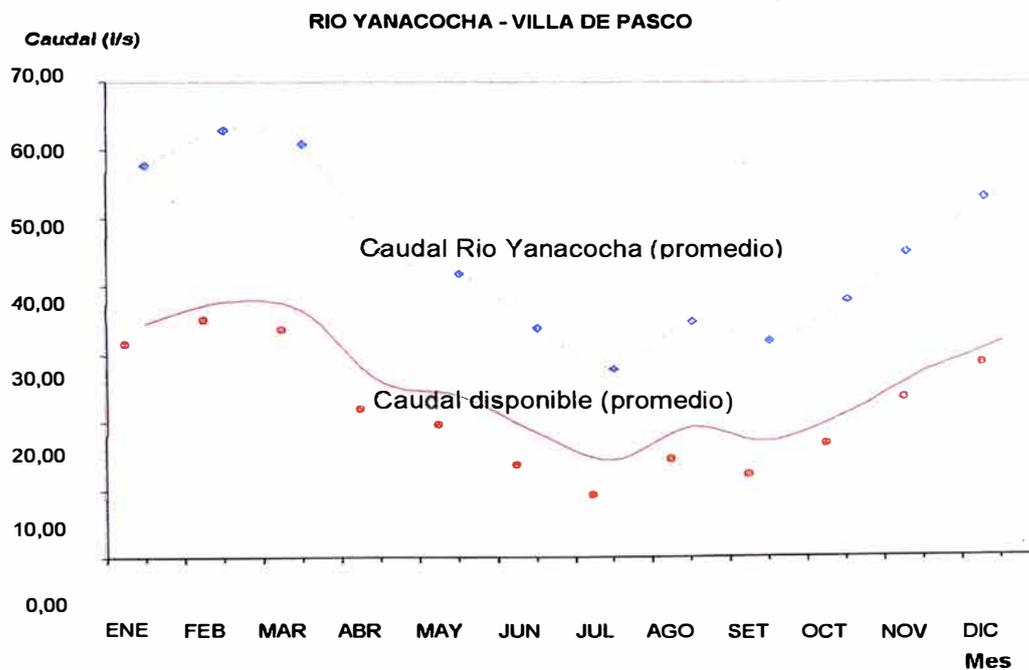
## CAUDALES PROMEDIO - RIO YANACOCCHA

MES	Q río (l/s) (*)	Q reserv (l/s)	Q agrícola (l/s)	Q disponible (l/s)
ENE	58,00	19,33		34,67
FEB	63,00	21,00		38,00
MAR	61,00	20,33		36,67
ABR	45,00	15,00		26,00
MAY	42,00	14,00		24,00
JUN	34,00	11,33		18,67
<b>JUL</b>	<b>28,00</b>	<b>9,33</b>	4,00	<b>14,67</b>
AGO	35,00	11,67		19,33
SET	32,00	10,67		17,33
OCT	38,00	12,67		21,33
NOV	47,00	15,67		27,33
DIC	54,00	18,00		32,00

(\*) Los caudales (Q río) fueron medidos con un vertedero construido en el río Yanacocha. **Fuente - Volcan CIA Minera**

## CUADRO N° 17: Caudales Promedio del Río Yanacocha

## REGISTRO MENSUAL MEDIO DE CAUDALES



## Gráfico N° 2: Registro Mensual Medio de Caudales

DISTRIBUCION DE CAUDALES EN LA RED (POR NUDOS)				Q <sub>mh</sub> = 15.20 l/s Caudal máx. horario
				qu = 0,0028925 l/s Caudal unitario
NUDO	Nº LOTES	POBLACION (Nº lotes x 5)	Q (l/s) (Pob x qu)	DESCRIPCION
1	24	120	0,347	
2	24	120	0,347	
3	0	0	0,000	
4	0	0	0,000	
5	22	110	0,318	
6	22	110	0,318	
7	22	110	0,318	
8	16	80	0,231	
9	22	110	0,318	
10	21	105	0,304	
11	27	135	0,390	
12	16	80	0,231	
13	0	0	0,000	
14	0	0	0,000	
15	24	120	0,347	
16	17	85	0,246	
17	-----	1055	3,052	CRECIMIENTO PROYECTADO
18	-----	2915	8,432	POBLACION ANTIGUA
19	-----	-----	-----	RESERVORIO
<b>TOTAL</b>	<b>257</b>	<b>5255</b>	<b>15,200</b>	

**CUADRO Nº 18: Distribución de Caudales por Nudos en la Red**

DESCRIPCION	NORMA VIGENTE
Tubos de Policloruro de vinilo no plastificado – PVC – U.F.	N.T.P. 339.002: Hasta DN < 63 mm N.T.P. ISO 4422: Hasta DN ≥ 63 mm
Válvula de Compuerta de Hierro Dúctil con asiento elastómero y vástago de acero	Especificaciones de Sedapal según : N.T.P. 350.064: 1997 e ISO 7259
Accesorios de Policloruro de vinilo no plastificado – PVC – U.F.	N.T.P. ISO 4422: 1997 Accesorios Inyectados
Accesorios de Hierro Dúctil	N.T.P. ISO 2351: 1997
Tapas y marcos de Fierro para Caja de Válvula	Especificaciones Técnicas de Sedapal
Abrazaderas para Conexión Domiciliaria	P.N.T.P. 339.137: 1997 Abrazaderas termoplásticas
Válvulas de Toma (Corporation) y de Paso	P.N.T.P. 399.034: 1197 De resinas termoplásticas
Acople Niple Roscado	P.N.T.P. 399.089:1983 De resina acetalica P.N.T.P. 399.091:1983 De policloruro de vinilo PVC
Tapas y Marcos de Acero Galvanizado para Caja Portamedidor	N.T.P. 350.085: 1997
Anillo de Jebe	N.T.P. – ISO 4633: 1997
Se utilizará: Cemento tipo V en anclajes de válvulas y accesorios. Cemento tipo I en instalación de caja portamedidores.	

### CUADRO Nº 19: Especificaciones Técnicas de la Red de Distribución de Agua

**INFORME N° 2****PROGRAMA LOOP VERSIÓN 4****DATOS INGRESADOS AL PROGRAMA**

LOOP: Looped Water Distribution Design Program - (C) The World Bank

Output Data File : VILLAPAS.OUT            25 January 2006            Page # 1

**Echoing Input Variables**

```

-----
Title of the Project           : VILLA DE PASCO
Name of the User              : GANIMEDES
Number of Pipes               : 25
Number of Nodes               : 19
Type of Pipe Materials Used   : IC/
Number of Commercial Dia per Material : 6/
Peak Design Factor            : 1
Newton-Raphson Stopping Criterion lps : .001
Minimum Pressure              m      : 15
Maximum Pressure              m      : 50
Design Hydraulic Gradient m in km : 2
Simulate or Design?          (S/D)  : S
No. of Res. Nodes with Fixed HGL : 1
No. of Res. Nodes with Variable HGL : 0
No. of Booster Pumps         : 0
No. of Pressure Reducing Valves : 0
No. of Check Valves          : 0
Type of Formula               : Hazen's

```

**Pipe Data**

```

-----
=====
Pipe From To Length Diameter Hazen's Pipe Status
No. Node Node m in Const Material (E/P)

```

1	1	2	50.00	2.0	120.00000	IC
2	2	3	53.20	2.0	120.00000	IC
3	1	4	176.00	2.0	120.00000	IC
4	2	5	176.00	2.0	120.00000	IC
5	3	6	176.00	2.0	120.00000	IC
6	4	5	50.00	2.0	120.00000	IC
7	5	6	53.20	2.0	120.00000	IC
8	4	9	195.20	2.0	120.00000	IC
9	6	11	195.20	2.0	120.00000	IC
10	7	12	195.20	2.0	120.00000	IC
11	8	13	195.20	2.0	120.00000	IC
12	6	7	74.70	2.0	120.00000	IC
13	7	8	68.50	2.0	120.00000	IC
14	9	10	50.00	2.0	120.00000	IC
15	10	11	53.20	2.0	120.00000	IC
16	11	12	74.70	2.0	120.00000	IC
17	12	13	68.50	2.0	120.00000	IC
18	9	14	176.00	2.0	120.00000	IC
19	10	15	176.00	2.0	120.00000	IC
20	11	16	176.00	2.0	120.00000	IC
21	14	15	50.00	2.0	120.00000	IC
22	15	16	53.20	2.0	120.00000	IC
23	9	17	143.77	4.0	120.00000	IC
24	17	18	483.05	4.0	120.00000	IC
25	18	19	433.58	6.0	120.00000	IC

Node Data

Node No.	Peak	Flow lps	Elevation m	Min Press m	Max Press m
1	1.00	-0.347	152.50	15.00	50.00
2	1.00	-0.347	152.50	15.00	50.00
3	1.00	0.000	152.50	15.00	50.00

4	1.00	0.000	152.50	15.00	50.00
5	1.00	-0.318	152.50	15.00	50.00
6	1.00	-0.318	152.50	15.00	50.00
7	1.00	-0.318	152.50	15.00	50.00
8	1.00	-0.231	152.50	15.00	50.00
9	1.00	-0.318	152.50	15.00	50.00
10	1.00	-0.304	152.50	15.00	50.00
11	1.00	-0.390	152.50	15.00	50.00
12	1.00	-0.231	152.50	15.00	50.00
13	1.00	0.000	152.50	15.00	50.00
14	1.00	0.000	152.50	15.00	50.00
15	1.00	-0.347	152.50	15.00	50.00
16	1.00	-0.246	152.50	15.00	50.00
17	1.00	-3.052	152.50	15.00	50.00
18	1.00	-8.342	179.60	15.00	50.00
19	1.00	0.000	200.00	15.00	50.00

=====

**Fixed Head Reservoir Data**

=====

Source Node	Head m	Ref Res? (R)
19	200.00	R

-----

**RESULTADOS OBTENIDOS DEL PROGRAMA**

LOOP: Looped Water Distribution Design Program - (C) The World Bank

**Output Data File : VILLAPAS.OUT      25 January 2006      Page # 3**

**Commercial Diameter Data**

-----

=====

Pipe Dia.	Hazen's	Unit Cost	Allow Press	Pipe
-----------	---------	-----------	-------------	------

Int. (in)	Const	Rs /m	length	m	Material
2.0	120.00000		20.00	100.00	IC
4.0	120.00000		40.00	100.00	IC
6.0	120.00000		60.00	100.00	IC

### Looped Water Distribution Network Design OutPut

BandWidth = 4  
 Number of Loops = 7  
 Newton Raphson Iterations = 5

### Pipe Details

Pipe No.	From Node	To Node	Flow (lps)	Dia (in)	HL (m)	HL/1000m (m)	Length (m)	Velocity (m/s)
1	1	2	0.033	2.0	0.00	0.02	50.00	0.02
2	2	3	-0.136	2.0	-0.01	-0.21	53.20	-0.07
3	1	4	-0.380	2.0	-0.25	-1.40	176.00	-0.19
4	2	5	-0.178	2.0	-0.06	-0.35	176.00	-0.09
5	3	6	-0.136	2.0	-0.04	-0.21	176.00	-0.07
6	4	5	0.645	2.0	0.19	3.74	50.00	0.32
7	5	6	0.149	2.0	0.01	0.25	53.20	0.07
8	4	9	-1.025	2.0	-1.72	-8.82	195.20	-0.51
9	6	11	-0.442	2.0	-0.36	-1.86	195.20	-0.22
10	7	12	-0.222	2.0	-0.10	-0.52	195.20	-0.11
11	8	13	-0.190	2.0	-0.08	-0.39	195.20	-0.09
12	6	7	0.137	2.0	0.02	0.21	74.70	0.07
13	7	8	0.041	2.0	0.00	0.02	68.50	0.02
14	9	10	1.620	2.0	1.03	20.59	50.00	0.80
15	10	11	1.094	2.0	0.53	9.94	53.20	0.54
16	11	12	0.643	2.0	0.28	3.72	74.70	0.32
17	12	13	0.190	2.0	0.03	0.39	68.50	0.09

18	9	14	0.751	2.0	0.87	4.96	176.00	0.37
19	10	15	0.223	2.0	0.09	0.52	176.00	0.11
20	11	16	-0.381	2.0	-0.25	-1.41	176.00	-0.19
21	14	15	0.751	2.0	0.25	4.96	50.00	0.37
22	15	16	0.627	2.0	0.19	3.55	53.20	0.31
23	9	17	-3.715	4.0	-0.47	-3.27	143.77	-0.46
24	17	18	-6.767	4.0	-4.80	-9.93	483.05	-0.83
25	18	19	-15.109	6.0	-2.65	-6.10	433.58	-0.83

Note: Negative value indicates the flow in reverse direction in that Pipe

### Pipe Pressure Details

Pipe No.	From Node	To Node	Dia (in)	Hazen's Const	Pipe Material	Max Press (m )	Allow Press (m )	Stat (E/P)
1	1	2	2.0	120.00000	IC	37.62	100.00	
2	2	3	2.0	120.00000	IC	37.63	100.00	
3	1	4	2.0	120.00000	IC	37.86	100.00	
4	2	5	2.0	120.00000	IC	37.68	100.00	
5	3	6	2.0	120.00000	IC	37.66	100.00	
6	4	5	2.0	120.00000	IC	37.86	100.00	
7	5	6	2.0	120.00000	IC	37.68	100.00	
8	4	9	2.0	120.00000	IC	39.59	100.00	
9	6	11	2.0	120.00000	IC	38.03	100.00	
10	7	12	2.0	120.00000	IC	37.75	100.00	
11	8	13	2.0	120.00000	IC	37.72	100.00	
12	6	7	2.0	120.00000	IC	37.66	100.00	
13	7	8	2.0	120.00000	IC	37.65	100.00	
14	9	10	2.0	120.00000	IC	39.59	100.00	
15	10	11	2.0	120.00000	IC	38.56	100.00	
16	11	12	2.0	120.00000	IC	38.03	100.00	
17	12	13	2.0	120.00000	IC	37.75	100.00	
18	9	14	2.0	120.00000	IC	39.59	100.00	
19	10	15	2.0	120.00000	IC	38.56	100.00	
20	11	16	2.0	120.00000	IC	38.28	100.00	
21	14	15	2.0	120.00000	IC	38.71	100.00	
22	15	16	2.0	120.00000	IC	38.46	100.00	
23	9	17	4.0	120.00000	IC	40.06	100.00	
24	17	18	4.0	120.00000	IC	40.06	100.00	
25	18	19	6.0	120.00000	IC	17.75	100.00	

LOOP: Looped Water Distribution Design Program - (C) The World Bank

Output Data File : VILLAPAS.OUT

25 January 2006

Page # 5

## Node Details

Node No.	Flow (lps)	Elev. (m )	H G L (m )	Pressure (m )
1	-0.347	152.50	190.12	37.62
2	-0.347	152.50	190.12	37.62
3	0.000	152.50	190.13	37.63
4	0.000	152.50	190.36	37.86
5	-0.318	152.50	190.18	37.68
6	-0.318	152.50	190.16	37.66
7	-0.318	152.50	190.15	37.65
8	-0.231	152.50	190.15	37.65
9	-0.318	152.50	192.09	39.59
10	-0.304	152.50	191.06	38.56
11	-0.390	152.50	190.53	38.03
12	-0.231	152.50	190.25	37.75
13	0.000	152.50	190.22	37.72
14	0.000	152.50	191.21	38.71
15	-0.347	152.50	190.96	38.46
16	-0.246	152.50	190.78	38.28
17	-3.052	152.50	192.56	40.06
18	-8.342	179.60	197.35	17.75
19 S	15.109	200.00	200.00	0.00

## CALCULO HIDRAULICO PARA UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO SEPARATIVO POR EL METODO DEL CAUDAL DE DISTRIBUCION EN MARCHA

PROYECTO: " CONJUNTO RESIDENCIAL DE VILLA DE PASCO - CERRO DE PASCO "

LOCALIDAD: VILLA DE PASCO

CAUDAL DEL DESAGUE = 23.14 l/s  
LONGITUD TOTAL = 1,920.00 mGo mín = 0.008  
D mín = 8 "  
n Manning = 0.013Vmin = 0.6 m/s  
Vmax = 3.0 m/s

## CAUDAL EN MARCHA:

Colector	Caudal Urbano l/s/m	Caudal Infiltracion l/s/m	Caudal en Marcha l/s/m
7	0.0460	0.0008	0.0466
6	0.0536	0.0008	0.0544
5	0.0536	0.0008	0.0544
4	0.0430	0.0009	0.0438
3	0.0400	0.0006	0.0408
2	0.0256	0.0008	0.0264
1	0.0214	0.0008	0.0222

Colector	TRAMO	N° DE BUZON		LONG. (m)	TRAMO CONTRIBUTENTE		CAUDAL CONTRIBUYENTE	CAUDAL CONTRIBUCION DEL TRAMO (l/s)	CAUDAL CONTRIBUYENTE	DESCARGA EN EL TRAMO (l/s)	COTA DEL TERRENO		ALTURA DEL BUZON		COTA DE FONDO BZ		DES.NIVEL ENTRE FONDO BZ (m)	PEND.	DIAMETRO D (Di)	
		A. ARRIBA	A. ABAJO		N°	LONG. RESPECTIVE					A. ARRIBA	A. ABAJO	A. ARRIBA	A. ABAJO	A. ARRIBA	A. ABAJO				
7	7 -IV	27	31	68.50	---	---	0.000	3.206	3.206	---	4151.67	4.151.65	2.70	3.26	4.148.97	4.148.29	0.69	0.0100	8	
	7 -III	31	32	68.07	---	---	3.206	3.045	6.251	---	4151.59	4.151.44	3.26	3.80	4.148.29	4.147.64	0.65	0.0100	8	
	7 -II	32	33	65.07	---	---	6.251	3.045	9.296	---	4151.44	4.151.35	3.80	3.90	4.147.64	4.147.35	0.19	0.0029	8	
	7 -I	33	34	65.07	---	---	9.296	3.045	12.342	EMISOR	4151.35	4.151.28	3.90	4.00	4.147.35	4.147.28	0.17	0.0027	8	
6	6 -IV	16	15	59.00	---	---	0.000	3.210	3.210	---	4.151.85	4.151.89	1.20	1.83	4.150.65	4.150.06	0.59	0.0100	8	
	6 -III	16	14	59.00	---	---	3.210	3.210	6.419	---	4.151.89	4.151.90	1.83	2.44	4.150.06	4.149.46	0.59	0.0100	8	
	6 -II	14	13	59.00	---	---	6.419	3.210	9.629	---	4.151.90	4.151.91	2.44	2.74	4.149.46	4.149.17	0.29	0.0050	8	
	6 -I	13	17	50.00	---	---	9.629	2.720	12.349	4 - I	4.151.91	4.151.80	2.74	2.88	4.149.17	4.148.92	0.26	0.0051	8	
	5 -IV	1	2	59.00	---	---	0.000	3.210	3.210	---	4.152.40	4.152.26	1.20	1.65	4.150.20	4.150.61	0.59	0.0101	8	
5	5 -III	2	3	59.00	---	---	3.210	3.210	6.419	---	4.152.26	4.152.10	1.65	2.09	4.150.61	4.150.01	0.59	0.0101	8	
	5 -II	3	4	59.00	---	---	6.419	3.210	9.629	---	4.152.10	4.151.97	2.09	2.32	4.150.01	4.149.66	0.36	0.0061	8	
	5 -I	4	8	50.00	---	---	9.629	2.720	12.349	2 - IV	4.151.97	4.151.88	2.32	2.39	4.149.66	4.149.49	0.16	0.0032	8	
4	4 -V	16	20	50.00	---	---	0.000	2.190	2.190	---	4.151.85	4.151.70	1.20	1.55	4.150.65	4.150.15	0.50	0.0100	8	
	4 -IV	20	19	59.00	---	---	2.190	2.584	4.774	---	4.151.70	4.151.74	1.55	2.20	4.150.15	4.149.54	0.60	0.0102	8	
	4 -III	19	18	59.00	---	---	4.774	2.584	7.358	---	4.151.74	4.151.78	2.20	2.70	4.149.54	4.149.08	0.47	0.0079	8	
	4 -II	18	17	59.00	---	---	7.358	2.584	9.943	---	4.151.78	4.151.80	2.70	2.88	4.149.08	4.148.92	0.16	0.0027	8	
	4 -I	17	21	53.20	6 - I	12.35	22.293	2.330	24.623	3 - I	4.151.80	4.151.67	2.88	3.10	4.148.92	4.148.57	0.34	0.0064	8	
3	3 -V	20	24	53.20	---	---	0.000	2.171	2.171	---	4.151.70	4.151.54	1.20	1.57	4.150.50	4.149.97	0.53	0.0100	8	
	3 -IV	24	23	59.00	---	---	2.171	2.407	4.578	---	4.151.54	4.151.59	1.57	2.22	4.149.97	4.149.37	0.59	0.0100	8	
	3 -III	23	22	59.00	---	---	4.578	2.407	6.985	---	4.151.59	4.151.64	2.22	2.80	4.149.37	4.148.84	0.53	0.0090	8	
	3 -II	22	21	59.00	---	---	6.985	2.407	9.392	---	4.151.64	4.151.67	2.80	3.10	4.148.84	4.148.67	0.27	0.0045	8	
	3 -I	21	30	74.70	4 y 24	24.82	34.212	3.048	37.260	1 - I	4.151.67	4.151.42	3.10	3.30	4.148.57	4.148.12	0.45	0.0060	8	
2	2 -VIII	1	5	50.00	---	---	0.000	1.320	1.320	---	4.152.40	4.152.27	1.20	1.81	4.150.70	4.150.70	0.00	0.0101	8	
	2 -VII	5	6	59.00	---	---	1.320	1.558	2.878	---	4.152.27	4.151.12	1.57	1.02	4.150.70	4.150.10	0.59	0.0101	8	
	2 -VI	6	7	59.00	---	---	2.878	1.558	4.435	---	4.151.12	4.151.99	1.02	2.20	4.150.10	4.149.79	0.30	0.0054	8	
	2 -V	7	8	59.00	---	---	4.435	1.558	5.993	---	4.151.99	4.151.89	2.20	2.40	4.149.79	4.149.49	0.30	0.0050	8	
	2 -IV	8	12	53.20	5 - I	12.44	18.433	1.404	19.837	---	4.151.89	4.151.80	2.40	2.60	4.149.49	4.149.20	0.29	0.0055	8	
	2 -III	12	26	65.07	---	---	19.837	1.718	21.555	---	4.151.80	4.151.71	2.60	2.80	4.149.20	4.148.91	0.29	0.0045	8	
	2 -II	26	26	65.07	---	---	21.555	1.718	23.273	---	4.151.71	4.151.69	2.80	3.00	4.148.91	4.148.69	0.21	0.0033	8	
2 -I	26	21	65.07	---	---	23.273	1.718	24.991	3 - I	4.151.69	4.151.67	3.00	3.10	4.148.69	4.148.57	0.12	0.0018	8		
1	1 -IX	6	9	53.20	---	---	0.000	1.181	1.181	---	4.152.27	4.152.12	1.99	1.96	4.150.70	4.150.16	0.53	0.0100	8	
	1 -VIII	9	10	59.00	---	---	1.181	1.310	2.491	---	4.152.12	4.151.99	1.96	2.42	4.150.16	4.149.57	0.60	0.0101	8	
	1 -VII	10	11	59.00	---	---	2.491	1.310	3.801	---	4.151.99	4.151.89	2.42	2.50	4.149.57	4.149.39	0.18	0.0030	8	
	1 -VI	11	12	59.00	---	---	3.801	1.310	5.110	---	4.151.89	4.151.80	2.50	2.60	4.149.39	4.149.20	0.19	0.0033	8	
	1 -V	12	27	74.20	---	---	5.110	1.647	6.758	---	4.151.80	4.151.67	2.60	2.70	4.149.20	4.148.97	0.22	0.0030	8	
	1 -IV	27	28	65.07	---	---	6.758	1.445	8.202	---	4.151.67	4.151.58	2.70	2.90	4.148.97	4.148.68	0.30	0.0046	8	
	1 -III	28	29	65.07	---	---	8.202	1.445	9.647	---	4.151.58	4.151.48	2.90	3.00	4.148.68	4.148.48	0.19	0.0030	8	
	1 -II	29	30	65.07	---	---	9.647	1.445	11.091	---	4.151.48	4.151.42	3.00	3.30	4.148.48	4.148.12	0.36	0.0055	8	
	1 -I	30	34	68.50	3 - I	12.26	23.351	1.521	24.872	EMISOR	4.151.42	4.151.28	3.30	4.00	4.148.12	4.147.28	0.84	0.0123	8	
					2,346.33					66.916										

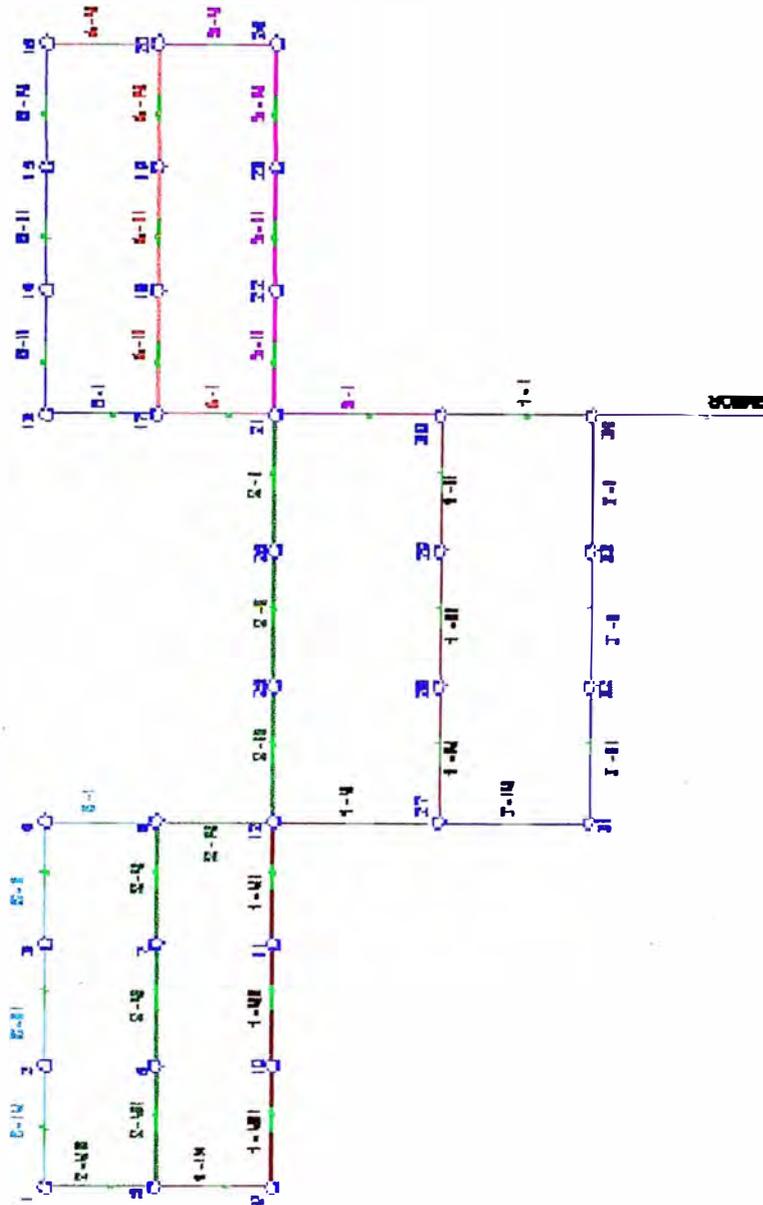
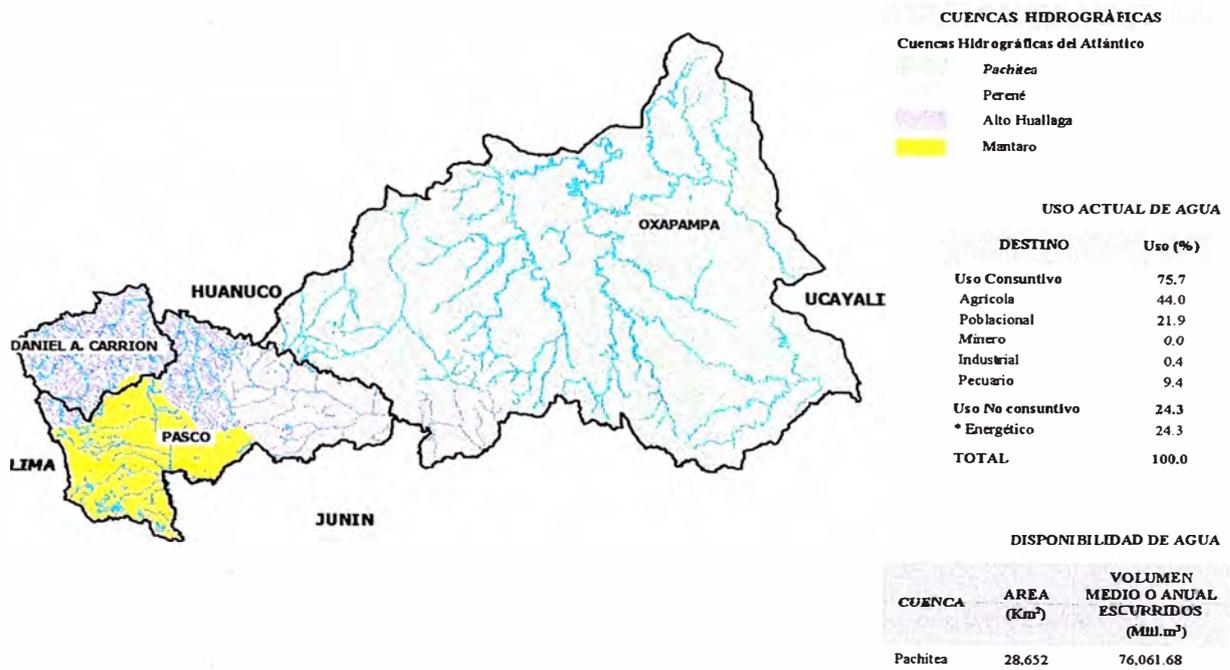


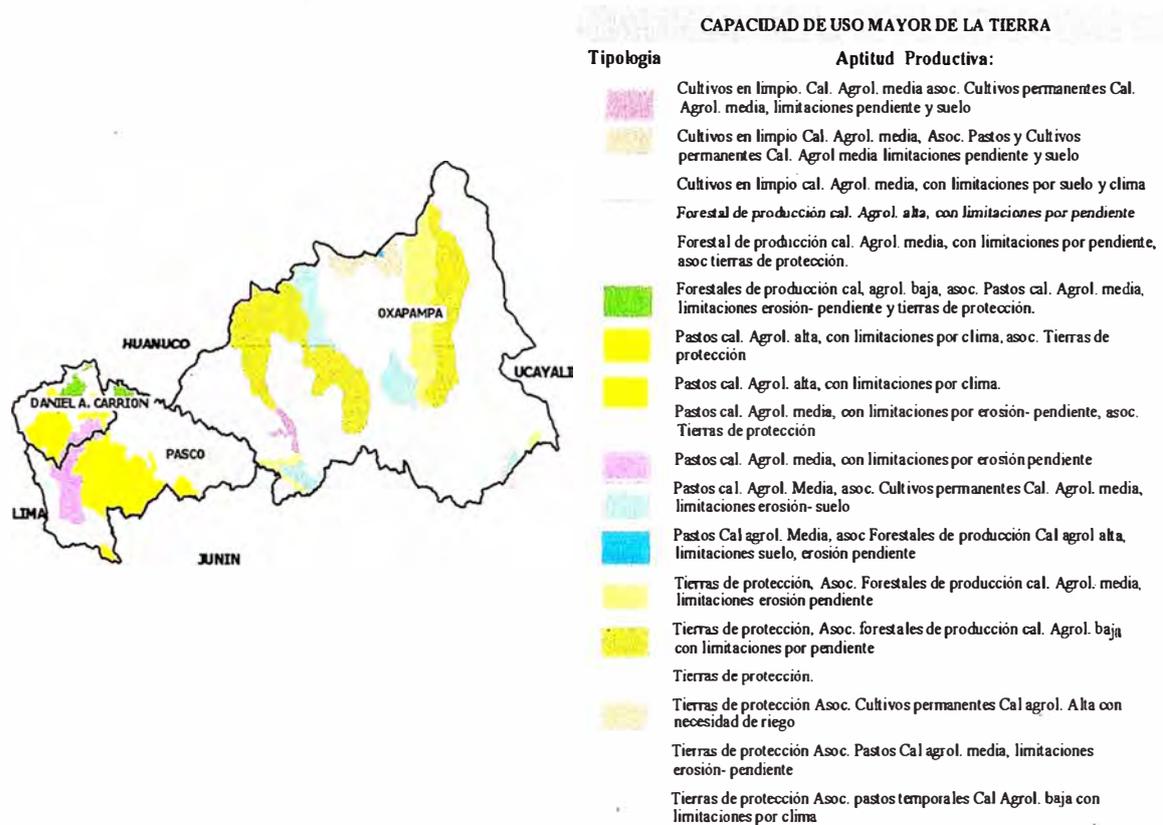
DIAGRAMA DE FLUJO DE LA RED DE ALCANTARILLADO



**Foto N° 1: Estanque de Regulación de Concreto Armado, donde se almacena el agua proveniente de la Laguna Yanacocha**



**FIGURA Nº 2 Cuencas Hidrográficas de la Región**



**FIGURA Nº 3 Uso del Suelo**

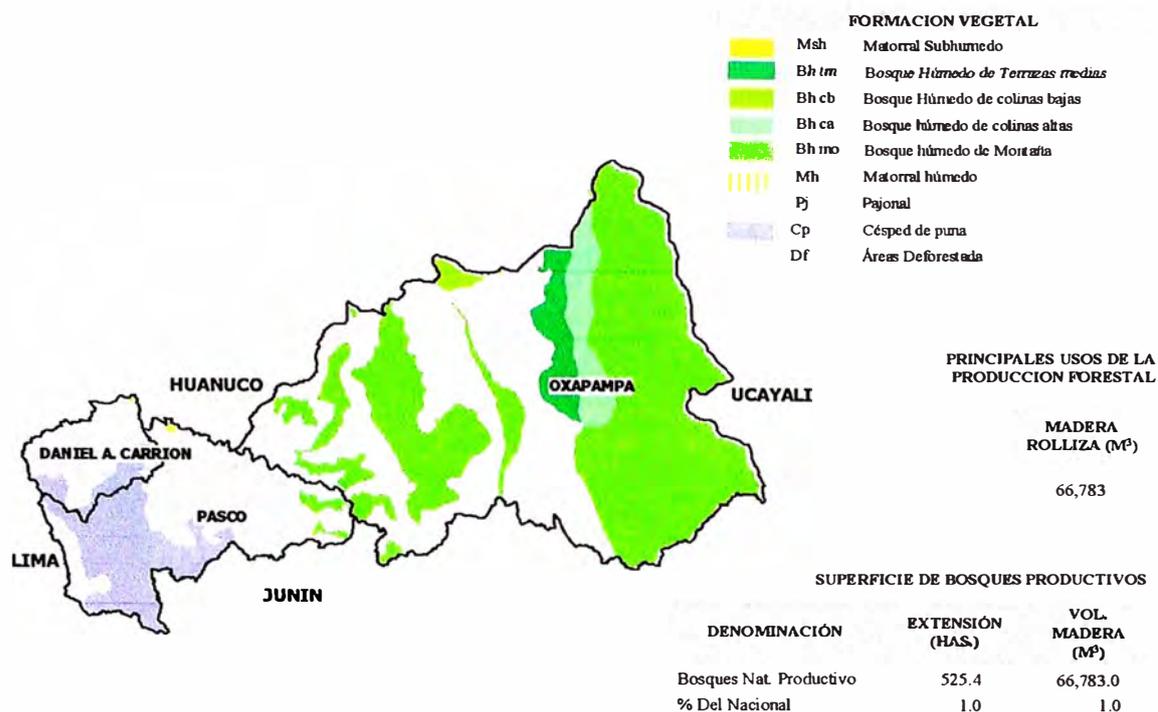


FIGURA Nº 4 Formación Vegetal

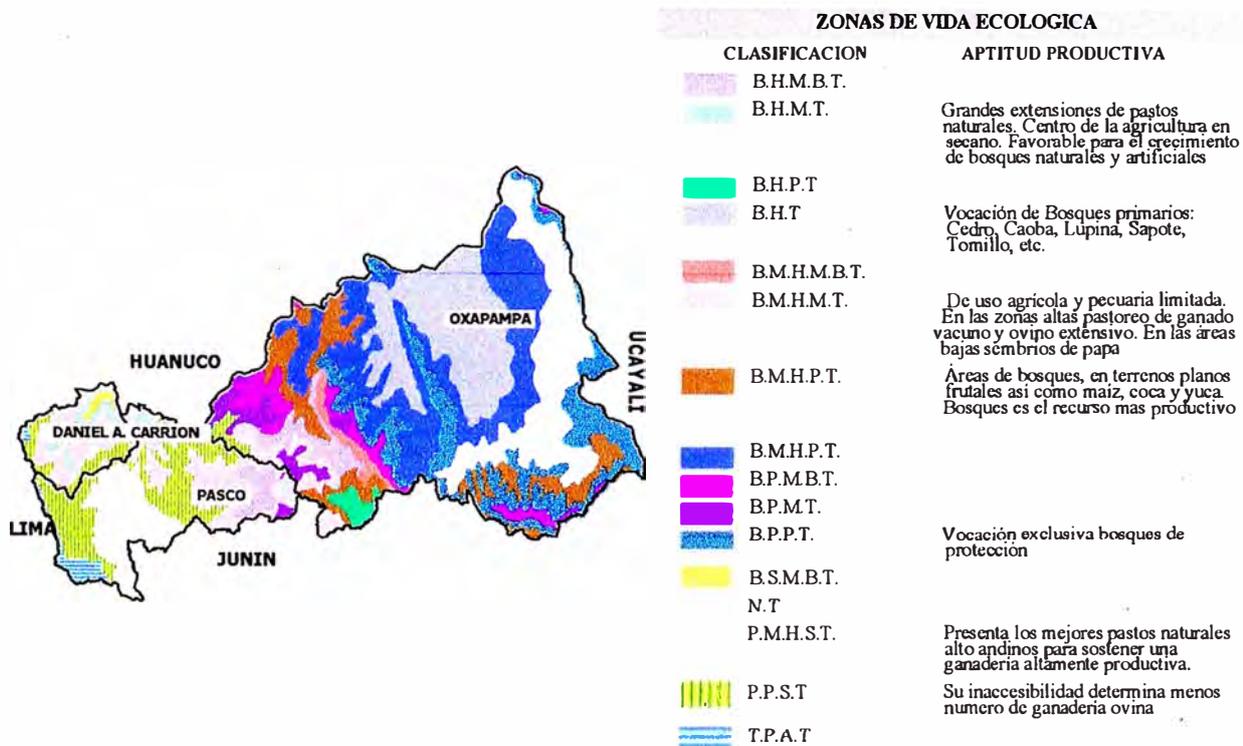


FIGURA Nº 5 Zonas de vida ecológica

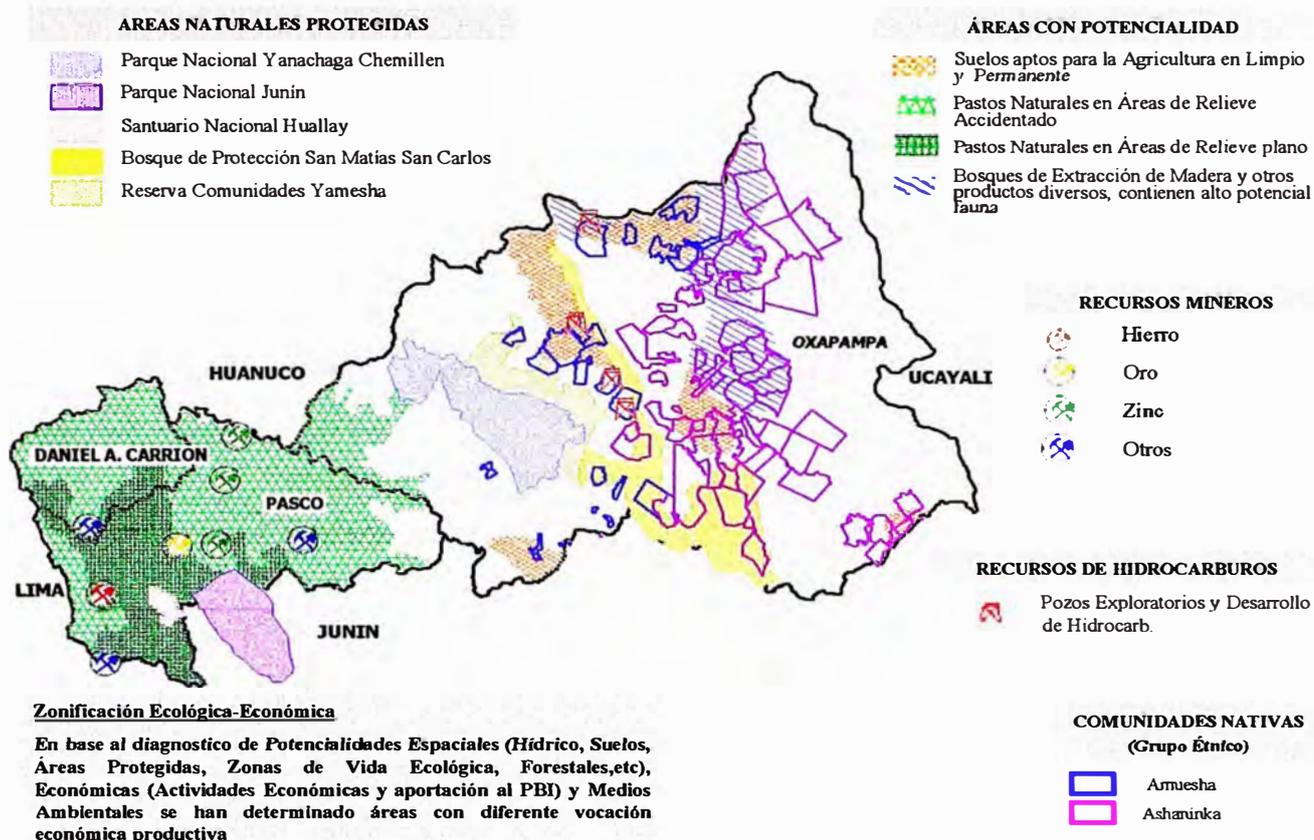


FIGURA Nº 6 Áreas Naturales Protegidas



**INFORME N° S05 - 869**

**SOLICITADO** : GRUPO N° 09: CURSO DE TITULACION FIC-UNI  
**PROYECTO** : PLAN DE TESIS  
**UBICACIÓN** : Villa de Pasco, Dist. Tinyahuasco, Prov. Pasco, Dpto. Pasco, Region Andres A. Caceres  
**FECHA** : 18, Enero del 2006

**ENSAYOS ESTÁNDAR**

**I. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM - D422**

**Calicata** : C-1  
**Muestra** : M-1  
**Prof. (m)** : 3.00

Malla	(%) Acumulado que pasa
3"	
2"	
1 1/2"	100.0
1"	98.5
3/4"	94.5
1/2"	86.3
3/8"	76.2
1/4"	59.8
N°4	51.4
N°10	29.8
N°20	21.7
N°30	19.3
N°40	17.4
N°60	13.5
N°100	10.5
N°200	8.3
<hr/>	
% de Grava	48.6
% de Arena	43.1
% de Finos	8.3

**LIMITE LIQUIDO (%)** : NP  
**ASTM D4318**  
**LIMITE PLASTICO (%)** : NP  
**ASTM D4318**  
**INDICE DE PLASTICIDAD (%)** : NP

**CLASIFICACION SUCS**

**GP-GM**

  
ANTIOCHO T. QUIÑONES VILLANUEVA  
ING. RESPONSABLE DE AREA  
Lab. de Mecánica de Suelos UNL



  
JOSE VALFREDO GUTIERREZ LAZARES  
ING. JEFE DEL LAB. No. 2



Viene de informe N° :

S05 - 869

II. ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

ESTADO : Remoldeado (material < Tamiz N° 4)  
 Muestra : M-1  
 Calicata : C-1  
 Prof.(m) : 3.00

Especimen N°	I	II	III
Diametro del anillo (cm)	6.36	6.36	6.36
Altura Inicial de muestra (cm)	2.16	2.16	2.16
Densidad húmeda inicial (gr/cm3)	1.680	1.680	1.680
Densidad seca inicial (gr/cm3)	1.604	1.604	1.604
Cont. de humedad inicial (%)	4.7	4.7	4.7
Altura de la muestra antes de aplicar el esfuerzo de corte (cm)	2.1209	2.1001	2.0675
Altura final de muestra (cm)	2.1051	2.0912	2.0518
Densidad húmeda final (gr/cm3)	1.927	1.928	1.947
Densidad seca final (gr/cm3)	1.646	1.657	1.689
Cont. de humedad final (%)	17.1	16.3	15.3
Esfuerzo normal (kg/cm²)	0.5	1.0	1.5
Esfuerzo de corte maximo (kg/cm²)	0.3369	0.7132	1.0304
Angulo de friccion interna :	34.7 °		
Cohesion (Kg/cm²) :	0.00		

Muestra remitida e identificada por el solicitante

Realizado por: Tec. Julio Chávez U.

Revisado por: Ing. A. Quiñones V.

ANTIOCHO I. QUINONES VILLANUEVA  
ING. RESPONSABLE DE AREA  
Lab. de Mecánica de Suelos UNI



JOSE WILFREDO GUTIERREZ LAZARES  
ING. JEFE DEL LAB. No. 2  
Mecánica de Suelos - UNI



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

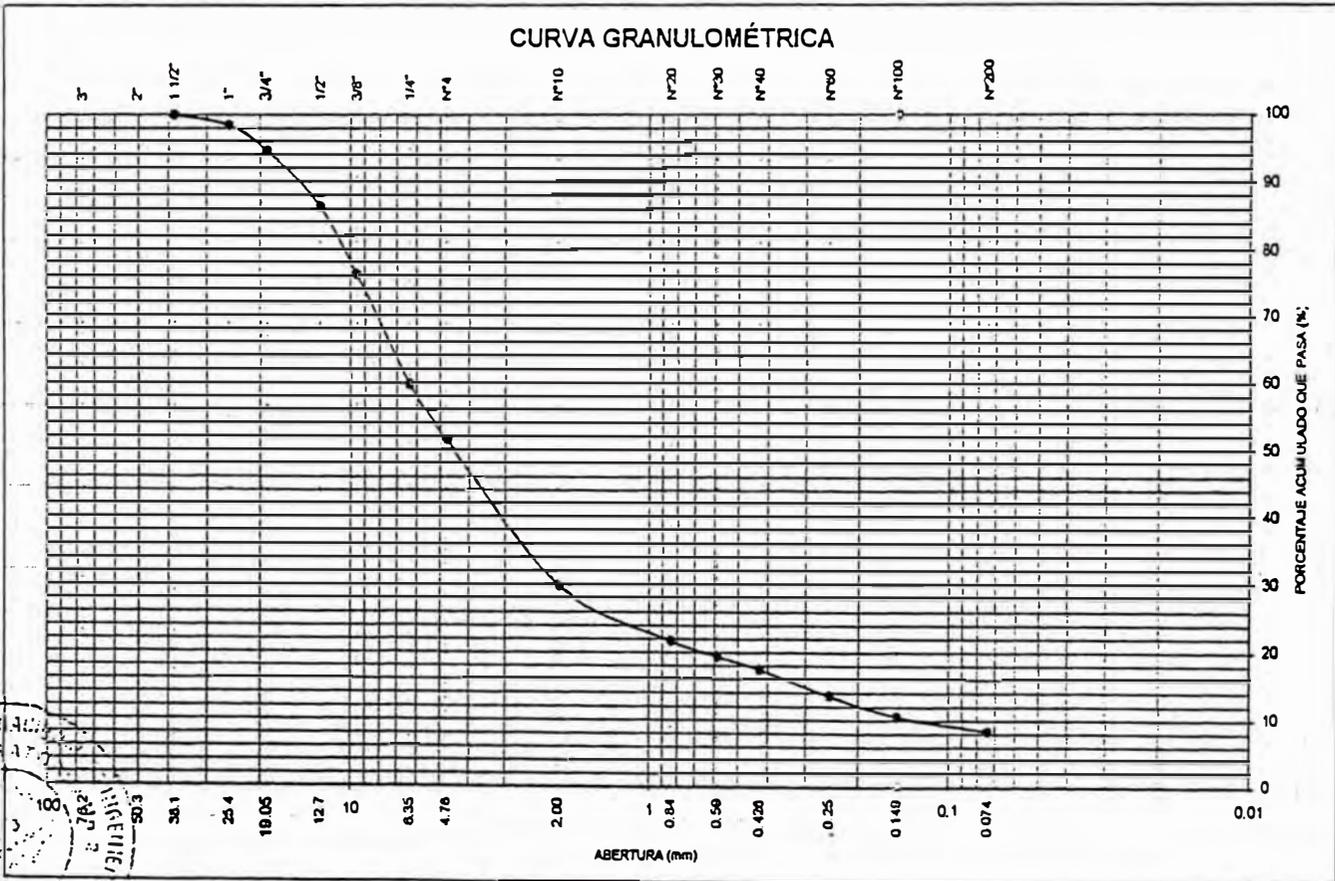
Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos

Lima 100 - Perú Teléfono: (51-14) 811070 Anexo 308 - Telefax: 3813842

<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422</b>	<b>INFORME N° S05 - 869</b>
--	-----------------------------

<b>Calicata</b> :	C-1	<b>Solicitado</b> :	GRUPO N° 09: CURSO DE TITULACION FIC-UNI
<b>Muestra</b> :	M-1	<b>Proyecto</b> :	PLAN DE TESIS
<b>Prof. (m)</b> :	3.00	<b>Ubicación</b> :	Villa de Pasco, Dist. Tinyahuasco, Prov. Pasco, Dpto. Pasco, Region Andres A. Caceres
		<b>Fecha</b> :	18, Enero del 2006

Tamiz	Abertura (mm)	(%) acumulado que pasa
3"	76.200	
2"	50.300	
1 1/2"	38.100	100.0
1"	25.400	98.5
3/4"	19.050	94.5
1/2"	12.700	86.3
3/8"	9.525	76.2
1/4"	6.350	59.8
N°4	4.760	51.4
N°10	2.000	29.8
N°20	0.840	21.7
N°30	0.590	19.3
N°40	0.426	17.4
N°60	0.250	13.5
N°100	0.149	10.5
N°200	0.074	8.3



V.B.

*[Handwritten signature]*

*[Circular stamp: UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA LABORATORIO N° 2 MECANICA DE SUELOS]*

*[Circular stamp: INGENIERIA CIVIL]*

*[Circular stamp: 100]*

*[Circular stamp: 50.3]*



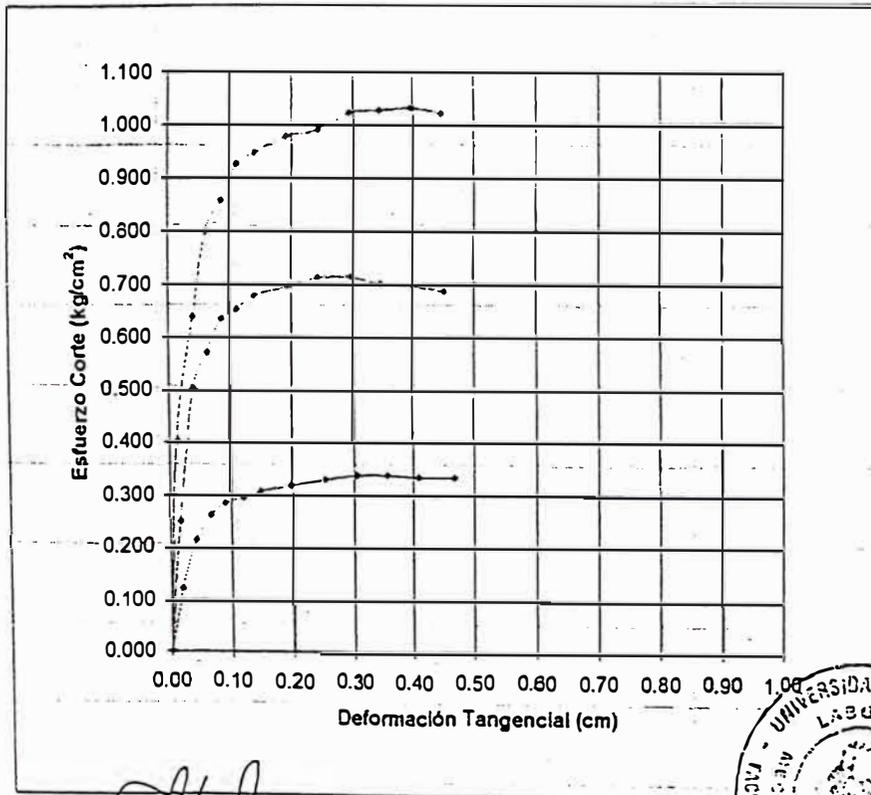
ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

INFORME N° S05 - 869

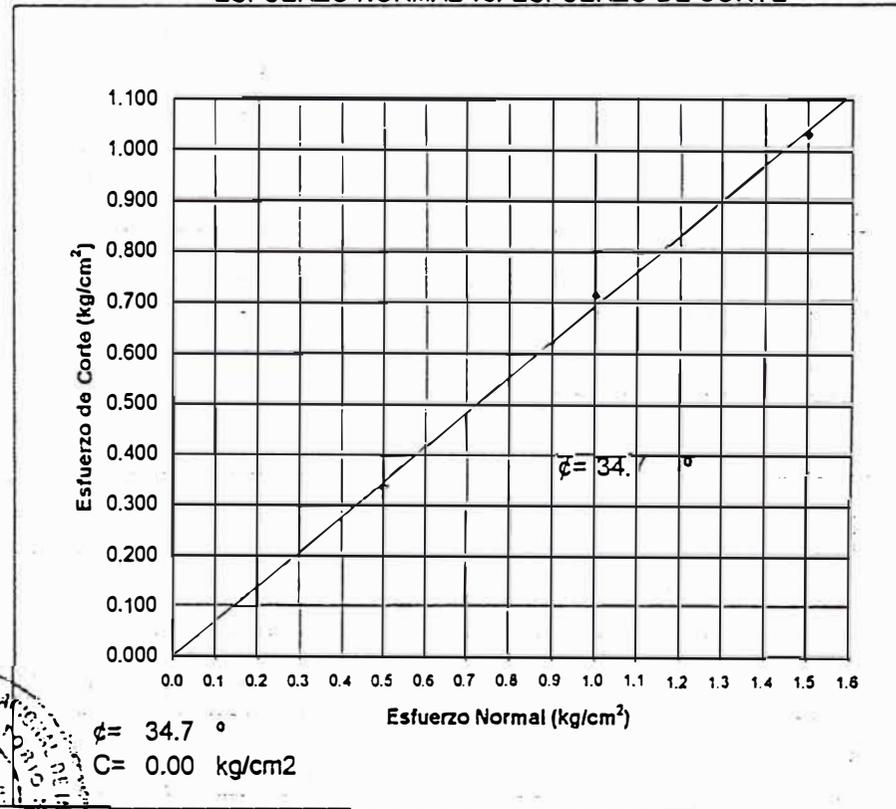
ESTADO : Remoldeado (material < Tamiz N° 4)  
MUESTRA : M-1  
CALICATA : C-1  
Prof.(m) : 3.00

SOLICITADO : GRUPO N° 09: CURSO DE TITULACION FIC-UNI  
PROYECTO : PLAN DE TESIS  
UBICACIÓN : Villa de Pasco, Dist. Tinyahuasco, Prov. Pasco, Dpto. Pasco, Region Andres A. Caceres  
FECHA : 18, Enero del 2008

DEFORMACION TANGENCIAL vs. ESFUERZO DE CORTE



ESFUERZO NORMAL vs. ESFUERZO DE CORTE



ANTICORRUPCIÓN  
DGO. PROMOCIÓN Y DEFENSA  
LIC. ANTONIO...