

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



PROYECTO INMOBILIARIO “BRISAS DE PACHACUTEC”

SISTEMA CONSTRUCTIVO ALBAÑILERIA CONFINADA

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

JACQUELINE JUSTA, VIVANCO ALARCON

Lima- Perú

2006

INDICE

| | Pág. |
|--|------|
| RESUMEN | 1 |
| INTRODUCCION | 2 |
| CAPITULO I. ANTECEDENTES | |
| 1.1 FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS..... | 4 |
| 1.2 TOPOGRAFIA..... | 8 |
| 1.3 ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION..... | 12 |
| CAPITULO II. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| 2.1 INTRODUCCION..... | 30 |
| 2.1.1 Objetivos del Estudio de Impacto ambiental..... | 30 |
| 2.1.2 Alcances del estudio de Impacto Ambiental..... | 31 |
| 2.2 MARCO LEGAL DE REFERENCIA..... | 31 |
| 2.3 DESCRIPCION DEL PROYECTO..... | 35 |
| 2.3.1 Problemática existente..... | 35 |
| 2.3.2 Propósito del Proyecto..... | 35 |
| 2.3.3 Descripción del Proyecto..... | 35 |
| 2.4 LINEA DE BASE AMBIENTAL..... | 36 |
| 2.4.1 Diagnóstico del medio ambiente..... | 36 |
| 2.4.2 Sistema físico..... | 37 |
| 2.4.3 Sistema biótico..... | 41 |
| 2.4.4 Sistema socioeconómico..... | 43 |
| 2.5 IDENTIFICACION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS SOCIO AMBIENTALES DEL PROYECTO..... | 46 |
| 2.5.1 Actividades del proyecto que producirán impactos..... | 46 |
| 2.5.2 Descripción de los impactos ambientales..... | 47 |
| 2.5.2.1 Medio Abiótico..... | 47 |
| 2.5.2.2 Medio Biótico..... | 51 |

| | | |
|-----------------|---|------------|
| | 2.5.2.3 Medio Socioeconómico..... | 53 |
| 2.6 | PLAN DE MANEJO AMBIENTAL..... | 62 |
| | 2.6.1 Objetivos del Plan de Manejo Ambiental..... | 62 |
| | 2.6.1.1 Programa Correctivo-Preventivo..... | 62 |
| | 2.6.1.2 Plan de Contingencias..... | 67 |
| | 2.6.2 Programa de Monitoreo, Seguimiento y Control..... | 68 |
| | 2.6.2.1 Supervisión de la calidad del Aire..... | 69 |
| | 2.6.2.2 Monitoreo del ruido..... | 70 |
| | 2.6.2.3 Residuos sólidos..... | 70 |
| | 2.6.2.4 Elaboración de informes..... | 70 |
| CAPITULO | III. SISTEMA CONSTRUCTIVO ALBAÑILERIA CONFINADA | |
| 3.1 | MEMORIA DESCRIPTIVA..... | 72 |
| 3.2 | ARQUITECTURA..... | 74 |
| 3.3 | ESTRUCTURA..... | 74 |
| | 3.3.1 Información General..... | 74 |
| | 3.3.2 Predimensionamiento..... | 78 |
| | 3.3.3 Metrado de cargas..... | 81 |
| | 3.3.4 Análisis Sísmico..... | 83 |
| | 3.3.5 Análisis Estructural..... | 86 |
| | 3.3.6 Diseño Estructural..... | 88 |
| 3.4 | INSTALACIONES SANITARIAS..... | 101 |
| 3.5 | INSTALACIONES ELECTRICAS..... | 102 |
| 3.6 | PRESUPUESTO..... | 104 |
| | CONCLUSIONES..... | 105 |
| | RECOMENDACIONES..... | 107 |
| | BIBLIOGRAFIA..... | 109 |
| | ANEXOS..... | 111 |

RESUMEN

El presente informe describe el desarrollo del “Sistema constructivo albañilería confinada” para una vivienda unifamiliar típica y los estudios básicos para el desarrollo de un Proyecto Inmobiliario de Interés Social, ubicado en la Parcela F del Proyecto Especial Pachacútec, en el Distrito de Ventanilla, Provincia Constitucional del Callao.

Se planteó el desarrollo del proyecto en esta zona, debido a que el distrito de Ventanilla es el distrito de la Provincia Constitucional del Callao, que durante los últimos años ha evidenciado uno de los mayores procesos de ocupación territorial como consecuencia de la creciente migración de las poblaciones del interior del país y de las reubicaciones de población urbano marginal de otros distritos de la gran Lima. Además posee amplias zonas en las que es posible el desarrollo de otros proyectos inmobiliarios similares.

En el capítulo I se describe un resumen de los estudios básicos, tales como la Formulación y Evaluación de Proyectos, Topografía y Estudio de suelos con fines de cimentación.

En el capítulo II se desarrolla los puntos principales del Estudio de Impacto Ambiental para el área de influencia del proyecto.

En el último capítulo se describe un resumen de los procedimientos necesarios para proyectar viviendas unifamiliares empleando el sistema constructivo albañilería confinada empleando unidades de arcilla.

Finalmente se complementa el informe con una lista de conclusiones y recomendaciones obtenida luego de desarrollar el proyecto. Además acompañan al informe documentos complementarios, archivo fotográfico y planos del proyecto.

INTRODUCCION

La vivienda representa un valor de uso y un satisfactor básico que debe ser además de calidad adecuada. Sin embargo, debido al crecimiento desordenado y la inadecuada localización, las viviendas en el área de influencia del proyecto “Brisas de Pachacútec”, no reúnen las condiciones de habitabilidad necesarias para la salud y vida de las personas.

Para contrarrestar este problema se concibe el desarrollo del Proyecto “Brisas de Pachacútec”, consistente en la construcción de 335 unidades de vivienda unifamiliares de dos pisos, preparada para soportar un futuro tercer nivel, cuya construcción busca insertarse en la zona armoniosamente, sin alterarla.

Este proyecto se desarrolla en los terrenos de la Parcela F del Proyecto Especial Pachacútec, Distrito de Ventanilla, Provincia Constitucional del Callao.

El objetivo del presente informe es brindar una descripción de los procedimientos necesarios para proyectar viviendas unifamiliares empleando albañilería confinada altamente resistente al sismo y al mismo tiempo económica y funcional.

Así mismo es posible aprovechar los criterios seguidos en este informe, para el diseño de viviendas empleando el sistema constructivo albañilería confinada en zonas similares a las del proyecto.

En el Perú, la albañilería confinada es el sistema que más se emplea en la construcción de viviendas, debido a que los elementos verticales que limitan espacios pequeños, funcionan también como elementos estructurales. Adicionalmente los muros de ladrillo ofrecen buen aislamiento térmico y acústico.

Por lo tanto, este sistema constructivo por su facilidad constructiva, buen comportamiento sísmico y ser ampliamente conocido, ofrece una buena alternativa para el desarrollo del proyecto.

CAPITULO I

ANTECEDENTES

Como resultado de la dinámica que se presenta actualmente en la planeación y desarrollo de los diversos sistemas urbanos, así como a la variedad de normativas previstas para cada entidad, resulta indispensable realizar una serie de evaluaciones que garanticen los fines deseados y adecuados de los proyectos. De esta manera un proyecto de construcción, dependiendo de sus características y magnitudes, tiene que ser previamente evaluado desde diversos aspectos, que van desde la factibilidad social, técnica y de impacto ambiental hasta el análisis financiero, económico y de riesgo que represente.

Por tal motivo, es necesario describir los estudios básicos realizados para el desarrollo del Proyecto Inmobiliario “Brisas de Pachacútec”.

El terreno destinado al Proyecto, se ubica en la costa central del Perú, al oeste de la ciudad de Lima en la Parcela F que se encuentra al frente del sector B del Proyecto Piloto Pachacútec, en el distrito de Ventanilla, Provincia Constitucional del Callao, departamento de Lima. La parcela F es de forma irregular, presenta las siguientes características:

| | | |
|-------------------------|---|---------------------------|
| Área | : | 129,594.20 m ² |
| Perímetro | : | 1,878.96 m |
| Registro Predial Urbano | : | P01321440 |

En este capítulo se describe un resumen de la Formulación y Evaluación de Proyectos, Topografía y Estudio de Mecánica de Suelos con fines de Cimentación desarrollados para el Proyecto Inmobiliario “Brisas de Pachacútec”.

1.1. FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS

GENERALIDADES

En el estudio para la Formulación y Evaluación de Proyectos es relevante destacar la importancia que representa el correcto análisis y planeación de diversos aspectos, tales como las fuentes disponibles para la obtención de recursos, el manejo de tiempos y métodos para su aplicación, así como los sistemas financieros que permitan una satisfactoria recuperación de la inversión dentro de los periodos previstos.

PROBLEMÁTICA

La problemática central identificada de acuerdo al diagnóstico efectuado es **“Deficitarios préstamos subsidiados por el Estado para el sector vivienda”**, el cual genera cada año déficit en la adquisición de viviendas.

OBJETIVO

El objetivo del presente estudio es la de contribuir a la **“Ampliación y perfeccionamiento del sistema de préstamos subsidiados por el estado para el Sector Vivienda”**.

POBLACIÓN DEMANDANTE EFECTIVA

La Población Demandante Efectiva está dada por 335 familias (I etapa), que se ubicarán en la parcela F del Proyecto Especial Pachacútec y que reúnan los requisitos adecuados para alcanzar el préstamo, materializado en la construcción de una vivienda básica que será de su propiedad al final del pago del préstamo.

Los pobladores aspirantes serán debidamente empadronados por la jefatura calificadora a cargo del Gobierno Regional del Callao.

BALANCE OFERTA-DEMANDA

Obtenemos como oferta a la alternativa estudiada correspondiente a la demanda de bienes y servicios en respuesta de la demanda de la población objetivo.

La composición de bienes y servicios la integra la cesión del terreno mediante un pago oneroso, habilitación urbana progresiva para uso de

vivienda, construcción de módulos de vivienda básica, suministro e instalación de redes básicas de electricidad, agua y desagüe.

La habilitación urbana progresiva estima conveniente considerar áreas destinadas para equipamiento urbano, recreación pública (parques, área de esparcimiento público) y área para servicios públicos (educación, comercio y servicio comunal), que le signifique una mejor permanencia y confort a sus pobladores.

TABLA Nº 1: Cuadro de áreas del proyecto

| Uso | Área Parcial (m2) | Área General (m2) | % Parcial | % General |
|---|-------------------|-------------------------------|-----------|-----------|
| 1.- Dimensiones del terreno | | | | |
| Área útil | | 43,222.50 | | 33.36% |
| Área de viviendas: I Etapa (335 lotes) Área = 15.0x5.1m = 76.50m ² | 25,627.50 | | 19.78% | |
| Área de viviendas: II etapa (230 lotes) A = 76.50m ² | 17,595.00 | | 13.58% | |
| Recreación pública. | | 29,200.00 | | 22.54% |
| Parque: I etapa | 4,400.00 | | 3.40% | |
| Parque: II etapa | 4,100.00 | | 3.16% | |
| Área verde (reserva) | 20,700.00 | | 15.98% | |
| Servicio públicos | | 2,850.00 | | 2.20% |
| Educación | 2,850.00 | | 2.20% | |
| Área de circulación | | 54,278.80 | | 41.31% |
| Avenida-calles-pasajes | 54,278.80 | | 41.90% | |
| Área total | 129,551.30 | 129,551.30 | | 100% |
| 2.- Construcción módulo de vivienda básica. (15.0x5.1m) | | 335 unidades | | |
| Sistema Unicon : 52 unidades | | Sistema Lacasa : 52 unidades | | |
| Sistema albañilería confinada : 85 unidades | | Sistema Drywall : 58 unidades | | |
| Sistema Firth : 88 unidades | | | | |
| 3.- Habilitación urbana : Alumbrado público, obras de saneamiento, pavimento (afirmado) y veredas | | 335 unidades | | |

La construcción de las viviendas se plantea en una zona residencial de Media Densidad, que se define como uso relacionado con viviendas o

residencias tratadas individualmente o en conjunto que permita una concentración poblacional media a través de unidades de vivienda unifamiliares o bifamiliares.

DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Alternativa N° 01

Esta alternativa plantea la habilitación urbana progresiva, construcción de módulos de vivienda, servicios básicos de electrificación, agua potable a través de cisternas y tanques apoyados que abastecen a un grupo de lotes de vivienda alimentados periódicamente por camiones cisternas, desagüe a través del sistema colector que se unirá a la red pública y las vías serán afirmadas.

Alternativa N° 02

Esta alternativa plantea la habilitación urbana progresiva, construcción de módulos de vivienda, servicios básicos de electrificación, agua potable a través del sistema convencional mediante la institución prestadora de servicio, desagüe a través del sistema colector que se unirá a la red pública y las vías serán afirmadas.

La etapa pre-operativa para ambas alternativas comprende los 09 primeros meses del año cero, la fase operativa es de 10 años. La ejecución de la obra se efectuará mediante la intervención de las entidades involucradas, el Gobierno Regional del Callao y el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, mediante el Banco de Materiales

COSTOS

Los costos en la situación sin proyecto

Por la naturaleza del proyecto no corresponde efectuar inversión adicional, toda vez que no existe ningún lote de vivienda ocupado en la zona de intervención.

Los costos en la situación con proyecto

Se definen como los servicios que se brindarán a la población beneficiada por la entidad financiera calificadora, tales como la habilitación urbana

progresiva para usos de vivienda, con obras iniciales mínimas que consisten en la demarcación de lotes, habilitación de los servicios básicos, construcción de los módulos básicos de vivienda. Las entidades prestadoras de servicio implementarán la construcción de redes de servicios públicos de saneamiento que tienen previsto en su Plan Estratégico.

Monto de Inversión S/. 15'102,722.00, su principal componente es la inversión fija con una participación del 96.38% de la inversión total.

BENEFICIOS

Los beneficios de ambas alternativas están relacionados principalmente con los siguientes aspectos:

- Mejora en el ordenamiento y ornato urbano.
- Mayor valoración de los lotes en un tiempo cercano.
- Mayor integración urbana y acceso oportuno a servicios locales.
- Reducción del impacto negativo del crecimiento urbanístico desordenado sobre el ambiente.
- Disfrute de un ambiente saludable y equilibrado.
- Proporcionar las condiciones para la formación de establecimientos comerciales y fuentes de trabajo que posibiliten el incremento del ingreso familiar. El área de influencia del proyecto colinda con la Universidad Católica del Callao.
- Aumentar la calidad de vida de la población.
- Reducir el índice de desempleo si se considera dentro de la ejecución de la obra con la contratación de mano de obra local.

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN SOCIAL

Los resultados de la evaluación social se efectuaron mediante la metodología costo/efectividad, debido a que no fue posible efectuar una cuantificación adecuada de los beneficios en términos monetarios.

El análisis de sensibilidad tiene una variación del orden de 1.05%.

1.2. TOPOGRAFIA

GENERALIDADES

El levantamiento topográfico de la parcela "F", se efectuó teniendo en consideración los requerimientos técnico - dimensionales requeridos para el desarrollo del Proyecto Inmobiliario "Brisas de Pachacútec".

COLINDANCIA(*)

Linderos y Medidas Perimétricas:

Por el Norte.

Colinda con lotes de propiedad del estado, en línea quebrada de cuatro tramos.

Tramo uno, una línea recta C6B6 de 146.90 m

Tramo dos, una línea recta B6A6 de 202.39 m

Tramo tres, una línea recta A6Z5 de 257.21 m

Tramo cuatro, una línea recta Z5Y5 de 127.89 m

Por el Sur.

Colinda con área remanente del Proyecto Piloto Nuevo Pachacútec, en línea quebrada de cuatro tramos.

Tramo uno, una línea recta W5V5 de 308.61 m

Tramo dos, una línea recta V5U5 de 56.15 m

Tramo tres, una línea recta U5T5 de 204.76 m

Tramo cuatro, una línea recta T5S5 de 96.48 m

Por el Este.

Colinda con área remanente del Proyecto Piloto Nuevo Pachacútec, en línea quebrada de dos tramos.

Tramo uno, una línea recta Y5X5 de 89.03 m

Tramo dos, una línea recta X5W5 de 26.51 m

Por el Oeste.

Colinda con lotes de propiedad del estado, en línea quebrada de dos tramos.

Tramo uno, una línea recta C6N5 de 339.90 m

Tramo dos, una línea recta N5S5 de 23.17 m

(*) Fuente: Copia literal N° 00165 – SUNARP (Ver Anexo A.)

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO DE CAMPO

Ubicados en el terreno mediante el GPS, coordenadas y elevación, se instaló la Estación Total, en el punto que señala en el Plano Topográfico, se fijo un **PC1** en la parte alta del cerro, **PC2** en el límite con la Universidad Católica del Callao, y **PC3** se fijo un BM en vértice C6 del plano de lotización, un punto **PC4** en la esquina de la casa barco y un PCD como estación para punto de relleno. Las coordenadas arbitrarias que se usaron para el levantamiento topográfico, fueron posteriormente relacionadas con las coordenadas UTM entregadas por el Ministerio en el Plano Topográfico, obteniéndose así las coordenadas UTM del terreno.

Se realizó el levantamiento topográfico mediante lecturas directas en los puntos ubicados en los linderos colindantes, puntos notables (postes de línea de media tensión ubicados en la zona y algunas estacas que a modo de hitos señalan los linderos de la parcela) y puntos de relleno que permitieron, gracias a las bondades del equipo, obtener cotas y linderos.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO DE GABINETE

- Los datos obtenidos en el campo se trabajaron mediante el Geosistema LEICA TC 305.
- Se trabajó con el Software Developmet y finalmente los datos obtenidos se tradujeron al AUTOCAD para su presentación.
- Las cotas y coordenadas relativas utilizadas en el trabajo de campo, fueron trasladadas a cotas reales y coordenadas UTM, la ubicación de la estación total, el BM, puntos principales y secundarios se aprecian en el plano T-01 (Ver Anexo M).

CLIMATOLOGÍA (*)

El clima corresponde al de la zona costera del Perú, con temperaturas moderadas, ausencia de precipitaciones y nubosidad casi constante, especialmente en los meses de invierno. El clima es cálido a lo largo del año, con poca variación mensual de sus parámetros. Las temperaturas máximas y mínimas registradas en el mes de noviembre por el SENAMHI en la Provincia Constitucional del Callao, fueron en la fecha del estudio, noviembre del 2005:

| | | |
|--------|---|---------------|
| MINIMA | = | 16.0° A 18.0° |
| MAXIMA | = | 21.0° A 24.0° |

La humedad relativa registrada por el SENAMHI en la misma oportunidad en la provincia Constitucional del Callao, alcanza un promedio 85% a 92%

(*) Fuente: SENAMHI (Ver Anexo B).

DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

- El terreno para el desarrollo del proyecto esta asentado en la ladera de un pequeño cerro con vista al océano Pacífico y el suelo esta constituido por suelo arenoso uniforme y arena limoso en condición suelta y seca, provenientes de depósito eólicos - marinos.
- El terreno esta constituido en un plano inclinado de pendiente moderadas en promedio 10-15%
- El terreno se encuentra libre de construcción alguna, salvo algunas estructuras temporales de material precario.
- Colinda en la parte este con viviendas provisionales y en la parte oeste con las instalaciones de la Universidad Católica de Callao (infraestructura de material noble).
- El agua es escasa en la zona, el suministro de agua se realiza mediante piletas públicas ubicadas en las esquinas de las manzanas, abastecidas desde reservorios, alimentados por camiones cisterna.

- No existe sistema de evacuación de aguas servidas, los desagües son vertidos en pozos sépticos artesanales o mediante silos.
- Durante la realización de los trabajos de campo el clima era templado propio de la temporada de inicio del verano.
- Las obras de Habilitación Urbana encontradas se limitan a redes eléctricas de Media Tensión (aéreas), redes de distribución de alumbrado particular provisionales y pistas parcialmente afirmadas.

ACCESIBILIDAD Y MEDIO DE TRANSPORTE

El ingreso es por el intercambio vial entre la Carretera Panamericana Norte y la Av. Ventanilla, en la ruta a Puente Piedra.

Otra alternativa para llegar a la zona de intervención es a través de la Panamericana norte Km. 37.5, Villa de los reyes.

EQUIPO Y MATERIALES

a. Levantamiento topográfico

- Estación Total LEICA Modelo TC 305
- Precisión lineal : 2mmm +2ppm
- Precisión angular : 5 Segundos
- Aumento de antejo : 30X
- Instrumento de Posicionamiento global por satélite (GPS)
- Trípode, 02 bastones, 02 prismas y porta prismas
- Brújula y Wincha
- 02 monumentos de mezcla de concreto, con varilla al centro de 3/8".

b. Diseño de planos

- Software topográfico: LAND Development.
- Software Autocad versión 2000

La movilización de los equipos y materiales se realizó empleando una camioneta rural (combi) con amplio espacio de almacenaje.

1.3. ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION.

GENERALIDADES

El presente informe técnico, corresponde al estudio de Mecánica de Suelos para establecer la capacidad portante del suelo de fundación donde se desarrollará el Proyecto Inmobiliario “Brisas de Pachacutec”, en el distrito de Ventanilla, Provincia Constitucional del Callao.

ALCANCES DEL ESTUDIO

Este estudio ha sido ejecutado de acuerdo al artículo 1.3.2 del **Reglamento Nacional de Construcciones, Norma Técnica de Edificaciones E-050, Suelos y Cimentaciones** (Resolución Ministerial N° 048-97-MTC/15.V del 30 de enero de 1997).

El programa de trabajo realizado para este propósito ha consistido en:

- Reconocimiento del terreno
- Recopilación de información
- Ejecución de sondajes
- Toma de muestras alteradas
- Ejecución de ensayos de laboratorio
- Evaluación de los ensayos de campo y laboratorio
- Perfil estratigráfico
- Análisis de la cimentación

CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES DEL PROYECTO

Las edificaciones previstas son de 2 a 3 pisos de altura, sin sótano, con estructura de concreto armado y tabiquería de ladrillos o bloquetas de concreto. La estructura proyectada esta constituida por placas, columnas y vigas. Esta obra transmite sus cargas al terreno mediante cimientos corridos, plateas y/o zapatas interconectadas de concreto armado.

De acuerdo al número de pisos, la estructura se clasifica desde el punto de vista de tipo de edificación del Programa de Investigación Mínimo de Estudios de Mecánica de Suelos para Urbanizaciones.

UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio se encuentra ubicado en los terrenos del Proyecto Especial Pachacutec, Distrito de Ventanilla, Provincia y Departamento de Lima.

Para llegar a dicha zona se emplea las unidades de transporte que van hacia la zona norte de Lima, por la carretera Panamericana Norte ingresando por el desvío hacia el distrito de Ventanilla.

La zona de estudio corresponde a un área de 129,594.20 m². En la actualidad el terreno asignado al proyecto está libre de construcciones, colindante con casas y un paradero final de ómnibus.

INVESTIGACIONES REALIZADAS

a. Investigaciones de campo.

Sondajes.

La Norma Técnica de Edificaciones E – 050 indica ejecutar técnicas de investigación de campo consistente en perforaciones manuales y mecánicas para verificar el estrato del suelo al cual se va transmitir cargas mediante sistemas de cimentación como cimientos corridos, zapatas aisladas, combinadas, conectadas o plateas de cimentación.

Este sistema de exploración nos permite analizar directamente los diferentes estratos encontrados, así como sus principales características físicas y mecánicas, tales como granulometría, color, humedad, plasticidad, compacidad, etc. Se realizaron 3 calicatas, según las especificaciones indicadas en la Norma Técnica ASTM D 420. Se excavó hasta una profundidad de 2.50 metros y se enumeraron como C-1 al C-3.

Para cada una de las calicatas se incluyó el registro cuidadoso de las características de los suelos que conforman cada estrato del perfil del suelo y la clasificación visual de los materiales encontrados de acuerdo con los procedimientos del sistema Unificado de Clasificación de Suelos, la Norma Técnica de Edificaciones E –050 y las Normas ASTM D-420, D-2487 y D-2488, extrayéndose muestras representativas, las

que debidamente protegidas fueron remitidas al laboratorio para su verificación y análisis.

Las excavaciones alcanzaron las profundidades que se indican a continuación:

TABLA N° 2: Profundidad de excavación

| CALICATA | PROFUNDIDAD (m) |
|----------|-----------------|
| C – 1 | 2.50 |
| C – 2 | 2.30 |
| C - 3 | 2.50 |

Los registros de los sondajes se presentan en el Anexo C.

b. Investigaciones de laboratorio.

Las muestras de suelo alteradas, obtenidas de los sondajes efectuados en campo, fueron llevadas al laboratorio con el objeto de determinar sus propiedades físicas y mecánicas. Se realizaron los siguientes ensayos:

- Análisis Granulométrico A.S.T.M. D - 422
- Clasificación Unificada de Suelos A.S.T.M. D-2487
- Límites de Atterberg A.S.T.M. D – 4318
- Contenido de sales solubles totales NTP 339.152
- Contenido de sulfatos solubles NTP 339.178

Después de realizados los ensayos de laboratorio se procedieron a comparar los resultados con las características de los suelos obtenidos en el campo, efectuándose las compatibilizaciones correspondiente en los casos que fue necesario.

c. **Geología y sismicidad del área de estudio.**

Geología.

La estratigrafía del área donde se ubica el proyecto esta constituido geológicamente por depósitos eólicos recientes, producto del transporte de arena por el viento y la brisa del mar. En las inmediaciones de la zona de estudio se ven afloramientos de rocas de origen volcánico muy intemperizadas. Sobre esta unidad geomorfológica se emplazará el proyecto.

El área del proyecto se encuentra dentro del cono aluvial del Río Chillón, subyace estratos compuesto por material granular fino (arenas), formando así un estrato perteneciente a la Eratema del Cenozoico, del Sistema Cuaternario de la Serie Reciente. La zona se encuentra ubicada según el Mapa Geológico Regional dentro del cuadrángulo de Chancay.

Sismicidad.

Las vibraciones producidas por un sismo se transmiten a partir de su origen a través de las rocas de la corteza terrestre. En un lugar específico, las vibraciones que llegan al basamento rocoso son a su vez transmitidas hacia la superficie a través de los suelos existentes en el lugar.

Las vibraciones sufren variaciones al ser transmitidas a lo largo de las trayectorias indicadas, llegando a la superficie con características que dependen no sólo de las que tenían en su origen, sino también de la trayectoria seguida a lo largo de la corteza terrestre y de las propiedades de los suelos que existen en el lugar.

Los sismos de Sudamérica son atribuidos a la interacción de las placas Sudamericanas y de Nazca (del Pacífico). La placa de Nazca es subducida bajo la placa Sudamericana a lo largo del borde Oeste del continente, formando en la zona de contacto, la fosa continental. En la zona central de la costa del Perú, la placa de Nazca buza bajo el continente con un ángulo del orden de 10° a 15° y penetra con velocidad de aproximadamente 9cm/año.

La influencia de la mayoría de los factores indicados es sumamente compleja y el estado actual de los conocimientos no permite una evaluación objetiva y precisa; con respecto a las aplicaciones ingenieriles. Es de suma importancia subdividir los sismos en dos grandes grupos de acuerdo a los siguientes mecanismos:

- Aquellos originados en la zona de subducción o debajo de ella, como consecuencia del encuentro entre la placa Sudamericana y la de Nazca. A estos sismos se les denomina “de zona de Subducción”. Su profundidad focal aumenta a medida que su epicentro es más distante a la costa, debido al buzamiento de la zona de subducción.
- Aquellos que se producen dentro de la placa Sudamericana, cuya profundidad focal es menor que la de los anteriores. Si bien estos sismos son ocasionados también por las fuerzas de interacción entre ambas placas, corresponden a roturas producidas en la placa Sudamericana.

Estudios de la configuración de la placa subducida, indican que ésta se encuentra dividida en segmentos limitados por líneas aproximadamente perpendiculares a la costa, los cuales en el Perú se denominan segmentos de Talara, de Lima y de Nazca. La zona estudiada se encuentra en el segmento Lima.

Estudiando las zonas de rotura de los grandes terremotos sudamericanos, se ha encontrado que éstos involucran el movimiento de todo un segmento, que la magnitud está relacionada probablemente a los parámetros físicos y tectónicos del segmento y que el intervalo de recurrencia está relacionado con la velocidad de acumulación de deformación en dicho segmento.

Los sismos de mayor magnitud son del tipo denominado de zona de subducción y se ha observado que sus isosistas (curvas de igual intensidad) son muy alargadas en sentido paralelo a la costa. La forma alargada de las isosistas indica que la superficie de rotura sufre un movimiento similar frente a cierta longitud de costa. Esta observación es

coincidente con la conclusión de que el movimiento se produce en todo un segmento de la placa subducida.

En el presente caso para determinar la sismicidad del lugar se han analizados las aceleraciones procedentes de los mapas de aceleraciones máximas para períodos de recurrencia sísmica de 30, 50 y 100 años propuestas por Casaverde y Vargas (1980) los que indican que el terreno estudiado se encuentra en una zona de sismicidad muy alta. Según los Mapas de Zonificación Sísmicas y Mapa de Máximas Intensidades Sísmicas del Perú y de acuerdo a las Normas Sismo-Resistentes del Reglamento Nacional de Construcciones E - 030, la Provincia y Departamento de Lima se encuentra comprendida en la zona 3 correspondiéndole una sismicidad alta y de intensidad IX a X en la escala Mercalli Modificada.

En suelos granulares, las solicitaciones sísmicas pueden manifestarse mediante un fenómeno denominado licuefacción, el cual consiste en la pérdida momentánea de la resistencia al corte, como consecuencia de la presión de poros que se genera en el agua contenida en sus vacíos, originada por una vibración violenta. Para que un suelo granular, en presencia de un sismo, sea susceptible a licuefactar, debe presentar simultáneamente las características siguientes:

- Debe estar constituido por arena fina, arena fina limosa, arena fina arcillosa, limo arenoso no plástico o grava empacada en una matriz constituida por alguno de los materiales anteriores.
- Debe encontrarse sumergido.
- Su densidad relativa debe ser baja.

En el terreno estudiado no se presentan estas características simultáneamente, por lo que se puede concluir que el suelo no es susceptible a licuefactar y pueden calcularse las fuerzas sísmicas en la forma usual y recomendada en la Norma Técnica de Edificación E030: Diseño Sismorresistente.

Los parámetros correspondientes son:

| | | |
|---------------------------|---|----------------|
| Tipo de suelo | : | S ₂ |
| Factor de zona (Z) | : | 0.4 |
| Tipo de Uso (U) | : | 1.0 |
| Periodo predominante (Tp) | : | 0.6 seg. |
| Factor de suelo (S) | : | 1.20 |
| Coefficiente de Reducción | : | 6 |

d. Características geotécnicas del suelo.

Perfil estratigráfico.

Con los resultados de los registros de excavaciones y los ensayos de laboratorio se elabora el perfil estratigráfico del terreno.

La estratigrafía del área donde se ubica el proyecto esta constituido geológicamente por depósitos eólicos, producto del transporte de arena por el viento y la brisa del mar.

El perfil del suelo en todo el terreno estudiado está conformado íntegramente por arena fina a media, mal graduada, con concreciones y lentes delgados cementados por sales.

Se ha encontrado una capa superficial de aproximadamente 1.10 metros conformado por una arena mal graduada SUCS (SP), en estado seco, con presencia de caliche en forma de bolitas, color beige claro, de baja compacidad, suave al excavar.

A continuación se tiene el suelo de fundación que está constituido únicamente por arena fina eólica con limos, según clasificación SUCS (SM) con finos no plásticos, medianamente densa, color beige, con presencia de partículas tipo caliche, cuya potencia llega a mas de la profundidad investigada.

Nivel de la napa freática.

La ubicación de la napa freática es función de la época del año en la que se realice la investigación de campo, así como de las variaciones naturales de los sistemas de lluvia que abastecen los estratos acuíferos.

En la zona comprendida en el estudio **NO** se ha detectado napa freática, dentro de la profundidad de 2.50 metros respecto a la superficie del terreno, en la fecha que se realizó la investigación de campo, Diciembre 2005.

Agresividad del suelo.

Según el Concrete Manual y la Norma Técnica de Edificación E060: Concreto Armado, cuando el contenido de sulfatos solubles del suelo es menor de 1000 p.p.m. el ataque de los sulfatos del subsuelo al concreto es despreciable; cuando dicho contenido está comprendido entre 1000 y 2000 p.p.m., el ataque es positivo y cuando dicho contenido es mayor de 2000 p.p.m. el ataque es considerable.

Teniendo en cuenta los contenidos de sulfatos solubles registrados en el laboratorio (162 a 19,473 p.p.m.), podemos concluir que el ataque de los sulfatos del suelo al concreto será considerable. Lo mismo se puede decir del ataque de los cloruros que se presentan en concentraciones elevadas (198,611 p.p.m. en una de las muestras desfavorables de arena cementada analizadas).

Los resultados de los análisis químicos efectuados en las muestras de suelos se muestran en la Tabla N° 3.

TABLA N° 3: Resultados de análisis químicos

| Muestra | C- 1 | C – 3 |
|-----------------------|---------------|---------------|
| Profundidad | 0.50 – 0.70 m | 1.00 – 1.20 m |
| Sales solubles (%) | 1.56 | 1.23 |
| Sulfatos solubles (%) | 0.78 | 0.62 |
| Grado de Exposición | Severa | Severa |

La Tabla N° 4 refleja la correlación entre la exposición a sulfatos y el tipo de cemento a usarse.

TABLA N° 4: Contenido de sulfatos

| Exposición A Sulfatos | Sulfatos solubles en términos de SO₄ | Tipo de cemento recomendable |
|----------------------------------|--|---|
| Despreciable | 0.0 - 0.10 | Sin limitación |
| Moderada | 0.10 - 0.20 | Tipo II |
| Severa | 0.20 - 2.00 | Tipo V |
| Muy severa | Mayor a 2.00 | Tipo V + puzolana |

Por lo tanto el suelo SI contiene sales agresivas al concreto y de acuerdo a las recomendaciones de American Concrete Institute (ACI 201) la construcción de toda la cimentación, cimientos y sobrecimientos con concreto armado será fabricado con cemento Pórtland Tipo V.

e. Análisis de la cimentación.

Profundidad de la cimentación.

En base al Perfil Estratigráfico obtenido de las calicatas de exploración y las estructuras propuestas, se recomienda cimentar a una profundidad de Df = 1.10m del nivel del terreno natural, nivel tomado de la ejecución de los sondajes.

Determinación de la carga admisible para cimentación.

Se ha determinado la capacidad portante del terreno en base a las características del subsuelo y se han propuesto dimensiones recomendables para la cimentación.

Por la potencia y uniformidad del estrato, son aplicables las formulas de TERZAGHI para la determinación de la presión admisible.

Se asumen los parámetros de diseño para los cálculos de capacidad portante en base a las características de los suelos encontrados.

De acuerdo a las dimensiones empleadas para este tipo de estructuras se considera un ancho mínimo de 0.60m para una zapata corrida y 1.00 m para zapata cuadrada aislada con una profundidad mínima de cimentación de 1.60m del nivel del terreno natural sobre el estrato de arena pobremente graduada con limos.

Debido a que se recomienda cimentar en arena mal graduada con limos (SM), conservadoramente, se ha considerado un ángulo de fricción de $\phi = 30^\circ$.

Con este valor aplicando la formula de Terzaghi para el cálculo de presiones admisibles, cimentaciones sobre arena no plástica, se obtiene los siguientes valores:

$$Q_u = \gamma_f D_f (N_q - 1) + \frac{1}{2} \gamma_t B N_\gamma$$

Donde:

| | | |
|------------|---|---|
| q_u | : | Capacidad de carga última |
| γ_t | : | Peso unitario del suelo |
| γ_f | : | Peso unitario del suelo superficial |
| N_q | : | Factor unidimensional de capacidad de carga, dependiente del ancho y de la zona de empuje pasivo función del ángulo de fricción interna (ϕ), considera la influencia del peso del terreno. |
| N_γ | : | Factor adimensional de capacidad de carga debido a la presión de la sobrecarga, función del ángulo de fricción interna. |
| D_f | : | Profundidad de desplante |
| B | : | Ancho de la cimentación |

| | | |
|------------|---|---|
| FS | : | Factor de seguridad, 3.0 para solicitación de sismo o viento. |
| q adm | : | Capacidad de carga admisible del terreno = q_u / FS |
| γ_t | : | 1.60Tn/ m ³ |
| γ_f | : | 1.45Tn/ m ³ |
| ϕ | : | 30° |
| Df | : | 1.10 m |
| B | : | 0.60 m |
| Nq | : | 18.40 |
| N γ | : | 22.40 |
| q_u | = | 38.50 Tn / m ² = 3.85 Kg / cm ² |
| Para FS | : | 3.0 |

Los suelos existentes dentro de la profundidad activa de la cimentación son arenas finas mal graduadas. En estos suelos la presión admisible se encuentra controlada normalmente por el asentamiento y es función del ancho de la zapata, del asentamiento máximo permisible y de la densidad relativa de los suelos (Terzaghi, Peck y Mesri, 10).

La presión admisible recomendada resulta ser (Terzaghi, Peck y Mesri, 10; Joseph E. Bowles, 3):

$$Q_{adm} = 1.00 \text{ Kg. / cm}^2$$

CÁLCULO DE ASENTAMIENTOS

En los análisis de cimentación se distinguen dos clases de asentamientos, asentamientos totales y diferenciales, de los cuales estos últimos son los que podrían comprometer la seguridad de la estructura.

La presión admisible de los suelos granulares, generalmente depende de los asentamientos, debiendo en todo caso, verificarse el factor de seguridad por corte.

La presión admisible por asentamiento, es aquella que al ser aplicada por una cimentación de tamaño específico, produce un asentamiento tolerable por la estructura.

El límite de los asentamientos tolerables en que se deben esperar las primeras grietas en paredes, según NAVFAC DM – 7, está dado por la distorsión angular, esto es:

$$\alpha = \frac{\delta}{L} = \frac{1}{500}, 1.0 \text{ cm, para luces de 5 m.}$$

El asentamiento, se ha calculado mediante la teoría elástica, que está dado por la fórmula:

$$S = \frac{qB}{E} (1 - \mu^2) N$$

Donde:

| | | |
|---|---|--|
| S | : | Asentamiento en cm. |
| q | : | Presión de contacto (Kg/cm ²) |
| B | : | Ancho menor cimentación (cm) |
| μ | : | Relación de Poisson |
| E | : | Modulo de Elasticidad (Kg/cm ²) |
| N | : | Valor de influencia que depende de la relación largo y ancho (L/B) del área cargada. |

Reemplazando valores:

| | |
|-----|-------------------------|
| q = | 1.00 Kg/cm ² |
| B = | 60.0 cm |
| μ = | 0.30 |

$$E = 2000 \text{ Kg/cm}^2$$

$$N = 1.00$$

Se obtiene:

$$S = 0.027 \text{ cm.}$$

Como se observa, el asentamiento rápido a producirse es tolerable porque:

$$S < \delta$$

Esto indica que el asentamiento rápido es menor que el asentamiento tolerable.

RECOMENDACIONES PARA LA CIMENTACIÓN

Del análisis efectuado en base a los trabajos de campo, ensayos de laboratorio, perfiles estratigráficos obtenidos y al conocimiento de los suelos encontrados, se concluye:

- De la evaluación estratigráfica y el análisis de ingeniería se ha determinado para una profundidad de desplante $D_f = 1.10$ mts una carga admisible en promedio de 1.00 Kg/cm^2 , que han sido calculados sobre arenas mal graduadas con limos SUCS (SP); considerando el nivel del terreno actual.
- Se recomienda por el tipo de estructuras propuestas que la cimentación será del tipo platea de cimentación o cimentación corrida ya que se tiene un suelo de características desfavorables en cuanto a sus resistencias del suelo.
- Toda cimentación se hará sobre el depósito natural de arena fina previo mejoramiento del terreno de fundación con material granular seleccionado en un espesor mínimo de 0.30 metros, compactado al 95% de la máxima densidad seca del ensayo de Próctor modificado.
- En general, durante los trabajos de movimientos de tierras deberá verificarse que al nivel de corte recomendado, se

sobrepase íntegramente la capa superior de arena muy suelta a suelta desmoronable.

- En la zona comprendida en el estudio NO se ha detectado napa freática, a la fecha de los estudios, hasta la profundidad investigada de 2.50 metros, Diciembre 2005.
- El suelo SI contiene sales agresivas al concreto y de acuerdo a las recomendaciones de American Concrete Institute (ACI 201) la construcción de toda la cimentación, cimientos y sobrecimientos con concreto armado fabricado con cemento Pórtland Tipo V.
- El asentamiento calculado para una carga de 1.00 Kg/cm² es menor que 1 pulgada, esto nos indica que el asentamiento es tolerable.
- Las recomendaciones del presente Informe Técnico, así como las demás consideraciones adoptadas para la determinación de los parámetros del suelo, no podrán ser aplicadas a otros terrenos ni otros tipos de obra a los considerados.
- El presente informe es valido para el área investigada.

ILUSTRACIONES

A continuación se presentan fotos de las labores de campo efectuadas.

ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

PROYECTO: PROYECTO INMOBILIARIO "BRISAS DE PACHACUTEC"

UBICACIÓN: PARCELA "F" DEL PROYECTO ESPECIAL PACHACUTEC, VENTANILLA, CALLAO

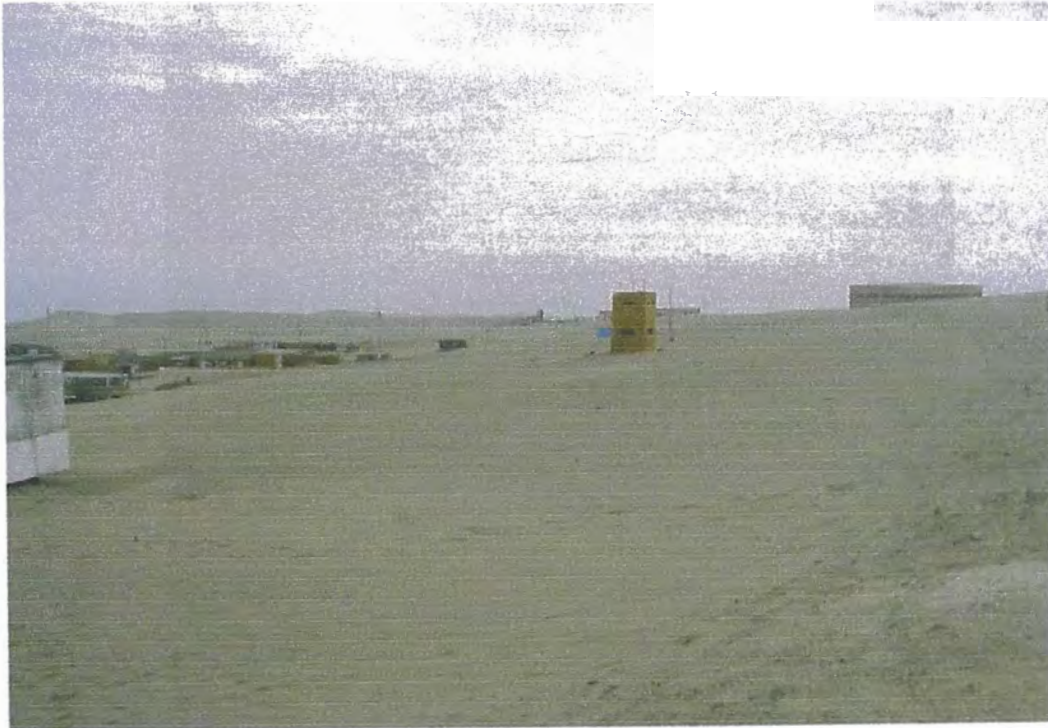


Fig. 1: Vista panorámica de la zona de estudio

ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

PROYECTO: PROYECTO INMOBILIARIO “BRISAS DE PACHACUTEC”

UBICACIÓN: PARCELA “F” DEL PROYECTO ESPECIAL PACHACUTEC, VENTANILLA, CALLAO

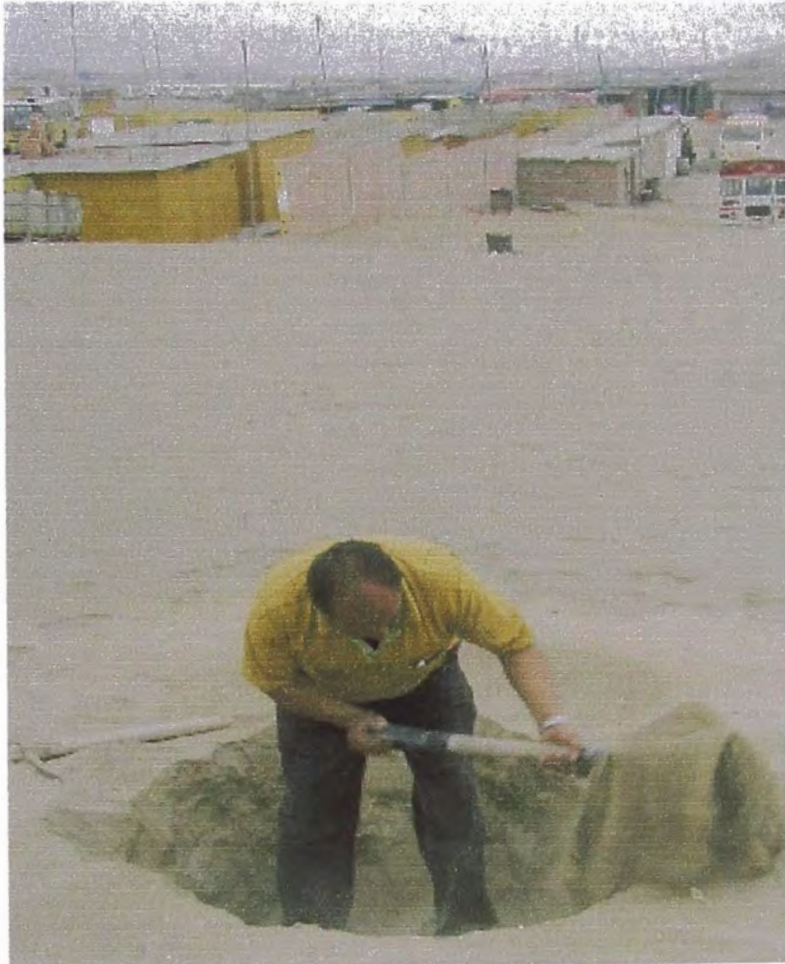


Fig. 2: Ubicación de calicata C-1, superficialmente se tiene una arena mal graduada, luego continua una arena con limos.

ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

PROYECTO: PROYECTO INMOBILIARIO "BRISAS DE PACHACUTEC"

UBICACIÓN: PARCELA "F" DEL PROYECTO ESPECIAL PACHACUTEC, VENTANILLA, CALLAO

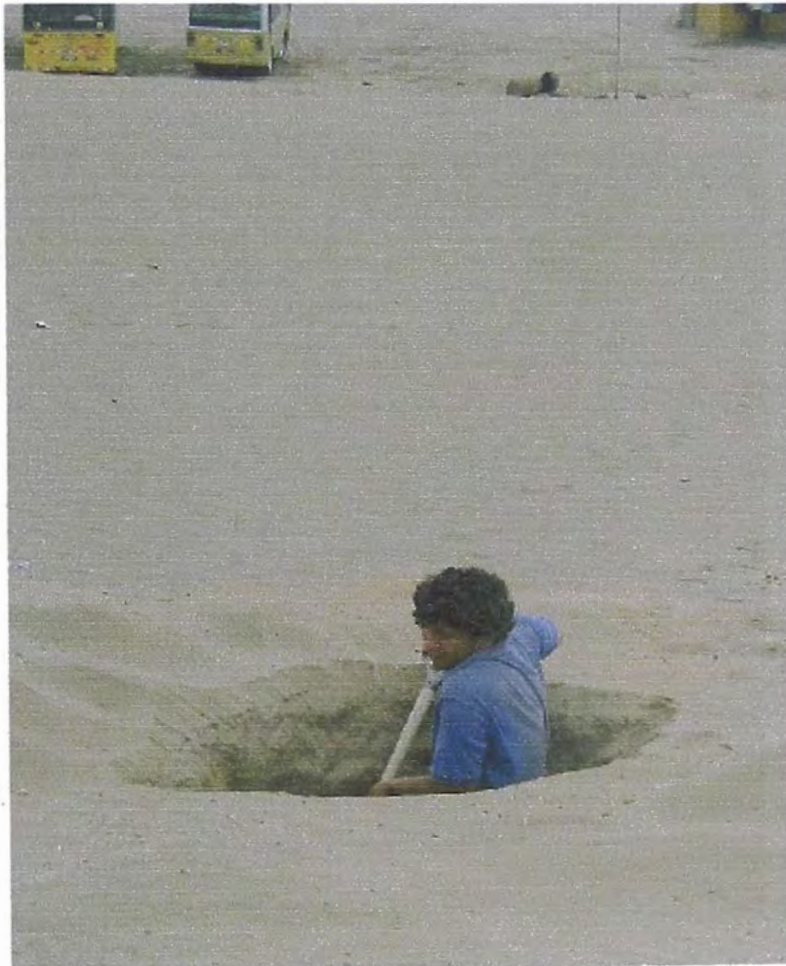


Fig. 3: Ubicación de calicata C-2, obsérvese alrededor el tipo de suelo predominante de la zona, conformado superficialmente por una arena con limos no plástico.

ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

PROYECTO: PROYECTO INMOBILIARIO "BRISAS DE PACHACUTEC"

UBICACIÓN: PARCELA "F" DEL PROYECTO ESPECIAL PACHACUTEC, VENTANILLA, CALLAO



Fig.4: Ubicación de calicata C-3, se observa la capa superficial de caliche de baja compactación.

CAPITULO II

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

2.1. INTRODUCCION

La parcela F del Proyecto Especial Pachacútec, ubicada en el distrito de Ventanilla, Provincia Constitucional del Callao ha sido seleccionada para desarrollar el Proyecto Inmobiliario “Brisas de Pachacútec”.

El crecimiento desordenado y la inadecuada localización, provocan que las viviendas en el área de influencia no reúnan las condiciones de habitabilidad necesarias para la salud y vida de las personas.

Para contrarrestar estos problemas se concibe el desarrollo de un Proyecto consistente en la construcción de 335 unidades de vivienda unifamiliares de dos pisos, preparada para soportar un futuro tercer nivel, cuya construcción busca insertarse en la zona armoniosamente, sin alterarla.

El presente estudio de Impacto Ambiental brindará las pautas para prevenir y corregir los efectos adversos del proyecto, así como optimizar los efectos beneficiosos ambientales y socioeconómicos, contribuyendo al desarrollo del área de estudio.

2.1.1. Objetivos del Estudio de Impacto Ambiental

- Evaluar los impactos potenciales que pueda generar el proyecto durante las etapas de construcción y de operación.
- Dictar pautas para proteger el entorno ambiental del área de influencia del proyecto, principalmente de la población durante las actividades de construcción del proyecto.
- Incorporar criterios de conservación ambiental en el desarrollo de las actividades de operación.
- Establecer un plan de manejo ambiental que conlleve a la ejecución de acciones preventivas, correctivas y mitigadoras de los impactos ambientales potenciales.

- Cumplir con la legislación ambiental vigente correspondiente.

2.1.2. Alcances del Estudio de impacto ambiental

El Estudio de Impacto Ambiental ha sido elaborado considerando los criterios convencionales de evaluación de impacto ambiental de acuerdo a la normativa vigente y estándares técnicos establecidos por el Consejo Nacional del Ambiente.

2.2. MARCO LEGAL DE REFERENCIA

Normas Legales.

De acuerdo a la Ley N° 27867 Ley Orgánica de Gobiernos Regionales, el Gobierno Regional del Callao tiene por finalidad esencial fomentar el desarrollo regional integral sostenible, promoviendo la inversión pública y privada garantizando el ejercicio pleno de derechos y la igualdad de oportunidades de sus habitantes, de acuerdo con los planes y programas nacionales, regionales y locales de desarrollo.

La misión de los Gobiernos Regionales es organizar y conducir la gestión pública regional de acuerdo a sus competencias exclusivas, compartidas y delegadas, en el marco de las políticas nacionales y sectoriales, para contribuir al desarrollo integral y sostenible de la región y la de sus habitantes.

Es así que entre sus competencias exclusivas, indicadas en la Ley N° 27867 Ley Orgánica de Gobiernos Regionales, en el literal j, Numeral 1 del Art. 10 señala: Administrar y adjudicarlos terrenos urbanos y eriazos de propiedad del Estado en su jurisdicción, con excepción de los terrenos de propiedad municipal.

Asimismo como competencia compartida en el Literal d y e, Numeral 2 Art. 10, de la indicada Ley, señala la gestión sostenible de los recursos naturales y mejoramiento de la calidad ambiental y la preservación y administración de las reservas y áreas regionales protegidas regionales.

En la misma Ley N° 27867, entre sus funciones se encuentran las siguientes:

En Materia de Población.

Literal f, Art. 50º, establece: Formular, coordinar y supervisar estrategias que permitan controlar el deterioro ambiental y de salud en las ciudades y a evitar el doblamiento en zonas de riesgo para la vida y la salud, en coordinación con los Gobiernos Locales, garantizando el pleno respeto de los derechos constitucionales de las personas.

En materia Ambiental.

Literal j, Art. 53º, establece: Preservar y administrar, en coordinación con los Gobiernos Locales, las reservas y áreas naturales protegidas regionales que están comprendidas íntegramente dentro de su jurisdicción, así como los territorios insulares, conforme a Ley.

El D.S. No. 261-69-AP, aprobó el Reglamento de los Títulos I, II y III de la Ley General de Aguas y ha dispuesto que ningún vertimiento de residuos sólidos, líquidos o gaseosos podrá ser efectuado en las aguas marítimas o terrestres del país sin la previa aprobación de la autoridad sanitaria (Art. 57º). La autoridad sanitaria es la Dirección General de Saneamiento Ambiental del Ministerio de Salud (Dirección General de Salud Ambiental-DIGESA) que vigilará el estricto cumplimiento de disposiciones generales referidas a vertimientos de residuos a las aguas terrestres del país. En consecuencia, para la operación de los sistemas de tratamiento y posterior disposición de aguas servidas, se deberá cumplir con las normas que sobre la materia haya dictado el Ministerio de Salud y obtener las autorizaciones correspondientes.

En Materia de Vivienda y Saneamiento.

Literal b, Art. 58º, establece: Promover la ejecución de programas de viviendas urbanos y rurales, canalizando los recursos públicos y privados, y la utilización de los terrenos del gobierno regional y materiales de la región, para programas municipales de viviendas.

En conformidad con el Reglamento de Investigaciones Arqueológicas, es necesario gestionar ante INC, el Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA), para el cual se presentará el Informe de Evaluación Arqueológica que involucra las áreas que utilizará el proyecto.

En materia de Defensa Civil.

Literal c, Art. 61º, Ley 27867 establece: Organizar y ejecutar acciones de prevención de desastres y brindar ayuda directa e inmediata a los damnificados y la rehabilitación de las poblaciones afectadas

En el Plan de Desarrollo Concertado de la Región Callao 2003-2011 establecen como principales Áreas Críticas del proceso de crecimiento urbano a los Asentamientos Humanos ubicados sobre humedales, planteándose entre otros, como objetivos estratégicos lo siguiente:

- Propiciar el Ordenamiento Urbano de Áreas Críticas.
- Mejorar la calidad de Vida de la Población
- Promover el Desarrollo de la Prevención y Atención de Desastres.

Mediante Decreto Supremo N° 003-2004-VIVIENDA del 28 de Enero del 2004, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento transfiere el Proyecto Piloto Nuevo Pachacútec y el Macro Proyecto Pachacútec, al Gobierno Regional del Callao, a fin de llevar a cabo acciones de formalización, desarrollo y consolidación integral del Proyecto.

En cumplimiento a lo dispuesto por la norma mencionada anteriormente, el Gobierno Regional del Callao efectúa las siguientes acciones:

- Emite la Ordenanza N° 003-2005-REGION CALLAO-CR del 08 de Abril del 2005 mediante el cual facultan al Presidente del Gobierno Regional disponer el saneamiento físico legal de los terrenos de los Proyectos Especial Ciudad Pachacútec y Piloto Nuevo Pachacútec.
- Mediante Decreto Regional N° 004-2005 REGION CALLAO-PR del 09 de Julio del 2005 se aprueba el Reglamento de Adjudicación a Título Oneroso de Lotes de Vivienda en el Proyecto Especial Ciudad Pachacútec y a favor de quienes resulten empadronados oficialmente por el Gobierno Regional del Callao y de manera excepcional para los afectados en los casos de desastres, siniestros o población de alto riesgo.

En cuanto al Gobierno Local, la Ley Orgánica de Municipalidades N° 27972 le otorga a la Municipalidad Distrital de Ventanilla competencias y funciones señalándose las siguientes:

- Literal b Art. 73° Ley N° 27972, señala: Promover permanentemente la coordinación estratégica de los planes integrales de desarrollo distrital. Los planes referidos as la organización del espacio físico y uso del suelo que emitan las municipalidades distritales deberán sujetarse a los planes y las normas municipales provinciales generales sobre la materia.
- Numeral 3 del Art. 73°: Protección y conservación del ambiente.
- Numeral 6.2 del Art. 73° indica: Administrar, organizar y ejecutar los programas locales de asistencia, protección y apoyo a la población en riesgo y otros que coadyuven al desarrollo y bienestar de la población.
- Numeral 2.4 del Art. 84°, menciona: Organizar, administrar y ejecutar los programas locales de asistencia, protección y apoyo a la población en riesgo, de niños, adolescentes, mujeres, adultos mayores, personas con discapacidad y otros grupos de la población en situación de discriminación.

Consejo Nacional del Ambiente.

El consejo Nacional del ambiente CONAM, creado por Ley N° 26410 del 2 de Diciembre de 1994, es el organismo rector de la política ambiental nacional. Tiene entre sus funciones las de establecer los criterios y patrones generales de calidad ambiental; la coordinación referente a la fijación de los límites permisibles para la protección ambiental; así como, el establecimiento de los criterios generales para la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental.

La Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para Obras y Actividades promulgada por Ley N° 26786 del 13 de Mayo de 1997, establece que los Ministerios deberán comunicar al Consejo Nacional del ambiente (CONAM) las regulaciones al respecto. Esta Ley no modifica las atribuciones sectoriales en cuanto a las autoridades ambientales competentes.

2.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.3.1. Problemática existente.

El lugar ocupado por los habitantes de los alrededores de la zona no reúne las condiciones de habitabilidad adecuadas para la salud y vida de las personas. A la inadecuada localización y deficientes condiciones de habitabilidad de la población en la zona, se suma el estado de precariedad de las viviendas y el deterioro de los recursos naturales.

2.3.2. Propósito del proyecto.

El propósito del proyecto es el mejoramiento de las condiciones de habitabilidad de la población en la zona, mediante la construcción de módulos de vivienda, habilitación urbana, servicios adecuados de agua, alcantarillado y disposición de residuos sólidos, buena dotación de áreas recreativas y comunitarias.

2.3.3. Descripción del proyecto.

El proyecto de vivienda "Brisas de Pachacútec" es un proyecto de vivienda económica promovido para brindar la posibilidad de adquisición de casa propia a la población desde el nivel B a las clases de menores recursos.

Sistemas Constructivos propuestos.

- Tipo A Unicon
- Tipo B Albañilería confinada
- Tipo C Firth
- Tipo D Lacasa
- Tipo E Drywall

Desarrollo del Proyecto.

El proyecto comprenderá:

- ^oHabilitación Urbana (Instalación de Agua y desagüe, energía eléctrica y vías afirmadas)
- Obras preliminares

- Movimiento de tierras
- Obras de concreto simple
- Obras de concreto armado
- Asentado de muros
- Acabados
- Instalaciones Sanitarias
- Instalaciones Eléctricas

Servicios proyectados.

- Los sistemas de drenaje y agua potable se considerarán subterráneos, obedeciendo a aspectos funcionales y estéticos que proporcionarán un atractivo ante el mercado.
- El sistema eléctrico se planteará con redes aéreas, similares a las ya existentes en la zona.
- El equipamiento urbano se detalla en la tabla N° 1.

2.4. LINEA BASE AMBIENTAL

2.4.1. Diagnóstico del medio ambiente.

Los aspectos relevantes que permiten dar cuenta de la situación social y cultural en el contexto del área del proyecto se presentan en el Anexo D. Se proporciona detalles de los siguientes aspectos:

- La ocupación del espacio: Grupo étnico, migraciones, sexo y edad de la población asentada en la zona.
- Capital Humano: Población, habilidades para satisfacer sus necesidades y acceder o no a las oportunidades para mejorar sus condiciones de vida, educación y salud.
- Capital físico: Territorios, infraestructura social, infraestructura productiva, casas comunales.
- Actores sociales locales: Identificación de los principales actores del área, sus intereses, interrelaciones y el grado de participación.

TABLA N° 1: Equipamiento Urbano

| USO | AREA PARCIAL (m2) | AREA GENERAL (m2) | % PARCIAL | % GENERAL |
|--|-------------------|-------------------|-----------|-------------|
| ➤ Área útil | | 43,987.50 | | 33.95% |
| Área de viviendas I etapa (355 lotes) | 26,392.50 | | 20.37% | |
| Área de viviendas II etapa (230 lotes) | 17,595.00 | | 13.58% | |
| ➤ Recreación pública | | 29,200.00 | | 22.54% |
| Parque I etapa | 4,400.00 | | 3.40% | |
| Parque II etapa | 4,100.00 | | 3.16% | |
| Área verde (Reserva) | 20,700.00 | | 15.98% | |
| ➤ Servicios Públicos | | 2,850.00 | | 2.20% |
| Educación | 2,850.00 | | 2.20% | |
| ➤ Área de circulación | | 53,513.80 | | 41.31% |
| Accesos peatonales y vehiculares | 53,513.80 | | 41.31% | |
| Área total | 129,551.30 | 129,551.30 | | 100% |

2.4.2. Sistema físico.

Geomorfología y geodinámica.

La fisiografía de la localidad es propia de la región de la costa, no apta para la agricultura. Presenta formaciones típicas del continuo accionar del viento sobre la arena.

Recursos hídricos.

El agua es escasa en la zona, el suministro de agua se realiza mediante piletas públicas abastecidas desde reservorios alimentados por camiones cisterna.

Las fuentes de recarga están constituidas por:

- La percolación que resulta del uso directo de aguas servidas en la actividad agrícola (riego). Existen pérdidas en los canales de riego (por no estar revestidos) que se estiman entre el 50- 60 % del caudal conducido.
- La infiltración del excedente de las aguas residuales tratadas (lagunas de oxidación) que no son utilizadas para riego ni son evacuadas hacia el mar, lo cual ha generado la elevación de napa freática en el lapso de los últimos años
- La percolación de los silos usados por los pobladores ubicados en la parte superior del Proyecto Pachacútec.



Fig. 1: Vista frontal del terreno

Clima.

El clima corresponde al de la zona costera del Perú, con temperaturas moderadas, ausencia de precipitaciones y nubosidad casi constante, especialmente en los meses de invierno. El clima es cálido a lo largo del

año, con poca variación mensual de sus parámetros. La temperatura media varía de 16.5°C en Agosto a 22.5°C en Enero, con una precipitación que se presenta en forma de fina llovizna (garúa) que tiene una máxima mensual de 1.2mm en Agosto. La humedad relativa promedio varía desde una mínima de 80.7% en Diciembre y una máxima de 87.3% en Setiembre. La velocidad media mensual del viento es de 17.2Km/hr, con nubosidad que varían entre 4.90 octavos y 7.42 octavos.



Fig. 2: Presencia de nubosidad permanente en la zona

Altitud.

El área se encuentra en promedio a 220 metros sobre el nivel del mar.

Aire.

El área de estudio se halla en una zona totalmente apartada de cualquier industria, núcleo urbano importante o cualquier otro contaminante del aire.

La velocidad media mensual del viento es de 17.2 Km/hr.

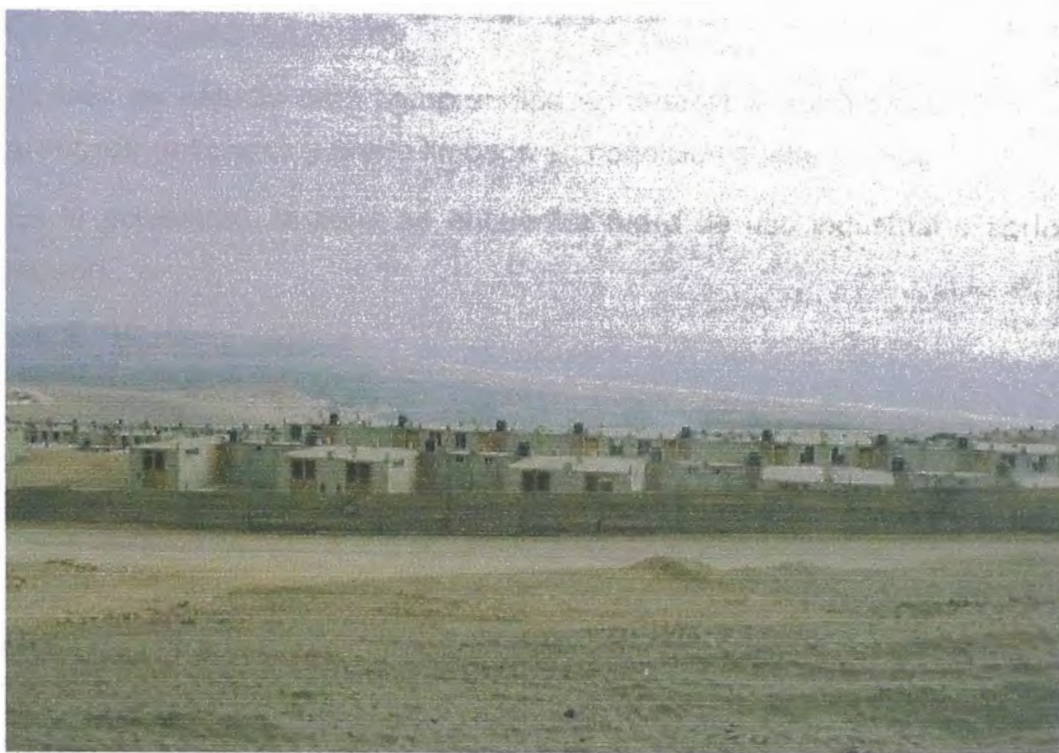


Fig. 3: Cercanía al litoral



Fig. 4: Suelo conformado superficialmente por arena seca y suelta

Características del suelo.

El área de estudio está comprendida en laderas conformadas por suelos arenosos uniformes y areno limosos en condición suelta y seca.

En la actualidad, la zona se encuentra fuera de uso industrial o agrícola alguno.

2.4.3. Sistema biótico.

Vegetación.

La vegetación de la zona puede considerarse la típica de los arenales limeños entre la que se hallan escasamente plantas herbáceas, arbustos y ocasionalmente agrupaciones de árboles o bosquecillos.



Fig. 5: Escasa vegetación en la zona

Fauna.

Dentro de la fauna terrestre de la zona se aprecia:

Mamíferos:

RATTUS RATTUS. Rata

APODEMUS SILVATICUS. Ratón de campo

Aves:

PASSER DOMESTICUS. Gorrión común

STREPTOPELIA TURTUR. Tórtola

UPUPAEPOPS. Abubilla

Reptiles:

PODARCIS SICULA

LACERTA FRAGILIS

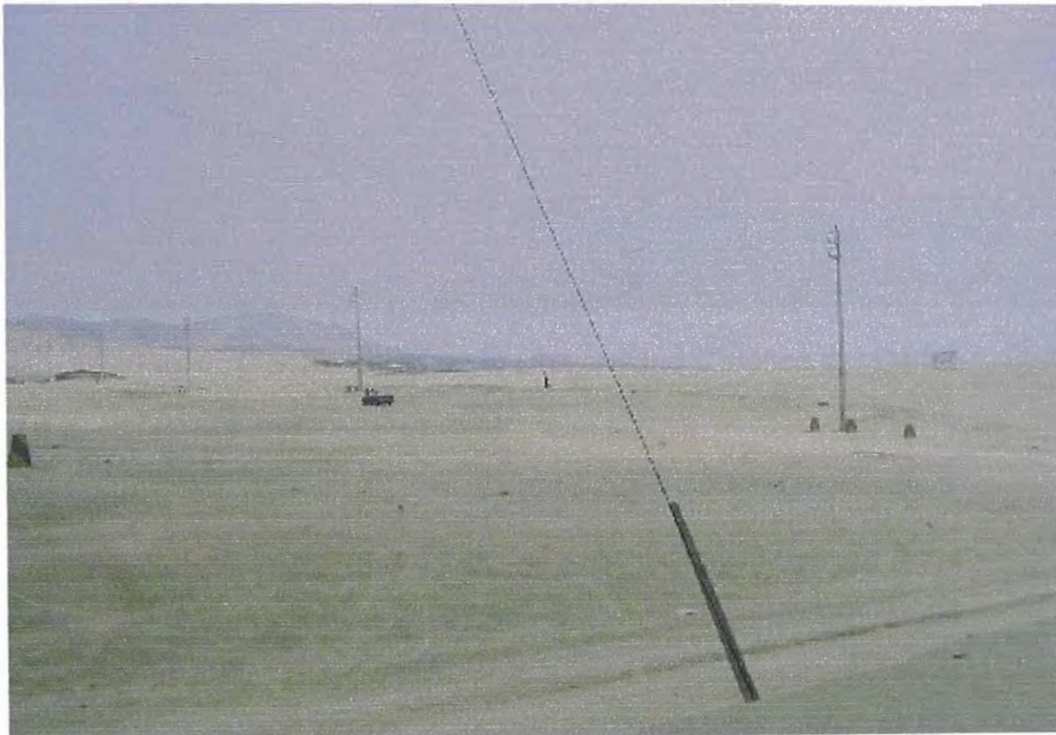


Fig. 6: Limitada variedad de animales

Paisaje.

El paisaje de la zona es el típico de la zona costera peruana. Constituye un paisaje abierto compuesto por un mosaico en el que se combinan los siguientes elementos:

- Diferentes promontorios y colinas
- Matorrales

- Elementos destacables del paisaje: Construcción de la futura Universidad Católica del Callao con infraestructura en desarrollo.

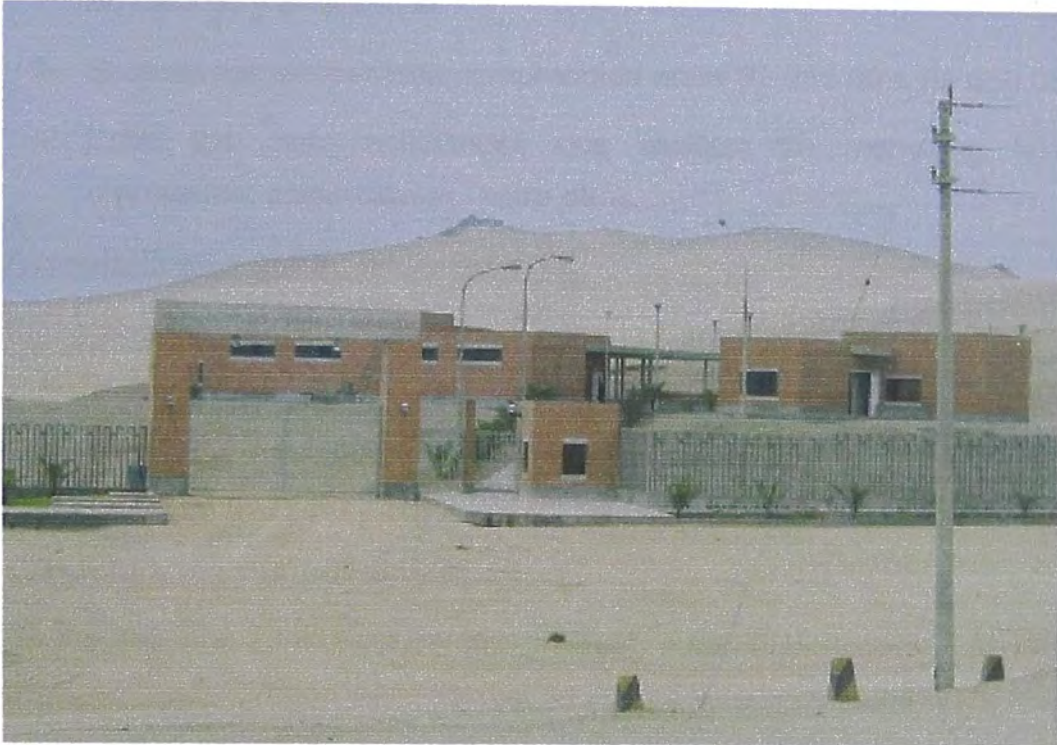


Fig. 7: Construcción de la Universidad Católica del Callao

2.4.4. Sistema socioeconómico.

Estructura Social.

Los pobladores potenciales en ocupar los terrenos de la parcela F presentan ciertas características que a continuación presentamos:

- La población posible para habitar estas viviendas está ubicada dentro de los niveles B y C principalmente. Un porcentaje de la población incluso trabaja fuera de Ventanilla (Lima y Callao).
- Un 80% de las edades de los jefes de cada familia oscila entre 18 a 35 años, que nos indica que es una población joven.

Estructura Económica.

Presenta las siguientes características:

- Sobre los ingresos familiares puede indicarse que el 35% de la población presenta ingresos entre S/. 600.00 hasta un máximo de S/.

900.00, el 45% de la población sus ingresos oscilan entre S/. 900.00 y S/. 1500.00 nuevos soles mensuales. Sólo el 6% tiene ingresos entre S/.1500.00 y S/.2000.00.

- El costo por alquiler esta comprendida entre S/. 250.00 a S/. 350.00
- Entre las otras actividades que realizan se menciona la de empleados, comerciantes, entre otros.

Accesibilidad y medio de transporte.

El ingreso es por el intercambio vial entre la Carretera Panamericana Norte y la Av. Ventanilla, en la ruta a Puente Piedra.

Otra alternativa para llegar a la zona de intervención es a través de la Panamericana norte Km. 37.5, Villa de los reyes.

Estructura urbana existente.

En los alrededores existen construcciones de material precario. Las obras de Habilitación Urbana encontradas se limitan a redes eléctricas de Media Tensión aéreas.



Fig. 8: Estructura urbana existente

Las redes de distribución de alumbrado particular son provisionales.

El agua potable la obtienen de piletas públicas abastecidas desde reservorios alimentados por camiones cisterna. No existe sistema de evacuación de aguas servidas, el que se realiza mediante silos.

Las vías están en proceso de afirmado.

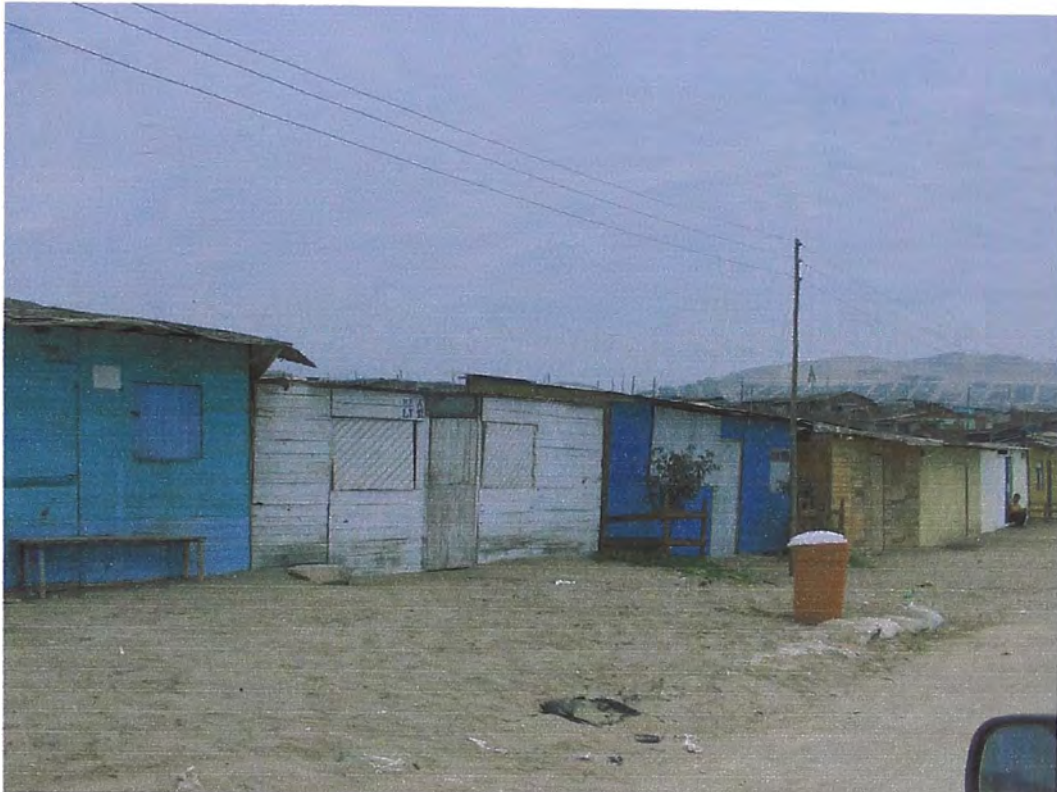


Fig. 9: Viviendas de material precario

Características de la Actividad Económica.

Las localidades aledañas al área del proyecto no cuentan con un mercado de abastos centralizado. El expendio de mercancías es en toda la localidad a través de vivienda-comercio que a la vez es la vivienda familiar de los propietarios. Existen establecimientos entre los cuales destacan restaurantes, boticas y bodeguitas.



Fig. 10: Actividad económica en la zona

2.5. IDENTIFICACION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS SOCIO-AMBIENTALES DEL PROYECTO

2.5.1. Actividades del proyecto que producirán impactos.

Etapas inicial del proyecto

- Reconocimiento preliminar del área del proyecto
- Estudios básicos para el desarrollo del proyecto

Etapas de construcción

- Trazo y replanteo
- Movimiento de tierras
- Utilización de maquinaria pesada
- Transporte de material excedente e insumos

Etapa de abandono

- Pruebas a servicios, sistemas y equipos
- Retiro de equipos y maquinaria pesada

Etapa de operación

- Tránsito de vehículos para el abastecimiento de insumos
- Eliminación de residuos sólidos
- Mantenimiento de las instalaciones

2.5.2. Descripción de los impactos ambientales.

2.5.2.1. Medio abiótico.

Impactos sobre la calidad del aire y ruido.

Se distinguen dos fases: fase de construcción y fase de operación.

Fase de construcción

En esta fase es donde se producen los principales impactos. La ocupación del suelo en sí, no impactaría, lo que ocurre es que esta acción conlleva otras que sí lo hacen. El movimiento de tierras de un sitio a otro, levanta una gran cantidad de polvo que pasa al aire, disminuyendo su calidad. Para mover estas tierras, se emplea maquinaria (otra acción) la cual aparte de ser muy ruidosa emite gases de efecto invernadero, tales como CO₂ y otros que provocan lluvia ácida como SO_x, NO_x.

Con el retiro de suelo superficial ocurre prácticamente lo mismo, se genera polvo y transmite al aire partes minúsculas de residuos vegetales como esporas lo que disminuye su calidad, aparte de ocasionar alergias.

Aparte de la maquinaria intrínsecamente empleada en la construcción, también hay que tener en cuenta los camiones que transportarán la maquinaria, la tierra, las materias primas. Los riesgos son las emisiones, y los vertidos accidentales que influyen sobre todo si el vertido es de componentes muy volátiles tales como

gasolinas, pinturas, barnices los cuales disminuyen significativamente la calidad del aire y pueden constituir un riesgo severo para los trabajadores.

Durante la ejecución de la habilitación y construcción de las viviendas se generará ruidos nocivos y molestos que pueden afectar la salud y la tranquilidad de los pobladores.

Fase de funcionamiento

Los principales impactos sobre la calidad del aire y sobre el ruido provienen del tránsito de vehículos para el abastecimiento de materias primas, la limpieza de las instalaciones y la generación de residuos sólidos. Estos impactos no son considerados porque forman parte del normal funcionamiento de la habilitación. Los residuos sólidos se gestionan de manera adecuada para que por ejemplo no se formen lixiviados.



Fig. 11: Alteración de la calidad del aire

Impactos sobre la geología

Los impactos generados sobre el factor geología se producen principalmente durante la fase de construcción del proyecto, debido a que es en esta etapa cuando se produce la ocupación del suelo, con todas las acciones que esto conlleva.

Fase de construcción

Dentro de dicha fase se identifica como impactos potenciales los siguientes:

Ocupación del suelo.- La eliminación o retiro de parte del suelo, produce fenómenos de cambio del perfil geológico. Por otra parte la ocupación del suelo y las acciones derivadas de dicha actividad pueden contribuir a la compactación, lo que supondría una modificación de la proporción relativa, el tamaño y la distribución de los poros lo que conllevaría a su vez impactos secundarios en la vegetación y acuíferos subterráneos al limitar la accesibilidad del agua y aire.

Movimiento de tierras.- Esta acción influye directamente sobre el suelo ya que implica la retirada de las capas superficiales del perfil geológico. Se perdería por tanto el equilibrio natural con la consecuente pérdida de capas edáficas.

Movimiento de maquinaria.- Los efectos que puede producir en el suelo son los mismos detectados para el caso anterior, es decir, compactación de las partículas constituyentes del estrato geológico. Este impacto puede desaparecer tras la finalización de la fase de construcción, con la retirada de las máquinas de trabajo. El movimiento de maquinaria tales como camiones puede a su vez generar vertidos esporádicos como aceites, grasas, combustibles u otras sustancias que suponen fenómenos de contaminación directa.

Fase de funcionamiento

Los impactos detectados durante esta etapa son aquellos identificados durante la fase de construcción y son remanentes de

la etapa anterior, que perdurarán a no ser que se tomen medidas para corregirlos o evitarlos. No obstante, se identifica como impactos propios de esta etapa:

Movimiento de vehículos.- Durante la etapa de funcionamiento de la habilitación urbana sigue existiendo movimiento de camiones y vehículos. Estos vehículos pueden ocasionar, aunque de manera poco probable, vertidos de contaminantes tales como aceites, grasas o combustibles que generan focos de contaminación muy localizados.

Se considera que el resto de acciones no afecta la geología durante la etapa de funcionamiento porque las viviendas se encuentran diseñadas para tal efecto, de este modo, acciones como almacenamiento de materias primas y limpieza de las viviendas no ocasionarían impactos potenciales sobre el suelo.

Impactos sobre la hidrología superficial y calidad de las aguas.

No se detecta impactos potenciales sobre la hidrología superficial como consecuencia de cada una de las acciones de construcción y funcionamiento. Podrían detectarse quizá impactos de contaminación de aguas por vertidos durante la etapa de funcionamiento.

Impactos sobre la hidrología subterránea y calidad del agua.

Se detecta los mismos impactos potenciales que para el caso de la geología ya que el efecto de las distintas acciones sobre el sustrato, acarrea como consecuencia secundaria directa la contaminación y afección de las aguas subterráneas.

Fase de construcción:

De manera específica se considera:

Ocupación del suelo.- Asociado a esta acción se encuentra directamente un efecto negativo sobre el agua subterránea. Al retirar parte del sustrato así como provocar la compactación del suelo, se modifica las condiciones del suelo en cuanto a la

distribución de poros haciéndose éstos más pequeños como consecuencia de la compactación. Al disminuir los poros existentes entre partículas, se limita el acceso al interior de corrientes de agua o bien de recursos fluviales, alterando por tanto el balance hídrico característico.

Fase de funcionamiento

En esta etapa los impactos potenciales son los mismos que aquellos producidos durante la fase de construcción y se verán acumulados a no ser que se tomen medidas al respecto.

Movimiento de vehículos.- Los vehículos de transporte pueden ocasionar un impacto negativo no tanto como consecuencia de la compactación del suelo sino por vertidos esporádicos que se puedan producir. Estos vertidos de grasa, aceites, combustibles además de ocasionar un fenómeno de contaminación de suelo pueden provocar la contaminación de las aguas subterráneas en caso de encontrar condiciones de permeabilidad adecuadas. Aún así, este impacto es poco probable.

2.5.2.2. Medio biótico.

Impactos sobre la vegetación.

Pese a que la calidad de la vegetación de esta zona se calificó como baja, no cabe duda que este proyecto impacta sobre la vegetación de la zona, se distinguen dos fases.

Fase de construcción

Con la ocupación del suelo, movimiento de tierras, acopio de materiales, la escasa vegetación existente en la zona donde se emplazará el proyecto desaparecerá.

Fase de Funcionamiento

Se considera que la vegetación proyectada en los parques y zonas de recreo sólo es afectada por el tránsito de camiones, emisión de gases y posibles vertidos accidentales. No se considera que los residuos sólidos generados o las tareas de limpieza impacten sobre

la vegetación porque la eliminación de los residuos se gestiona correctamente y las tareas de limpieza se efectúan sin realizar vertidos en la zona.

Impactos sobre la fauna.

Pese a que la calidad de la fauna de esta zona se calificó como baja o casi nula, no cabe duda que este proyecto impacta sobre la fauna de la zona. Se distinguen dos fases:

Fase de construcción

El tránsito de maquinaria así como la construcción de viviendas impactan sobre la fauna porque pueden desorientarla, por ejemplo el tránsito de vehículos a todas horas, provoca que los mamíferos y aves que hubiera en la zona no se atrevan a cruzarla. Si las edificaciones se construyen con elevada celeridad, no se da tiempo a la fauna a acostumbrarse.

Fase de funcionamiento

Se considera que el único impacto a tener en cuenta es el tránsito de vehículos, respecto a las demás acciones del proyecto, lo mencionado en la fase de construcción también se aplica en esta fase.

Impactos sobre el paisaje.

Se distinguen dos fases:

Fase de construcción

En esta fase se considera que la obra en sí disminuye la calidad del paisaje debido a que genera movimiento de tierras, vehículos, interrupción de las actividades normales, disminución de la calidad del aire, etc.

Durante el tiempo que dure la habilitación y construcción de viviendas, las vías de acceso se congestionarán y aumentará el riesgo de accidentes. La mayoría son impactos temporales mientras duren las actividades de habilitación.

Fase de funcionamiento

El proyecto de vivienda al funcionar ya disminuye la calidad del paisaje pues altera la calidad visual.

2.5.2.3. Medio socioeconómico.

Impactos sobre el sector primario.

El sector primario comprende todas aquellas actividades dedicadas a la explotación directa de los recursos naturales del suelo, del subsuelo o del mar (agricultura, ganadería, pesca, petróleo, minerales o energía). Teniendo en cuenta esto se considera que no se produce un impacto significativo del proyecto sobre este sector.

Fase de construcción

Puesto que para la construcción de las infraestructuras se necesitan materiales tales como el concreto o el acero se potencia el desarrollo de los sectores de construcción, aunque no sea un desarrollo de gran importancia o relevancia.

Este impacto positivo se ve minimizado por el hecho de que se elimina suelo que debido a sus características ofrece poco valor al sector agrícola y su pérdida no provoca un gran impacto negativo.

Fase de funcionamiento

Durante la fase de funcionamiento, no se considera que la afección al sector agrícola persista, puesto que este impacto negativo ya se ha considerado en la fase de construcción.

Impactos sobre el sector secundario.

Tanto en la fase de construcción como en la de funcionamiento, se considera que se generan impactos positivos sobre el sector secundario, debido al impulso de las diferentes industrias involucradas en ambas fases.

Fase de Construcción

Al igual que en el sector primario, el impulso de la industria de la construcción es la principal afección en la fase de construcción. La

contratación de empresas para la construcción de la instalación, así como la compra de los diferentes equipos necesarios para el proceso, provoca una dinamización de dicho sector y su correspondiente desarrollo económico.

Fase de funcionamiento

Durante la fase de funcionamiento de la habilitación es cuando mayor impacto positivo se produce sobre el sector, tanto construcción, como en el aspecto social.

Impactos sobre el sector terciario.

La actividad terciaria es uno de los sectores clave de la economía. Consiste en la prestación de servicios a las personas y a las empresas de tal manera que puedan dedicar su tiempo a trabajar o al ocio, sin necesidad de hacer todas las tareas que requiere la vida en una sociedad desarrollada.

Se considera que los impactos positivos originados en el sector terciario, se producen en su totalidad durante la fase de funcionamiento de la habilitación.

Fase de funcionamiento

La mayor actividad unida a un aumento considerable de la población, conlleva un mayor desarrollo de los servicios comerciales y de asistencia propios del sector Terciario.

Impactos sobre el empleo.

Se considera que la influencia del proyecto puede suponer un impulso al empleo en construcción civil.

Fase de Construcción

Para la fase de construcción no se ha propuesto ninguna medida dirigida a fomentar el empleo, puesto que la adjudicación de las obras depende de muchos factores y no sólo del deseo de que el empleo en esta fase se incremente. Por lo tanto el impacto que se pueda originar en el factor empleo producido en la fase de

construcción será variable en función de la elección de la empresa constructora destinada a la construcción del proyecto.

Fase de funcionamiento

La afección sobre el empleo en la fase de funcionamiento será relativamente baja, al no requerir de un gran número de personal para su correcto desarrollo. El número de personas que serán empleadas es bajo respecto al número total de desempleados de esta zona.

Impactos sobre la aceptación social.

Debido a que se trata de una zona aún no poblada, se puede considerar que las afecciones negativas que se puedan producir a este respecto tanto en la fase de construcción como en la fase de funcionamiento son positivas.

Fase de Construcción

Se impondrá un gran número de medidas correctoras, compensatorias y cautelares que minimizarán impactos tales como el empleo, calidad del aire y ruido, vegetación y por lo tanto la aceptación social respecto al proyecto será mayor.

Fase de funcionamiento

Se considera que al tratarse esta de una Habilitación urbana, la sociedad se libera de una serie de impactos negativos, la aceptación social no será negativa.

Debido a que en las inmediaciones de la zona donde se desarrollará el proyecto se construye la infraestructura de la futura Universidad Católica del Callao se considera que la aceptación social será mayor.

COMPONENTES AMBIENTALES E INDICADORES DE CAMBIO

De acuerdo con la información colectada durante los estudios de línea base para los diferentes componentes físicos, biológicos, socio-económicos y culturales representados en el área de

influencia del proyecto, se identifican indicadores de cambio (eventos que ponen de manifiesto la ocurrencia de un efecto), basados en la susceptibilidad del componente a agentes exógenos.

Este análisis se sintetiza en la tabla presentada en el Anexo E.

IDENTIFICACION Y EVALUACION DE IMPACTOS

Para la identificación y calificación de impactos ambientales se ha requerido el empleo de Listas de Verificación y Matrices causa-efecto. Primero se determinó la condición favorable o adversa de cada uno de los impactos, es decir la característica relacionada con la mejora o reducción de la calidad ambiental. Es favorable si mejora la calidad de un componente ambiental y es adversa si reduce la calidad del componente.

Listas de Verificación.

Al utilizar la técnica denominada Listas de Verificación se obtienen las tablas donde se identifican los impactos potenciales. (Anexo F).

Valoración de Impactos.

El método consiste en asignar valores, en una escala relativa, a todos los atributos del impacto analizado para cada una de las interrelaciones actividad del proyecto - efecto ambiental.

Para la asignación de valores a cada uno de los impactos, según su atributo, se emplea la información proveniente de los estudios de línea base y las observaciones realizadas. (Anexo G).

La asignación de valores a cada una de las interacciones analizadas genera un índice múltiple de acuerdo con la siguiente expresión matemática, cuyo resultado representa las características cuantitativas y cualitativas del impacto:

$$\text{Impacto Total} = C \times (P + I + O + E + D + R)$$

Los atributos establecidos para los impactos ambientales se fundamentan en las características y el comportamiento espacio-

temporal producto de la interacción del proyecto y el componente ambiental afectado.

Los atributos definidos para la calificación de los impactos potenciales son los siguientes:

- Carácter (C)
- Perturbación (P)
- Importancia (I)
- Ocurrencia (O)
- Extensión (E)
- Duración (D)
- Reversibilidad (R)

La clasificación de estos atributos se fundamenta en el comportamiento de impactos típicos conocidos derivados de la construcción y operación de proyectos de similar naturaleza.

La calificación de impactos se realiza empleando métodos de valoración y clasificación de impactos, en la cual se representan los factores ambientales potencialmente afectados y las actividades del proyecto que pueden inducir a un impacto potencial.

En las tablas N° 2, N° 3, N° 4 y N° 5 se presenta la matriz de calificación de impactos para las actividades del Proyecto. Los índices o valores numéricos indican la significación beneficiosa para los impactos benéficos y para los impactos adversos, un índice o valor numérico de significación adversa.

Tabla Nº 2: MATRIZ DE EVALUACION DE IMPACTOS - ETAPA DE FORMULACION DEL PROYECTO

| FASE DEL PROYECTO | FACTORES AMBIENTALES | | | | CARÁCTER | PERTURBACION | ATRIBUTOS | | | OCURRENCIA | REVERSIBILIDAD | VALORACION DEL IMPACTO | | |
|-------------------|----------------------|-------------------------|-----------|--|----------|--------------|-------------|----------|-----------|------------|----------------|------------------------|---------------------|---------------------|
| | SISTEMA | COMPONENTE | INDICADOR | DESCRIPCION | | | IMPORTANCIA | DURACION | EXTENSION | | | | | |
| PROYECTO | FISICO | Aire | A-1 | Alteración de la calidad del aire | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -6 | Negativo compatible | |
| | | Ruido | R-1 | Incremento de los niveles de ruido | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -6 | Negativo compatible | |
| | | Agua | H-1 | Alteración de la cantidad y calidad fisicoquímica del agua | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -6 | Negativo compatible | |
| | | Suelo | SU-1 | Alteración de la estructura del suelo | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -6 | Negativo compatible |
| | | | SU-2 | Alteración de la calidad fisicoquímica | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -6 | Negativo compatible |
| | | | SU-3 | Alteración de Geoformas | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -6 | Negativo compatible |
| | BIOTICO | Flora y Fauna terrestre | FF-1 | Pérdida de cobertura vegetal terrestre | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -6 | Negativo compatible |
| | | | FF-2 | Reducción en los registros de fauna | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -6 | Negativo compatible |
| | SOCIO-ECONOMICO | Social | S-1 | Alteración en la composición demográfica | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -6 | Negativo compatible |
| | | | S-2 | Alteración de costumbres locales | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -6 | Negativo compatible |
| | | | S-3 | Molestias a la población | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -6 | Negativo compatible |
| | | | S-4 | Interrupción de la infraestructura vial | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -6 | Negativo compatible |
| | | Económico | E-1 | Aumento de la recaudación tributaria | + | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 | Positivo bajo |
| | | | E-2 | Aumento de la demanda de bienes y servicios | + | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 | Positivo bajo |
| | | | E-3 | Generación de empleos | + | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7 | Positivo bajo |

Tabla N° 3: MATRIZ DE EVALUACION DE IMPACTOS - ETAPA DE CONSTRUCCION

| FASE DEL PROYECTO | FACTORES AMBIENTALES | | | | CARACTER | PERTURBACION | ATRIBUTOS | | | OCURRENCIA | REVERSIBILIDAD | VALORACION DEL IMPACTO | |
|-------------------|----------------------|-------------------------|-----------|--|----------|--------------|-------------|----------|-----------|------------|----------------|------------------------|-------------------|
| | SISTEMA | COMPONENTE | INDICADOR | DESCRIPCION | | | IMPORTANCIA | DURACION | EXTENSION | | | | |
| CONSTRUCCION | FISICO | Aire | A-1 | Alteración de la calidad del aire | - | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | -10 | Negativo Moderado |
| | | Ruido | R-1 | Incremento de los niveles de ruido | - | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | -10 | Negativo Moderado |
| | | Agua | H-1 | Alteración de la cantidad y calidad fisicoquímica del agua | - | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | -9 | Negativo Moderado |
| | | Suelo | SU-1 | Alteración de la estructura del suelo | - | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 2 | -11 | Negativo Moderado |
| | | | SU-2 | Alteración de la calidad fisicoquímica | - | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 2 | -11 | Negativo Moderado |
| | | | SU-3 | Alteración de Geoformas | - | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 2 | -11 | Negativo Moderado |
| | BIOTICO | Flora y Fauna terrestre | FF-1 | Pérdida de cobertura vegetal terrestre | - | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | -9 | Negativo Moderado |
| | | | FF-2 | Reducción en los registros de fauna | - | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | -10 | Negativo Moderado |
| | SOCIO-ECONOMICO | Social | S-1 | Alteración en la composición demográfica | - | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | -11 | Negativo Moderado |
| | | | S-2 | Alteración de costumbres locales | - | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | -9 | Negativo Moderado |
| | | | S-3 | Molestias a la población | - | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | -11 | Negativo Moderado |
| | | | S-4 | Interrupción de la Infraestructura vial | - | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | -9 | Negativo Moderado |
| | | Económico | E-1 | Aumento de la recaudación tributaria | + | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 9 | Positivo mediano |
| | | | E-2 | Aumento de la demanda de bienes y servicios | + | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 12 | Positivo mediano |
| | | | E-3 | Generación de empleos | + | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 12 | Positivo mediano |

Tabla N° 4: MATRIZ DE EVALUACION DE IMPACTOS - ETAPA DE ABANDONO DE OBRA

| FASE DEL PROYECTO | FACTORES AMBIENTALES | | | | CARACTER | PERTURBACION | ATRIBUTOS | | | OCURRENCIA | REVERSIBILIDAD | VALORACION DE IMPACTO | |
|-------------------|----------------------|-------------------------|---|--|----------|--------------|-------------|----------|-----------|------------|----------------|-----------------------|---------------------|
| | SISTEMA | COMPONENTE | INDICADOR | DESCRIPCION | | | IMPORTANCIA | DURACION | EXTENSION | | | | |
| ABANDONO DE OBRA | FISICO | Aire | A-1 | Alteración de la calidad del aire | - | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | -9 | Negativo moderado |
| | | Ruido | R-1 | Incremento de los niveles de ruido | - | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | -9 | Negativo moderado |
| | | Agua | H-1 | Alteración de la cantidad y calidad fisicoquímica del agua | - | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | -8 | Negativo compatible |
| | | Suelo | SU-1 | Alteración de la estructura del suelo | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | -8 | Negativo compatible |
| | | | SU-2 | Alteración de la calidad fisicoquímica | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | -8 | Negativo compatible |
| | | | SU-3 | Alteración de Geoformas | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | -8 | Negativo compatible |
| | BIOTICO | Flora y Fauna terrestre | FF-1 | Pérdida de cobertura vegetal terrestre | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | -7 | Negativo compatible |
| | | | FF-2 | Reducción en los registros de fauna | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | -7 | Negativo compatible |
| | SOCIO-ECONOMICO | Social | S-1 | Alteración en la composición demográfica | - | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | -10 | Negativo moderado |
| | | | S-2 | Alteración de costumbres locales | - | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | -9 | Negativo moderado |
| | | | S-3 | Molestias a la población | - | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | -9 | Negativo moderado |
| | | | S-4 | Interrupción de la infraestructura vial | - | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | -8 | Negativo moderado |
| | | Económico | E-1 | Aumento de la recaudación tributaria | + | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 9 | Positivo mediano |
| E-2 | | | Aumento de la demanda de bienes y servicios | + | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 11 | Positivo mediano | |
| E-3 | | | Generación de empleos | + | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 11 | Positivo mediano | |

Tabla N° 5: MATRIZ DE EVALUACION DE IMPACTOS - ETAPA DE OPERACIÓN

| FASE DEL PROYECTO | FACTORES AMBIENTALES | | | | CARACTER | PERTURBACION | ATRIBUTOS | | | OCURRENCIA | REVERSIBILIDAD | VALORACION DEL IMPACTO | |
|--------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------|--|----------|--------------|-------------|----------|-----------|------------|----------------|------------------------|---------------------|
| | SISTEMA | COMPONENTE | INDICADOR | DESCRIPCION | | | IMPORTANCIA | DURACION | EXTENSION | | | | |
| ETAPA DE OPERACIÓN | FISICO | Aire | A-1 | Alteración de la calidad del aire | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | -7 | Negativo compatible |
| | | Ruido | R-1 | Incremento de los niveles de ruido | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | -7 | Negativo compatible |
| | | Agua | H-1 | Alteración de la cantidad y calidad fisicoquímica del agua | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | -7 | Negativo compatible |
| | | Suelo | SU-1 | Alteración de la estructura del suelo | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | -8 | Negativo compatible |
| | | | SU-2 | Alteración de la calidad fisicoquímica | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | -8 | Negativo compatible |
| | | | SU-3 | Alteración de Geoformas | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | -8 | Negativo compatible |
| | BIOTICO | Flora y Fauna terrestre | FF-1 | Pérdida de cobertura vegetal terrestre | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | -7 | Negativo compatible |
| | | | FF-2 | Reducción en los registros de fauna | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | -7 | Negativo compatible |
| | SOCIO-ECONÓMICO | Social | S-1 | Alteración en la composición demográfica | - | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | -8 | Negativo compatible |
| | | | S-2 | Alteración de costumbres locales | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | -7 | Negativo compatible |
| | | | S-3 | Molestias a la población | - | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | -8 | Negativo compatible |
| | | | S-4 | Interrupción de la infraestructura vial | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | -7 | Negativo compatible |
| | | Económico | E-1 | Aumento de la recaudación tributaria | + | 3 | 3 | 1 | 2 | 3 | 3 | 15 | Positivo alto |
| | | | E-2 | Aumento de la demanda de bienes y servicios | + | 3 | 3 | 1 | 2 | 3 | 3 | 15 | Positivo alto |
| E-3 | | | Generación de empleos | + | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 3 | 14 | Positivo mediano | |

2.6. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

2.6.1. Objetivos del plan de manejo ambiental.

El Plan de Manejo Ambiental para el proyecto es concebido como un documento ejecutivo, de conocimiento de todas las partes involucradas en la construcción y operación. Tiene como objetivos:

- Determinar las líneas de acción para prevenir, corregir o mitigar los impactos ambientales a generarse por la construcción y operación del Proyecto.
- Establecer las pautas para la aplicación de las medidas señaladas en las líneas de acción.

Riesgos ambientales del proyecto.

Son aquellos asociados a:

La construcción (ruido, emisión de polvo, obstrucción del tráfico, disposición y manejo de escombros, cortes, estabilización y compactación del terreno, alteración de la rutina de la población, etc.)

La seguridad y la salud ocupacional del personal de obra

Incumplimiento de estándares de construcción y la aplicación de técnicas constructivas inadecuadas.

2.6.1.1. Programa Correctivo-Preventivo.

- **En la etapa de pre-inversión**

- Informar detalladamente a los pobladores sobre el esquema del Proyecto, las previsiones y el Sistema de Gestión Ambiental que garantizará la salubridad ambiental y la salud pública.
- Coordinar Inter.-institucionalmente las acciones para evitar duplicidades y optimizar los esfuerzos para lograr un plan integral dinámico, práctico y sostenido.

- **En la etapa de construcción**

El programa se subdivide en las siguientes líneas de acción:

a. **Mantenimiento de la calidad del aire**

El levantamiento del material particulado será minimizado mediante el riego constante del área de influencia directa durante la etapa de construcción. Además se limitará la velocidad de los vehículos pesados durante las obras preliminares. El mantenimiento adecuado de la maquinaria es necesario para disminuir la emisión de contaminantes y ruido atmosférico en dicha etapa.

En el área del proyecto los efectos de la calidad del aire, principalmente de polvo y ruidos, podría considerarse de naturaleza ocupacional, los efectos del material particulado son temporales, ya que se presentarán en la etapa de construcción, sin embargo también afecta el ruido por la maquinaria en la etapa de construcción. No se esperan efectos sobre el personal que laborará en el servicio de guardianía y mantenimiento mientras empleen adecuadamente sus equipos de protección visual, auditiva y respiratoria. Las medidas que se tendrán en cuenta para el mantenimiento de la calidad del aire son:

- Controlar la generación de polvo y gases mediante el humedecimiento de tierra, durante la apertura y llenado de zanjas.
- Considerar el humedecimiento del material y el riego de la vía de acceso para impedir el excesivo levantamiento del polvo.
- Utilizar maquinaria de corta vida útil, que sean nuevos o que están en buen estado, a efectos de evitar niveles de ruido excesivos, y operarla solo en horas del día.
- Los materiales que originen polvo serán almacenados en lugares estables en donde la acción eólica no produzca erosión.
- Eliminar el desmonte generado, trasladándola hacia la zona apropiada.

- Los horarios en que se presente menor velocidad del viento y menor dinámica socioeconómica serán las adecuadas para la carga y descarga de materiales que originen polvo.
- Los trabajadores usarán mascarillas de protección antipolvo.

b. Control de ruido

- Construcción de barreras o cercos eficaces para la reducción del ruido generado por los trabajos y/o tránsito de los vehículos.
- La maquinaria, vehículo motorizado, motores, compresoras, equipos neumáticos funcionarán con silenciadores en buen estado.
- Los trabajadores usarán implementos de protección personal contra el ruido excesivo.

c. Uso apropiado del agua

Este impacto está referido básicamente al consumo del agua durante el período de la construcción y en las actividades de preparación de mezcla de concreto y en el regado del área del proyecto para mitigar la presencia de material particulado. Este impacto es inevitable pero es de muy poca significancia. Se buscará racionalizar el consumo mediante:

- Preparación de mezcla de concreto con las medidas exactas de agua.
- Regado del área del proyecto de manera racional.
- Control de las unidades que transporten insumos como aceite, pintura, laca, etc., para evitar contaminación.
- Se educará a los trabajadores sobre la forma adecuada de utilizar los baños y duchas portátiles evitando arrojar cualquier desecho a la vía pública.

d. Mantenimiento de la cobertura del suelo

Durante la construcción se reducirá parte de la cobertura natural del suelo, pero al ser un proyecto de pequeña extensión, el

impacto será puntual y de muy poca significancia. Para mitigar este efecto se tomarán las siguientes medidas:

- Antes de iniciar el proceso de construcción se retirará la capa superficial del terreno y se colocará en una zona cercana al proyecto.
- Mientras dure la construcción el terreno almacenado será humedecido.
- Culminadas las obras se colocará nuevamente el terreno superficial en las zonas que sea posible.

e. Mantenimiento de Taludes

Para instalar las tuberías de agua y desagüe se requiere efectuar excavaciones lo que podría generar deslizamiento del material suelto. Esta actividad se llevará a cabo durante la etapa de construcción y se implementarán medidas como:

- Regar el terreno para estabilizar el material removido.
- Excavar siguiendo la misma inclinación del talud.

f. Manejo adecuado de desechos

La construcción de las obras proyectadas generará diversos tipos de desechos. El mayor componente de desechos corresponderá a residuos producto de las obras civiles y excavación, en menor cantidad residuos domésticos y se desprecia la generación de residuos peligrosos.

Los lineamientos a seguir son:

Residuos domésticos.- El personal que trabajará en las obras generará residuos sólidos de tipo doméstico (papel, cartón restos de madera y metal), los que serán acumulados en cilindros metálicos y eliminados por el servicio municipal de residuos sólidos. Los desechos sanitarios producidos serán de baja magnitud y se utilizará los servicios higiénicos portátiles.

Residuos de construcción.- Estos residuos serán separados, tratando de aprovechar y reciclar el material generado.

Desechos de tipo peligroso.- Se colocará un contenedor metálico para depositar telas con contenido de aceites o grasas, así como otros productos químicos que pudieran generarse y serán eliminados en el relleno municipal.

g. Prevención de proliferación de malos olores

El objetivo es reducir la población de roedores, así como la presencia de moscas y mosquitos, hasta valores por debajo de los necesarios para la transmisión de enfermedades o el nivel de tolerancia a condiciones desagradables. Las estrategias que se pueden emplear para controlar estos impactos, incluyen:

- Rápida eliminación de residuos sólidos
- Uso de baños químicos o similares para dar servicios a trabajadores.

h. Control del tránsito vehicular

El impacto en el tránsito vehicular se presentará durante la construcción y será temporal. Se tomarán las siguientes medidas:

- Señalización con 200m de anticipación tanto al sur como al norte.
- Colocación de personal de vigilancia
- Señalización nocturna con mecheros para evitar accidentes.

i. Mantenimiento de la flora y fauna

- Señalización de las vías interrumpidas temporalmente.
- Supervisión de parte de la población, de los animales domésticos de su propiedad.

- **En la etapa de operación**

- Establecer un plan periódico y permanente de limpieza de las áreas y circulación de personas.
- Las vías de acceso, no cubiertas con material vegetal, serán regadas continuamente a fin de evitar levantamiento de polvos.
- Establecer las medidas de seguridad y contingencia necesarias ante posibles accidentes, a fin de evitar daños físicos y personales.

2.6.1.2. Plan de contingencias.

Las contingencias ambientales están referidas a la ocurrencia de efectos adversos en el ambiente por situaciones no previsibles de origen natural o antrópico, en directa relación con el potencial de riesgo y vulnerabilidad del área.

En la presente sección se incorporan los lineamientos a considerar respecto a las contingencias ambientales.

- **Contingencia: Accidentes y evacuación de accidentados**

Durante la construcción de las obras del proyecto se puede presentar la posibilidad de un accidente ocupacional o por el ingreso de personas no autorizadas que pueden ser niños que se acerquen con la intención de jugar. Los siguientes procedimientos deberán seguirse en caso de que una persona haya sufrido algún accidente:

- El responsable de la obra se encargará de trasladar al afectado al Centro de Salud de la localidad.
- En caso de que este establecimiento no cuente con la infraestructura necesaria y el personal requerido para la atención del paciente, éste será trasladado al Hospital más cercano.

- Se realizarán coordinaciones con los establecimientos antes mencionados para la atención del accidentado lo más pronto posible.

- **Contingencia: Sismos**

Para minimizar los daños por sismos, se ha considerado en forma preventiva lo siguiente:

- Procedimientos de control de calidad durante el desarrollo de las obras del proyecto, en la etapa de construcción.
- En caso de producirse el evento se tomarán las medidas siguientes:
 - Inspección del estado de las obras ejecutadas.
 - Verificación del buen funcionamiento de las instalaciones.
 - Inspección de los posibles daños ocasionados en las estructuras de concreto.

2.6.2. Programa de Monitoreo, Seguimiento y Control.

El programa permitirá evaluar periódicamente la dinámica de las variables ambientales, principalmente en los componentes físicos de aire y suelos.

La información obtenida de la evaluación de dichos indicadores permitirá implementar, de ser necesario, medidas preventivas y/o correctivas. Por ello el Programa de Monitoreo ambiental servirá como una herramienta de gestión que retroalimente al Programa de Prevención, Corrección y Mitigación, de tal modo que todos los impactos ambientales se disminuyan o eliminen.

Para prevenir o mitigar riesgos ambientales que necesiten ser vigilados se implementará un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) en coordinación con la Entidad Ejecutora.

- **Objetivos**

- Verificar que las actividades de construcción no originen alteraciones ambientales que excedan los estándares de calidad ambiental o los

límites establecidos en el área de influencia del proyecto, a través del seguimiento de indicadores del componente físico.

- Cumplir la legislación ambiental que obliga a los titulares a poner en marcha y mantener Programas de Monitoreo Ambiental.
- Capacitación y divulgación de las medidas para la reducción y mitigación de impactos mediante material documental y de apoyo.
- Monitoreo del impacto ambiental del proyecto mediante manuales de monitoreo y evaluación.

- **Ámbito del Programa de Monitoreo**

La zona de monitoreo ambiental estará circunscrita a la zona de influencia del proyecto.

- **Responsables**

- Entidad Evaluadora
- Entidad Supervisora
- Entidades ejecutoras y constructoras

2.6.2.1. Supervisión de la calidad del Aire.

Se asignará un responsable para supervisar la generación de polvo y material particulado. En caso de que esta generación sea excesiva respecto a las condiciones normales, o de presentarse quejas de la población, se notificará inmediatamente a los funcionarios responsables del Gobierno Local para tomar las medidas correctivas que se requieran. Esta supervisión es de frecuencia diaria.

Los otros elementos contaminantes tienen una implicancia poco significativa (gases por combustión), debido a que los lugares donde se desarrollarán las obras son espacios abiertos, dispersándose los gases en forma inmediata.

2.6.2.2. Monitoreo del ruido.

Se medirán los niveles ambientales de ruido de acuerdo a la escala dB(A). El monitoreo del ruido se realizará en tres etapas, al inicio, durante y terminadas las obras, y estará en función al proceso de construcción en forma temporal. Los Límites Máximos Permisibles indican que el nivel sonoro puntual máximo permisible en zonas urbanas no debe exceder los 60dB(A) en período diurno (7 a.m. a 10 p.m.), ni los 50dB(A) en horas nocturnas (10 p.m. a 7 a.m.) según la ordenanza N° 015 de la Municipalidad de Lima Metropolitana, tomada como referencia.

2.6.2.3. Residuos sólidos.

El responsable de la supervisión de la calidad del aire efectuará un seguimiento aleatorio de la disposición de los residuos sólidos, para verificar su adecuada eliminación en los puntos determinados por el gobierno Local. Se recomienda efectuarlo en períodos de tres a cuatro días. Cualquier infracción será notificada a los funcionarios del gobierno Local.

2.6.2.4. Elaboración de Informes

El monitoreo y evaluación de la acciones para la implementación de las medidas de mitigación anteriormente identificadas requerirá de una cuidadosa supervisión por parte de la Entidad Supervisora a cargo del Sistema de Monitoreo y Evaluación del Proyecto. Específicamente se recomienda:

- Realizar visitas de monitoreo y evaluación de forma regular a las áreas involucradas por parte del personal de monitoreo y evaluación. Idealmente, los miembros del equipo de monitoreo y evaluación del proyecto deberán estar en condición de poder ingresar a cualquier parte del área de trabajo, en cualquier momento y por cualquier razón.
- La Entidad Evaluadora deberá establecer una Unidad de Monitoreo y Evaluación del proyecto, con staff a tiempo

completo responsable de supervisar el cumplimiento de los asuntos ambientales.

- Diseñar un formato estandarizado para el reporte del monitoreo que los concesionarios deben enviar periódicamente.
- Preparar un reporte mensual sobre las actividades desarrolladas para hacerlo disponible a todas las partes interesadas e involucradas.

CAPITULO III

SISTEMA CONSTRUCTIVO – ALBAÑILERÍA CONFINADA

3.1. MEMORIA DESCRIPTIVA

GENERALIDADES

El Proyecto Inmobiliario “Brisas de Pachacutec”, se desarrolla en la parcela “F” del Proyecto Especial Pachacútec, en el distrito de Ventanilla, Provincia Constitucional del Callao.

PROBLEMÁTICA EXISTENTE

El lugar ocupado por los habitantes de los alrededores de la zona no reúne las condiciones de habitabilidad adecuadas para la salud y vida de las personas. A la inadecuada localización y deficientes condiciones de habitabilidad de la población en la zona, se suma el estado de precariedad de las viviendas y el deterioro de los recursos naturales.

OBJETIVO DEL PROYECTO

El objetivo principal del proyecto es plantear viviendas económicas de calidad a las familias de menores recursos, optimizando el uso racional de los terrenos de dominio del estado y facilitando la intervención del sector privado.

DESCRIPCION DEL PROYECTO

El Proyecto Inmobiliario “Brisas de Pachacutec” es un proyecto de vivienda económica, promovido para brindar la posibilidad de adquisición de casa propia a la población de menores recursos. De esta manera se busca mejorar las condiciones de habitabilidad de la población en la zona, mediante la construcción de módulos de vivienda, habilitación urbana, servicios adecuados de agua, alcantarillado y disposición de residuos sólidos y buena dotación de áreas recreativas y comunitarias.

Comprende la construcción de 335 módulos de vivienda (I Etapa), proyectados para tres niveles según los siguientes sistemas constructivos:

TABLA N° 1: Sistemas constructivos propuestos

| SISTEMA CONSTRUCTIVO | N° DE UNIDADES |
|--------------------------------|----------------|
| Tipo A – Unicon | 52 |
| Tipo B - Albañilería confinada | 85 |
| Tipo C - Firth | 88 |
| Tipo D – La casa | 52 |
| Tipo E – Drywall | 58 |
| TOTAL | 335 |

Por ser la albañilería confinada un sistema tradicional y ampliamente conocido en nuestro país, se incluye este sistema como una alternativa para la construcción de 85 unidades de vivienda.

El desarrollo del proyecto para el sistema constructivo propuesto comprenderá:

- Obras preliminares
- Movimiento de tierras. Excavación de zanjas para cimientos corridos.
- Obras de concreto simple. Construcción de los cimientos y sobrecimientos dejando los pases para las instalaciones sanitarias.
- Asentado de muros con unidades de arcilla. Se construyen los muros portantes de ladrillo dentados en sus extremos verticales.
- Obras de concreto armado. Comprende el vaciado de los elementos de confinamiento verticales, habilitación, armado, y colocación del acero de los arriostres horizontales (vigas de amarre o soleras). Vaciado de losa aligerada conjuntamente con las vigas.
- Instalaciones Sanitarias
- Instalaciones Eléctricas

- Carpintería de madera
- Acabados

3.2. ARQUITECTURA

El Planteamiento urbano del proyecto, responde a ciertos factores externos como las características morfológicas del terreno y al trazado vial existente. El conjunto se ordena en base a módulos, a modo de manzanas regulares, configurando una trama continua y diversa, adaptada a la peculiaridad del terreno, con calles, pasajes y plazuelas que responden a la variada topografía del lugar.

Las unidades inmobiliarias están agrupadas en 13 manzanas de lotes variados: 6 de 26 viviendas cada una, 2 de 24 viviendas, una de 23 viviendas, una de 22 viviendas una de 13 viviendas, una de 12 viviendas y una de 9 viviendas cada una. Ver Anexo M (Planos).

Las unidades propuestas están diseñadas sobre un área de 76.50 m² (5.10m x 15.00m) cada una. Cuenta con dos niveles con proyección a un tercer nivel. Cada predio comprende: Sala – comedor, cocina, estudio, servicios higiénicos, 3 dormitorios, patio interior, jardín interior y exterior.

3.3. ESTRUCTURA

3.3.1. Información General.

a. Propiedades de los materiales.

Debido a la diversidad de materiales empleados en la construcción de muros confinados, es complejo analizar el comportamiento del conjunto y por lo tanto la resistencia queda sujeta a fórmulas experimentales.

• Concreto.

Es necesario usar concreto de resistencia mínima $f'c=175$ kg/cm² debido a que las columnas de un muro confinado están sometidos a carga lateral y esfuerzos como compresiones, tracciones y cortante por fricción. Las columnas, al ser de dimensiones pequeñas, requiere concreto de alto revenimiento (6") y piedras

menores de ½" con buena técnica de vibración, a fin de evitar cangrejas. Las características del concreto a usar será:

Características:

$$f'_c = 175 \text{ kg/cm}^2$$

$$E_c = 15,000 \sqrt{f'_c} \text{ kg/cm}^2$$

$$\gamma = 2.4 \text{ t/m}^3$$

- **Acero.**

Las barras de refuerzo en la construcción de los elementos estructurales serán de sección circular con configuraciones superficiales para aumentar la adherencia entre el concreto y el acero. El esfuerzo de fluencia del refuerzo será $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$, grado 60, para asegurar que se cumplan condiciones de ductilidad.

Características:

$$f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$$

$$E_s = 2 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$$

- **Mampostería (sólida).**

La unidad de albañilería es el componente básico para la construcción de muros, siendo la principal la de arcilla artesanal o industrial. Las propiedades principales de la unidad de albañilería y que determinan la resistencia estructural de los muros son:

- Resistencia a la compresión (f'_b). Es la propiedad más importante de la unidad de albañilería y que finalmente determina la resistencia a la compresión (f'_m) del muro en su conjunto. Los ladrillos fabricados a máquina alcanzan los valores más altos.
- Geometría. Está referida a la uniformidad de las dimensiones, la perpendicularidad de las aristas y al acabado de las superficies

de asentado horizontales. Las unidades hechas a máquina ofrecen una geometría muy regular.

- **Succión.** Es la propiedad que tienen las unidades de albañilería de absorber agua, depende del grado de porosidad de la unidad. Esta propiedad define la resistencia del muro a la tracción.
- **Eflorescencia.** Consiste en la formación de polvo de sales solubles de color blanco en la superficie y que pueden causar la desintegración del muro.
- **Densidad.** Una elevada densidad de la unidad de albañilería produce mayor resistencia a la compresión (f'_b).

Para el presente proyecto se usará unidades de arcilla cocida de fabricación industrial.

Características:

$$f'_m = 65 \text{ kg/cm}^2$$

$$E_m = 500 f'_m$$

$$G_m = 0.4E_m$$

$$\gamma = 1.8 \text{ t/m}^3$$

- **Mortero.**

El mortero cumple la función de asumir las inevitables irregularidades de las unidades y sobre todo, la de unir las, para formar un conjunto durable, impermeable y con alguna resistencia a la tracción. A mayor adhesividad mayor será la resistencia a la tracción del muro de albañilería.

El mortero a emplear debe ser trabajable, para lo cual se usará la máxima cantidad de agua (slump 6"). Se permite el reemplado, pero pasada la fragua inicial del cemento el mortero debe desecharse.

Las proporciones en volumen a utilizar en este proyecto se indican en la siguiente tabla:

TABLA N° 2: Proporciones de los materiales

| Tipo | Cemento | Arena |
|------|---------|-------|
| P1 | 1 | 4 |
| P2 | 1 | 5 |
| NP | 1 | 6 |

b. Estructuración.

El proyecto presenta las siguientes características:

- El diseño estructural se basa en el sistema constructivo albañilería confinada.
- Consta de un módulo de dos niveles, con la posibilidad de construir un tercer nivel.
- Todos los muros perimetrales serán confinados por efectos de torsión.
- Losa aligerada armada en una dirección.
- Las vigas soleras de los muros se prolongarán por encima de los vanos, no se considerarán dinteles.
- Las ventanas de los ambientes están ubicadas en los extremos de los paños para obtener muros de mayor longitud.
- Los muros tendrán una altura de 2.40 m.
- Los muros confinados mantendrán la relación $L \leq 2h$
- No se considera en el análisis estructural los muros menores a 1.00 de longitud.

- Los espesores de los muros se mantendrán en todos los niveles.

c. Reglamentos.

Esta edificación ha sido diseñada considerando el Reglamento Nacional de Edificaciones vigente de acuerdo a las siguientes normas:

- E.020 – Cargas
- E.030 - Diseño sismorresistente
- E.050 – Suelos y cimentaciones
- E.060 – Concreto Armado
- E.070 – Albañilería

d. Datos generales del Proyecto.

- Ubicación : Lima
- N° de pisos : 03
- Uso : Vivienda
- Sistema estructural : Albañilería confinada
- Distribución : Área techada 48.96 m²

Características de los materiales.

- Peso de la albañilería : 1,800 kg/cm²
- Albañilería (f'm) : 65 kg/cm²
- Mortero : 1:4 Cemento:arena
- Concreto (f'c) : 175 kg/cm²
- Acero (fy) : 4,200 kg/cm²
- Resistencia del terreno : 1.0 kg/cm²

3.3.2. Predimensionamiento.

a. Losas aligeradas.

Aplicaremos la expresión dada $e \geq \frac{l}{25} = \frac{3.45}{25} = 0.14 \text{ m.}$

Se ha proyectado usar losa aligerada de 20 cm. de espesor formada por viguetas de 0.10 cm de ancho, espaciadas 40 cm entre ejes y losa de concreto de 5 cm, armada en una sola dirección y apoyada sobre las vigas soleras de 0.15x0.20m.

Las dimensiones de los ladrillos serán de 0.15x0.30x0.30 m.

b. Espesor efectivo de Muro portante.

El espesor efectivo mínimo será para las Zonas Sísmicas 2 y 3 será:

$$t \geq \frac{h}{20} = \frac{2.40}{20} = 0.12 \text{ m}$$

Se empleará unidades de albañilería de arcilla de 13 cm., tipo sólido industrial, según lo especificado en 3.1.3. de la Norma E - 070 del R.N.E. para zona sísmica 3 y edificación de 3 pisos.

c. Elementos de confinamiento

Los elementos de confinamiento se predimensionaron teniendo en cuenta el artículo 7.2.3 de la Norma E - 070 del R.N.E., en el que se especifica que el espesor mínimo de las columnas y soleras será igual al espesor efectivo del muro.

Se considera:

| | |
|----------------------|--------------------|
| Columnas | 0.13x0.25 m |
| Vigas soleras | 0.13x0.20 m |

Para efectos de carga muerta se predimensiona la viga V-101 de la siguiente manera:

$$h = \frac{l_n}{14} = \frac{3.12}{14} = 0.22 \text{ m} \quad b = 0.5h$$

$$bh^2 = b_1 h_1^2 \Rightarrow b_1 = \frac{bh^2}{h_1^2} = \frac{.13 \times 0.22^2}{0.20^2} = 0.16 \text{ m}$$

Se considera:

| | |
|-------------------|-------------------|
| Viga V-101 | 0.20x0.20m |
|-------------------|-------------------|

d. Verificación de la densidad de muros

La densidad mínima de muros portantes en cada dirección se obtendrá mediante la siguiente expresión:

$$\frac{\sum L * t}{A_p} \geq \frac{Z * U * S * N}{56}$$

| | |
|------------------------------|---------------|
| Zonificación (Zona 3) | Z = 0.40 |
| Parámetro de Suelo (Tipo S2) | S = 1.20 |
| | Tp = 0.60 |
| Factor de Uso (Categoría C) | U = 1.00 |
| Número de pisos (N) | N = 3 |
| Área (m2) | Ap = 48.96 m2 |

TABLA Nº 3: Longitud de muros

| DIRECCION X | LONGITUD | DIRECCION Y | LONGITUD | |
|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
| X1 | 3.15 | Y1 | 0.45 | (*) |
| X2 | 2.85 | Y2 | 0.45 | (*) |
| X3 | 3.00 | Y3 | 0.80 | (*) |
| X4 | 1.55 | Y4 | 0.55 | (*) |
| X5 | 2.90 | Y5 | 1.00 | |
| X6 | 3.15 | Y6 | 0.45 | (*) |
| X7 | 2.85 | Y7 | 1.00 | |
| X8 | 2.90 | Y8 | 1.23 | |
| | | Y9 | 0.45 | (*) |
| TOTAL | 22.35 | | 6.83 | 3.23 |

$$\frac{\sum L * t}{A_p} \geq \frac{0.4 * 1.00 * 1.20 * 3}{56} = 0.0257$$

$$\sum L * t \geq 0.0257 * 48.96 = 1.259$$

$$\sum L \geq 1.259 / 0.13 = 9.68m \quad \text{Para ambas direcciones}$$

En la dirección longitudinal: 22.35 m OK!

En la dirección transversal: 3.23m Adicionar muros de
concreto armado

El diseño estructural se basará entonces en albañilería confinada en un sentido y en el otro sentido albañilería confinada con adición de muros de concreto armado, los que absorberán el cortante en la base y controlarán los desplazamientos de la estructura.

La estructura puede ser definida como de muros portantes, con diafragmas rígidos.

3.3.3. Metrado de cargas.

Metrado de cargas verticales en vigas (t/m)

Nivel 2:

| Item \ Eje | 1 | 2 | 2' | 3 |
|------------|------|------|------|------|
| Losas | 0.52 | 0.70 | 0.70 | 0.34 |
| Acabados | 0.17 | 0.23 | 0.23 | 0.11 |
| Total D | 1.20 | 0.93 | 0.93 | 0.45 |
| Total L | 0.17 | 0.23 | 0.23 | 0.11 |

Nivel 1:

| Item \ Eje | 1 | 2 | 2' | 3 |
|-------------|------|------|------|------|
| Losas | 0.52 | 0.70 | 0.70 | 0.34 |
| Acabados | 0.17 | 0.23 | 0.23 | 0.11 |
| Albañilería | 0.68 | 0.68 | 0.68 | 0.68 |
| Total D | 1.37 | 1.61 | 1.61 | 1.13 |
| Total L | 0.35 | 0.47 | 0.47 | 0.23 |

| Descripción | Total nivel 1 | Peso/m ² | Total nivel 2 | Peso/m ² |
|--------------------------|---------------|---------------------|---------------|---------------------|
| Losas aligerada | 12.56 | 0.26 | 12.49 | 0.26 |
| Acabados | 4.19 | 0.09 | 4.16 | 0.09 |
| Vigas soleras | 3.20 | 0.07 | 3.53 | 0.07 |
| Vigas de amarre | 2.45 | 0.05 | 2.45 | 0.05 |
| Columnas | 3.46 | 0.07 | 4.75 | 0.10 |
| Muros de concreto armado | 1.75 | 0.04 | 1.75 | 0.04 |
| Mampostería | 18.63 | 0.38 | 21.41 | 0.44 |
| 50% ó 25% carga viva | 2.45 | 0.05 | 1.22 | 0.03 |
| Total | 48.60 | | 51.75 | |

Peso total de la edificación = 100.35 ton.

3.3.4. Análisis sísmico.

El proyecto esta conformado de un módulo de dos niveles preparado para recibir un tercero y se analiza considerando el análisis sísmico estático y dinámico.

a. Consideraciones sismorresistentes.

El proyecto y la construcción de edificaciones se desarrollan con la finalidad de garantizar un comportamiento que haga posible:

- Evitar pérdidas de vidas
- Asegurar la continuidad de los servicios básicos
- Minimizar los daños a la propiedad

La norma establece condiciones mínimas para que las edificaciones diseñadas tengan un comportamiento sísmico acorde a los siguientes principios:

- La estructura no debe colapsar ni causar daños graves a las personas debido a movimientos sísmicos severos que puedan ocurrir en el sitio.
- La estructura debería soportar movimientos sísmicos moderados, que puedan ocurrir en el sitio durante su vida de servicio, experimentando posibles daños dentro de límites aceptables.

b. Parámetros de sitio.

Zonificación

De acuerdo a la Norma E-030

| | |
|------------------------------|------------|
| Zonificación (Zona 3) | Z= 0.40 |
| Parámetro de Suelo (Tipo S2) | S= 1.20 |
| | · Tp= 0.60 |
| Factor de Uso (Categoría C) | U= 1.00 |

Coefficiente de Reducción

Albañilería confinada $R = 3.0$

Factor de amplificación sísmica

$$C = 2.5 \times (T_p / T) \quad C \leq 2.5$$

Donde: T_p = periodo de vibración del suelo

T = periodo de vibración de la Estructura

Con el siguiente valor mínimo $C/R \geq 0.10$

Condiciones Geotécnicas

Profundidad de Cimentación 1.10 m.

Capacidad Admisible 1.00 kg/cm²

c. Procedimiento de análisis.

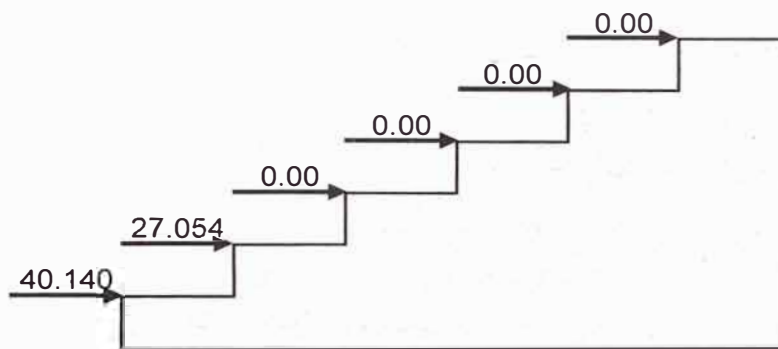
Análisis Estático

Este método representa las solicitaciones sísmicas mediante un conjunto de fuerzas horizontales actuando en cada nivel de la edificación. Se emplea para edificaciones de baja altura según establece en el Art. 14.2 de la Norma E.030 - Diseño sismorresistente.

Distribución de la fuerza cortante en altura:

| Piso | Pi | Hi | Pi*hi | $\frac{P_i * h_i}{\sum P_i * h_i}$ | Fi | Vi |
|------|--------|------|--------|------------------------------------|--------|--------|
| 2 | 51.75 | 5.29 | 273.76 | 0.674 | 27.054 | 27.054 |
| 1 | 48.60 | 2.72 | 132.19 | 0.326 | 13.086 | 40.140 |
| | 100.35 | | 405.95 | | 40.140 | |

| Componente | Longitudinal |
|---------------|--------------|
| ZUCS/R | 0.400 |
| $V_{base}(t)$ | 40.17 |
| F_2 | 27.054 |
| F_1 | 13.086 |



Análisis Dinámico (Superposición espectral).

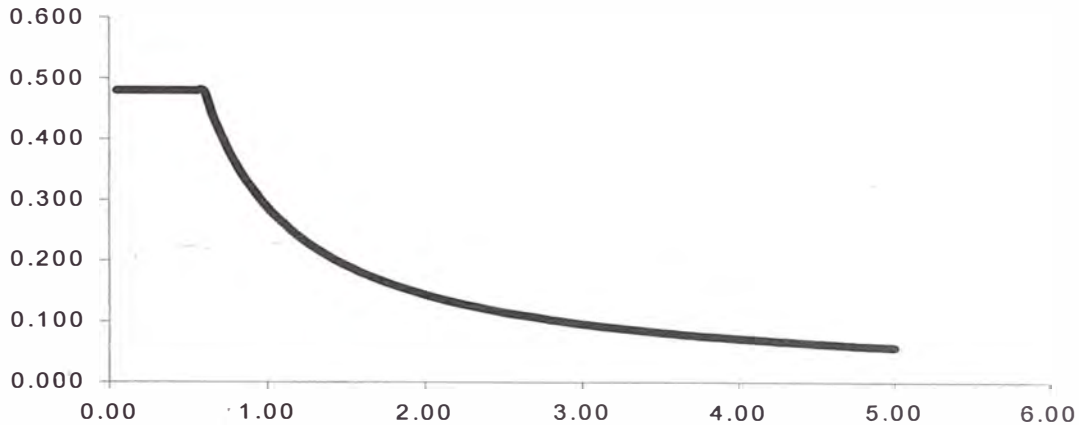
El análisis dinámico de las edificaciones se realiza mediante procedimientos de combinación espectral o por medio de análisis tiempo-historia. Para edificaciones convencionales, como la del proyecto, se usará el procedimiento de combinación espectral.

Espectro de aceleraciones (Ver Anexo H).

Se ha considerado para el espectro de diseño, los parámetros que conducen a un espectro inelástico de pseudo-aceleraciones (S_a) definido por:

$$S_a = (ZUSC / R) \times g$$

Espectro de aceleraciones (S_a)



3.3.5. Análisis estructural.

El comportamiento dinámico de las estructuras se determina mediante la generación de modelos matemáticos que consideran la contribución de los elementos estructurales tales como muros de albañilería, vigas, columnas, placas en la determinación de la rigidez lateral de cada nivel de la estructura. Las fuerzas de los sismos son del tipo inercial y proporcional a su peso, por lo que es necesario precisar la cantidad y distribución de la masa en los pisos.

Para el análisis se consideró las masas de las losas, vigas, columnas y muros, la tabiquería, los acabados de piso y 25% de la sobrecarga máxima por tratarse de edificaciones de la categoría C.

Se modeló la estructura para ser ensayada mediante los análisis sísmico estático como el dinámico empleando el Software SAP 2000 V8.

Las sobrecargas utilizadas conforme a la norma de cargas E-020

| | |
|---------|-----------------------|
| 1° piso | 200 kg/m ² |
| 2° piso | 100 kg/m ² |

Las combinaciones de cargas para el análisis son las estipuladas en el Reglamento Nacional de Edificaciones

- 1) $1.5D + 1.8L$
- 2) $1.25D + 1.25L \pm 1.00S_x$
- 3) $1.25D + 1.25L \pm 1.00S_y$
- 4) $0.90D \pm 1.00S_x$
- 5) $0.90D \pm 1.00S_y$

Desplazamientos laterales

En el artículo 16.4 de la norma, los máximos desplazamientos laterales se calcularán multiplicando por $0.75R$ los resultados obtenidos de la combinación Modal de acuerdo a la Norma E.030 del Reglamento Nacional de Edificaciones.

El máximo desplazamiento relativo de entrepiso, no deberá exceder la fracción de la altura de entrepiso de 0.005 para estructuras de albañilería confinada (indicado tabla 8 del artículo 15.1 de la norma E.030).

Los desplazamientos totales son los menores que los permitidos por el Reglamento, así mismo los Δ/h_i en ambas direcciones son menores que 0.005, según la tabla 4 y 5.

TABLA 4: Desplazamientos

| Nivel | H_i | Rd | $.75R_d$ | D1 | $.75 \cdot R_d \cdot D$ | D/h | | L |
|-------|-------|----|----------|----------|-------------------------|----------|-----|----------|
| 1 | 2.90 | 3 | 2.25 | 0.002223 | 0.005002 | 0.001725 | Ok! | 0.005000 |
| 2 | 2.60 | 3 | 2.25 | 0.005523 | 0.012427 | 0.004780 | Ok! | 0.005000 |

TABLA 5: Desplazamientos

| Nivel | Hi | Rd | .75Rd | D1 | .75*Rd*D | D/h | | L |
|-------|------|----|-------|----------|----------|----------|-----|----------|
| 1 | 2.90 | 3 | 2.25 | 0.000179 | 0.000403 | 0.000139 | Ok! | 0.005000 |
| 2 | 2.60 | 3 | 2.25 | 0.000036 | 0.000081 | 0.000031 | Ok! | 0.005000 |

3.3.6. Diseño estructural.

a. Generalidades

Los diferentes elementos estructurales han sido diseñados considerando el Método de la Resistencia Requerida, realizando las combinaciones de Carga Muerta, Carga Viva y Cargas de sismo, de acuerdo a las estipulaciones dadas en las Normas de Concreto armado E-060 y Normas de Diseño Sismo Resistente E-030 del Reglamento Nacional de Edificaciones.

b. Parámetros de diseño adoptados

Concreto:

| | | |
|-------------------------|---|--|
| Solados | : | Concreto C:H = 1:12 |
| Falso cimientto | : | Concreto f'c= 80kg/cm ² |
| Falso Piso | : | Concreto f'c = 140 kg/cm ² |
| Cimientto | : | Concreto 100kg/cm ² |
| Elementos Estructurales | : | Concreto f'c = 175 kg/cm ² |
| <u>Cemento</u> | : | Cemento Pórtland Tipo I |
| | | Cemento Pórtland Tipo V |
| <u>Acero</u> | : | Corrugado fy = 4200 kg/cm ² |

Cargas:

| | | |
|-------------------|---|-----------------------------|
| Concreto armado | : | 2,400 kg/m ³ |
| Concreto Ciclópeo | : | 2,300 kg/m ³ |
| Piso Terminado | : | 100 kg/m ² |
| Losa Aligerada | : | 300 kg/m ² |
| <u>Sobrecarga</u> | | |
| 1º piso | : | S/C = 200Kg/m ² |
| 2º piso | : | S/C = 100 Kg/m ² |

c. Diseño de elementos

➤ Diseño de la cimentación.

El tipo de terreno corresponde a un suelo tipo intermedio (S=1.2) en compatibilidad con el R.N.E.

Al ser el suelo blando se ha previsto la construcción de vigas de cimentación de 0.30x0.30m con acero de refuerzo, según especificaciones en los planos. (Anexo M).

En todos los casos se ha supuesto un esfuerzo admisible en el terreno de 1.00 kg/cm² conforme se indica en el estudio de suelos para la alternativa de cimentación adoptada.

● Cimientos corridos.

De acuerdo con las recomendaciones del estudio de suelos, se ha adoptado una solución basada en cimientos corridos, con una profundidad mínima de cimentación de 1.10 m.

El ancho del cimiento corrido depende de la capacidad portante del terreno y de la carga que soportará, de acuerdo a la siguiente expresión:

$$\sigma_t = \frac{P}{100 \times B} \Rightarrow B = \frac{P}{100 \times \sigma_t}$$

Donde:

P : Carga actuante en kg.

B : Ancho de cimiento en cm.

σ_t : Resistencia del terreno en kg/cm²

Metrado de cargas para eje 2-2

| Descripción | Metrado | |
|---------------------------------------|------------------------|----------|
| Peso de losa aligerada | 300x2.40x1.00x3 | 2,160.00 |
| Peso de viga solera | 2,400x0.20x0.13x1.00x3 | 187.20 |
| Peso de muros | 1,800x2.40x0.13x1.00x3 | 1,684.80 |
| Peso de sobrecimiento | 2,200x0.30x0.13x1.00 | 85.80 |
| Peso de sobrecarga | 200x2.40x1.00 | 480.00 |
| Peso parcial (p.p.) | | 4,597.80 |
| Peso propio del cimiento (8% p.p.) | | 367.82 |
| Peso total (P) | | 4,965.62 |

$$B = \frac{P}{100 \times \sigma_t} = \frac{4,965.62}{100 \times 1.00} = 49.66 \text{ cm} \Rightarrow B = 0.50 \text{ m}$$

Los cimientos corridos serán de 50 cm de espesor, sin refuerzo y los sobrecimientos serán del espesor de los muros.

No siendo factible sustituir completamente el material de relleno superficial, de mala calidad, se ha previsto apoyar los falsos pisos sobre una capa de reemplazo, construida con material de préstamo, granular, apropiadamente compactado. Esta capa servirá para distribuir las acciones aplicadas, reduciendo posibles asentamientos.

- **Zapata aislada Z-1.**

Dimensionamiento en planta:

$$A_z = \frac{P + P_p + P_n}{\sigma_t}$$

Donde: A_z : Área de la zapata

P : Carga de servicio

P_p : Peso propio de la zapata (10%P)

P_n : Cargas adicionales

σ_t : Presión admisible del suelo

Para la zapata Z-1, tenemos:

$P = 13.13\text{Tn}$ (Elemento N°15 del Anexo L)

$$A_z = \frac{13.13 + 1.31}{10} = \frac{14.44}{10} = 1.44\text{m} \Rightarrow \text{Usar } 1.20\text{m} \times 1.20\text{m} (A \times B)$$

Dimensionamiento en elevación:

Cortante por punzonamiento:

Asumimos $d = 40\text{cm}$

$W_n = \text{Presión real del suelo}$

$$W_n = \frac{(P + P_p) \times d}{A_z} = \frac{14.44 \times 1.03}{1.44} = 10.33 \text{ ton/m}^2$$

$$V_c = \frac{V_o}{b_o \times d} = \frac{W_n (A \times B - (b + d)(t + d))}{2 \times d (b + t + 2d)} =$$

$$V_c = \frac{10.33(1.2^2 - (.45 + 0.4) \times (0.13 + 0.4))}{2 \times 0.4 \times (0.45 + 0.13 + 2 \times 0.4)}$$

$$V_c = \frac{10.22}{1.10} = 9.29 \Rightarrow 0.93\text{k/cm}^2$$

$$V_{uc} = \phi \times 0.27 \left(2 + \frac{4}{\beta_c} \right) \sqrt{f'c} = 0.85 \times 0.27 \times (2 + 4) \times \sqrt{175} = 18.22\text{k/cm}^2$$

$$V_{uc\text{máx}} = 0.85 \times 1.1 \times \sqrt{175} = 12.37\text{k/cm}^2 > V_c \Rightarrow O.K.$$

Cortante por flexión:

$$V_{c_{1-1}} = \frac{W_n \times (m - d)}{d} = \frac{10.33 \times (0.535 - 0.40)}{0.40} = 3.49t / m^2 = 0.35k / cm^2$$

$$V_{uc} = 0.85 \times 0.53 \times \sqrt{175} = 5.96k / cm^2 > V_{c_{1-1}} \Rightarrow O.K.$$

Cálculo del área de acero por flexión:

$$M_u = \frac{W_n \times A \times l^2}{2} = \frac{10.33 \times 1.20 \times 1.00^2}{2} = 6.20T - m$$

$$A_s = \frac{M_u}{0.90 \times f_y \times \left(d - \frac{a}{2}\right)} \quad a = \frac{A_s \times f_y}{0.85 \times f'_c \times b}$$

$$A_s = 4.15cm^2 \quad a = 0.98$$

$$A_s = 4.15cm^2 \Rightarrow 4\phi 1/2'' \text{ Repartir uniformemente en toda la zapata.}$$

- **Muro de contención.**

Predimensionamiento:

$$H = 1.70m$$

$$B = 0.5H \text{ a } 0.7H \Rightarrow \text{Asumimos } B = 1.10 \text{ m}$$

$$h = H/6 \Rightarrow h = 0.30 \text{ m}$$

$$e = H/12 \Rightarrow e = 0.15 \text{ m}$$

| SECCION | FACTOR DE SEGURIDAD |
|-------------------------|---------------------|
| Volteo | 2.00 |
| Deslizamiento | 1.50 |
| Resistencia del terreno | 1.00 |

Datos:

| | Valor | Unidades | Descripción |
|---------------|----------|--------------------|--|
| $f'c =$ | 175.00 | Kg/cm ² | Resistencia a la compresión del concreto |
| $Fy =$ | 4200.00 | Kg/cm ² | Resistencia a la tracción del acero |
| $\sigma_c =$ | 2,400.00 | Kg/m ³ | Peso específico del concreto |
| $\sigma_t =$ | 1,600.00 | Kg/m ³ | Peso específico del suelo |
| $\sigma =$ | 1.10 | Kg/cm ² | Capacidad admisible del terreno |
| $\emptyset =$ | 30° | Grados | Angulo de fricción interna |
| $Ka =$ | 0.33 | | Tan ² (45- $\emptyset/2$) |
| S/C = | 200 | Kg/m ² | Sobrecarga |
| H = | 1.70 | M | Altura del muro |
| H = | 0.30 | M | Alto del pie |
| E = | 0.15 | M | Espesor del muro |
| B = | 1.10 | M | Largo de la base |

Cálculo de Pa :

$$q = \sigma_t \times H \times Ka$$

$$q = 1.60 \times 1.70 \times 0.33 = 0.90 \text{ tn/m}^2$$

$$Pa = (0.5 \sigma_t H^2) Ka$$

$$Pa = (0.5 \times 1.60 \times 1.7 \times 1.7) \times 0.33 = 0.76 \text{ tn/m}$$

Cálculo de cargas verticales:

| Zona | Espesor/Longitud (m) | Altura (m) | Peso específico | Peso (tn) | Brazo (m) | Momento Mv(tn-m) |
|------|-------------------------|---------------|--------------------|--------------|--------------|---------------------|
| 1 | 0.15 | 1.40 | 2.40 | 0.504 | 0.475 | 0.239 |
| 2 | 1.10 | 0.30 | 2.40 | 0.792 | 0.550 | 0.436 |
| 3 | 0.40 | 1.20 | 1.60 | 0.768 | 0.200 | 0.154 |
| 4 | 0.55 | 0.50 | 1.60 | 0.440 | 0.825 | 0.363 |
| | | | $\Sigma =$ | 2.504 | | 1.192 |

$$M_o = P \times H / 3 \quad M_o = 0.76 \times 0.57 = 0.43 \text{ tn-m}$$

Factor de seguridad de volteo:

$$F. S. V. = M_v / M_o = 1.192 / 0.43 = 2.77 > 2.00 \Rightarrow \text{Es conforme}$$

Factor de seguridad Por deslizamiento :

$$F = 0.9 \times \tan \phi = 0.9 \tan 30^\circ = 0.52$$

$$F_R = \Sigma \text{Peso} \times F = 2.504 \times 0.52 = 1.30$$

$$F. S. D. = F_R / P_a = 1.30 / 0.76 = 1.71 > 1.50 \Rightarrow \text{Es conforme}$$

Ubicación de la resultante en la base:

$$\Sigma M = M_v - M_o = 1.192 - 0.43 = 0.76 \text{ tn-m}$$

$$x = \frac{\Sigma M}{\Sigma F_v} = \frac{0.76}{2.50} = 0.30 \text{ m} > 1.10 / 4 = 0.28 \text{ m} \Rightarrow \text{Es conforme}$$

$$e = B / 2 - x = 1.10 / 2 - 0.30 = 0.25 \text{ m}$$

Capacidad portante del suelo :

$$q = \frac{\Sigma F_v}{B} \left(1 \pm \frac{6e}{B}\right) = \frac{2.50}{1.10} \left(1 \pm \frac{6 \times 0.25}{1.10}\right) =$$

$$q_{\text{máx}} = 0.537 \text{ Kg/cm}^2 < 1.0 \text{ Kg/cm}^2 \Rightarrow \text{Es conforme}$$

$$q_{\min} = -0.083 \text{ kg/cm}^2$$

Diseño por flexión:

$$A_s = \frac{M_u}{0.90 \times f_y \times \left(d - \frac{a}{2}\right)} \quad a = \frac{A_s \times f_y}{0.85 \times f'_c \times b}$$

$$A_{s2} = 0.0018 \times d \times 100$$

Mu(pantalla)

$$\left(0.5\sigma_t h^2\right) K_a \times \frac{h}{3} = 0.5 \times 1.60 \times 1.40^2 \times 0.33 \times \frac{1.4}{3} = 0.24 \text{ t-m}$$

$$Mu(\text{base}) = \frac{3.12 \times 0.40^2}{2} + \frac{2.25 \times 0.4^2 \times 2}{2 \times 3} = 0.37 \text{ t-m}$$

| Descripción | e (m) | d (m) | b (cm) | Mu (t-m) | As1 (cm2) | a (cm) | As2 (cm2) |
|-------------|-------|-------|--------|----------|-----------|--------|-----------|
| Pantalla | 0.15 | 0.11 | 100 | 0.24 | 2.19 | 0.62 | 1.98 |
| Base | 0.30 | 0.225 | 100 | 0.37 | 3.16 | 0.74 | 4.05 |

| | Acero | Área (cm2) | Nº de varillas | As (cm2) | Acero en pantalla | Acero en la base |
|-----------|--------|------------|----------------|----------|-------------------|------------------|
| As1 (cm2) | Ø 3/8" | 0.71255905 | 4 | 2.85 | Ø 3/8" @ 0.25 m | |
| As2 (cm2) | Ø 3/8" | 0.71255905 | 4 | 2.85 | Ø 3/8" @ 0.25 m | |
| As1 (cm2) | Ø 1/2" | 1.26677166 | 4 | 5.07 | | Ø 1/2" @ 0.25 m |
| As2 (cm2) | Ø 1/2" | 1.26677166 | 4 | 5.07 | | Ø 1/2" @ 0.25 m |

➤ Diseño de Muros

En la alternativa con muros de albañilería confinada se ha previsto unidades de 13 cm x 9 cm x 24 cm, con juntas de 1 cm. En este caso se ha adicionado algunas placas de concreto armado en dirección transversal.

Diseño por compresión axial.

El esfuerzo admisible (F_a) será:

$$F_a = 0.20 f'_m \left[1 - \left(\frac{h}{35t} \right)^2 \right] = 0.20 \times 65 \left[1 - \left(\frac{2.4}{35 \times .13} \right)^2 \right] = 9.38 \text{ kg/cm}^2$$

El esfuerzo actuante (f_a) para el muro $L=2.85\text{m}$ será:

$$f_a = \frac{P}{A} = \frac{10,451.52}{3,705} = 2.82 \text{ kg/cm}^2$$

Se cumple $f_a < F_a$. El cálculo del esfuerzo actuante para los muros principales se presenta en el Anexo I.

➤ Diseño de Losa aligerada.

Se ha proyectado emplear losa aligerada de 20 cm. de espesor formada por viguetas de 0.10 cm de ancho, espaciadas 40 cm entre ejes y losa de concreto de 5 cm.

La resistencia a la compresión del concreto a los 28 días, determinada según la norma E-060, no será menor que 175 kg/cm².

Para el diseño de losas se empleará el Método simplificado de coeficientes pues cumple con las siguientes condiciones:

- Existe dos tramos
- Las luces de los tramos son aproximadamente iguales, con una diferencia máxima de 20%
- Son elementos continuos con cargas uniformemente distribuidas

Momento positivo

$$\text{Tramo interior} \quad \frac{1}{11} \omega_u l_n^2$$

Momento negativo

$$\text{Dos tramos} \quad \frac{1}{9} \omega_u l_n^2$$

$$\text{Tramos extremos} \quad \frac{1}{24} \omega_u l_n^2$$

$$W_u = 1.5D + 1.8L$$

$$W_u = 1.5 \times (300 + 100) + 1.8 \times 200$$

$$W_u = 960 \text{ kg/m}^2$$

$$W_u = \frac{960}{2.5} = 384 \text{ kg/m}$$

Momentos negativos

$$\frac{1}{24} \omega_u l_n^2 = \frac{1}{24} \times 384 \times 2.37^2 = 89.87 \text{ kg} - m \quad A_s = 0.14 \text{ cm}^2, \quad \mathbf{1 \text{ } \varnothing \text{ 3/8"}}$$

$$\frac{1}{24} \omega_u l_n^2 = \frac{1}{24} \times 384 \times 2.28^2 = 83.17 \text{ kg} - m$$

$$\frac{1}{9} \omega_u l_n^2 = \frac{1}{9} \times 384 \times 2.325^2 = 230.64 \text{ kg} - m \quad A_s = 0.37 \text{ cm}^2, \quad \mathbf{1 \text{ } \varnothing \text{ 3/8"}}$$

Momentos positivos

$$\frac{1}{11} \omega_u l_n^2 = \frac{1}{11} \times 384 \times 2.37^2 = 196.08 \text{ kg} - m \quad A_s = 0.31 \text{ cm}^2, \quad \mathbf{1 \text{ } \varnothing \text{ 3/8"}}$$

$$\frac{1}{11} \omega_u l_n^2 = \frac{1}{11} \times 384 \times 2.28^2 = 181.47 \text{ kg} - m$$

Se obtiene el área de acero con las fórmulas:

$$A_s = \frac{M_u}{0.90 \times f_y \times \left(d - \frac{a}{2}\right)} \quad a = \frac{A_s \times f_y}{0.85 \times f'_c \times b}$$

➤ Elementos de Confinamiento

Para el cálculo de las áreas de concreto y acero se emplean las fórmulas siguientes:

Sección de columnas y vigas

$$A_c = \left(\frac{0.9}{\sqrt{f'_c}}\right) \times V \geq 20t$$

Acero en vigas

$$A_{sh} = \left(\frac{1.4}{f_y}\right) \times V$$

$$A_{s \text{ min}} = \left(0.1 \frac{f'_c}{f_y}\right) A_c$$

Acero en columnas.

$$A_{sv} = 1.4 \times \left(\frac{V}{f_y}\right) \times \left(\frac{h}{l}\right)$$

Estribos en zona de confinamiento.

$$S = \frac{A_v d f_y}{1.5V} \quad ; \quad S_{\text{máx}} = \frac{d}{2}$$

Donde:

A_c = Área de concreto en vigas y columnas

V = Fuerza cortante de diseño (Resultados del análisis computacional. Ver Anexo L)

$A_{sh} =$ Acero de refuerzo en vigas

$A_{sv} =$ Acero de refuerzo en columnas

$A_v =$ Acero de confinamiento

$S =$ Distancia de confinamiento

- **Diseño de viga solera**

Para el elemento N° 58 de la Tabla de resultados del análisis computacional (Anexo L) se tiene:

$V = 4.36 \text{ Tn.}$

Sección

$$A_c = \left(\frac{0.9}{\sqrt{f'_c}} \right) \times V \Rightarrow A_c = \left(\frac{0.9}{\sqrt{175}} \right) \times 4.36 \times 10^3 = 296.63 \text{ cm}^2$$

$$h = \frac{296.63}{13} = 22.82 \text{ cm} \Rightarrow \text{VS-02 será } 0.13 \times 0.25 \text{ m}$$

Área de acero horizontal

$$A_{sh} = \left(\frac{1.4}{f_y} \right) \times V \Rightarrow A_{sh} = \left(\frac{1.4}{4200} \right) \times 4.36 \times 10^3 = 1.45 \text{ cm}^2$$

Asumimos 4Ø1/2"

Estribos

Para Ø 3/8" $A_v = 2 \times 0.71 = 1.42 \text{ cm}^2$

$$S = \frac{A_v d f_y}{1.5V} \Rightarrow S = \frac{1.42 \times 4200 \times 21}{1.5 \times 4.36 \times 10^3} = 19.15 \text{ cm}$$

$$S_{\text{máx}} = \frac{d}{2} = \frac{21}{2} = 10.5 \text{ cm} \quad L = 2.5 \times 16 = 52.5 \text{ cm}$$

La viga solera VS-02 llevará estribos de confinamiento en una distancia de 55 cms.

$\varnothing 3/8''$ 1@0.05, 5@0.10, 2@0.15, Resto @.20 ambos extremos

- **Diseño de Viga 101**

Sección

$$A_c = 0.20 \times 0.20 \text{ m}$$

Área de acero horizontal

Para el elemento N° 71 de la Tabla de resultados del análisis computacional (Anexo L) se tiene:

$$\mathbf{M_u = 1.44Tn-m \quad V = 4.50Tn}$$

$$A_s = \frac{M_u}{0.90 \times f_y \times \left(d - \frac{a}{2}\right)} \Rightarrow A_s = \frac{1.44 \times 10^3}{0.90 \times 4200 \times \left(16 - \frac{3.2}{2}\right)} =$$

$$A_s = 2.69 \text{ cm}^2$$

Asumimos $4\varnothing 5/8''$

$$a = \frac{A_s \times f_y}{0.85 \times f'_c \times b} \Rightarrow a = \frac{2.69 \times 4200}{0.85 \times 175 \times 20} = 3.80 \text{ cm}$$

Estribos

$$\text{Para } \varnothing 3/8'' \quad A_v = 2 \times 0.71 = 1.42 \text{ cm}^2$$

$$S = \frac{A_v d f_y}{1.5V} \Rightarrow S = \frac{1.42 \times 4200 \times 16}{1.5 \times 4.50 \times 10^3} = 14.13 \text{ cm}$$

$$S_{\text{máx}} = \frac{d}{2} = \frac{16}{2} = 8 \text{ cm} \quad L = 2.5 \times 16 = 40 \text{ cm}$$

La viga solera V-101 llevará estribos de confinamiento en una distancia de 50 cms.

$\varnothing 3/8''$ 1@0.05, 6@0.075, 3@.10, Resto @.20 ambos extremos

El diseño del resto de vigas soleras y columnas de amarre se detallan en el Anexo M (Planos).

3.4. INSTALACIONES SANITARIAS

GENERALIDADES

El proyecto comprende las Instalaciones Sanitarias para una vivienda típica de 02 pisos del Proyecto Inmobiliario “Brisas de Pachacútec”, a construirse sobre un lote de 5.10m por 15.0m, con un área de 76.5m², cuya descripción se encuentra en el proyecto de Arquitectura.

Se construirán los siguientes ambientes:

La primera etapa o etapa inicial esta compuesta por un ambiente denominado zona social y de trabajo, donde se proyecta un lavadero de cocina, lavandería y jardín. También la conforma un baño compuesto por un inodoro, un lavatorio y una ducha, el resto de área del terreno será utilizado para futuras ampliaciones.

La segunda etapa, comprenderá las ampliaciones y la construcción del segundo nivel en donde se proyectan tres dormitorios y un baño.

DATOS BÁSICOS DE DISEÑO

El Proyecto de Instalaciones Sanitarias de Agua Potable y Desagüe ha sido desarrollado en conformidad con la Norma Técnica I.S. 010 – Instalaciones Sanitarias para Edificaciones.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Agua Potable.

Debido a que la zona no cuenta con obras definitivas de redes de agua potable, la zona será abastecida provisionalmente y en forma restringida. Se ha proyectado para la vivienda una tubería de ingreso de agua de ½” de diámetro la cual alimentará a un tanque de 600 litros y de allí por gravedad se distribuirá al baño, lavadero de cocina y lavandería a construirse en el piso.

Para las construcciones del segundo nivel, en tanto no exista el sistema definitivo de redes de agua potable, los servicios serán abastecidos también del tanque alto de 600 litros.

Desagüe y Ventilación.

La evacuación de las aguas servidas de los servicios higiénicos del primer piso será por gravedad mediante cajas y tuberías colectoras indicadas en los planos. (Ver Anexo M).

Para los pisos siguientes, se ha proyectado dos (02) montantes que descargarán a una de las cajas del primer piso para finalmente descargar los desagües al exterior del lote.

Así mismo, se ha proyectado ventilación sanitaria a los SS.HH. para evitar la ruptura de sellos de agua de las trampas y malos olores.

Cada una de las montantes de desagüe serán prolongadas 0.20m con el mismo diámetro hasta la azotea, terminando en sombrero de ventilación.

3.5. INSTALACIONES ELECTRICAS

GENERALIDADES

El proyecto comprende las Instalaciones Eléctricas para alumbrado y tomacorrientes de cada uno de los ambientes de la vivienda como son sala, comedor, cocina, lavandería, jardín posterior, estudio, servicios higiénicos, dormitorios y escaleras, cuya descripción se encuentra en el proyecto de Arquitectura.

SUMINISTRO

Se considera el suministro de energía eléctrica para cada una de las viviendas unifamiliares de 1.5 kw/lote, en corriente trifásica a 220V, 60 Hz, la cual será tomada desde la caja porta medidor por medio de un alimentador hasta el tablero General ubicado en el ambiente del comedor, tal como se indica en el plano del proyecto. (Ver Anexo M)

PARTES QUE COMPRENDEN LAS INSTALACIONES ELECTRICAS

- a. Tubería tipo pesada de protección del cable alimentador, desde la red del subsistema de Distribución Secundaria hasta los bornes terminales de la caja porta medidor de energía. Luego desde éste hasta el tablero de Distribución TD, a través de una tubería soterrada.

- b. Los conductores alimentadores de 2x4 mm² TW, desde la caja porta medidor de energía hasta los bornes terminales del Tablero de Distribución.
- c. El Tablero de distribución TD, con su respectivo interruptor de protección para los circuitos derivados de alumbrado y tomacorrientes.
- d. Los circuitos derivados de alumbrado y tomacorrientes con sus respectivos conductores debidamente protegidos con tubería PVC-L.
- e. Los diferentes accesorios tales como interruptores, tomacorrientes y otros.
- f. Pozo de tierra, según detalle en plano eléctrico del proyecto.

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE INSTALACIONES ELECTRICAS INTERIORES

Estas especificaciones y los planos que acompañan a las instalaciones eléctricas interiores a ejecutarse para las viviendas unifamiliares del Proyecto Inmobiliario "Brisas de Pachacútec", contemplan el suministro de toda la mano de obra, materiales, equipos y partes necesarias para la ejecución de los trabajos eléctricos.

Todos los trabajos serán de primera clase, de acuerdo a la mejor práctica, completos en todos sus aspectos incluyendo los items aquí especificados, descritos o ilustrados en los planos, necesarios para llevar a cabo una instalación completa, satisfactoria y aprobada.

Se complementa con las condiciones generales de construcción de la vivienda.

CODIGOS Y REGLAMENTOS

Todos los trabajos se efectuarán de acuerdo con los requerimientos de las acciones aplicables a los siguientes Códigos y Reglamentos:

- Código Nacional de Electricidad-Tomo V edición 2002
- National Electric Code (USA), edic. –1985
- Reglamento Nacional de Edificaciones, ultima edición

Todo material y forma de instalaciones que se hallen o no mencionados aquí o en los planos deberán satisfacer los requisitos de los Códigos y Reglamentos mencionados, Reglamentos Municipales, Estatales y requerimientos de las Empresas que suministran los Servicios Eléctricos.

3.6. PRESUPUESTO

Para las 85 viviendas propuestas:

| ESPECIALIDAD | MONTO (S/.) |
|--------------------------|---------------------|
| Estructuras | 2,284,433.08 |
| Arquitectura | 1,032,309.67 |
| Instalaciones Sanitarias | 345,728.41 |
| Instalaciones Eléctricas | 322,195.40 |
| TOTAL | 3,984,666.56 |
| Costo por vivienda | 46,878.43 |
| Costo por m2 | 957.48 |

Ver detalle en Anexo J.

CONCLUSIONES

- **Estudio de Mecánica de Suelos con fines de Cimentación:**
 - Toda la zona de estudio está conformada por suelos arenosos de baja estabilidad, debiéndose tomar las debidas precauciones en el proceso constructivo. Se recomienda limpiar superficialmente el material de tipo relleno existente en la zona evaluada.
 - El tipo de suelo según la clasificación SUCS es un SP, que viene hacer una arena mal graduada o arena fina, suelo característico de la zona por ser un depósito eólico.
 - Según los Mapas de Zonificación Sísmicas y Mapa de Máximas Intensidades Sísmicas del Perú y de acuerdo a las Normas Sismo-Resistentes del Reglamento Nacional de Construcciones E - 030, la Provincia y Departamento de Lima se encuentra comprendida en la zona 3, correspondiéndole una sismicidad alta y de intensidad IX a X en la escala Mercalli Modificada 6.0.

- **Estudio de Impacto Ambiental:**
 - El Estudio de Impacto Ambiental brinda las pautas para prevenir y corregir los efectos adversos de una acción, así como optimizar los efectos beneficiosos ambientales y socioeconómicos, contribuyendo al desarrollo de la comunidad del área de estudio.
 - De acuerdo al análisis y evaluación de impactos el proyecto no presenta efectos negativos severos, por lo que resulta viable.
 - Las áreas verdes contribuyen a mejorar la calidad del aire de la zona por lo que se incluyen dentro del Proyecto.
 - Al aprovechar la topografía de la zona, los volúmenes de corte y relleno se compensan, por lo que la eliminación de material es mínima.
 - Al no presentar la zona a intervenir, grandes áreas de flora y fauna no se generan mayores impactos.

- **Sistema constructivo Albañilería confinada:**

- La albañilería confinada, por ser ampliamente conocida y por su facilidad constructiva es el sistema más empleado en la actualidad. Por tal razón se plantea como una alternativa para construir 85 unidades de vivienda del proyecto Inmobiliario “Brisas de Pachacútec”.
- Cuando el suelo de cimentación es arena suelta susceptible de densificarse ante la acción de un sismo, suelen presentarse asentamientos diferenciales. Esto se debe evitar a fin de que la albañilería, que es muy rígida y frágil a la vez, se agriete.
- Para proteger adecuadamente los pisos se recomienda fabricarlos con cemento Pórtland Tipo V y colocar una capa no menor de 15 cm. de material granular bajo la cimentación de todos los pisos con la finalidad de evitar que las sales por ascensión capilar se presenten en la superficie del piso en forma de manchas blancas e inicien el ataque.
- Los muros sujetos a carga sísmica muestran dos tipos principales de falla: flexión y corte. La capacidad resistente a flexión está proporcionada por el refuerzo vertical, vigas y la magnitud de la carga vertical existente. La resistencia al corte está proporcionada por la resistencia de la albañilería en sí. Por tal razón es necesario verificar la calidad de los materiales.
- El peso del módulo de vivienda empleando el sistema constructivo albañilería confinada, es mayor en comparación con los otros sistemas no convencionales propuestos para el desarrollo del Proyecto Inmobiliario “Brisas de Pachacútec”. Teniendo en cuenta el peso de la estructura y el tipo de suelo de la zona, lo conveniente es proyectar módulos que ofrezcan el menor peso.
- La difusión de nuevos métodos constructivos no convencionales, permitirán a la población local considerarlos para construir sus propios hogares.

RECOMENDACIONES

- **Estudio de Impacto Ambiental:**

- Diseño, preparación y divulgación de guías metodológicas, para informar a la población de las alteraciones que se produzcan para evitar posibles molestias.
- Capacitación de personal de entidades ejecutoras y constructoras a través de talleres, en relación con las obligaciones y buenas prácticas ambientales y la convivencia y respeto de los espacios públicos y privados.
- En muchos casos los usuarios participan en la producción de soluciones de vivienda, estos grupos pueden actuar como parte de una red de veeduría ciudadana para supervisar y monitorear las buenas prácticas ambientales.
- El riego par reducir la contaminación del aire se efectuará en lo posible en forma controlada (no por inundación) para evitar disolver las sales del subsuelo y evitar la consecuentes pérdidas de resistencia del terreno y la ocurrencia de asentamientos.
- Asesoramiento ambiental Externo

- **Sistema constructivo Albañilería confinada:**

- El suelo contiene sales agresivas al concreto y de acuerdo a las recomendaciones de American Concrete Institute (ACI 201) la construcción de toda la cimentación, cimientos y sobrecimientos será con concreto fabricado con cemento Pórtland Tipo V.
- En el caso de excavaciones temporales en el suelo natural, puede considerarse una pendiente mayor de hasta de 40°, debiendo agregarse agua al suelo para evitar que se desmorone.
- Los materiales provenientes de los cortes podrán utilizarse para la conformación de rellenos no estructurales en áreas libres que no serán

pavimentadas o de jardín, donde puedan ocurrir ciertas deformaciones sin que éstas afecten el servicio del área.

- El asentado de ladrillos y el tarrajeo de los muros dentro del primer metro de altura medido desde el nivel del terreno, deberá efectuarse con cemento especial o con aditivos impermeabilizantes.
- Para evitar el ataque de los cloruros, se recomienda proteger todos los elementos metálicos con emulsiones asfálticas, pinturas especiales u otros similares. En lo posible deberá evitarse el uso de elementos metálicos, sin embargo si es imprescindible su uso para las conexiones en las redes de agua y desagüe, además de la protección indicada será recomendable aislar las conexiones del suelo construyendo cajuelas de ladrillos.
- Evitar dejar expuestos los alambres del encofrado, ya que a través de éstos puede ingresar el óxido a la armadura de refuerzo.
- Considerar un recubrimiento de por lo menos 7 cm sobre la armadura de refuerzo en los elementos de concreto armado en contacto con el suelo.
- Se usará mezcla con alto revenimiento, agregado grueso de tamaño apropiado en relación con las dimensiones de la columna y buena vibración a fin de evitar la presencia de cangrejas que reducen drásticamente la resistencia a compresión, tracción y corte de las columnas.
- Controlar el anclaje del refuerzo vertical, debido a que un anclaje insuficiente produce una disminución en la resistencia flexión y corte.
- El alfeizar de las ventanas debe separarse de la estructura principal con una junta sísmica no menor a $\frac{1}{2}$ ". De no realizarse esta independización se creará problemas de muros cortos.

BIBLIOGRAFIA

CAPITULO I:

- “Estudio de suelos con fines de Cimentación - Proyecto Piloto módulo urbano y vivienda deuda cero - Nuevo Pachacutec.”. CAA Ingenieros Consultores S.R.L. Lima, Perú, Mayo de 2003
- Juárez Badillo – Rico Rodríguez, “Mecánica de Suelos tomo II, Editorial Limusa, México-1996
- “Reglamento Nacional de Construcciones - Norma técnica de edificación E-050 Suelos y Cimentaciones”. Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción – SENCICO. Lima, Perú, Enero 1997
- “Reglamento Nacional de Construcciones - Norma técnica de edificación E-030: Diseño Sismorresistente”. Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción – SENCICO. Lima, Perú, Enero 1997
- Terzaghi, K. Y Peck, R.”Mecánica de Suelos en la Ingeniería Práctica”. Editorial El Ateneo, Buenos Aires, Argentina -1973

CAPITULO II:

- Consejo Nacional del Ambiente (CONAM)
- Dirección General de Censos y Encuestas. Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)
- Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA)
- Espinoza, Guillermo, “Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental”. (BID-CED). Santiago, Chile - 2001
- Informe N° 72-2005-Región Callao/GRNYGMA/OAPYMA/JMC. Gobierno Regional del Callao
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Informe Técnico (Enero-2006) Estadísticas Ambientales, Noviembre - 2005
- Revista del Instituto de Investigación FIGMMG. Vol. 4 N° 8, (2001) Universidad Nacional de San Marcos.

- Revista del Instituto de Investigación FIGMMG. Vol. 7, N° 14, 55-63 (2004) Universidad Nacional de San Marcos.
- WALSH PERU S.A. Estudio de Impacto ambiental y social de los sistemas de transporte de gas natural y transporte de los líquidos de gas de Camisea.
- Zavaleta Durán, Jorge Luis, Estudio de Impacto Ambiental: Rehabilitación, mejoramiento y ampliación del sistema de agua y saneamiento de la ciudad de Vice, Sechura, Piura. Pronasar, Lima, Perú -2005.

CAPITULO III:

- Abanto Castillo, Flavio – “Análisis y Diseño de Edificaciones de Albañilería”. Editorial San Marcos, Lima, Perú - 2005.
- Arango Ortiz, Julio – “Análisis, Diseño y Construcción en Albañilería”. Capítulo Peruano del American Concrete Institute, Lima, Perú - 2002
- “Reglamento Nacional de Edificaciones Norma Técnica E.030 Diseño Sismo Resistente”. Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción – SENCICO. Lima, Perú, Noviembre de 2005
- “Reglamento Nacional de Edificaciones Norma Técnica E.060 Concreto Armado”. Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción – SENCICO. Lima, Perú, Noviembre de 2005
- “Reglamento Nacional de Edificaciones Norma Técnica E.070 Albañilería”. Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción – SENCICO. Lima, Perú, Noviembre de 2005
- San Bartolomé Ramos, Ángel – “Albañilería confinada”. Colegio de Ingenieros del Perú, Capítulo de Ingeniería Civil, Lima, Perú - 1993.
- Quiun Daniel - San Bartolomé, Ángel – “Propuesta normativa para el diseño sísmico de Edificaciones de Mampostería Confinada”. Boletín técnico imme Vol 42-Nº2, Lima , Perú - 2004




INDICÉ DE ANEXOS

| | | |
|----------|---|-----|
| Anexo A: | Copia Literal del Terreno..... | 111 |
| Anexo B: | Información de Senamhi..... | 113 |
| Anexo C: | Registros de Sondajes..... | 115 |
| Anexo D: | Información Estadística-Inei Noviembre-2005..... | 118 |
| Anexo E: | Componentes Ambientales e Indicadores de Cambio.. | 122 |
| Anexo F: | Identificación de Impactos Ambientales..... | 127 |
| Anexo G: | Valores para Calificación de Impactos..... | 131 |
| Anexo H: | Valores de Aceleración (Sa)..... | 132 |
| Anexo I: | Esfuerzo Actuante Muros Portantes..... | 133 |
| Anexo J: | Presupuesto..... | 134 |
| Anexo K: | Archivo Fotográfico..... | 138 |
| Anexo L: | Resultados del Análisis Computacional..... | 145 |
| Anexo M: | Relación de Planos | |

ANEXOS

ANEXO “A”

COPIA LITERAL DEL TERRENO

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
|  | | COPIA LITERAL | | UUIB0 |
| | | PARCELA 7 DEL PROYECTO ESPRONA CUENCA PACHACÚTEC | | Zona Registral N° IX - Sede L |
| | | P01321440 | | |
| PREDIO MÁTRIZ | | DPTO LIMA PROV: CALLAO DIST: VENTANILLA | | Estado: PARTIDA ACTIVA |
| | | Búsqueda: NO CARGARAV | | |
| Antecedente Registral : P01003574 | | | | |
| Titular(es) Actual(es) | | | | |
| GOSIERNO REGIONAL DEL CALLAO S/O | | | | |
| Medidas y colindancias Actuales : | | | | |
| TERRENO | Área : 129.884.2 M2 | | | |
| LINDEROS | MEDIDA | COLINDANCIA | | |
| Frente | 0.00 ML | | | |
| Derecha | 0.00 ML | | | |
| Izquierda | 0.00 ML | | | |
| Fondo | 0.00 ML | | | |
| Acto(s) Registrado(s) : | | | | |
| PREDIOS : | | | | |
| 1 | INSCRIPCIÓN DE DESMEMBRACION | | | AS. 00001 |
| | Asiento de Prescripción Nro. 2804-00004498 del 18/03/2004 a horas 14:28:38 | | | |
| | Registrador Público <u>VELASQUEZ</u> <u>USZ, JESSICA</u> | | | |
| | Fecha de inscripción 27/05/2004 | | | |
| Expediente(s) / Título(s) en Trámite : | | | | |
| 2004-00-00024 | | | | |
| El registrador que suscribe deja constancia que la información transcrita en 3 páginas corresponde literalmente al contenido de la partida registral que corre en los archivos de este registro. | | | | |
| Se expide el presente certificado a las 15:15:23 horas del día 26 de Enero del 2005. | | | | |
|  REGISTRADOR PÚBLICO CERTIFICADOR PUBLICIDAD LITERAL Zona Registral N° IX - Sede Lima | | | | |
| Solicitud N° 2005-00003575 | | Derechos: SI, 16.00 | | US454 0065 |
| Fecha 28/01/2005 15:15:23 | | Página 1 de 3 | | |
| | | | | Oficina Registral: LIMA NOR |
| | | | |  |

00166

SUNARP
 SISTEMA NACIONAL DE REGISTRO
 DE PROPIEDAD

COPIA LITERAL

Zona Registral N° IX - Sur

PARCELA F (FR) PROYECTO ESPECIAL CIUDAD PACHACUTEC
 P01321443

OPTO - LIMA PROV: CALLAO DIST VENTANILLA
 Situación: NO CARG/GRAV

Estado: PARTIDA ACTIVA

PREDIO MATRIZ

Asiento 00001

| Descripción: | INSCRIPCION DE DESMEMBRACION |
|--------------------|------------------------------|
| Estado del Predio: | PARTIDA ACTIVA |
| Área del Predio: | 12554.29 M2 |
| Uso del Predio: | PREDIO MATRIZ |

| Medidas y Características | Medidas | COLUMBANCA |
|---------------------------|---------|------------|
| LINDEROS | M. | |
| FRENTE | M. | |
| DERRERA | M. | |
| LATERALES | M. | |

Referencias que dan origen a la inscripción

- OPCIÓN N° 001/REGISTRACION CALLAO DE SISTEMA REGISTRO REGIONAL DE CALLAO - PARA EL CANTO PARALELO CONITE DE GESTION PATRIMONIAL CALLAO
- FORMULARIO REGISTRAL GOBIERNO ALICIA - MUNICIPIO ALICIA (S) - POZOS GRIENBERG (CALLAO)
- RESOLUCION ADMINISTRATIVA N° 001/REGISTRACION CALLAO DE SOLUCION EJECUTIVA REGIONAL - GOBIERNO REGIONAL DE CALLAO - GOBIERNO CONCEJO GRIENBERG - MUNICIPIO GRIENBERG (CALLAO)
- CLASIFICACION DE LAS DECLARACIONES DE VERIFICACIONES - MUNICIPIO ALICIA (S) - POZOS GRIENBERG (CALLAO)
- CLASIFICACION DE LAS DECLARACIONES DE VERIFICACIONES - MUNICIPIO ALICIA (S) - POZOS GRIENBERG (CALLAO)
- MEMORIA DE SOLICITA VERIFICACIONES - MUNICIPIO ALICIA (S) - POZOS GRIENBERG (CALLAO)
- FORMA TECNICA N° 02148 ZONAJE URBANO ALICIA MUNICIPIO ALICIA (S) - POZOS GRIENBERG LA ROSA - OFICINA DE CATASTRO (S.M.)
- FORMA TECNICA N° 02148 ZONAJE URBANO ALICIA MUNICIPIO ALICIA (S) - POZOS GRIENBERG LA ROSA - OFICINA DE CATASTRO (S.M.)
- FORMA TECNICA N° 02148 ZONAJE URBANO ALICIA MUNICIPIO ALICIA (S) - POZOS GRIENBERG LA ROSA - OFICINA DE CATASTRO (S.M.)
- PLANO PERIMETRICO VERIFICACIONES - MUNICIPIO ALICIA (S) - POZOS GRIENBERG (CALLAO)
- PLANO DE DESMEMBRACION N° 001/REGISTRACION CALLAO DE VERIFICACIONES - MUNICIPIO ALICIA (S) - POZOS GRIENBERG (CALLAO)

EL PRESENTE PREDIO HA SIDO DESMEMBRADO DE UNO DE MAYOR EXTENSION IDENTIFICADO CON EL CODIGO PREDIO 04, CONFORME CONSTA DEL FORMULARIO REGISTRAL DE FECHA 05/04/2004, MEMORIA DESCRIPTIVA, FOLIOS ADICIONALES DE SUBSTANCIACION DE OBSERVACIONES DE FECHA 05/04/2004 Y 05/05/2004, RESPECTIVAMENTE, PLANO PERIMETRICO Y PLANO REMANENTE, TODOS AUTORIZADOS POR EL INGENIERO CIVIL DEL MUNICIPIO ALICIA.


CUADRO DE DATOS TECNICOS DE LA PARCELA F

| ANGULO | ESTE | NORTE | DISTANCIA |
|--------------|-------------|--------------|-----------|
| A=178°59'50" | 263915.7130 | 895.554 6240 | 339.85 |
| B=181°29'30" | 263463.3140 | 898178.7740 | 148.79 |
| C=179°13'43" | 253068.0580 | 8981503.2716 | 252.74 |
| D=182°23'28" | 253062.3580 | 8981438.6230 | 257.2 |
| E=187°42'13" | 254001.0170 | 8982044.8740 | 127.29 |
| F=181°49'29" | 264039.6470 | 8981716.8740 | 50.91 |
| G=181°34'31" | 264125.5060 | 898143.3270 | 28.11 |
| H=181°57'31" | 264114.2370 | 8982119.9550 | 338.74 |
| I=172°27'5 | 264051.7150 | 8981618.8790 | 85.15 |
| J=188°45'30" | 264033.1100 | 8981718.9970 | 234.32 |
| K=178°37'49" | 263882.5540 | 8981908.5560 | 97.44 |


AREA: 125.584.29 m2
 PERIMETRO: 1.878.96 m

Abogado de Propiedad: **JOSE ANTONIO VELASQUEZ GALVEZ** C.E.S.T.C.A. N° 142608
 Registrador Público: **VELASQUEZ GALVEZ JESEFA** C.E.S.T.C.A. N° 21260204

Anexo: 01, 02, 03
 Oficina Registral: LIMA NORTE


Ing. Freddy Concha S.
 C.I.R. 6252
INGENIERO CIVIL
CERTIFICADOR
PUBLICIDAD LITERAL
 Oficina Registral de Lima Norte

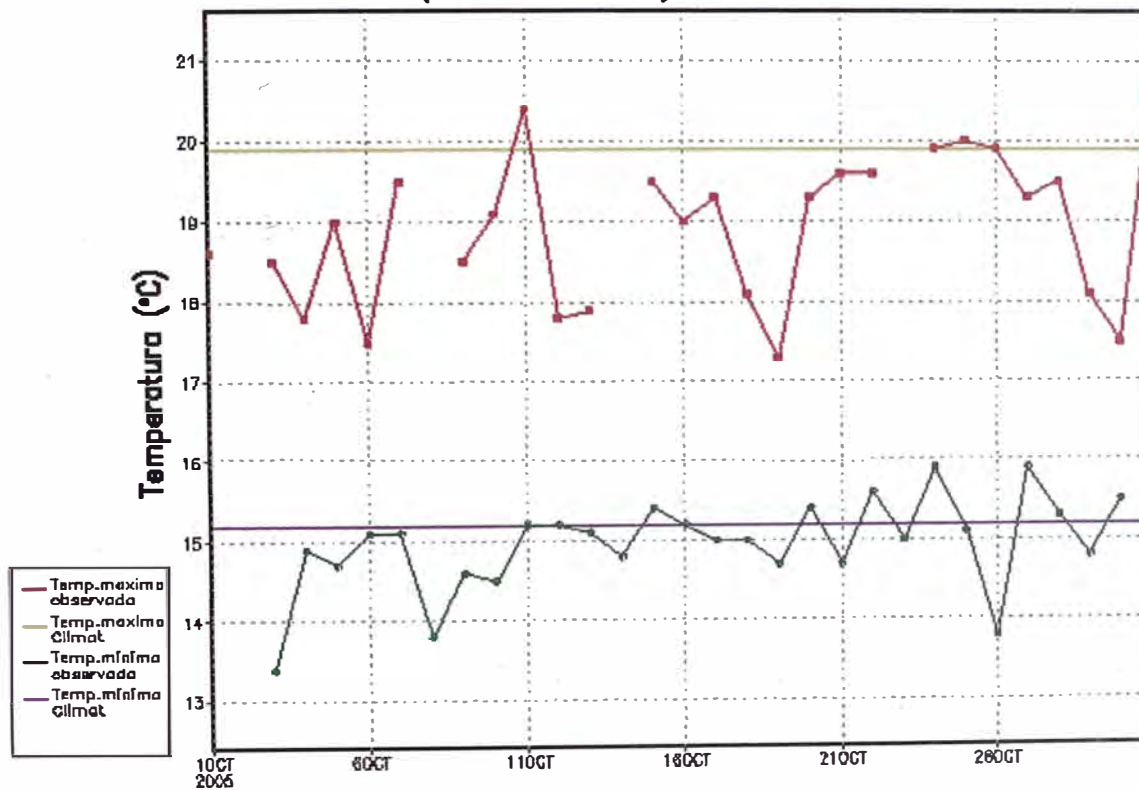
Solicitud N° 2003-00003575 Derechos: \$4.16.00 115454 0005
 Fecha: 2003-09-15 15:18:23 Folio: 2 de 3



ANEXO “B”

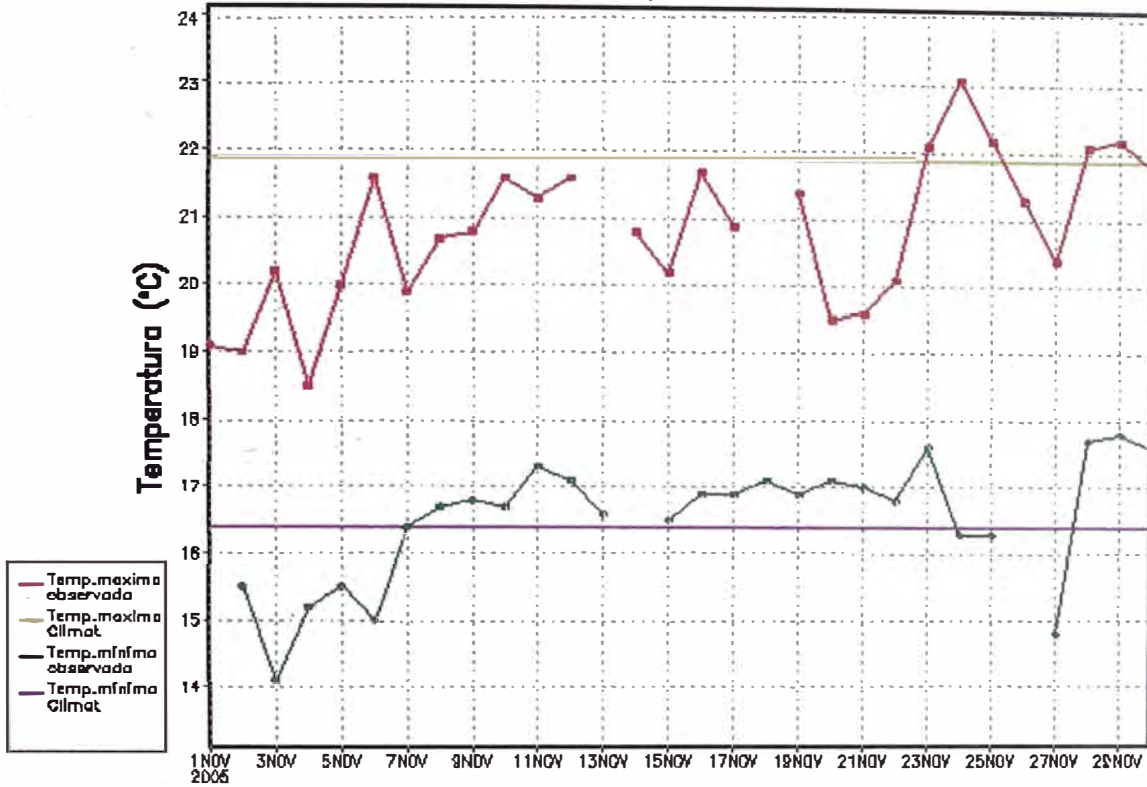
INFORMACION DE SENAMHI

Temperaturas maxima y minima en LIMA/JORGE_CHAV
(12.00S,77.12W) OCTUBRE 2005



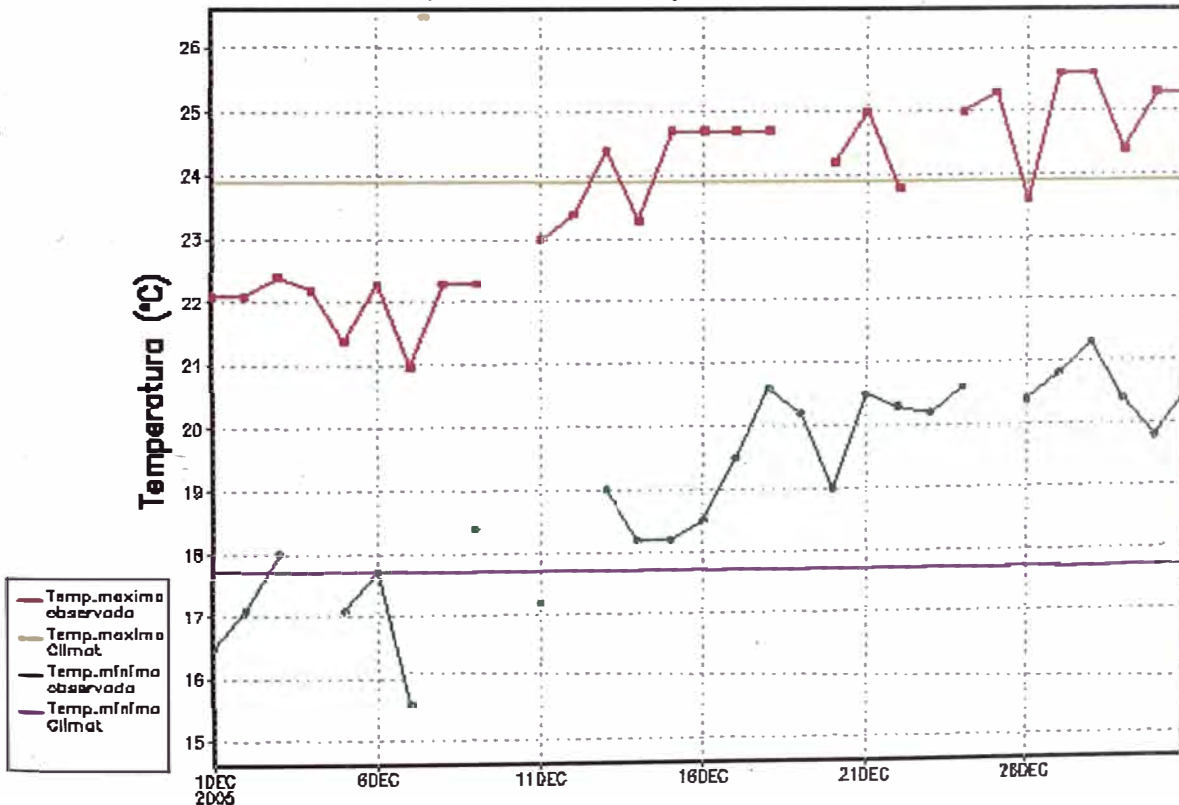
FUENTE DE DATOS: CORPAC

Temperaturas maxima y minima en LIMA/JORGE_CHAV (12.00S,77.12W) NOVIEMBRE 2005



FUENTE DE DATOS: CORPAC

Temperaturas maxima y minima en LIMA/JORGE_CHAV (12.00S,77.12W) DICIEMBRE 2005



FUENTE DE DATOS: CORPAC

ANEXO “C”

REGISTRO DE SONDAJES

| |
|-----------------------------|
| REGISTRO DE SONDAJES |
|-----------------------------|

Solicitante: GRUPO OMEGA
 Proyecto : PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDAS EN INTERES SOCIAL "BRISAS DE PACHACUTEC"
 Ubicación : PARCELA "F", PROYECTO ESPECIAL PACHACUTEC, VENTANILLA

Perforación:
 C - 1

| | | | | | |
|------------------------|-------------------------------|-----------------|-----------|--------------|-----------|
| Método de excavación : | Calicata | Fecha : | 28/12/05 | Largo : | 1.50 m. |
| Cotas | Referencia: Nivel del terreno | Fondo : | | Ancho : | 1.20 m. |
| | Superficie : +/- 0.00 m | Nivel Freático: | NO EXISTE | Profundidad: | 2.50 mts. |

| Prof. m. | SUCS | GRA FICO | DESCRIPCION DEL MATERIAL | MUESTRA | | |
|----------|------|----------|--|---------|------|----------|
| | | | | Nº | Tipo | Prof. m. |
| 0.00 | SP | | Arena fina, mal graduada, limpia, de baja compacidad, estado seco, color beige claro, con partículas de caliche en su conformación de color blanco, en forma de bolitas. | | Mab | 0.50 |
| 0.50 | | | | | | 0.70 |
| 1.00 | SM | | Arena con limos, arena limpia, color marrón claro, estado seco, no plástico, de regular compacidad a mayor profundidad, este tipo de suelo se encuentra a mas de la profundidad investigada. | | Mab | 1.20 |
| 1.10 | | | | | | 1.30 |
| 1.50 | | | | | | |
| 2.00 | | | | | | |
| 2.50 | | | | | | |
| 3.00 | | | | | | |
| 3.50 | | | | | | |
| 4.00 | | | | | | |

Mab = muestra en bolsa Mis = muestra en shelly Pm = penetrómetro manual
 Mib = muestra en bloque Dn = densidad natural qu = resistencia a la compresión simple (kg/cm²)
 N (SPT) = ensayo estándar de penetración (golpes/30 cm)

REGISTRO DE SONDAJES

Solicitante: GRUPO OMEGA
Proyecto : PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDAS EN INTERES SOCIAL "BRISAS DE PACHACUTEC"
Ubicación : PARCELA "F", PROYECTO ESPECIAL PACHACUTEC, VENTANILLA **Perforación:** C - 2

Método de excavación : Perforación **Fecha :** 28/12/05 **Largo :** 1.40 m.
Cotas Referencia: Nivel del terreno **Fondo :** **Ancho :** 1.00 m.
Superficie : +/- 0.00 m **Nivel Freático:** NO EXISTE **Profundidad:** 2.30 mts.

| Prof. m. | SUCS | GRA FICO | DESCRIPCION DEL MATERIAL | MUESTRA | | |
|----------|------|----------|---|---------|------|----------|
| | | | | N° | Tipo | Prof. m. |
| - 0.00 | SM | | Arena con limos, con raices muy delgadas, arena con finos, con grumos de caliche, color beige semi oscuro. | | Mab | 0.30 |
| - 0.50 | | | | | | 0.50 |
| - 1.00 | SP | | Arena mal graduada, de compacidad media, estado seco, suave al excavar, color beige, arena fina, no plástico. | | Mab | 0.80 |
| - 1.50 | | | | | | 1.00 |
| - 2.00 | | | | | | |
| - 2.30 | | | | | | |
| - 2.50 | | | | | | |
| - 3.00 | | | | | | |
| - 3.50 | | | | | | |

Mab = muestra en bolsa Mis = muestra en shelby Pm = penetrómetro manual
 Mib = muestra en bloque Dn = densidad natural qu = resistencia a la compresión simple (kg/cm²)
 N (SPT) = ensayo estándar de penetración (golpes/30 cm)

| |
|-----------------------------|
| REGISTRO DE SONDAJES |
|-----------------------------|

| | | |
|---------------------|---|---------------------|
| Solicitante: | GRUPO OMEGA | Perforación: |
| Proyecto : | PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDAS EN INTERES SOCIAL "BRISAS DE PACHACUTEC" | C - 3 |
| Ubicación : | PARCELA "F", PROYECTO ESPECIAL PACHACUTEC, VENTANILLA | |

| | | | | | |
|-------------------------------|---------------------|------------------------|-------------------|---------------------|-----------|
| Método de excavación : | Perforación | Fecha : | 28/12/05 | Largo : | 1.35 m. |
| Cotas | Referencia: | Fondo : | Nivel del terreno | Ancho : | 1.10 m. |
| | Superficie : | Nivel Freático: | +/- 0.00 m | Profundidad: | 2.50 mts. |

| Prof. m. | SUCS | GRA FICO | DESCRIPCION DEL MATERIAL | MUESTRA | | |
|----------|------|----------|---|---------|------|----------|
| | | | | N° | Tipo | Prof. m. |
| - 0.00 | | ▲▲▲▲ | Estrato de suelo con caliche, con arena, estado seco, color beige blanco. | | | |
| - 0.35 | | ●●●● | | | | |
| - 0.50 | SP | ●●●● | Arena pobremente graduada, de compacidad media, estado seco, color beige claro, suave al excavar. | | Mab | 0.50 |
| - 1.00 | | ●●●● | | | Mab | 1.00 |
| - 1.50 | SM | ●●●● | Arena con limos, estado seco, no plástico, suave al excavar, color beige poco oscuro. | | | 1.20 |
| - 2.00 | | ●●●● | | | | |
| - 2.50 | | ●●●● | | | | |
| - 3.00 | | | | | | |
| - 4.00 | | | | | | |

Mab = muestra en bolsa
Mib = muestra en bloque

Mis = muestra en shelby
Dn = densidad natural

Pm = penetrómetro manual
qu = resistencia a la compresión simple (kg/cm²)

N (SPT) = ensayo estándar de penetración (golpes/30 cm)

ANEXO “D”

INFORMACION ESTADISTICA - INEI

NOVIEMBRE-2005

CUADRO N°1
POBLACION TOTAL, SUPERFICIE Y DENSIDAD POBLACIONAL
SEGÚN DISTRITOS AL 2003

| DISTRITOS | POBLACION | | SUPERFICIE | | DENSIDAD POBLACIONAL (hab/Km2) |
|-------------------------------------|-----------|-----|------------|-------|--------------------------------|
| | Total | % | Km2 | % | |
| Provincia Constitucional del Callao | 799,530 | 100 | 158.1284 | 100 | 5,056.00 |
| Callao (Cercado) | 421,127 | 53 | 48.7875 | 30.85 | 8,631.86 |
| Bellavista | 85,281 | 11 | 5.2230 | 3.30 | 16,327.97 |
| Carmen de la Legua-Reynoso | 45,249 | 6 | 2.0274 | 1.28 | 22,318.73 |
| La Perla | 68,172 | 9 | 2.8322 | 1.79 | 24,070.33 |
| La Punta | 7,361 | 1 | 0.6100 | 0.39 | 12,067.21 |
| Ventanilla | 172,340 | 22 | 81.0183 | 51.24 | 2,127.17 |
| Area Insular | | | 17.6300 | 11.15 | |

Fuente:

INEI -Dirección Nacional de Censos y Encuestas

INEI/Perú : Proyecciones de Población por años calendario según Departamentos,

Provincia y Distritos (Período 1990-2005)/Boletín Especial N°16-Enero 2002

Elaborado : Gobierno Regional Del Callao - GRPPAT - OPI

CUADRO Nº 2

TASAS DE CRECIMIENTO INTERCENSAL DE LA POBLACION DEL
CALLAO POR DISTRITOS

| DISTRITO | CRECIMIENTO POBLACIONAL | |
|--------------------------|-------------------------|------------|
| | TASA 72-81 | TASA 81-93 |
| Callao | 3.1 | 2.7 |
| Bellavista | 5.9 | 0.4 |
| C. de la Legua - Reynoso | 4.3 | -0.2 |
| La Perla | 3.0 | 1.8 |
| La Punta | -0.8 | 0.2 |
| Ventanilla | 1.7 | 13.8 |
| Total Provincia | 3.6 | 3.0 |

Fuente : INEI Perfil Económico Social -2001

Censos Nacionales de población 1972-1981-1993

CUADRO N° 3

POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA DE LA PROVINCIA DEL CALLAO
POR PERIODOS INTERCENSALES Y POR DISTRITOS

| Distritos | Población Económicamente Activa (N° Habitantes) | | | | Tasas de crecimiento (%) | | |
|-----------------------------|--|---------------|----------------|----------------|-----------------------------|---------------|---------------|
| | 1961 | 1972 | 1981 | 1993 | 1961- 1972 | 1972- 1981 | 1981- 1993 |
| Bellavista | 13,867 | 12,980 | 20,498 | 27,432 | -0.6 | 5.2 | 2.4 |
| Callao | 58,674 | 62,025 | 82,805 | 134,654 | 2.5 | 3.2 | 4.1 |
| C. de la Legua – Reynoso | - | 7,465 | 11,323 | 14,773 | - | 4.7 | 2.2 |
| La Perla | - | 9,359 | 14,405 | 22,584 | - | 4.9 | 3.8 |
| La Punta | 2,451 | 2,625 | 2,800 | 2,542 | 0.6 | 0.7 | -0.8 |
| Ventanilla | - | 4,305 | 5,967 | 33,099 | - | 3.7 | 15.3 |
| Total Provincial | 74,992 | 98,759 | 137,798 | 235,084 | 2.5 | 3.7 | 4.5 |

Fuente:

INEI. Censos Nacionales 1961, 1972,
1981 y 1993

CUADRO N° 4

NECESIDADES TOTALES DE VIVIENDA : PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO

PERIODO 1995 -2010

| INDICADORES | | DATOS CENSALES | | | PROYECCIONES | | |
|--|--|----------------|------------|------------|--------------|------------|------------|
| | | 1981 | 1993 | TASA 81-93 | 1995 | 2000 | 2010 |
| DATOS BASICOS | Población Total | 454,313.00 | 659,790.00 | 3.20 | 693,606.00 | 761,738.00 | 961,996.00 |
| | Número de Hogares | 85,766.00 | 138,332.00 | 4.10 | 149,696.00 | 172,704.00 | 233,463.00 |
| | Viviendas Existentes | 80,274.00 | 130,796.00 | 4.20 | 141,051.00 | | |
| | Viviendas adecuadas | 67,587.00 | 105,747.00 | | 113,889.00 | | |
| | Habitantes/Vivienda | 5.70 | 5.30 | | 4.80 | | |
| DEFICIT CUANTITATIVO TOTAL (VIVIENDAS) | Déficit acumulado a 1995 | | | | 8,645.00 | 8,645.00 | 8,645.00 |
| | Requerimiento por incremento Poblacional 1995-2010 | | | | | 18,726.00 | 60,759.00 |
| | Sub-total | | | | 8,645.00 | 27,371.00 | 69,404.00 |
| DEFICIT CUALITATIVO TOTAL (VIVIENDAS) | Déficit acumulado a 1995 | | | | 27,162.00 | 27,162.00 | 27,162.00 |
| | Reposición de Vivienda 1995 - 2010 | | | | | 5,694.00 | 17,083.00 |
| | Sub-total | | | | 27,162.00 | 32,856.00 | 44,245.00 |
| TOTAL | | | | 35,807.00 | 60,227.00 | 113,649.00 | |

Fuente :

(1) Plan Urbano Director de la Provincia Constitucional del Callao 1995-2010 /
Elaboración IMP 1995

ANEXO “E”

COMPONENTES AMBIENTALES E INDICADORES DE CAMBIO

| Componente Ambiental | Código | Indicadores de Cambio | Efectos |
|----------------------|--------|---|--|
| Aire | A-1 | Alteración en la calidad del aire | Se refiere a efectos ambientales tales como: generación de polvo y material particulado, emisiones atmosféricas de fuentes móviles (gases de combustión de vehículos de transporte y equipos) y emisiones atmosféricas de fuentes fijas. |
| Ruido | R-1 | Incremento de los niveles de ruido | Considera el aumento de los niveles de ruido ambiental por encima de los niveles de línea base debido a la introducción temporal de niveles de ruidos. |
| Agua | H-1 | Alteración de la cantidad y la calidad fisicoquímica del agua | La cantidad del agua está asociada a cambios en la calidad física o química del agua ocasionada por derrames accidentales de hidrocarburos (tales como combustibles, grasas y aceites) u otras sustancias asociadas con descargas que deterioran la calidad del recurso. |
| Suelo y Geoformas | SU-1 | Alteración de la estructura del suelo | Asociada a efectos tales como mezcla de horizontes y la compactación de los horizontes |

| | | | |
|---------------|------|--|---|
| | | | superficiales que pueden existir. |
| | SU-2 | Alteración de la calidad físicoquímica | <p>La calidad física del suelo se relaciona a la erosión superficial ocasionada por fenómenos eólicos o por sedimentos transportados por el agua, o la combinación de ambos.</p> <p>La características químicas del suelo pueden ser afectadas por derrames accidentales de hidrocarburos (tales como combustibles, grasas y aceites) u otras sustancias asociadas con descargas que deterioren la calidad del recurso.</p> |
| | SU-3 | Alteración de Geoformas | Esta relacionada con el cambio de las formas del terreno ocasionada por actividades de corte y relleno durante la fase de construcción. |
| Flora y Fauna | FF-1 | Pérdida de cobertura vegetal terrestre | Remoción de la escasa vegetación típica del área del proyecto que crece en suelos arenosos. |
| | FF-2 | Reducción en los registros de fauna | La disminución del número de avistamientos en el área o la erradicación directa de |

| | | | |
|--------|-----|--|--|
| | | | especies asociadas directamente a encuentros accidentales con elementos del proyecto o indirectamente a través de afectaciones a su hábitat. |
| Social | S-1 | Alteración en la composición demográfica | Se refiere a la migración auto-inducida de población en busca de trabajo y el surgimiento de asentamientos humanos. |
| | S-2 | Alteración de costumbres locales | Se refiere a la alteración de las relaciones sociales normales establecidas en la población de la zona al interactuar con trabajadores provenientes de otros lugares distintos a los del área de influencia directa. |
| | S-3 | Molestias a la población | Afectación a la población que habita en las áreas próximas a las vías (terrestres) por donde se transportarán y movilizarán los equipos, maquinarias, insumos y el personal requeridos por el proyecto. Aumento del flujo vehicular en las vías terrestres y el potencial de accidentes |
| | S-4 | Interrupción de la infraestructura | Esta relacionado con la afectación de las condiciones de transitabilidad y daños en |

| | | | |
|-----------|-----|---|---|
| | | vial | las carreteras que impidan el flujo vehicular normal de las vías. |
| Económico | E-1 | Aumento de la recaudación tributaria | Se refiere al incremento en los ingresos que percibirán los gobiernos local y nacional por concepto de la recaudación tributaria que provendrá de la operación. |
| | E-2 | Aumento de la demanda de bienes y servicios | Se relaciona con la compra de insumos, bienes y servicios relacionados directamente con los requerimientos de construcción y operación del Proyecto, lo que obligará a incrementar la calidad y la oferta de ciertos bienes y servicios al nivel local. |
| | E-3 | Generación de empleos | Se refiere a la demanda de trabajadores (calificados y no calificados) que el proyecto tendrá a lo largo del proceso de construcción y operación. El desarrollo de este proyecto producirá dos tipos de puestos de trabajo: los puestos de trabajo directos ó |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | subcontratando, relacionados con la construcción lo que traerá una disminución directa en la tasa de desempleo y subempleo y los puestos de trabajo indirecto que se originarán por el incremento en la demanda de bienes y servicios locales. |
|--|--|--|--|

ANEXO “F”

**IDENTIFICACION DE IMPACTOS
AMBIENTALES**

IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES - ETAPA DE FORMULACION DEL PROYECTO

| FASE DEL PROYECTO | FACTORES AMBIENTALES | | | | TIPO (+) (-) | ATRIBUTOS | | |
|-------------------|----------------------|-------------------------|-----------|--|--------------|-------------|----------|-----------|
| | SISTEMA | COMPONENTE | INDICADOR | DESCRIPCION | | IMPORTANCIA | DURACION | EXTENSION |
| PROYECTO | FISICO | Aire | A-1 | Alteración de la calidad del aire | - | Baja | Corta | Puntual |
| | | Ruido | R-1 | Incremento de los niveles de ruido | - | Baja | Corta | Puntual |
| | | Agua | H-1 | Alteración de la cantidad y calidad fisicoquímica del agua | - | Baja | Corta | Puntual |
| | | Suelo | SU-1 | Alteración de la estructura del suelo | - | Baja | Corta | Puntual |
| | | | SU-2 | Alteración de la calidad fisicoquímica | - | Baja | Corta | Puntual |
| | | | SU-3 | Alteración de Geoformas | - | Baja | Corta | Puntual |
| | BIOTICO | Flora y Fauna terrestre | FF-1 | Pérdida de cobertura vegetal terrestre | - | Baja | Corta | Puntual |
| | | | FF-2 | Reducción en los registros de fauna | - | Baja | Corta | Puntual |
| | SOCIO-ECONOMICO | Social | S-1 | Alteración en la composición demográfica | - | Baja | Corta | Local |
| | | | S-2 | Alteración de costumbres locales | - | Baja | Corta | Puntual |
| | | | S-3 | Molestias a la población | - | Baja | Corta | Local |
| | | | S-4 | Interrupción de la infraestructura vial | - | Baja | Corta | Puntual |
| | | Económico | E-1 | Aumento de la recaudación tributaria | + | Baja | Corta | Local |
| | | | E-2 | Aumento de la demanda de bienes y servicios | + | Baja | Corta | Local |
| | | | E-3 | Generación de empleos | + | Baja | Corta | Local |

IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES - ETAPA DE CONSTRUCCION

| FASE DEL PROYECTO | FACTORES AMBIENTALES | | | | TIPO (+) (-) | ATRIBUTOS | | |
|-------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------|--|--------------|-------------|------------|-----------|
| | SISTEMA | COMPONENTE | INDICADOR | DESCRIPCION | | IMPORTANCIA | DURACION | EXTENSION |
| CONSTRUCCION | FISICO | Aire | A-1 | Alteración de la calidad del aire | - | Media | Corta | Puntual |
| | | Ruido | R-1 | Incremento de los niveles de ruido | - | Media | Corta | Puntual |
| | | Agua | H-1 | Alteración de la cantidad y calidad fisicoquímica del agua | - | Baja | Corta | Puntual |
| | | | SU-1 | Alteración de la estructura del suelo | - | Baja | Permanente | Puntual |
| | | Suelo | SU-2 | Alteración de la calidad fisicoquímica | - | Baja | Permanente | Puntual |
| | | | SU-3 | Alteración de Geoformas | - | Baja | Permanente | Puntual |
| | BIOTICO | Flora y Fauna terrestre | FF-1 | Pérdida de cobertura vegetal terrestre | - | Baja | Permanente | Puntual |
| | | | FF-2 | Reducción en los registros de fauna | - | Baja | Permanente | Puntual |
| | SOCIO-ECONOMICO | Social | S-1 | Alteración en la composición demográfica | - | Media | Corta | Local |
| | | | S-2 | Alteración de costumbres locales | - | Media | Corta | Puntual |
| | | | S-3 | Molestias a la población | - | Media | Corta | Local |
| | | | S-4 | Interrupción de la infraestructura vial | - | Media | Corta | Puntual |
| | | Económico | E-1 | Aumento de la recaudación tributaria | + | Baja | Corta | Puntual |
| | | | E-2 | Aumento de la demanda de bienes y servicios | + | Media | Corta | Puntual |
| E-3 | | | Generación de empleos | + | Media | Corta | Puntual | |

IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES - ETAPA DE ABANDONO DE LA OBRA

| FASE DEL PROYECTO | FACTORES AMBIENTALES | | | | TIPO (+) (-) | ATRIBUTOS | | | |
|---------------------|----------------------|-------------------------|---|--|--|-------------|----------|-----------|---------|
| | SISTEMA | COMPONENTE | INDICADOR | DESCRIPCION | | IMPORTANCIA | DURACION | EXTENSION | |
| ABANDONO DE LA OBRA | FISICO | Aire | A-1 | Alteración de la calidad del aire | - | Baja | Corta | Puntual | |
| | | Ruido | R-1 | Incremento de los niveles de ruido | - | Baja | Corta | Puntual | |
| | | Agua | H-1 | Alteración de la cantidad y calidad fisicoquímica del agua | - | Baja | Corta | Puntual | |
| | | | Suelo | SU-1 | Alteración de la estructura del suelo | - | Baja | Corta | Puntual |
| | | | | SU-2 | Alteración de la calidad fisicoquímica | - | Baja | Corta | Puntual |
| | | SU-3 | Alteración de Geoformas | - | Baja | Corta | Puntual | | |
| | BIOTICO | Flora y Fauna terrestre | FF-1 | Pérdida de cobertura vegetal terrestre | - | Baja | Corta | Puntual | |
| | | | FF-2 | Reducción en los registros de fauna | - | Baja | Corta | Puntual | |
| | SOCIO-ECONOMICO | Social | S-1 | Alteración en la composición demográfica | - | Baja | Corta | Local | |
| | | | S-2 | Alteración de costumbres locales | - | Baja | Corta | Puntual | |
| | | | S-3 | Molestias a la población | - | Baja | Corta | Local | |
| | | | S-4 | Interrupción de la infraestructura vial | - | Baja | Corta | Puntual | |
| | | Económico | E-1 | Aumento de la recaudación tributaria | + | Baja | Corta | Puntual | |
| E-2 | | | Aumento de la demanda de bienes y servicios | + | Baja | Corta | Puntual | | |
| E-3 | | | Generación de empleos | + | Baja | Corta | Puntual | | |

IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES - ETAPA DE OPERACIÓN

| FASE DEL PROYECTO | FACTORES AMBIENTALES | | | | TIPO (+) (-) | ATRIBUTOS | | |
|---------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------|--|--------------|-------------|------------|-----------|
| | SISTEMA | COMPONENTE | INDICADOR | DESCRIPCIÓN | | IMPORTANCIA | DURACION | EXTENSION |
| ABANDONO DE LA OBRA | FISICO | Aire | A-1 | Alteración de la calidad del aire | - | Baja | Corta | Puntual |
| | | Ruido | R-1 | Incremento de los niveles de ruido | - | Baja | Permanente | Puntual |
| | | Agua | H-1 | Alteración de la cantidad y calidad fisicoquímica del agua | - | Baja | Corta | Puntual |
| | | | SU-1 | Alteración de la estructura del suelo | - | Baja | Corta | Puntual |
| | | Suelo | SU-2 | Alteración de la calidad fisicoquímica | - | Baja | Corta | Puntual |
| | | | SU-3 | Alteración de Geoformas | - | Baja | Corta | Puntual |
| | BIOTICO | Flora y Fauna terrestre | FF-1 | Pérdida de cobertura vegetal terrestre | - | Baja | Corta | Puntual |
| | | | FF-2 | Reducción en los registros de fauna | - | Baja | Corta | Local |
| | SOCIO-ECONOMICO | Social | S-1 | Alteración en la composición demográfica | - | Baja | Corta | Local |
| | | | S-2 | Alteración de costumbres locales | - | Baja | Corta | Puntual |
| | | | S-3 | Molestias a la población | - | Baja | Corta | Local |
| | | | S-4 | Interrupción de la infraestructura vial | - | Baja | Corta | Puntual |
| | | Económico | E-1 | Aumento de la recaudación tributaria | + | Media | Media | Puntual |
| | | | E-2 | Aumento de la demanda de bienes y servicios | + | Media | Permanente | Puntual |
| E-3 | | | Generación de empleos | + | Baja | Permanente | Puntual | |

ANEXO “G”

VALORES PARA CALIFICACION DE IMPACTOS

| | | | |
|------------------------|----|---------------------------|---|
| Carácter (C) | | Duración (D) | |
| Negativo | -1 | Permanente | 3 |
| Positivo | 1 | Media | 2 |
| Neutro | 0 | Corta | 1 |
| Importancia (I) | | Perturbación (P) | |
| Alta | 3 | Importante | 3 |
| Media | 2 | Regular | 2 |
| Baja | 1 | Escasa | 1 |
| Ocurrencia (O) | | Reversibilidad (R) | |
| Muy probable | 3 | Irreversible | 3 |
| Probable | 2 | Parcial | 2 |
| Poco probable | 1 | Reversible | 1 |
| Extensión (E) | | | |
| Regional | | | 3 |
| Local | | | 2 |
| Puntual | | | 1 |

ANEXO “H”

VALORES DE ACELERACION (Sa)

| | Sa | T | Sa | T | Sa |
|------|-----------|------|-----------|------|-----------|
| 0.05 | 0.4800000 | 1.10 | 0.2618182 | 1.95 | 0.1476923 |
| 0.10 | 0.4800000 | 1.15 | 0.2504348 | 2.00 | 0.1440000 |
| 0.20 | 0.4800000 | 1.20 | 0.2400000 | 2.05 | 0.1404878 |
| 0.30 | 0.4800000 | 1.25 | 0.2304000 | 2.10 | 0.1371429 |
| 0.40 | 0.4800000 | 1.30 | 0.2215385 | 2.15 | 0.1339535 |
| 0.50 | 0.4800000 | 1.35 | 0.2133333 | 2.20 | 0.1309091 |
| 0.55 | 0.4800000 | 1.40 | 0.2057143 | 2.25 | 0.1280000 |
| 0.60 | 0.4800000 | 1.45 | 0.1986207 | 2.30 | 0.1252174 |
| 0.65 | 0.4430769 | 1.50 | 0.1920000 | 2.35 | 0.1225532 |
| 0.70 | 0.4114286 | 1.55 | 0.1858065 | 2.40 | 0.1200000 |
| 0.75 | 0.3840000 | 1.60 | 0.1800000 | 2.45 | 0.1175510 |
| 0.80 | 0.3600000 | 1.65 | 0.1745455 | 2.50 | 0.1152000 |
| 0.85 | 0.3388235 | 1.70 | 0.1694118 | 3.00 | 0.0960000 |
| 0.90 | 0.3200000 | 1.75 | 0.1645714 | 3.50 | 0.0822857 |
| 0.95 | 0.3031579 | 1.80 | 0.1600000 | 4.00 | 0.0720000 |
| 1.00 | 0.2880000 | 1.85 | 0.1556757 | 4.50 | 0.0640000 |
| 1.05 | 0.2742857 | 1.90 | 0.1515789 | 5.00 | 0.0576000 |

ANEXO “I”

ESFUERZO ACTUANTE EN MUROS PORTANTES

ESFUERZOS ACTUANTES EN MUROS PORTANTES

| MURO | LONGITUD | AREA (cm ²) | ANCHO TRIBUTARIO (m) | PESO PROPIO MUROS (kg) | PESO DE LOSA ALIGERADA (kg) | PESO DE VIGAS (kg) | PESO DE ACABADOS (kg) | TOTAL CARGA MUERTA (kg) | TOTAL CARGA VIVA (kg) | TOTAL CARGA (kg) | ESFUERZO ACTUANTE POR CARGA MUERTA (kg/cm ²) | ESFUERZO ACTUANTE POR CARGA VIVA (kg/cm ²) | ESFUERZO ACTUANTE TOTAL (fa) (kg/cm ²) |
|------|----------|-------------------------|----------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|------------------|--|--|--|
| X1 | 3.15 | 4095 | 0.600 | 3,538.08 | 1,134.00 | 453.60 | 189.00 | 5,314.68 | 567.00 | 5,881.68 | 1.30 | 0.14 | 1.44 |
| X2 | 2.85 | 3705 | 2.400 | 3,201.12 | 4,104.00 | 410.40 | 684.00 | 8,399.52 | 2,052.00 | 10,451.52 | 2.27 | 0.55 | 2.82 |
| X3 | 3.00 | 3900 | 1.140 | 3,369.60 | 2,052.00 | 432.00 | 342.00 | 6,195.60 | 1,026.00 | 7,221.60 | 1.59 | 0.26 | 1.85 |
| X4 | 1.55 | 2015 | 2.325 | 1,740.96 | 2,162.25 | 223.20 | 360.38 | 4,486.79 | 1,081.13 | 5,567.91 | 2.23 | 0.54 | 2.76 |
| X5 | 2.90 | 3770 | 2.325 | 3,257.28 | 4,045.50 | 417.60 | 674.25 | 8,394.63 | 2,022.75 | 10,417.38 | 2.23 | 0.54 | 2.76 |
| X6 | 3.15 | 4095 | 1.725 | 3,538.08 | 3,260.25 | 453.60 | 543.38 | 7,795.31 | 1,630.13 | 9,425.43 | 1.90 | 0.40 | 2.30 |
| X7 | 2.85 | 3705 | 2.400 | 3,201.12 | 4,104.00 | 410.40 | 684.00 | 8,399.52 | 2,052.00 | 10,451.52 | 2.27 | 0.55 | 2.82 |
| X8 | 2.90 | 3770 | 1.185 | 3,257.28 | 2,061.90 | 417.60 | 343.65 | 6,080.43 | 1,030.95 | 7,111.38 | 1.61 | 0.27 | 1.89 |

ANEXO “J”

PRESUPUESTO

S10

Página :

1

UNI

Fecha :

Presupuesto

| Obra | 0302002 | PROYECTO INMOBILIARIO DE INTERES SOCIAL "BRISAS DE PACHACUTEC" | | | | |
|--------------|--|--|----------|------------|------------|--------------|
| Fórmula | 07 | ESTRUCTURA, ALBAÑILERIA CONFINADA | | | | |
| Cliente | MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO | 0001 | Costo al | 28/02/2006 | | |
| Departamento | CALLAO | Provincia | CALLAO | Distrito | VENTANILLA | |
| Item | Descripción | Unidad | Metrado | Precio | Parcial | Total |
| 01.00.00 | <u>OBRAS PROVISIONALES</u> | | | | | |
| 01.01.00 | <u>CONSTRUCCIONES PROVISIONALES</u> | | | | | 33,500.34 |
| 01.01.01 | OFICINA PARA CONTRATISTA | M2 | 60.00 | 68.05 | 4,083.00 | |
| 01.01.02 | OFICINA DE LA SUPERVISION | M2 | 30.00 | 68.05 | 2,041.50 | |
| 01.01.03 | ALMACEN | M2 | 150.00 | 61.02 | 9,153.00 | |
| 01.01.04 | COMEDOR DE OBREROS | M2 | 100.00 | 44.63 | 4,463.00 | |
| 01.01.05 | VESTUARIOS DE OBREROS | M2 | 60.00 | 44.63 | 2,677.80 | |
| 01.01.06 | SERVICIOS HIGIENICOS ADMINISTRATIVOS | MES | 3.00 | 875.00 | 2,625.00 | |
| 01.01.07 | SERVICIOS HIGIENICOS PARA OBRA | MES | 3.00 | 840.00 | 2,520.00 | |
| 01.01.08 | CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 2.40x7.20 UND | | 1.00 | 2,971.04 | 2,971.04 | |
| 01.01.09 | CERCO PROVISIONAL DE OBRA H=2.00 C/PARANTES D M | | 200.00 | 14.83 | 2,966.00 | |
| 01.02.00 | <u>INSTALACIONES PROVISIONALES</u> | | | | | 23,527.20 |
| 02.00.00 | <u>TRABAJOS PRELIMINARES</u> | | | | | 13,275.29 |
| 02.03.00 | <u>TRAZO NIVELES Y REPLANTEO</u> | | | | | 83,828.04 |
| 03.00.00 | <u>MOVIMIENTO DE TIERRAS</u> | | | | | |
| 03.01.00 | <u>EXCAVACIONES</u> | | | | | 99,576.84 |
| 03.03.00 | <u>RELLENOS</u> | | | | | 230,391.10 |
| 04.00.00 | <u>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</u> | | | | | |
| 04.01.00 | <u>CIMIENTO CORRIDO</u> | | | | | 317,065.21 |
| 04.03.00 | <u>BASES</u> | | | | | 26,373.66 |
| 04.04.00 | <u>SOBRECIMIENTO</u> | | | | | 533,285.91 |
| 05.00.00 | <u>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</u> | | | | | |
| 05.01.00 | <u>ZAPATAS</u> | | | | | 36,806.23 |
| 05.02.00 | <u>VIGAS DE CIMENTACION</u> | | | | | 155,331.25 |
| 05.03.00 | <u>MUROS DE CONTENCIÓN</u> | | | | | 409,206.53 |
| 05.04.00 | <u>PLACAS</u> | | | | | 63,786.91 |
| 05.05.00 | <u>COLUMNAS</u> | | | | | 179,342.60 |
| 05.06.00 | <u>VIGAS</u> | | | | | 144,256.72 |
| 05.07.00 | <u>LOSAS ALIGERADAS</u> | | | | | 1,229,252.29 |
| | COSTO DIRECTO | | | | | 2,076,757.34 |
| | GASTOS GENERALES 5% | | | | | 103,837.87 |
| | UTILIDAD 5% | | | | | 103,837.87 |
| | PARCIAL DEL PRESUPUESTO | | | | | 2,284,433.08 |
| | IGV 19% | | | | | 0.00 |
| | TOTAL DEL PRESUPUESTO | | | | | 2,284,433.08 |

SON : DOS MILLONES DOSCIENTOS OCHENTICUATRO MIL CUATROCIENTOS TRENTITRES Y 08/100 NUEVOS SOLES

S10

Página :

1

UNI

Fecha :

Presupuesto

| Obra | 0302002 | PROYECTO INMOBILIARIO DE INTERES SOCIAL "BRISAS DE PACHACUTEC" | | | | | |
|--------------|---|--|----------|----------|------------|--------------|--|
| Fórmula | 08 | ARQUITECTURA, ALBAÑILERIA CONFINADA | | | | | |
| Ciente | MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO | 0001 | Costo al | | 28/02/2006 | | |
| Departamento | CALLAO | Provincia | CALLAO | Distrito | VENTANILLA | | |
| Item | Descripción | Unidad | Metrado | Precio | Parcial | Total | |
| 01.00.00 | MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA | | | | | 187,030.30 | |
| 01.01.00 | MURO LADRILLO K.K. MEZC. C:A 1:5, TIPO IV DE SOGA | M2 | 5,690.00 | 32.87 | 187,030.30 | | |
| 02.00.00 | REVOQUES Y ENLUCIDOS | | | | | 166,716.08 | |
| 02.01.00 | TARRAJEO PRIMARIO O RAYADO M=1:5 E=2cm | M2 | 816.00 | 12.16 | 9,922.56 | | |
| 02.02.00 | TARRAJEO EN INTERIORES | M2 | 7,786.43 | 12.76 | 99,354.85 | | |
| 02.03.00 | TARRAJEO EN EXTERIORES PULIDO C:A 1:5 E=1.5 | M2 | 1,702.13 | 16.39 | 27,897.91 | | |
| 02.04.00 | VESTIDURA DE DERRAMES MEZCL C:A 1:5, E=1.5 cm | M | 3,678.80 | 8.03 | 29,540.76 | | |
| 03.00.00 | CIELORRASOS | | | | | 81,870.11 | |
| 03.01.00 | CIELORRASOS CON MEZCLA DE CEMENTO-ARENA | M2 | 3,398.51 | 24.09 | 81,870.11 | | |
| 04.00.00 | PISOS Y PAVIMENTOS | | | | | 64,641.14 | |
| 04.01.00 | PISO DE CERAMICA DE COLOR 30x30 | M2 | 214.20 | 37.25 | 7,978.95 | | |
| 04.02.00 | PISO DE CEMENTO PULIDO Y BRUÑADO INTERIOR Mo. | M2 | 3,147.34 | 16.77 | 52,780.89 | | |
| 04.03.00 | CONTRAPISO DE 48 MM. | M2 | 214.20 | 18.12 | 3,881.30 | | |
| 05.00.00 | CONTRAZOCALOS | | | | | 16,094.84 | |
| 05.01.00 | CONTRAZOCALO CEMENTO S/COLOREAR H =10 CM PU M | M | 3,054.05 | 5.27 | 16,094.84 | | |
| 06.00.00 | ZOCALOS | | | | | 44,684.16 | |
| 06.01.00 | ZOCALO DE MAYOLICA BLANCA DE 15 X 15 DE 1RA | M2 | 816.00 | 54.76 | 44,684.16 | | |
| 07.00.00 | CARPINTERIA DE MADERA | | | | | 68,255.00 | |
| 07.01.01 | PUERTA PRINCIPAL CONTRAPLACADA | UND | 85.00 | 218.00 | 18,530.00 | | |
| 07.02.00 | PUERTA POSTERIOR CONTRAPLACADA | UND | 85.00 | 195.00 | 16,575.00 | | |
| 07.03.00 | PUERTA INTERIOR CONTRAPLACADA | UND | 170.00 | 195.00 | 33,150.00 | | |
| 08.00.00 | CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA | | | | | 178,160.00 | |
| 08.01.00 | VENTANA PRINCIPAL | UND | 85.00 | 256.00 | 21,760.00 | | |
| 08.02.00 | VENTANA POSTERIOR | UND | 170.00 | 310.00 | 52,700.00 | | |
| 08.03.00 | VENTANA EN DORMITORIO | UND | 85.00 | 170.00 | 14,450.00 | | |
| 08.04.00 | VENTANA EN BAÑO | UND | 85.00 | 90.00 | 7,650.00 | | |
| 08.05.00 | ESCALERA METALICA | PZA | 85.00 | 960.00 | 81,600.00 | | |
| 09.00.00 | CERRAJERIA | | | | | 18,222.30 | |
| 09.01.00 | BISAGRA ALUMINIZADA CAPUCHINA DE 3" X 3" | PZA | 1,020.00 | 13.31 | 13,576.20 | | |
| 09.02.00 | CERRADURA PARA PUERTA EXTERIOR TIPO BOLA | UND | 170.00 | 21.36 | 3,631.20 | | |
| 09.03.00 | PICAPORTE DE 2" | UND | 170.00 | 5.97 | 1,014.90 | | |
| 10.00.00 | PINTURA | | | | | 70,989.94 | |
| 10.01.00 | PINTURA EN CIELORRASO AL TEMPLE 2 MANOS | M2 | 3,398.51 | 5.79 | 19,677.37 | | |
| 10.02.00 | PINTURA EN INTERIORES LATEX 2 MANOS | M2 | 7,786.43 | 6.59 | 51,312.57 | | |
| 11.00.00 | VARIOS | | | | | 916.16 | |
| 11.01.00 | LIMPIEZA PERMANENTE DE LA OBRA | GLB | 1.00 | 458.08 | 458.08 | | |
| 11.02.00 | LIMPIEZA FINAL DE LA OBRA | GLB | 1.00 | 458.08 | 458.08 | | |
| 12.00.00 | APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS | | | | | 40,883.30 | |
| 12.01.01 | INODORO TANQUE BAJO RAPID JET | UND | 85.00 | 167.27 | 14,217.95 | | |
| 12.02.00 | LAVATORIO DE PARED FONTANA 1 LLAVE | UND | 85.00 | 93.68 | 7,962.80 | | |
| 12.03.00 | LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE DE 18"x20" DE 1 PC | PZA | 85.00 | 123.63 | 10,508.55 | | |
| 12.04.00 | DUCHA CROMADA 1 LLAVE INCLUYE ACCESORIOS | UND | 85.00 | 77.69 | 6,603.65 | | |
| 12.05.00 | PAPELERA DE LOSA BLANCA DE EMPOTRAR | UND | 85.00 | 18.71 | 1,590.35 | | |
| | COSTO DIRECTO | | | | | 938,463.33 | |
| | GASTOS GENERALES 5% | | | | | 46,923.17 | |
| | UTILIDAD 5% | | | | | 46,923.17 | |
| | PARCIAL DEL PRESUPUESTO | | | | | 1,032,309.67 | |
| | IGV 19% | | | | | 0.00 | |
| | TOTAL DEL PRESUPUESTO | | | | | 1,032,309.67 | |

SON : UN MILLON TRENTIDOS MIL TRESCIENTOS NUEVE Y 67/100 NUEVOS SOLES

S10
UNIPágina :
Fecha :

1

Presupuesto

| Obra | 0302002 | PROYECTO INMOBILIARIO DE INTERES SOCIAL "BRISAS DE PACHACUTEC" | | | | | |
|--------------|---|--|----------|------------|------------|------------|--|
| Fórmula | 09 | INSTALACIONES SANITARIAS, ALBAÑILERIA CONFINADA | | | | | |
| Cliente | MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO | 0001 | Costo al | 28/02/2006 | | | |
| Departamento | CALLAO | Provincia | CALLAO | Distrito | VENTANILLA | | |
| Item | Descripción | Unidad | Metrado | Precio | Parcial | Total | |
| 01.00.00 | DESAGUE Y VENTILACION | | | | | | |
| 01.01.00 | SALIDA DE DESAGUE | | | | | 35,428.85 | |
| 01.01.01 | SALIDA DESAGUE PVC SAL 2" | PTO | 425.00 | 59.87 | 25,444.75 | | |
| 01.01.02 | SALIDA DESAGUE PVC SAL 4" | PTO | 85.00 | 69.07 | 5,870.95 | | |
| 01.01.03 | SALIDA DE VENTILACION PVC SAL 2" | PTO | 85.00 | 48.39 | 4,113.15 | | |
| 01.02.00 | REDES DE DISTRIBUCION | | | | | 55,771.90 | |
| 01.02.01 | TUBERIA PVC SAL 2" | M | 1,020.00 | 16.05 | 16,371.00 | | |
| 01.02.02 | TUBERIA PVC SAL 4" | M | 1,870.00 | 21.07 | 39,400.90 | | |
| 01.03.00 | ACCESORIOS DE REDES | | | | | 12,855.40 | |
| 01.03.01 | CODO PVC SAL 2" X 90° | PZA | 85.00 | 8.21 | 697.85 | | |
| 01.03.02 | CODO PVC SAL 4" X 90° | PZA | 170.00 | 10.60 | 1,802.00 | | |
| 01.03.03 | YEE PVC SAL 4" A 2" | PZA | 255.00 | 23.87 | 6,086.85 | | |
| 01.03.04 | YEE PVC SAL 4" | PZA | 170.00 | 25.11 | 4,268.70 | | |
| 01.04.00 | ADITAMENTOS | | | | | 981.75 | |
| 01.04.01 | REGISTRO ROSCADO Br. 2" | PZA | 85.00 | 5.00 | 425.00 | | |
| 01.04.02 | REGISTRO ROSCADO Br. 4" | PZA | 85.00 | 6.55 | 556.75 | | |
| 01.05.00 | CAMARAS DE INSPECCION | | | | | 131,161.80 | |
| 01.05.01 | CAJA DE REGISTRO DE ALB.DE 10" X 20" TAPA F*F° | PZA | 170.00 | 153.67 | 26,123.90 | | |
| 02.00.00 | SISTEMA DE AGUA FRIA Y CONTRA INCENDIO | | | | | | |
| 02.01.00 | SALIDA DE AGUA FRIA | | | | | 37,107.60 | |
| 02.01.01 | SALIDA DE AGUA FRIA PVC-SAP 1/2" | PTO | 680.00 | 54.57 | 37,107.60 | | |
| 02.02.00 | REDES DE DISTRIBUCION | | | | | 94,577.80 | |
| 02.02.01 | RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1/2" PVC-SAP | M | 2,720.00 | 13.50 | 36,720.00 | | |
| 02.02.02 | RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 3/4" PVC-SAP | M | 1,870.00 | 30.94 | 57,857.80 | | |
| 02.03.00 | LLAVES Y VALVULAS | | | | | 160,657.65 | |
| 02.03.01 | VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE 1/2" | PZA | 85.00 | 58.79 | 4,997.15 | | |
| 02.03.02 | VALVULA DE COMPUERTA TIPO GLOBO 1/2" | PZA | 510.00 | 47.01 | 23,975.10 | | |
| 03.00.00 | ALMACENAMIENTO DE AGUA | | | | | 22,479.10 | |
| 03.00.01 | TANQUE ELEVADO DE ETERNIT 250 LITROS | PZA | 85.00 | 264.46 | 22,479.10 | | |
| | COSTO DIRECTO | | | | | 314,298.55 | |
| | GASTOS GENERALES 5% | | | | | 15,714.93 | |
| | UTILIDAD 5% | | | | | 15,714.93 | |
| | | | | | | ===== | |
| | PARCIAL DEL PRESUPUESTO | | | | | 345,728.41 | |
| | IGV 19% | | | | | 0.00 | |
| | | | | | | ===== | |
| | TOTAL DEL PRESUPUESTO | | | | | 345,728.41 | |

SON : TRESCIENTOS CUARENTICINCO MIL SETECIENTOS VEINTIOCHO Y 41/100 NUEVOS SOLES

S10

Página :

1

UNI

Fecha :

Presupuesto

| Obra | 0302002 | PROYECTO INMOBILIARIO DE INTERES SOCIAL "BRISAS DE PACHACUTEC" | | | | | |
|--------------|--|--|----------|------------|------------|------------|--|
| Fórmula | 10 | INSTALACIONES ELECTRICAS, ALBAÑILERIA CONFINADA | | | | | |
| Cliente | MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO | 0001 | Costo al | 28/02/2006 | | | |
| Departamento | CALLAO | Provincia | CALLAO | Distrito | VENTANILLA | | |
| Item | Descripción | Unidad | Metrado | Precio | Parcial | Total | |
| 01.00.00 | <u>SALIDA PARA ELECTRICIDAD Y FUERZA</u> | | | | | 150,393.90 | |
| 01.01.00 | SALIDA DE TECHO | PTO | 595.00 | 76.61 | 45,582.95 | | |
| 01.02.00 | SALIDA DE PARED | PTO | 255.00 | 76.61 | 19,535.55 | | |
| 01.03.00 | SALIDA PARA LUZ DE CONMUTACION DE 3/4" | PTO | 85.00 | 91.95 | 7,815.75 | | |
| 01.04.00 | <u>SALIDA PARA TOMACORRIENTES</u> | | | | | | |
| 01.04.01 | SALIDA PARA TOMACORRIENTES BIPOLARES SIMPLES | PTO | 680.00 | 58.27 | 39,623.60 | | |
| 01.04.02 | SALIDA PARA TOMACORRIENTES BIPOLARES SIMPLES | PTO | 595.00 | 63.59 | 37,836.05 | | |
| 02.00.00 | <u>SALIDA PARA COMUNICACIONES Y SEÑALES</u> | | | | | | |
| 02.01.00 | SALIDA PARA TIMBRE | PTO | 85.00 | 69.12 | 5,875.20 | 5,875.20 | |
| 03.00.00 | <u>SALIDA DE FUERZA</u> | | | | | | |
| 03.01.00 | SALIDA DE FUERZA PARA LAVADORA | PTO | 85.00 | 76.68 | 6,517.80 | 6,517.80 | |
| 04.00.00 | <u>TABLEROS Y CUCHILLAS</u> | | | | | | |
| 04.01.00 | TABLEROS DISTRIBUCION CAJA METALICA CON 12 POL PZA | | 85.00 | 149.89 | 12,740.65 | 12,740.65 | |
| 05.00.00 | <u>SISTEMA DE CONEXION A TIERRA</u> | | | | | | |
| 05.01.00 | POZO-CONEXION A TIERRA EN SISTEMA C/EQ.BOMBECUND | | 85.00 | 1,225.91 | 104,202.35 | | |
| 05.02.00 | MURETE PARA CONEXION DOMICILIARIA | GLB | 85.00 | 155.00 | 13,175.00 | 117,377.35 | |
| | COSTO DIRECTO | | | | | 292,904.90 | |
| | GASTOS GENERALES 5% | | | | | 14,645.25 | |
| | UTILIDAD 5% | | | | | 14,645.25 | |
| | PARCIAL DEL PRESUPUESTO | | | | | 322,195.40 | |
| | IGV 19% | | | | | 0.00 | |
| | TOTAL DEL PRESUPUESTO | | | | | 322,195.40 | |

SON : TRESCIENTOS VEINTIDOS MIL CIENTO NOVENTICINCO Y 40/100 NUEVOS SOLES

ANEXO "K"

ARCHIVO FOTOGRAFICO

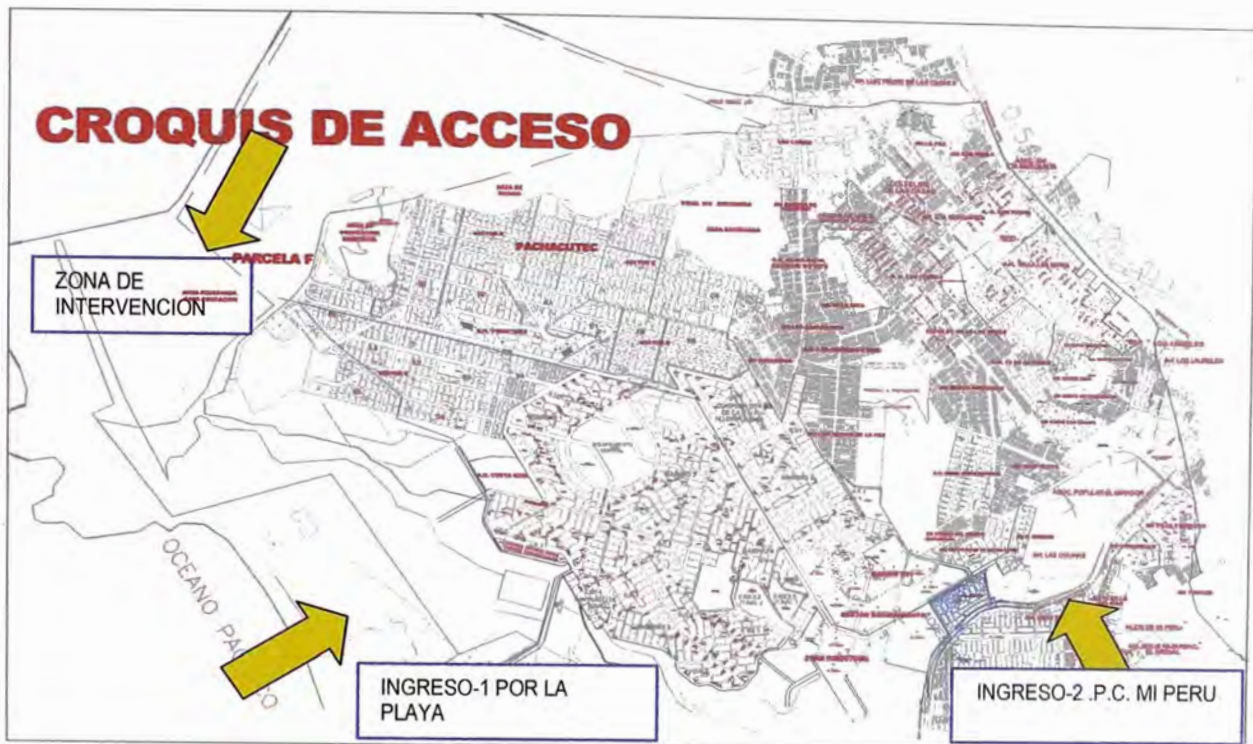


Fig. 1: Esquema de localización



Fig. 2: Alrededores del área de estudio

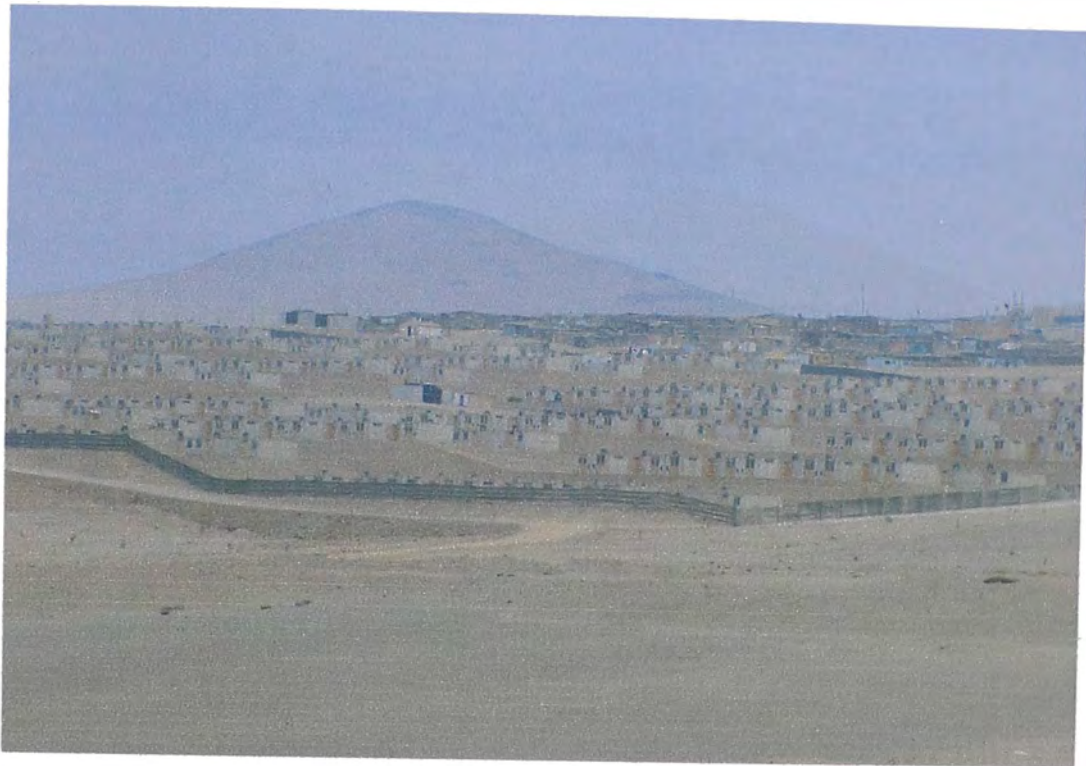


Fig. 3: Proyecto "El Mirador" del Programa Techo Propio

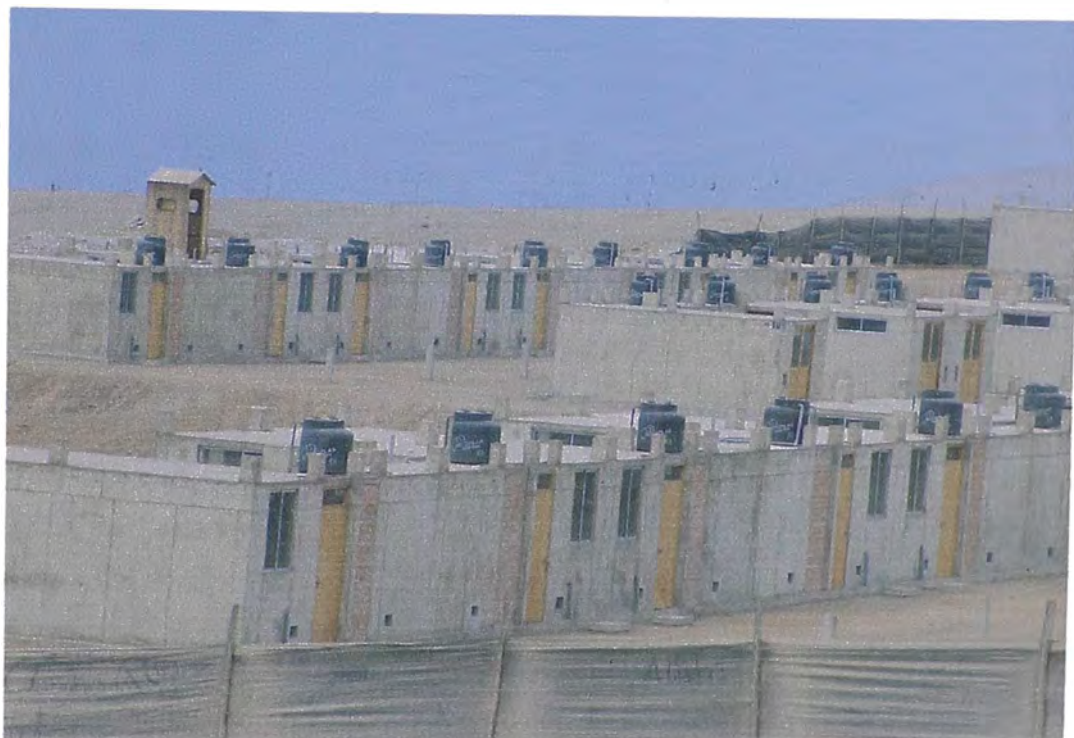


Fig. 4: Unidades de vivienda de un solo nivel



Fig. 5: Vista frontal del área de estudio



Fig. 6: Suelo conformado superficialmente por arena seca y suelta



Fig. 7: Vista de las construcciones aledañas

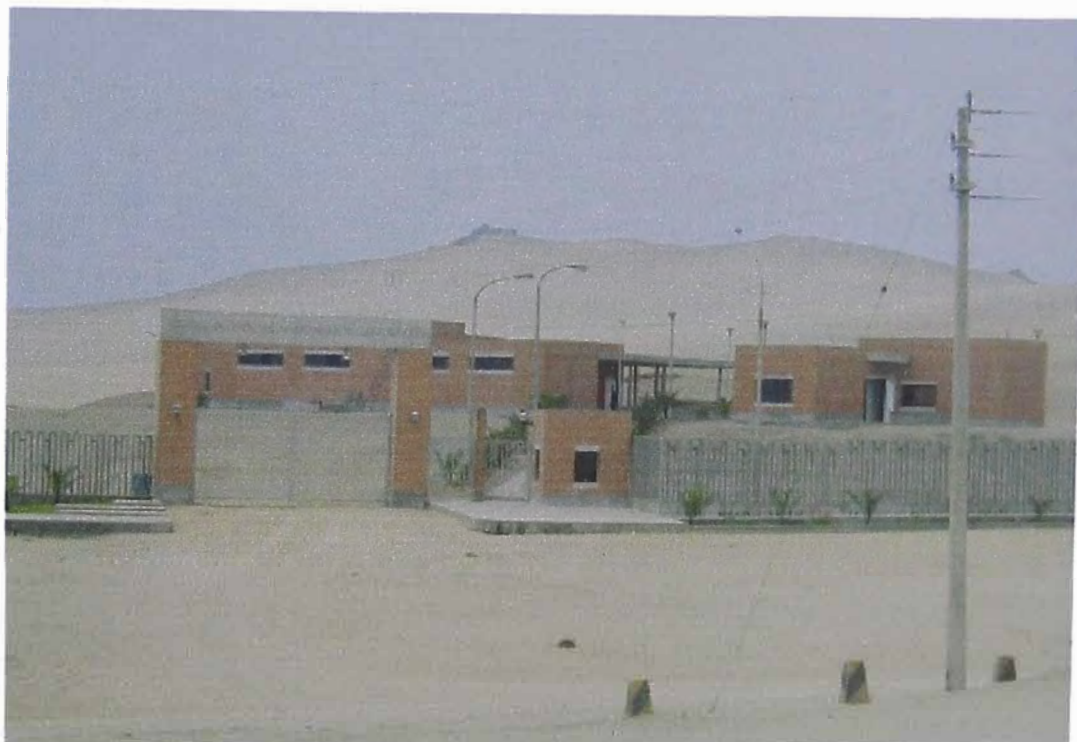


Fig. 8: Construcción de la Universidad Católica del Callao

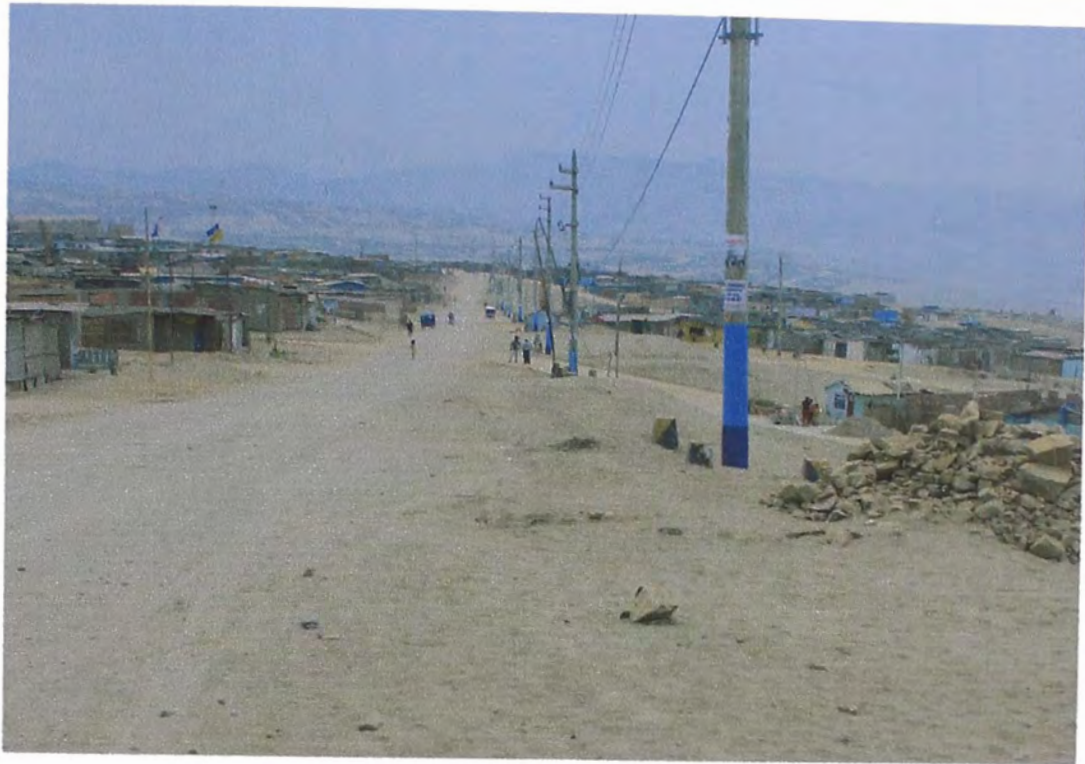


Fig. 9: Líneas aéreas de energía eléctrica



Fig. 10: Abastecimiento de agua mediante camiones cisterna



Fig. 11: Material empleado en la construcción de viviendas

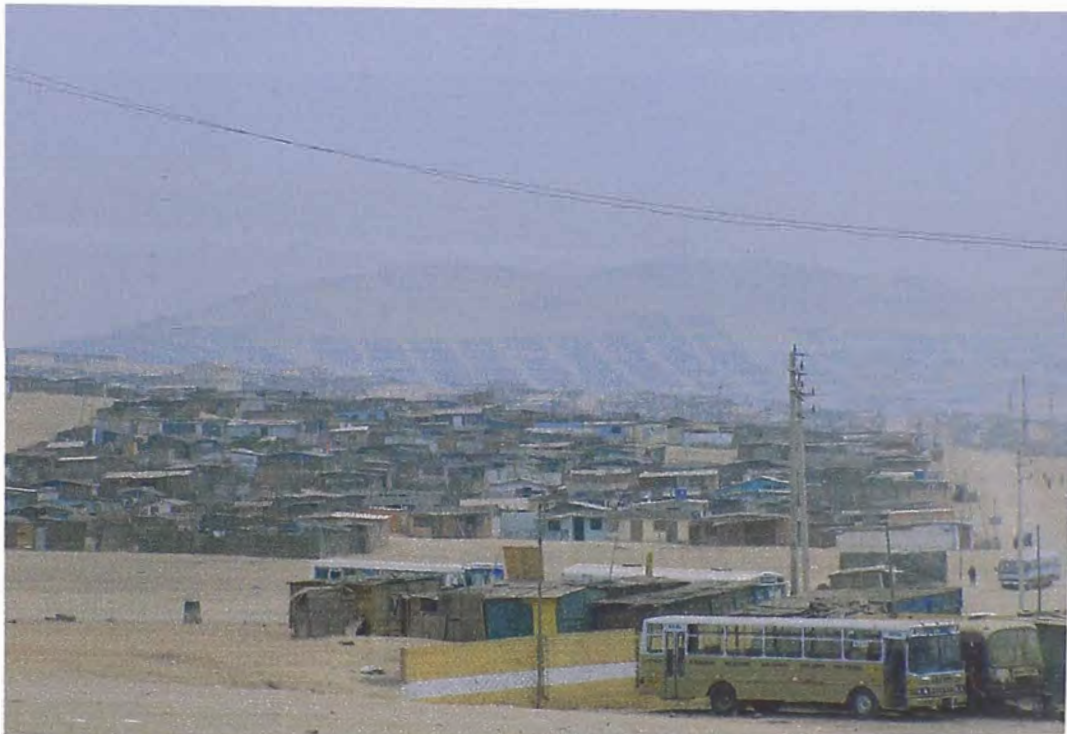


Fig. 12: Transporte en la zona de estudio



Fig. 13: Actividad económica en la alrededores de la zona del proyecto



Fig. 14: Medios de comunicación en la zona

ANEXO “L”

RESULTADOS DEL ANALISIS COMPUTACIONAL

TABLE: Element Forces - Frames (ENVOL)

| Frame | Station | Step | Type | P | V2 | V3 | T | M2 | M3 |
|-------|---------|------|------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Text | m | Text | | Ton | Ton | Ton | Ton-m | Ton-m | Ton-m |
| 1 | 0 | Max | | 8.951400 | 0.129600 | -0.069400 | 0.000990 | -0.054600 | 0.587950 |
| 1 | 1.25 | Max | | 8.951400 | 0.129600 | -0.069400 | 0.000990 | 0.198070 | 0.425940 |
| 1 | 2.5 | Max | | 8.951400 | 0.129600 | -0.069400 | 0.000990 | 0.729340 | 0.263930 |
| 1 | 0 | Min | | -7.709900 | -0.011300 | -0.425000 | -0.003990 | -0.333200 | -0.153930 |
| 1 | 1.25 | Min | | -7.405800 | -0.011300 | -0.425000 | -0.003990 | 0.031240 | -0.139850 |
| 1 | 2.5 | Min | | -7.101700 | -0.011300 | -0.425000 | -0.003990 | 0.117940 | -0.125770 |
| 2 | 0 | Max | | 1.968500 | 0.078700 | -0.125400 | 0.001950 | -0.166040 | 0.185230 |
| 2 | 1.25 | Max | | 1.968500 | 0.078700 | -0.125400 | 0.001950 | 0.026350 | 0.086870 |
| 2 | 2.5 | Max | | 1.968500 | 0.078700 | -0.125400 | 0.001950 | 1.265210 | 0.018330 |
| 2 | 0 | Min | | -3.262300 | -0.049400 | -0.991600 | -0.009480 | -1.213690 | -0.105210 |
| 2 | 1.25 | Min | | -2.958200 | -0.049400 | -0.991600 | -0.009480 | -0.009340 | -0.043440 |
| 2 | 2.5 | Min | | -2.654100 | -0.049400 | -0.991600 | -0.009480 | 0.147350 | -0.011490 |
| 3 | 0 | Max | | -2.045300 | 0.053500 | 0.202000 | 0.000430 | 0.178070 | 0.124010 |
| 3 | 1.25 | Max | | -2.045300 | 0.053500 | 0.202000 | 0.000430 | -0.010530 | 0.072180 |
| 3 | 2.5 | Max | | -2.045300 | 0.053500 | 0.202000 | 0.000430 | -0.045170 | 0.110740 |
| 3 | 0 | Min | | -19.727200 | -0.073400 | 0.027700 | -0.001760 | 0.024110 | -0.072830 |
| 3 | 1.25 | Min | | -19.558200 | -0.073400 | 0.027700 | -0.001760 | -0.074390 | 0.018950 |
| 3 | 2.5 | Min | | -19.389300 | -0.073400 | 0.027700 | -0.001760 | -0.326840 | -0.009630 |
| 4 | 0 | Max | | -0.537600 | 0.123900 | 0.388800 | 0.000860 | 0.473550 | 0.148470 |
| 4 | 1.25 | Max | | -0.537600 | 0.123900 | 0.388800 | 0.000860 | 0.001400 | 0.005950 |
| 4 | 2.5 | Max | | -0.537600 | 0.123900 | 0.388800 | 0.000860 | -0.057590 | 0.221100 |
| 4 | 0 | Min | | -7.827500 | -0.172100 | 0.047200 | -0.004170 | 0.060390 | -0.209200 |
| 4 | 1.25 | Min | | -7.658500 | -0.172100 | 0.047200 | -0.004170 | -0.013000 | -0.006420 |
| 4 | 2.5 | Min | | -7.489600 | -0.172100 | 0.047200 | -0.004170 | -0.498370 | -0.161310 |
| 5 | 0 | Max | | -1.404000 | 0.050100 | 0.046900 | 0.000430 | 0.049550 | 0.118480 |
| 5 | 1.25 | Max | | -1.404000 | 0.050100 | 0.046900 | 0.000430 | -0.001450 | 0.059820 |
| 5 | 2.5 | Max | | -1.404000 | 0.050100 | 0.046900 | 0.000430 | -0.009100 | 0.023190 |
| 5 | 0 | Min | | -14.395600 | -0.014600 | 0.006100 | -0.001760 | 0.006210 | -0.013300 |
| 5 | 1.25 | Min | | -14.226600 | -0.014600 | 0.006100 | -0.001760 | -0.009120 | 0.004950 |
| 5 | 2.5 | Min | | -14.057700 | -0.014600 | 0.006100 | -0.001760 | -0.067790 | -0.006770 |
| 6 | 0 | Max | | -0.395900 | 0.113700 | -0.015400 | 0.000860 | -0.009660 | 0.137300 |
| 6 | 1.25 | Max | | -0.395900 | 0.113700 | -0.015400 | 0.000860 | 0.055510 | 0.002850 |
| 6 | 2.5 | Max | | -0.395900 | 0.113700 | -0.015400 | 0.000860 | 0.158780 | 0.049530 |
| 6 | 0 | Min | | -6.247000 | -0.037300 | -0.082600 | -0.004170 | -0.047760 | -0.043820 |
| 6 | 1.25 | Min | | -6.078100 | -0.037300 | -0.082600 | -0.004170 | 0.009570 | -0.004860 |
| 6 | 2.5 | Min | | -5.909100 | -0.037300 | -0.082600 | -0.004170 | 0.028800 | -0.147010 |
| 7 | 0 | Max | | -0.440600 | 0.166300 | 0.333600 | 0.000990 | 0.295670 | 0.605990 |
| 7 | 1.25 | Max | | -0.440600 | 0.166300 | 0.333600 | 0.000990 | -0.019860 | 0.400380 |
| 7 | 2.5 | Max | | -0.440600 | 0.166300 | 0.333600 | 0.000990 | -0.084890 | 0.194770 |
| 7 | 0 | Min | | -7.353500 | 0.000187 | 0.052000 | -0.003990 | 0.045170 | 0.061180 |
| 7 | 1.25 | Min | | -7.049400 | 0.000187 | 0.052000 | -0.003990 | -0.121280 | 0.060940 |
| 7 | 2.5 | Min | | -6.745300 | 0.000187 | 0.052000 | -0.003990 | -0.538230 | 0.060710 |
| 8 | 0 | Max | | -0.129400 | 0.211000 | 0.846400 | 0.001950 | 0.948680 | 0.326190 |
| 8 | 1.25 | Max | | -0.129400 | 0.211000 | 0.846400 | 0.001950 | -0.001300 | 0.082720 |
| 8 | 2.5 | Max | | -0.129400 | 0.211000 | 0.846400 | 0.001950 | -0.124190 | 0.047810 |
| 8 | 0 | Min | | -3.492500 | -0.014900 | 0.098300 | -0.009480 | 0.121580 | 0.010620 |
| 8 | 1.25 | Min | | -3.188400 | -0.014900 | 0.098300 | -0.009480 | -0.109290 | 0.029210 |
| 8 | 2.5 | Min | | -2.884300 | -0.014900 | 0.098300 | -0.009480 | -1.167270 | -0.202470 |
| 12 | 0 | Max | | -0.123100 | 0.409700 | -0.018400 | 0.000860 | -0.019470 | 0.530360 |
| 12 | 1.25 | Max | | -0.123100 | 0.409700 | -0.018400 | 0.000860 | 0.003550 | 0.023000 |
| 12 | 2.5 | Max | | -0.123100 | 0.409700 | -0.018400 | 0.000860 | 0.079280 | -0.273950 |
| 12 | 0 | Min | | -1.153800 | 0.220600 | -0.076700 | -0.004170 | -0.112510 | 0.277450 |
| 12 | 1.25 | Min | | -0.984900 | 0.220600 | -0.076700 | -0.004170 | -0.016620 | 0.001750 |
| 12 | 2.5 | Min | | -0.815900 | 0.220600 | -0.076700 | -0.004170 | 0.026580 | -0.493890 |
| 13 | 0 | Max | | -1.266200 | 0.108000 | -0.074600 | 0.000430 | -0.059880 | 0.165060 |
| 13 | 1.25 | Max | | -1.266200 | 0.108000 | -0.074600 | 0.000430 | 0.213500 | 0.037320 |
| 13 | 2.5 | Max | | -1.266200 | 0.108000 | -0.074600 | 0.000430 | 0.826210 | -0.034700 |
| 13 | 0 | Min | | -14.800200 | 0.019900 | -0.490200 | -0.001760 | -0.399210 | 0.015030 |
| 13 | 1.25 | Min | | -14.631300 | 0.019900 | -0.490200 | -0.001760 | 0.033420 | -0.009840 |
| 13 | 2.5 | Min | | -14.462300 | 0.019900 | -0.490200 | -0.001760 | 0.126720 | -0.104930 |
| 14 | 0 | Max | | -0.610700 | 0.260500 | -0.103500 | 0.000860 | -0.150700 | 0.306980 |
| 14 | 1.25 | Max | | -0.610700 | 0.260500 | -0.103500 | 0.000860 | -0.021380 | -0.009830 |

| TABLE: Element Forces - Frames (ENVOL) | | | | | | | | |
|--|---------|----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Frame | Station | StepType | P | V2 | V3 | T | M2 | M3 |
| Text | m | Text | Ton | Ton | Ton | Ton-m | Ton-m | Ton-m |
| 14 | 2.5 | Max | -0.610700 | 0.260500 | -0.103500 | 0.000860 | 0.976840 | -0.094670 |
| 14 | 0 | Min | -8.344000 | 0.066200 | -0.843600 | -0.004170 | -1.132190 | 0.070770 |
| 14 | 1.25 | Min | -8.175100 | 0.066200 | -0.843600 | -0.004170 | -0.077670 | -0.018670 |
| 14 | 2.5 | Min | -8.006100 | 0.066200 | -0.843600 | -0.004170 | 0.107940 | -0.344330 |
| 15 | 0 | Max | -1.475500 | 0.204400 | 0.678600 | 0.000990 | 0.575440 | 0.637700 |
| 15 | 1.25 | Max | -1.475500 | 0.204400 | 0.678600 | 0.000990 | -0.042840 | 0.382200 |
| 15 | 2.5 | Max | -1.475500 | 0.204400 | 0.678600 | 0.000990 | -0.180730 | 0.126710 |
| 15 | 0 | Min | -13.363100 | 0.019600 | 0.110300 | -0.003990 | 0.095040 | 0.076620 |
| 15 | 1.25 | Min | -13.059000 | 0.019600 | 0.110300 | -0.003990 | -0.272830 | 0.052090 |
| 15 | 2.5 | Min | -12.754900 | 0.019600 | 0.110300 | -0.003990 | -1.121100 | 0.027550 |
| 16 | 0 | Max | -0.537600 | 0.376500 | 1.563600 | 0.001950 | 1.831430 | 0.506950 |
| 16 | 1.25 | Max | -0.537600 | 0.376500 | 1.563600 | 0.001950 | 0.011200 | 0.036280 |
| 16 | 2.5 | Max | -0.537600 | 0.376500 | 1.563600 | 0.001950 | -0.220170 | -0.093590 |
| 16 | 0 | Min | -6.156100 | 0.078400 | 0.185100 | -0.009480 | 0.242560 | 0.102440 |
| 16 | 1.25 | Min | -5.852000 | 0.078400 | 0.185100 | -0.009480 | -0.123080 | 0.004430 |
| 16 | 2.5 | Min | -5.547900 | 0.078400 | 0.185100 | -0.009480 | -2.077590 | -0.434400 |
| 17 | 0 | Max | 0.678500 | 0.232400 | -0.001500 | 0.000990 | 0.008670 | 0.669620 |
| 17 | 1.25 | Max | 0.678500 | 0.232400 | -0.001500 | 0.000990 | 0.011490 | 0.379110 |
| 17 | 2.5 | Max | 0.678500 | 0.232400 | -0.001500 | 0.000990 | 0.016280 | 0.088610 |
| 17 | 0 | Min | -4.950600 | -0.034300 | -0.004300 | -0.003990 | 0.000730 | -0.172260 |
| 17 | 1.25 | Min | -4.646500 | -0.034300 | -0.004300 | -0.003990 | 0.006160 | -0.129340 |
| 17 | 2.5 | Min | -4.342400 | -0.034300 | -0.004300 | -0.003990 | 0.011590 | -0.086430 |
| 18 | 0 | Max | 0.219700 | 0.411800 | -0.030100 | 0.001950 | -0.032410 | 0.543500 |
| 18 | 1.25 | Max | 0.219700 | 0.411800 | -0.030100 | 0.001950 | 0.085940 | 0.028800 |
| 18 | 2.5 | Max | 0.219700 | 0.411800 | -0.030100 | 0.001950 | 0.461530 | 0.112140 |
| 18 | 0 | Min | -3.824700 | -0.116700 | -0.300500 | -0.009480 | -0.289650 | -0.179710 |
| 18 | 1.25 | Min | -3.520600 | -0.116700 | -0.300500 | -0.009480 | 0.005250 | -0.033790 |
| 18 | 2.5 | Min | -3.216500 | -0.116700 | -0.300500 | -0.009480 | 0.042910 | -0.485900 |
| 19 | 0 | Max | -1.188900 | 0.176800 | -0.048400 | 0.000430 | -0.037760 | 0.216720 |
| 19 | 1.25 | Max | -1.188900 | 0.176800 | -0.048400 | 0.000430 | 0.143900 | 0.037350 |
| 19 | 2.5 | Max | -1.188900 | 0.176800 | -0.048400 | 0.000430 | 0.554890 | -0.087320 |
| 19 | 0 | Min | -15.159100 | 0.099700 | -0.328800 | -0.001760 | -0.267080 | 0.070640 |
| 19 | 1.25 | Min | -14.990100 | 0.099700 | -0.328800 | -0.001760 | 0.022800 | -0.055930 |
| 19 | 2.5 | Min | -14.821200 | 0.099700 | -0.328800 | -0.001760 | 0.083360 | -0.225400 |
| 20 | 0 | Max | -0.641900 | 0.375400 | -0.066000 | 0.000860 | -0.097620 | 0.457250 |
| 20 | 1.25 | Max | -0.641900 | 0.375400 | -0.066000 | 0.000860 | -0.015090 | -0.004990 |
| 20 | 2.5 | Max | -0.641900 | 0.375400 | -0.066000 | 0.000860 | 0.628230 | -0.271410 |
| 20 | 0 | Min | -8.854900 | 0.212200 | -0.554000 | -0.004170 | -0.756880 | 0.256240 |
| 20 | 1.25 | Min | -8.686000 | 0.212200 | -0.554000 | -0.004170 | -0.064320 | -0.012040 |
| 20 | 2.5 | Min | -8.517000 | 0.212200 | -0.554000 | -0.004170 | 0.067440 | -0.481330 |
| 21 | 0 | Max | -1.076800 | 0.105400 | 0.318400 | 0.000430 | 0.269480 | 0.163910 |
| 21 | 1.25 | Max | -1.076800 | 0.105400 | 0.318400 | 0.000430 | -0.018590 | 0.032140 |
| 21 | 2.5 | Max | -1.076800 | 0.105400 | 0.318400 | 0.000430 | -0.080930 | 0.002110 |
| 21 | 0 | Min | -9.971700 | -0.002000 | 0.049900 | -0.001760 | 0.043750 | -0.002990 |
| 21 | 1.25 | Min | -9.802800 | -0.002000 | 0.049900 | -0.001760 | -0.128570 | -0.000440 |
| 21 | 2.5 | Min | -9.633800 | -0.002000 | 0.049900 | -0.001760 | -0.526620 | -0.099630 |
| 22 | 0 | Max | -0.391600 | 0.231900 | 0.663500 | 0.000860 | 0.797440 | 0.280220 |
| 22 | 1.25 | Max | -0.391600 | 0.231900 | 0.663500 | 0.000860 | 0.004850 | -0.003190 |
| 22 | 2.5 | Max | -0.391600 | 0.231900 | 0.663500 | 0.000860 | -0.099210 | -0.005510 |
| 22 | 0 | Min | -4.683900 | 0.001900 | 0.083200 | -0.004170 | 0.108910 | -0.000860 |
| 22 | 1.25 | Min | -4.514900 | 0.001900 | 0.083200 | -0.004170 | -0.031950 | -0.009600 |
| 22 | 2.5 | Min | -4.346000 | 0.001900 | 0.083200 | -0.004170 | -0.861340 | -0.299410 |
| 25 | 0 | Max | -2.138300 | 0.212200 | -0.115900 | 0.000990 | -0.091020 | 0.653550 |
| 25 | 1.25 | Max | -2.138300 | 0.212200 | -0.115900 | 0.000990 | 0.339400 | 0.388320 |
| 25 | 2.5 | Max | -2.138300 | 0.212200 | -0.115900 | 0.000990 | 1.326970 | 0.123090 |
| 25 | 0 | Min | -8.584200 | -0.047700 | -0.790100 | -0.003990 | -0.648180 | -0.182840 |
| 25 | 1.25 | Min | -8.280100 | -0.047700 | -0.790100 | -0.003990 | 0.053910 | -0.123270 |
| 25 | 2.5 | Min | -7.976000 | -0.047700 | -0.790100 | -0.003990 | 0.198830 | -0.063700 |
| 26 | 0 | Max | -0.694100 | 0.332400 | -0.107700 | 0.001950 | -0.190710 | 0.462000 |
| 26 | 1.25 | Max | -0.694100 | 0.332400 | -0.107700 | 0.001950 | -0.056060 | 0.046550 |
| 26 | 2.5 | Max | -0.694100 | 0.332400 | -0.107700 | 0.001950 | 0.766550 | 0.161540 |
| 26 | 0 | Min | -2.079100 | -0.152800 | -0.879900 | -0.009480 | -1.433130 | -0.220520 |

TABLE: Element Forces - Frames (ENVOL)

| Frame | Station | Step | Type | P | V2 | V3 | T | M2 | M3 |
|-------|---------|------|------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Text | m | Text | | Top | Top | Top | Top m | Top m | Top m |
| 26 | 1.25 | Min | | -1.825700 | -0.152800 | -0.879900 | -0.009480 | -0.333290 | -0.029490 |
| 26 | 2.5 | Min | | -1.572200 | -0.152800 | -0.879900 | -0.009480 | 0.078590 | -0.368900 |
| 27 | 0 | Max | | -2.809200 | 0.069500 | 0.230800 | 0.000430 | 0.195140 | 0.137180 |
| 27 | 1.25 | Max | | -2.809200 | 0.069500 | 0.230800 | 0.000430 | -0.012460 | 0.050370 |
| 27 | 2.5 | Max | | -2.809200 | 0.069500 | 0.230800 | 0.000430 | -0.057860 | 0.039520 |
| 27 | 0 | Min | | -17.202000 | -0.031000 | 0.036300 | -0.001760 | 0.032940 | -0.037990 |
| 27 | 1.25 | Min | | -17.033000 | -0.031000 | 0.036300 | -0.001760 | -0.093410 | 0.000770 |
| 27 | 2.5 | Min | | -16.864100 | -0.031000 | 0.036300 | -0.001760 | -0.381950 | -0.036530 |
| 28 | 0 | Max | | -0.820900 | 0.149300 | 0.008600 | 0.000860 | 0.118920 | 0.183040 |
| 28 | 1.25 | Max | | -0.820900 | 0.149300 | 0.008600 | 0.000860 | 0.200420 | -0.002190 |
| 28 | 2.5 | Max | | -0.820900 | 0.149300 | 0.008600 | 0.000860 | 0.281910 | 0.083190 |
| 28 | 0 | Min | | -5.737400 | -0.068300 | -0.065200 | -0.004170 | 0.035580 | -0.087560 |
| 28 | 1.25 | Min | | -5.568400 | -0.068300 | -0.065200 | -0.004170 | 0.024860 | -0.005410 |
| 28 | 2.5 | Min | | -5.399500 | -0.068300 | -0.065200 | -0.004170 | 0.014150 | -0.190130 |
| 29 | 0 | Max | | -2.388900 | 0.067400 | 0.054500 | 0.000430 | 0.048990 | 0.132670 |
| 29 | 1.25 | Max | | -2.388900 | 0.067400 | 0.054500 | 0.000430 | -0.001380 | 0.051410 |
| 29 | 2.5 | Max | | -2.388900 | 0.067400 | 0.054500 | 0.000430 | -0.013900 | 0.022540 |
| 29 | 0 | Min | | -15.174000 | -0.014200 | 0.010000 | -0.001760 | 0.011130 | -0.012980 |
| 29 | 1.25 | Min | | -15.005000 | -0.014200 | 0.010000 | -0.001760 | -0.019190 | 0.004780 |
| 29 | 2.5 | Min | | -14.836100 | -0.014200 | 0.010000 | -0.001760 | -0.087370 | -0.035760 |
| 30 | 0 | Max | | -0.973500 | 0.139600 | 0.148000 | 0.000860 | 0.147190 | 0.173360 |
| 30 | 1.25 | Max | | -0.973500 | 0.139600 | 0.148000 | 0.000860 | -0.002560 | 0.014490 |
| 30 | 2.5 | Max | | -0.973500 | 0.139600 | 0.148000 | 0.000860 | -0.028940 | 0.094100 |
| 30 | 0 | Min | | -7.380100 | -0.063700 | 0.021100 | -0.004170 | 0.023820 | -0.065130 |
| 30 | 1.25 | Min | | -7.211200 | -0.063700 | 0.021100 | -0.004170 | -0.037750 | -0.001150 |
| 30 | 2.5 | Min | | -7.042200 | -0.063700 | 0.021100 | -0.004170 | -0.222700 | -0.175650 |
| 31 | 0 | Max | | -4.477100 | 0.126100 | 0.213100 | 0.000990 | 0.183430 | 0.575490 |
| 31 | 1.25 | Max | | -4.173000 | 0.126100 | 0.213100 | 0.000990 | -0.008950 | 0.417880 |
| 31 | 2.5 | Max | | -3.868900 | 0.126100 | 0.213100 | 0.000990 | -0.050680 | 0.260270 |
| 31 | 0 | Min | | -13.919700 | 0.004700 | 0.033400 | -0.003990 | 0.032770 | 0.064780 |
| 31 | 1.25 | Min | | -13.666300 | 0.004700 | 0.033400 | -0.003990 | -0.082910 | 0.058880 |
| 31 | 2.5 | Min | | -13.412900 | 0.004700 | 0.033400 | -0.003990 | -0.349250 | 0.052970 |
| 32 | 0 | Max | | -2.117100 | 0.094800 | 0.485000 | 0.001950 | 0.542930 | 0.211760 |
| 32 | 1.25 | Max | | -1.813000 | 0.094800 | 0.485000 | 0.001950 | 0.001430 | 0.093280 |
| 32 | 2.5 | Max | | -1.508900 | 0.094800 | 0.485000 | 0.001950 | -0.066520 | -0.010250 |
| 32 | 0 | Min | | -4.330900 | 0.021600 | 0.054400 | -0.009480 | 0.069370 | 0.043720 |
| 32 | 1.25 | Min | | -4.077500 | 0.021600 | 0.054400 | -0.009480 | -0.063250 | 0.016730 |
| 32 | 2.5 | Min | | -3.824100 | 0.021600 | 0.054400 | -0.009480 | -0.669440 | -0.025210 |
| 37 | 0 | Max | | 0.000000 | 0.524100 | 0.000000 | -0.037440 | 0.000000 | 0.332550 |
| 37 | 0.425 | Max | | 0.000000 | 0.524100 | 0.000000 | -0.037440 | 0.000000 | 0.109790 |
| 37 | 0.85 | Max | | 0.000000 | 0.524100 | 0.000000 | -0.037440 | 0.000000 | 0.059910 |
| 37 | 1.275 | Max | | 0.000000 | 0.524100 | 0.000000 | -0.037440 | 0.000000 | 0.152510 |
| 37 | 0 | Min | | 0.000000 | -0.332800 | 0.000000 | -0.257160 | 0.000000 | -0.183900 |
| 37 | 0.425 | Min | | 0.000000 | -0.286800 | 0.000000 | -0.257160 | 0.000000 | -0.052230 |
| 37 | 0.85 | Min | | 0.000000 | -0.240900 | 0.000000 | -0.257160 | 0.000000 | -0.112960 |
| 37 | 1.275 | Min | | 0.000000 | -0.194900 | 0.000000 | -0.257160 | 0.000000 | -0.335720 |
| 38 | 0 | Max | | 0.000000 | 0.562800 | 0.000000 | 0.071620 | 0.000000 | 0.354160 |
| 38 | 0.425 | Max | | 0.000000 | 0.562800 | 0.000000 | 0.071620 | 0.000000 | 0.114960 |
| 38 | 0.85 | Max | | 0.000000 | 0.562800 | 0.000000 | 0.071620 | 0.000000 | 0.060800 |
| 38 | 1.275 | Max | | 0.000000 | 0.562800 | 0.000000 | 0.071620 | 0.000000 | 0.156680 |
| 38 | 0 | Min | | 0.000000 | -0.340500 | 0.000000 | 0.010640 | 0.000000 | -0.189540 |
| 38 | 0.425 | Min | | 0.000000 | -0.294500 | 0.000000 | 0.010640 | 0.000000 | -0.054610 |
| 38 | 0.85 | Min | | 0.000000 | -0.248600 | 0.000000 | 0.010640 | 0.000000 | -0.124240 |
| 38 | 1.275 | Min | | 0.000000 | -0.202600 | 0.000000 | 0.010640 | 0.000000 | -0.363440 |
| 40 | 0 | Max | | 0.000000 | 0.111200 | 0.000000 | -0.010920 | 0.000000 | 0.152530 |
| 40 | 0.4325 | Max | | 0.000000 | 0.111200 | 0.000000 | -0.010920 | 0.000000 | 0.104420 |
| 40 | 0.865 | Max | | 0.000000 | 0.111200 | 0.000000 | -0.010920 | 0.000000 | 0.056310 |
| 40 | 1.2975 | Max | | 0.000000 | 0.111200 | 0.000000 | -0.010920 | 0.000000 | 0.070970 |
| 40 | 1.73 | Max | | 0.000000 | 0.111200 | 0.000000 | -0.010920 | 0.000000 | 0.140410 |
| 40 | 2.1625 | Max | | 0.000000 | 0.111200 | 0.000000 | -0.010920 | 0.000000 | 0.189630 |
| 40 | 2.595 | Max | | 0.000000 | 0.111200 | 0.000000 | -0.010920 | 0.000000 | 0.218620 |
| 40 | 0 | Min | | 0.000000 | -0.324200 | 0.000000 | -0.063620 | 0.000000 | -0.258720 |

TABLE: Element Forces - Frames (ENVOL)

| Frame | Station | Step | Type | P | V2 | V3 | T | M2 | M3 |
|-------|---------|------|------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|
| Text | m | Text | | Ton | Ton | Ton | Ton-m | Ton-m | Ton-m |
| 40 | 0.4325 | Min | | 0.000000 | -0.277500 | 0.000000 | -0.063620 | 0.000000 | -0.128600 |
| 40 | 0.865 | Min | | 0.000000 | -0.230700 | 0.000000 | -0.063620 | 0.000000 | -0.018700 |
| 40 | 1.2975 | Min | | 0.000000 | -0.183900 | 0.000000 | -0.063620 | 0.000000 | 0.008200 |
| 40 | 1.73 | Min | | 0.000000 | -0.137200 | 0.000000 | -0.063620 | 0.000000 | -0.039900 |
| 40 | 2.1625 | Min | | 0.000000 | -0.090400 | 0.000000 | -0.063620 | 0.000000 | -0.088010 |
| 40 | 2.595 | Min | | 0.000000 | -0.043700 | 0.000000 | -0.063620 | 0.000000 | -0.136120 |
| 42 | 0 | Max | | 0.000000 | 0.805900 | 0.000000 | -0.001610 | 0.000000 | 0.530680 |
| 42 | 0.41 | Max | | 0.000000 | 0.850200 | 0.000000 | -0.001610 | 0.000000 | 0.191190 |
| 42 | 0.82 | Max | | 0.000000 | 0.894500 | 0.000000 | -0.001610 | 0.000000 | -0.039490 |
| 42 | 1.23 | Max | | 0.000000 | 0.938900 | 0.000000 | -0.001610 | 0.000000 | -0.122170 |
| 42 | 0 | Min | | 0.000000 | 0.201700 | 0.000000 | -0.109240 | 0.000000 | 0.125870 |
| 42 | 0.41 | Min | | 0.000000 | 0.201700 | 0.000000 | -0.109240 | 0.000000 | 0.043190 |
| 42 | 0.82 | Min | | 0.000000 | 0.201700 | 0.000000 | -0.109240 | 0.000000 | -0.166480 |
| 42 | 1.23 | Min | | 0.000000 | 0.201700 | 0.000000 | -0.109240 | 0.000000 | -0.542320 |
| 43 | 0 | Max | | 0.000000 | 0.328400 | 0.000000 | 0.335000 | 0.000000 | 0.196320 |
| 43 | 0.425 | Max | | 0.000000 | 0.328400 | 0.000000 | 0.335000 | 0.000000 | 0.056760 |
| 43 | 0.85 | Max | | 0.000000 | 0.328400 | 0.000000 | 0.335000 | 0.000000 | 0.015320 |
| 43 | 1.275 | Max | | 0.000000 | 0.328400 | 0.000000 | 0.335000 | 0.000000 | 0.130520 |
| 43 | 0 | Min | | 0.000000 | -0.385900 | 0.000000 | 0.049780 | 0.000000 | -0.273650 |
| 43 | 0.425 | Min | | 0.000000 | -0.340000 | 0.000000 | 0.049780 | 0.000000 | -0.119400 |
| 43 | 0.85 | Min | | 0.000000 | -0.294000 | 0.000000 | 0.049780 | 0.000000 | -0.082800 |
| 43 | 1.275 | Min | | 0.000000 | -0.248100 | 0.000000 | 0.049780 | 0.000000 | -0.222370 |
| 44 | 0 | Max | | 0.000000 | 0.284300 | 0.000000 | -0.006630 | 0.000000 | 0.166770 |
| 44 | 0.425 | Max | | 0.000000 | 0.284300 | 0.000000 | -0.006630 | 0.000000 | 0.045950 |
| 44 | 0.85 | Max | | 0.000000 | 0.284300 | 0.000000 | -0.006630 | 0.000000 | -0.004910 |
| 44 | 1.275 | Max | | 0.000000 | 0.284300 | 0.000000 | -0.006630 | 0.000000 | 0.083580 |
| 44 | 0 | Min | | 0.000000 | -0.323100 | 0.000000 | -0.038720 | 0.000000 | -0.240490 |
| 44 | 0.425 | Min | | 0.000000 | -0.277200 | 0.000000 | -0.038720 | 0.000000 | -0.112930 |
| 44 | 0.85 | Min | | 0.000000 | -0.231200 | 0.000000 | -0.038720 | 0.000000 | -0.080190 |
| 44 | 1.275 | Min | | 0.000000 | -0.185200 | 0.000000 | -0.038720 | 0.000000 | -0.195700 |
| 45 | 0 | Max | | 0.000000 | 0.105100 | 0.000000 | -0.024180 | 0.000000 | 0.145510 |
| 45 | 0.4325 | Max | | 0.000000 | 0.105100 | 0.000000 | -0.024180 | 0.000000 | 0.100050 |
| 45 | 0.865 | Max | | 0.000000 | 0.105100 | 0.000000 | -0.024180 | 0.000000 | 0.074620 |
| 45 | 1.2975 | Max | | 0.000000 | 0.105100 | 0.000000 | -0.024180 | 0.000000 | 0.039960 |
| 45 | 1.73 | Max | | 0.000000 | 0.138600 | 0.000000 | -0.024180 | 0.000000 | 0.030680 |
| 45 | 2.1625 | Max | | 0.000000 | 0.177600 | 0.000000 | -0.024180 | 0.000000 | 0.003500 |
| 45 | 2.595 | Max | | 0.000000 | 0.216500 | 0.000000 | -0.024180 | 0.000000 | -0.043910 |
| 45 | 0 | Min | | 0.000000 | -0.147600 | 0.000000 | -0.154410 | 0.000000 | -0.062860 |
| 45 | 0.4325 | Min | | 0.000000 | -0.100800 | 0.000000 | -0.154410 | 0.000000 | -0.009140 |
| 45 | 0.865 | Min | | 0.000000 | -0.054100 | 0.000000 | -0.154410 | 0.000000 | 0.024360 |
| 45 | 1.2975 | Min | | 0.000000 | -0.007300 | 0.000000 | -0.154410 | 0.000000 | 0.009140 |
| 45 | 1.73 | Min | | 0.000000 | 0.039500 | 0.000000 | -0.154410 | 0.000000 | -0.036320 |
| 45 | 2.1625 | Min | | 0.000000 | 0.086200 | 0.000000 | -0.154410 | 0.000000 | -0.081770 |
| 45 | 2.595 | Min | | 0.000000 | 0.105100 | 0.000000 | -0.154410 | 0.000000 | -0.165140 |
| 46 | 0 | Max | | 0.000000 | 0.087700 | 0.000000 | -0.002720 | 0.000000 | 0.125340 |
| 46 | 0.4325 | Max | | 0.000000 | 0.087700 | 0.000000 | -0.002720 | 0.000000 | 0.087420 |
| 46 | 0.865 | Max | | 0.000000 | 0.087700 | 0.000000 | -0.002720 | 0.000000 | 0.070000 |
| 46 | 1.2975 | Max | | 0.000000 | 0.087700 | 0.000000 | -0.002720 | 0.000000 | 0.048450 |
| 46 | 1.73 | Max | | 0.000000 | 0.108300 | 0.000000 | -0.002720 | 0.000000 | 0.046470 |
| 46 | 2.1625 | Max | | 0.000000 | 0.147300 | 0.000000 | -0.002720 | 0.000000 | 0.027790 |
| 46 | 2.595 | Max | | 0.000000 | 0.186200 | 0.000000 | -0.002720 | 0.000000 | -0.011120 |
| 46 | 0 | Min | | 0.000000 | -0.167200 | 0.000000 | -0.062040 | 0.000000 | -0.081040 |
| 46 | 0.4325 | Min | | 0.000000 | -0.120500 | 0.000000 | -0.062040 | 0.000000 | -0.018820 |
| 46 | 0.865 | Min | | 0.000000 | -0.073700 | 0.000000 | -0.062040 | 0.000000 | 0.023170 |
| 46 | 1.2975 | Min | | 0.000000 | -0.026900 | 0.000000 | -0.062040 | 0.000000 | 0.011600 |
| 46 | 1.73 | Min | | 0.000000 | 0.019800 | 0.000000 | -0.062040 | 0.000000 | -0.026320 |
| 46 | 2.1625 | Min | | 0.000000 | 0.066600 | 0.000000 | -0.062040 | 0.000000 | -0.064230 |
| 46 | 2.595 | Min | | 0.000000 | 0.087700 | 0.000000 | -0.062040 | 0.000000 | -0.117340 |
| 47 | 0 | Max | | 0.000000 | 0.378900 | 0.000000 | 0.500550 | 0.000000 | 0.254060 |
| 47 | 0.41 | Max | | 0.000000 | 0.415800 | 0.000000 | 0.500550 | 0.000000 | 0.091150 |
| 47 | 0.82 | Max | | 0.000000 | 0.452800 | 0.000000 | 0.500550 | 0.000000 | -0.034850 |
| 47 | 1.23 | Max | | 0.000000 | 0.489700 | 0.000000 | 0.500550 | 0.000000 | -0.112240 |

TABLE: Element Forces - Frames (ENVOL)

| Frame | Station | StepType | P | V2 | V3 | T | M2 | M3 |
|-------|---------|----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|
| Text | m | Text | Ton | Ton | Ton | Ton-m | Ton-m | Ton-m |
| 47 | 0 | Min | 0.000000 | 0.077900 | 0.000000 | 0.076110 | 0.000000 | 0.065420 |
| 47 | 0.41 | Min | 0.000000 | 0.122300 | 0.000000 | 0.076110 | 0.000000 | 0.024370 |
| 47 | 0.82 | Min | 0.000000 | 0.166600 | 0.000000 | 0.076110 | 0.000000 | -0.086910 |
| 47 | 1.23 | Min | 0.000000 | 0.210900 | 0.000000 | 0.076110 | 0.000000 | -0.280120 |
| 48 | 0 | Max | 0.000000 | 0.360000 | 0.000000 | 0.433640 | 0.000000 | 0.232990 |
| 48 | 0.41 | Max | 0.000000 | 0.396900 | 0.000000 | 0.433640 | 0.000000 | 0.077820 |
| 48 | 0.82 | Max | 0.000000 | 0.433900 | 0.000000 | 0.433640 | 0.000000 | -0.051290 |
| 48 | 1.23 | Max | 0.000000 | 0.470800 | 0.000000 | 0.433640 | 0.000000 | -0.159280 |
| 48 | 0 | Min | 0.000000 | 0.152800 | 0.000000 | 0.037720 | 0.000000 | 0.102300 |
| 48 | 0.41 | Min | 0.000000 | 0.197100 | 0.000000 | 0.037720 | 0.000000 | 0.030580 |
| 48 | 0.82 | Min | 0.000000 | 0.241400 | 0.000000 | 0.037720 | 0.000000 | -0.092490 |
| 48 | 1.23 | Min | 0.000000 | 0.263400 | 0.000000 | 0.037720 | 0.000000 | -0.277940 |
| 49 | 0 | Max | 0.000000 | 0.308300 | 0.000000 | -0.024290 | 0.000000 | 0.180150 |
| 49 | 0.425 | Max | 0.000000 | 0.308300 | 0.000000 | -0.024290 | 0.000000 | 0.049130 |
| 49 | 0.85 | Max | 0.000000 | 0.308300 | 0.000000 | -0.024290 | 0.000000 | 0.035420 |
| 49 | 1.275 | Max | 0.000000 | 0.308300 | 0.000000 | -0.024290 | 0.000000 | 0.087440 |
| 49 | 0 | Min | 0.000000 | -0.237300 | 0.000000 | -0.154410 | 0.000000 | -0.127200 |
| 49 | 0.425 | Min | 0.000000 | -0.191300 | 0.000000 | -0.154410 | 0.000000 | -0.036130 |
| 49 | 0.85 | Min | 0.000000 | -0.145400 | 0.000000 | -0.154410 | 0.000000 | -0.081880 |
| 49 | 1.275 | Min | 0.000000 | -0.099400 | 0.000000 | -0.154410 | 0.000000 | -0.212890 |
| 50 | 0 | Max | 0.000000 | 0.250200 | 0.000000 | -0.013830 | 0.000000 | 0.137020 |
| 50 | 0.425 | Max | 0.000000 | 0.250200 | 0.000000 | -0.013830 | 0.000000 | 0.030670 |
| 50 | 0.85 | Max | 0.000000 | 0.250200 | 0.000000 | -0.013830 | 0.000000 | 0.027740 |
| 50 | 1.275 | Max | 0.000000 | 0.250200 | 0.000000 | -0.013830 | 0.000000 | 0.099870 |
| 50 | 0 | Min | 0.000000 | -0.284600 | 0.000000 | -0.146220 | 0.000000 | -0.175110 |
| 50 | 0.425 | Min | 0.000000 | -0.238600 | 0.000000 | -0.146220 | 0.000000 | -0.063920 |
| 50 | 0.85 | Min | 0.000000 | -0.192700 | 0.000000 | -0.146220 | 0.000000 | -0.075680 |
| 50 | 1.275 | Min | 0.000000 | -0.146700 | 0.000000 | -0.146220 | 0.000000 | -0.182030 |
| 51 | 0 | Max | 0.000000 | 0.133000 | 0.000000 | 0.058400 | 0.000000 | 0.173510 |
| 51 | 0.4325 | Max | 0.000000 | 0.133000 | 0.000000 | 0.058400 | 0.000000 | 0.115990 |
| 51 | 0.865 | Max | 0.000000 | 0.133000 | 0.000000 | 0.058400 | 0.000000 | 0.077930 |
| 51 | 1.2975 | Max | 0.000000 | 0.137700 | 0.000000 | 0.058400 | 0.000000 | 0.031090 |
| 51 | 1.73 | Max | 0.000000 | 0.176600 | 0.000000 | 0.058400 | 0.000000 | 0.018070 |
| 51 | 2.1625 | Max | 0.000000 | 0.215600 | 0.000000 | 0.058400 | 0.000000 | -0.015160 |
| 51 | 2.595 | Max | 0.000000 | 0.254600 | 0.000000 | 0.058400 | 0.000000 | -0.068630 |
| 51 | 0 | Min | 0.000000 | -0.133600 | 0.000000 | 0.008860 | 0.000000 | -0.051230 |
| 51 | 0.4325 | Min | 0.000000 | -0.086800 | 0.000000 | 0.008860 | 0.000000 | -0.003560 |
| 51 | 0.865 | Min | 0.000000 | -0.040100 | 0.000000 | 0.008860 | 0.000000 | 0.023870 |
| 51 | 1.2975 | Min | 0.000000 | 0.006700 | 0.000000 | 0.008860 | 0.000000 | 0.000960 |
| 51 | 1.73 | Min | 0.000000 | 0.053500 | 0.000000 | 0.008860 | 0.000000 | -0.056550 |
| 51 | 2.1625 | Min | 0.000000 | 0.100200 | 0.000000 | 0.008860 | 0.000000 | -0.125970 |
| 51 | 2.595 | Min | 0.000000 | 0.133000 | 0.000000 | 0.008860 | 0.000000 | -0.227650 |
| 52 | 0 | Max | 0.000000 | 0.150200 | 0.000000 | 0.063710 | 0.000000 | 0.198160 |
| 52 | 0.4325 | Max | 0.000000 | 0.150200 | 0.000000 | 0.063710 | 0.000000 | 0.133220 |
| 52 | 0.865 | Max | 0.000000 | 0.150200 | 0.000000 | 0.063710 | 0.000000 | 0.089260 |
| 52 | 1.2975 | Max | 0.000000 | 0.154800 | 0.000000 | 0.063710 | 0.000000 | 0.033180 |
| 52 | 1.73 | Max | 0.000000 | 0.193700 | 0.000000 | 0.063710 | 0.000000 | 0.020250 |
| 52 | 2.1625 | Max | 0.000000 | 0.232700 | 0.000000 | 0.063710 | 0.000000 | -0.012900 |
| 52 | 2.595 | Max | 0.000000 | 0.271700 | 0.000000 | 0.063710 | 0.000000 | -0.066280 |
| 52 | 0 | Min | 0.000000 | -0.133800 | 0.000000 | 0.004040 | 0.000000 | -0.049380 |
| 52 | 0.4325 | Min | 0.000000 | -0.087000 | 0.000000 | 0.004040 | 0.000000 | -0.001630 |
| 52 | 0.865 | Min | 0.000000 | -0.040300 | 0.000000 | 0.004040 | 0.000000 | 0.025890 |
| 52 | 1.2975 | Min | 0.000000 | 0.006500 | 0.000000 | 0.004040 | 0.000000 | 0.003320 |
| 52 | 1.73 | Min | 0.000000 | 0.053300 | 0.000000 | 0.004040 | 0.000000 | -0.061620 |
| 52 | 2.1625 | Min | 0.000000 | 0.100000 | 0.000000 | 0.004040 | 0.000000 | -0.136840 |
| 52 | 2.595 | Min | 0.000000 | 0.146800 | 0.000000 | 0.004040 | 0.000000 | -0.245910 |
| 57 | 0 | Max | 0.000000 | -0.952600 | 0.000000 | 0.008430 | 0.000000 | -0.496360 |
| 57 | 0.4714 | Max | 0.000000 | -0.681100 | 0.000000 | 0.008430 | 0.000000 | -0.111260 |
| 57 | 0.9429 | Max | 0.000000 | -0.409500 | 0.000000 | 0.008430 | 0.000000 | 1.027240 |
| 57 | 1.4143 | Max | 0.000000 | -0.138000 | 0.000000 | 0.008430 | 0.000000 | 1.887480 |
| 57 | 1.8857 | Max | 0.000000 | 0.965000 | 0.000000 | 0.008430 | 0.000000 | 1.870940 |
| 57 | 2.3571 | Max | 0.000000 | 2.824900 | 0.000000 | 0.008430 | 0.000000 | 0.977610 |

TABLE: Element Forces - Frames (ENVOL)

| Frame | Station | Step | Type | P | V2 | V3 | T | M2 | M3 |
|-------|---------|------|------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|
| Text | m | Text | | Ton | Ton | Ton | Ton-m | Ton-m | Ton-m |
| 57 | 2.8286 | Max | | 0.000000 | 4.684700 | 0.000000 | 0.008430 | 0.000000 | -0.106000 |
| 57 | 3.3 | Max | | 0.000000 | 6.544500 | 0.000000 | 0.008430 | 0.000000 | -0.488990 |
| 57 | 0 | Min | | 0.000000 | -6.474400 | 0.000000 | -0.003110 | 0.000000 | -3.323590 |
| 57 | 0.4714 | Min | | 0.000000 | -4.614500 | 0.000000 | -0.003110 | 0.000000 | -0.709780 |
| 57 | 0.9429 | Min | | 0.000000 | -2.754700 | 0.000000 | -0.003110 | 0.000000 | 0.145810 |
| 57 | 1.4143 | Min | | 0.000000 | -0.894800 | 0.000000 | -0.003110 | 0.000000 | 0.274880 |
| 57 | 1.8857 | Min | | 0.000000 | 0.133500 | 0.000000 | -0.003110 | 0.000000 | 0.275930 |
| 57 | 2.3571 | Min | | 0.000000 | 0.405100 | 0.000000 | -0.003110 | 0.000000 | 0.148970 |
| 57 | 2.8286 | Min | | 0.000000 | 0.676600 | 0.000000 | -0.003110 | 0.000000 | -0.792500 |
| 57 | 3.3 | Min | | 0.000000 | 0.948200 | 0.000000 | -0.003110 | 0.000000 | -3.439390 |
| 58 | 0 | Max | | 0.000000 | -0.443800 | 0.000000 | 0.011060 | 0.000000 | -0.235650 |
| 58 | 0.4714 | Max | | 0.000000 | -0.320800 | 0.000000 | 0.011060 | 0.000000 | -0.055420 |
| 58 | 0.9429 | Max | | 0.000000 | -0.197700 | 0.000000 | 0.011060 | 0.000000 | 0.780350 |
| 58 | 1.4143 | Max | | 0.000000 | -0.074700 | 0.000000 | 0.011060 | 0.000000 | 1.351740 |
| 58 | 1.8857 | Max | | 0.000000 | 0.644300 | 0.000000 | 0.011060 | 0.000000 | 1.339700 |
| 58 | 2.3571 | Max | | 0.000000 | 1.881900 | 0.000000 | 0.011060 | 0.000000 | 0.744250 |
| 58 | 2.8286 | Max | | 0.000000 | 3.119400 | 0.000000 | 0.011060 | 0.000000 | -0.024370 |
| 58 | 3.3 | Max | | 0.000000 | 4.357000 | 0.000000 | 0.011060 | 0.000000 | -0.192170 |
| 58 | 0 | Min | | 0.000000 | -4.305900 | 0.000000 | -0.007300 | 0.000000 | -2.112680 |
| 58 | 0.4714 | Min | | 0.000000 | -3.068400 | 0.000000 | -0.007300 | 0.000000 | -0.374460 |
| 58 | 0.9429 | Min | | 0.000000 | -1.830800 | 0.000000 | -0.007300 | 0.000000 | 0.066800 |
| 58 | 1.4143 | Min | | 0.000000 | -0.593300 | 0.000000 | -0.007300 | 0.000000 | 0.131020 |
| 58 | 1.8857 | Min | | 0.000000 | 0.048300 | 0.000000 | -0.007300 | 0.000000 | 0.137230 |
| 58 | 2.3571 | Min | | 0.000000 | 0.171400 | 0.000000 | -0.007300 | 0.000000 | 0.085430 |
| 58 | 2.8286 | Min | | 0.000000 | 0.294400 | 0.000000 | -0.007300 | 0.000000 | -0.434620 |
| 58 | 3.3 | Min | | 0.000000 | 0.417500 | 0.000000 | -0.007300 | 0.000000 | -2.196920 |
| 60 | 0 | Max | | 0.000000 | -0.101700 | 0.000000 | -0.016070 | 0.000000 | 0.423620 |
| 60 | 0.4625 | Max | | 0.000000 | 0.264900 | 0.000000 | -0.016070 | 0.000000 | 0.497150 |
| 60 | 0.925 | Max | | 0.000000 | 1.112700 | 0.000000 | -0.016070 | 0.000000 | 0.178580 |
| 60 | 1.3875 | Max | | 0.000000 | 1.960500 | 0.000000 | -0.016070 | 0.000000 | -0.035930 |
| 60 | 1.85 | Max | | 0.000000 | 2.808400 | 0.000000 | -0.016070 | 0.000000 | -0.123670 |
| 60 | 0 | Min | | 0.000000 | -0.582900 | 0.000000 | -0.033190 | 0.000000 | -0.003730 |
| 60 | 0.4625 | Min | | 0.000000 | -0.018400 | 0.000000 | -0.033190 | 0.000000 | 0.024040 |
| 60 | 0.925 | Min | | 0.000000 | 0.064800 | 0.000000 | -0.033190 | 0.000000 | 0.013310 |
| 60 | 1.3875 | Min | | 0.000000 | 0.148100 | 0.000000 | -0.033190 | 0.000000 | -0.532120 |
| 60 | 1.85 | Min | | 0.000000 | 0.231300 | 0.000000 | -0.033190 | 0.000000 | -1.634930 |
| 61 | 0 | Max | | 0.000000 | -0.491400 | 0.000000 | 0.001820 | 0.000000 | -0.271910 |
| 61 | 0.45 | Max | | 0.000000 | -0.357700 | 0.000000 | 0.001820 | 0.000000 | -0.080870 |
| 61 | 0.9 | Max | | 0.000000 | -0.224100 | 0.000000 | 0.001820 | 0.000000 | 0.357330 |
| 61 | 1.35 | Max | | 0.000000 | -0.090400 | 0.000000 | 0.001820 | 0.000000 | 0.837340 |
| 61 | 1.8 | Max | | 0.000000 | 0.328600 | 0.000000 | 0.001820 | 0.000000 | 0.898770 |
| 61 | 2.25 | Max | | 0.000000 | 1.258800 | 0.000000 | 0.001820 | 0.000000 | 0.541600 |
| 61 | 2.7 | Max | | 0.000000 | 2.189000 | 0.000000 | 0.001820 | 0.000000 | -0.027800 |
| 61 | 3.15 | Max | | 0.000000 | 3.119200 | 0.000000 | 0.001820 | 0.000000 | -0.197610 |
| 61 | 0 | Min | | 0.000000 | -3.392200 | 0.000000 | 0.001130 | 0.000000 | -1.858480 |
| 61 | 0.45 | Min | | 0.000000 | -2.462000 | 0.000000 | 0.001130 | 0.000000 | -0.541280 |
| 61 | 0.9 | Min | | 0.000000 | -1.531800 | 0.000000 | 0.001130 | 0.000000 | 0.050030 |
| 61 | 1.35 | Min | | 0.000000 | -0.601600 | 0.000000 | 0.001130 | 0.000000 | 0.120790 |
| 61 | 1.8 | Min | | 0.000000 | 0.043200 | 0.000000 | 0.001130 | 0.000000 | 0.131400 |
| 61 | 2.25 | Min | | 0.000000 | 0.176900 | 0.000000 | 0.001130 | 0.000000 | 0.081870 |
| 61 | 2.7 | Min | | 0.000000 | 0.310500 | 0.000000 | 0.001130 | 0.000000 | -0.234160 |
| 61 | 3.15 | Min | | 0.000000 | 0.444200 | 0.000000 | 0.001130 | 0.000000 | -1.428510 |
| 62 | 0 | Max | | 0.000000 | -0.287500 | 0.000000 | 0.005040 | 0.000000 | -0.132640 |
| 62 | 0.45 | Max | | 0.000000 | -0.206500 | 0.000000 | 0.005040 | 0.000000 | -0.021510 |
| 62 | 0.9 | Max | | 0.000000 | -0.125500 | 0.000000 | 0.005040 | 0.000000 | 0.444960 |
| 62 | 1.35 | Max | | 0.000000 | -0.044500 | 0.000000 | 0.005040 | 0.000000 | 0.877670 |
| 62 | 1.8 | Max | | 0.000000 | 0.275800 | 0.000000 | 0.005040 | 0.000000 | 0.939180 |
| 62 | 2.25 | Max | | 0.000000 | 1.100700 | 0.000000 | 0.005040 | 0.000000 | 0.629470 |
| 62 | 2.7 | Max | | 0.000000 | 1.925600 | 0.000000 | 0.005040 | 0.000000 | -0.012580 |
| 62 | 3.15 | Max | | 0.000000 | 2.750500 | 0.000000 | 0.005040 | 0.000000 | -0.120150 |
| 62 | 0 | Min | | 0.000000 | -3.023800 | 0.000000 | 0.001580 | 0.000000 | -1.534090 |
| 62 | 0.45 | Min | | 0.000000 | -2.198900 | 0.000000 | 0.001580 | 0.000000 | -0.358960 |

TABLE: Element Forces - Frames (ENVOL)

| Frame | Station | Step | Type | P | V2 | V3 | T | M2 | M3 |
|-------|---------|------|------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|
| Text | m | Text | | Ton | Ton | Ton | Ton-m | Ton-m | Ton-m |
| 62 | 0.9 | Min | | 0.000000 | -1.374000 | 0.000000 | 0.001580 | 0.000000 | 0.053180 |
| 62 | 1.35 | Min | | 0.000000 | -0.549100 | 0.000000 | 0.001580 | 0.000000 | 0.091410 |
| 62 | 1.8 | Min | | 0.000000 | 0.036500 | 0.000000 | 0.001580 | 0.000000 | 0.093200 |
| 62 | 2.25 | Min | | 0.000000 | 0.117500 | 0.000000 | 0.001580 | 0.000000 | 0.058530 |
| 62 | 2.7 | Min | | 0.000000 | 0.198500 | 0.000000 | 0.001580 | 0.000000 | -0.051440 |
| 62 | 3.15 | Min | | 0.000000 | 0.279500 | 0.000000 | 0.001580 | 0.000000 | -1.103560 |
| 63 | 0 | Max | | 0.000000 | -0.196100 | 0.000000 | 0.045900 | 0.000000 | -0.106550 |
| 63 | 0.3833 | Max | | 0.000000 | -0.127100 | 0.000000 | 0.045900 | 0.000000 | -0.044610 |
| 63 | 0.7667 | Max | | 0.000000 | -0.058100 | 0.000000 | 0.045900 | 0.000000 | 0.107760 |
| 63 | 1.15 | Max | | 0.000000 | 0.010900 | 0.000000 | 0.045900 | 0.000000 | 0.476270 |
| 63 | 0 | Min | | 0.000000 | -2.718100 | 0.000000 | 0.025990 | 0.000000 | -1.437350 |
| 63 | 0.3833 | Min | | 0.000000 | -2.015400 | 0.000000 | 0.025990 | 0.000000 | -0.530110 |
| 63 | 0.7667 | Min | | 0.000000 | -1.312700 | 0.000000 | 0.025990 | 0.000000 | -0.009110 |
| 63 | 1.15 | Min | | 0.000000 | -0.610000 | 0.000000 | 0.025990 | 0.000000 | -0.000060 |
| 67 | 0 | Max | | 0.000000 | -0.885600 | 0.000000 | 0.007300 | 0.000000 | -0.377710 |
| 67 | 0.45 | Max | | 0.000000 | -0.626400 | 0.000000 | 0.007300 | 0.000000 | -0.037500 |
| 67 | 0.9 | Max | | 0.000000 | -0.367200 | 0.000000 | 0.007300 | 0.000000 | 1.245830 |
| 67 | 1.35 | Max | | 0.000000 | -0.108000 | 0.000000 | 0.007300 | 0.000000 | 1.977090 |
| 67 | 1.8 | Max | | 0.000000 | 1.037900 | 0.000000 | 0.007300 | 0.000000 | 1.909460 |
| 67 | 2.25 | Max | | 0.000000 | 2.813200 | 0.000000 | 0.007300 | 0.000000 | 1.042950 |
| 67 | 2.7 | Max | | 0.000000 | 4.588500 | 0.000000 | 0.007300 | 0.000000 | -0.086040 |
| 67 | 3.15 | Max | | 0.000000 | 6.363900 | 0.000000 | 0.007300 | 0.000000 | -0.445670 |
| 67 | 0 | Min | | 0.000000 | -6.063300 | 0.000000 | 0.003860 | 0.000000 | -2.613360 |
| 67 | 0.45 | Min | | 0.000000 | -4.288000 | 0.000000 | 0.003860 | 0.000000 | -0.284320 |
| 67 | 0.9 | Min | | 0.000000 | -2.512700 | 0.000000 | 0.003860 | 0.000000 | 0.186070 |
| 67 | 1.35 | Min | | 0.000000 | -0.737400 | 0.000000 | 0.003860 | 0.000000 | 0.293000 |
| 67 | 1.8 | Min | | 0.000000 | 0.151200 | 0.000000 | 0.003860 | 0.000000 | 0.283290 |
| 67 | 2.25 | Min | | 0.000000 | 0.410400 | 0.000000 | 0.003860 | 0.000000 | 0.156950 |
| 67 | 2.7 | Min | | 0.000000 | 0.669600 | 0.000000 | 0.003860 | 0.000000 | -0.622450 |
| 67 | 3.15 | Min | | 0.000000 | 0.928800 | 0.000000 | 0.003860 | 0.000000 | -3.086740 |
| 68 | 0 | Max | | 0.000000 | -0.548500 | 0.000000 | 0.012420 | 0.000000 | -0.264880 |
| 68 | 0.45 | Max | | 0.000000 | -0.394600 | 0.000000 | 0.012420 | 0.000000 | -0.052680 |
| 68 | 0.9 | Max | | 0.000000 | -0.240700 | 0.000000 | 0.012420 | 0.000000 | 0.947350 |
| 68 | 1.35 | Max | | 0.000000 | -0.086800 | 0.000000 | 0.012420 | 0.000000 | 1.717920 |
| 68 | 1.8 | Max | | 0.000000 | 0.634700 | 0.000000 | 0.012420 | 0.000000 | 1.784370 |
| 68 | 2.25 | Max | | 0.000000 | 2.199400 | 0.000000 | 0.012420 | 0.000000 | 1.146700 |
| 68 | 2.7 | Max | | 0.000000 | 3.764100 | 0.000000 | 0.012420 | 0.000000 | -0.030510 |
| 68 | 3.15 | Max | | 0.000000 | 5.328800 | 0.000000 | 0.012420 | 0.000000 | -0.233840 |
| 68 | 0 | Min | | 0.000000 | -5.624100 | 0.000000 | 0.006480 | 0.000000 | -2.706140 |
| 68 | 0.45 | Min | | 0.000000 | -4.059400 | 0.000000 | 0.006480 | 0.000000 | -0.527340 |
| 68 | 0.9 | Min | | 0.000000 | -2.494700 | 0.000000 | 0.006480 | 0.000000 | 0.090270 |
| 68 | 1.35 | Min | | 0.000000 | -0.930000 | 0.000000 | 0.006480 | 0.000000 | 0.163960 |
| 68 | 1.8 | Min | | 0.000000 | 0.067100 | 0.000000 | 0.006480 | 0.000000 | 0.168390 |
| 68 | 2.25 | Min | | 0.000000 | 0.221000 | 0.000000 | 0.006480 | 0.000000 | 0.103570 |
| 68 | 2.7 | Min | | 0.000000 | 0.374900 | 0.000000 | 0.006480 | 0.000000 | -0.195090 |
| 68 | 3.15 | Min | | 0.000000 | 0.528800 | 0.000000 | 0.006480 | 0.000000 | -2.240990 |
| 71 | 0 | Max | | 0.000000 | -0.637800 | 0.000000 | 0.011990 | 0.000000 | -0.259660 |
| 71 | 0.5 | Max | | 0.000000 | -0.421800 | 0.000000 | 0.011990 | 0.000000 | 0.005250 |
| 71 | 1 | Max | | 0.000000 | -0.205800 | 0.000000 | 0.011990 | 0.000000 | 1.090250 |
| 71 | 1.5 | Max | | 0.000000 | 0.051100 | 0.000000 | 0.011990 | 0.000000 | 1.435600 |
| 71 | 2 | Max | | 0.000000 | 1.534600 | 0.000000 | 0.011990 | 0.000000 | 1.039180 |
| 71 | 2.5 | Max | | 0.000000 | 3.018200 | 0.000000 | 0.011990 | 0.000000 | -0.015130 |
| 71 | 3 | Max | | 0.000000 | 4.501800 | 0.000000 | 0.011990 | 0.000000 | -0.290230 |
| 71 | 0 | Min | | 0.000000 | -4.399600 | 0.000000 | -0.001120 | 0.000000 | -1.825810 |
| 71 | 0.5 | Min | | 0.000000 | -2.916100 | 0.000000 | -0.001120 | 0.000000 | 0.003110 |
| 71 | 1 | Min | | 0.000000 | -1.432500 | 0.000000 | -0.001120 | 0.000000 | 0.162150 |
| 71 | 1.5 | Min | | 0.000000 | 0.010200 | 0.000000 | -0.001120 | 0.000000 | 0.211060 |
| 71 | 2 | Min | | 0.000000 | 0.226200 | 0.000000 | -0.001120 | 0.000000 | 0.151960 |
| 71 | 2.5 | Min | | 0.000000 | 0.442200 | 0.000000 | -0.001120 | 0.000000 | -0.099030 |
| 71 | 3 | Min | | 0.000000 | 0.658200 | 0.000000 | -0.001120 | 0.000000 | -1.979010 |
| 72 | 0 | Max | | 0.000000 | -0.404500 | 0.000000 | 0.013250 | 0.000000 | -0.189900 |
| 72 | 0.5 | Max | | 0.000000 | -0.274000 | 0.000000 | 0.013250 | 0.000000 | -0.020250 |

TABLE: Element Forces - Frames (ENVOL)

| Frame | Station | Step | Type | P | V2 | V3 | T | M2 | M3 |
|-------|---------|------|------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|
| Text | m | Text | | Ton | Ton | Ton | Ton-m | Ton-m | Ton-m |
| 72 | 1 | Max | | 0.000000 | -0.143500 | 0.000000 | 0.013250 | 0.000000 | 0.859820 |
| 72 | 1.5 | Max | | 0.000000 | -0.013000 | 0.000000 | 0.013250 | 0.000000 | 1.268990 |
| 72 | 2 | Max | | 0.000000 | 1.150500 | 0.000000 | 0.013250 | 0.000000 | 1.021870 |
| 72 | 2.5 | Max | | 0.000000 | 2.463100 | 0.000000 | 0.013250 | 0.000000 | 0.118480 |
| 72 | 3 | Max | | 0.000000 | 3.775600 | 0.000000 | 0.013250 | 0.000000 | -0.150760 |
| 72 | 0 | Min | | 0.000000 | -4.099700 | 0.000000 | -0.001610 | 0.000000 | -1.927360 |
| 72 | 0.5 | Min | | 0.000000 | -2.787200 | 0.000000 | -0.001610 | 0.000000 | -0.205630 |
| 72 | 1 | Min | | 0.000000 | -1.474600 | 0.000000 | -0.001610 | 0.000000 | 0.084150 |
| 72 | 1.5 | Min | | 0.000000 | -0.162100 | 0.000000 | -0.001610 | 0.000000 | 0.123300 |
| 72 | 2 | Min | | 0.000000 | 0.117500 | 0.000000 | -0.001610 | 0.000000 | 0.097200 |
| 72 | 2.5 | Min | | 0.000000 | 0.248000 | 0.000000 | -0.001610 | 0.000000 | 0.005850 |
| 72 | 3 | Min | | 0.000000 | 0.378500 | 0.000000 | -0.001610 | 0.000000 | -1.441200 |
| 74 | 0 | Max | | 0.000000 | -0.237900 | 0.000000 | 0.015490 | 0.000000 | -0.116500 |
| 74 | 0.3833 | Max | | 0.000000 | -0.137900 | 0.000000 | 0.015490 | 0.000000 | -0.044480 |
| 74 | 0.7667 | Max | | 0.000000 | -0.037800 | 0.000000 | 0.015490 | 0.000000 | -0.010800 |
| 74 | 1.15 | Max | | 0.000000 | 0.597500 | 0.000000 | 0.015490 | 0.000000 | -0.015480 |
| 74 | 0 | Min | | 0.000000 | -2.421400 | 0.000000 | -0.012280 | 0.000000 | -1.233620 |
| 74 | 0.3833 | Min | | 0.000000 | -1.415100 | 0.000000 | -0.012280 | 0.000000 | -0.498300 |
| 74 | 0.7667 | Min | | 0.000000 | -0.408800 | 0.000000 | -0.012280 | 0.000000 | -0.148720 |
| 74 | 1.15 | Min | | 0.000000 | 0.062200 | 0.000000 | -0.012280 | 0.000000 | -0.184890 |
| 75 | 0 | Max | | 0.000000 | -0.920100 | 0.000000 | 0.004300 | 0.000000 | -0.426980 |
| 75 | 0.4714 | Max | | 0.000000 | -0.648500 | 0.000000 | 0.004300 | 0.000000 | -0.057240 |
| 75 | 0.9429 | Max | | 0.000000 | -0.377000 | 0.000000 | 0.004300 | 0.000000 | 1.218570 |
| 75 | 1.4143 | Max | | 0.000000 | -0.105400 | 0.000000 | 0.004300 | 0.000000 | 2.021320 |
| 75 | 1.8857 | Max | | 0.000000 | 1.087000 | 0.000000 | 0.004300 | 0.000000 | 1.947280 |
| 75 | 2.3571 | Max | | 0.000000 | 2.946800 | 0.000000 | 0.004300 | 0.000000 | 0.996450 |
| 75 | 2.8286 | Max | | 0.000000 | 4.806700 | 0.000000 | 0.004300 | 0.000000 | -0.128740 |
| 75 | 3.3 | Max | | 0.000000 | 6.666500 | 0.000000 | 0.004300 | 0.000000 | -0.527080 |
| 75 | 0 | Min | | 0.000000 | -6.352400 | 0.000000 | -0.003190 | 0.000000 | -3.017260 |
| 75 | 0.4714 | Min | | 0.000000 | -4.492600 | 0.000000 | -0.003190 | 0.000000 | -0.460950 |
| 75 | 0.9429 | Min | | 0.000000 | -2.632700 | 0.000000 | -0.003190 | 0.000000 | 0.184480 |
| 75 | 1.4143 | Min | | 0.000000 | -0.772900 | 0.000000 | -0.003190 | 0.000000 | 0.298200 |
| 75 | 1.8857 | Min | | 0.000000 | 0.166100 | 0.000000 | -0.003190 | 0.000000 | 0.283900 |
| 75 | 2.3571 | Min | | 0.000000 | 0.437600 | 0.000000 | -0.003190 | 0.000000 | 0.141590 |
| 75 | 2.8286 | Min | | 0.000000 | 0.709200 | 0.000000 | -0.003190 | 0.000000 | -0.831160 |
| 75 | 3.3 | Min | | 0.000000 | 0.980700 | 0.000000 | -0.003190 | 0.000000 | -3.535550 |
| 76 | 0 | Max | | 0.000000 | -0.131300 | 0.000000 | 0.004860 | 0.000000 | -0.067950 |
| 76 | 0.4714 | Max | | 0.000000 | -0.088900 | 0.000000 | 0.004860 | 0.000000 | -0.016060 |
| 76 | 0.9429 | Max | | 0.000000 | -0.046400 | 0.000000 | 0.004860 | 0.000000 | 0.209180 |
| 76 | 1.4143 | Max | | 0.000000 | -0.004000 | 0.000000 | 0.004860 | 0.000000 | 0.340150 |
| 76 | 1.8857 | Max | | 0.000000 | 0.403200 | 0.000000 | 0.004860 | 0.000000 | 0.257080 |
| 76 | 2.3571 | Max | | 0.000000 | 0.857300 | 0.000000 | 0.004860 | 0.000000 | -0.008480 |
| 76 | 2.8286 | Max | | 0.000000 | 1.311300 | 0.000000 | 0.004860 | 0.000000 | -0.056600 |
| 76 | 3.3 | Max | | 0.000000 | 1.765400 | 0.000000 | 0.004860 | 0.000000 | -0.124710 |
| 76 | 0 | Min | | 0.000000 | -1.412900 | 0.000000 | -0.005460 | 0.000000 | -0.694930 |
| 76 | 0.4714 | Min | | 0.000000 | -0.958900 | 0.000000 | -0.005460 | 0.000000 | -0.135850 |
| 76 | 0.9429 | Min | | 0.000000 | -0.504900 | 0.000000 | -0.005460 | 0.000000 | 0.015840 |
| 76 | 1.4143 | Min | | 0.000000 | -0.050800 | 0.000000 | -0.005460 | 0.000000 | 0.027730 |
| 76 | 1.8857 | Min | | 0.000000 | 0.038400 | 0.000000 | -0.005460 | 0.000000 | 0.019630 |
| 76 | 2.3571 | Min | | 0.000000 | 0.080800 | 0.000000 | -0.005460 | 0.000000 | -0.040040 |
| 76 | 2.8286 | Min | | 0.000000 | 0.123300 | 0.000000 | -0.005460 | 0.000000 | -0.551210 |
| 76 | 3.3 | Min | | 0.000000 | 0.165700 | 0.000000 | -0.005460 | 0.000000 | -1.276430 |
| 77 | 0 | Max | | 0.000000 | -0.679200 | 0.000000 | 0.000870 | 0.000000 | -0.383870 |
| 77 | 0.5 | Max | | 0.000000 | -0.463200 | 0.000000 | 0.000870 | 0.000000 | -0.098290 |
| 77 | 1 | Max | | 0.000000 | -0.247200 | 0.000000 | 0.000870 | 0.000000 | 0.525030 |
| 77 | 1.5 | Max | | 0.000000 | -0.031200 | 0.000000 | 0.000870 | 0.000000 | 1.024710 |
| 77 | 2 | Max | | 0.000000 | 1.226000 | 0.000000 | 0.000870 | 0.000000 | 0.782610 |
| 77 | 2.5 | Max | | 0.000000 | 2.709500 | 0.000000 | 0.000870 | 0.000000 | -0.035960 |
| 77 | 3 | Max | | 0.000000 | 4.193100 | 0.000000 | 0.000870 | 0.000000 | -0.290380 |
| 77 | 0 | Min | | 0.000000 | -4.708300 | 0.000000 | -0.000400 | 0.000000 | -2.699680 |
| 77 | 0.5 | Min | | 0.000000 | -3.224700 | 0.000000 | -0.000400 | 0.000000 | -0.716430 |
| 77 | 1 | Min | | 0.000000 | -1.741100 | 0.000000 | -0.000400 | 0.000000 | 0.079290 |

TABLE: Element Forces - Frames (ENVOL)

| Frame | Station | Step | Type | P | V2 | V3 | T | M2 | M3 |
|-------|---------|------|------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|
| Text | m | Text | | Ton | Ton | Ton | Ton-m | Ton-m | Ton-m |
| 77 | 1.5 | Min | | 0.000000 | -0.257600 | 0.000000 | -0.000400 | 0.000000 | 0.148870 |
| 77 | 2 | Min | | 0.000000 | 0.184800 | 0.000000 | -0.000400 | 0.000000 | 0.110450 |
| 77 | 2.5 | Min | | 0.000000 | 0.400800 | 0.000000 | -0.000400 | 0.000000 | -0.201270 |
| 77 | 3 | Min | | 0.000000 | 0.616800 | 0.000000 | -0.000400 | 0.000000 | -1.926930 |
| 78 | 0 | Max | | 0.000000 | -0.370900 | 0.000000 | 0.004470 | 0.000000 | -0.145490 |
| 78 | 0.5 | Max | | 0.000000 | -0.240400 | 0.000000 | 0.004470 | 0.000000 | 0.007340 |
| 78 | 1 | Max | | 0.000000 | -0.109900 | 0.000000 | 0.004470 | 0.000000 | 0.909750 |
| 78 | 1.5 | Max | | 0.000000 | 0.118300 | 0.000000 | 0.004470 | 0.000000 | 1.178730 |
| 78 | 2 | Max | | 0.000000 | 1.430900 | 0.000000 | 0.004470 | 0.000000 | 0.791440 |
| 78 | 2.5 | Max | | 0.000000 | 2.743400 | 0.000000 | 0.004470 | 0.000000 | -0.033830 |
| 78 | 3 | Max | | 0.000000 | 4.056000 | 0.000000 | 0.004470 | 0.000000 | -0.207250 |
| 78 | 0 | Min | | 0.000000 | -3.819400 | 0.000000 | 0.000110 | 0.000000 | -1.597060 |
| 78 | 0.5 | Min | | 0.000000 | -2.506800 | 0.000000 | 0.000110 | 0.000000 | -0.015520 |
| 78 | 1 | Min | | 0.000000 | -1.194300 | 0.000000 | 0.000110 | 0.000000 | 0.094920 |
| 78 | 1.5 | Min | | 0.000000 | 0.020600 | 0.000000 | 0.000110 | 0.000000 | 0.117250 |
| 78 | 2 | Min | | 0.000000 | 0.151100 | 0.000000 | 0.000110 | 0.000000 | 0.074340 |
| 78 | 2.5 | Min | | 0.000000 | 0.281600 | 0.000000 | 0.000110 | 0.000000 | -0.252140 |
| 78 | 3 | Min | | 0.000000 | 0.412100 | 0.000000 | 0.000110 | 0.000000 | -1.952000 |
| 79 | 0 | Max | | 0.000000 | -0.490300 | 0.000000 | 0.004160 | 0.000000 | -0.276960 |
| 79 | 0.45 | Max | | 0.000000 | -0.356600 | 0.000000 | 0.004160 | 0.000000 | -0.086410 |
| 79 | 0.9 | Max | | 0.000000 | -0.223000 | 0.000000 | 0.004160 | 0.000000 | 0.342100 |
| 79 | 1.35 | Max | | 0.000000 | -0.089300 | 0.000000 | 0.004160 | 0.000000 | 0.808660 |
| 79 | 1.8 | Max | | 0.000000 | 0.358500 | 0.000000 | 0.004160 | 0.000000 | 0.856610 |
| 79 | 2.25 | Max | | 0.000000 | 1.288700 | 0.000000 | 0.004160 | 0.000000 | 0.485980 |
| 79 | 2.7 | Max | | 0.000000 | 2.218900 | 0.000000 | 0.004160 | 0.000000 | -0.035790 |
| 79 | 3.15 | Max | | 0.000000 | 3.149100 | 0.000000 | 0.004160 | 0.000000 | -0.206090 |
| 79 | 0 | Min | | 0.000000 | -3.362300 | 0.000000 | 0.001090 | 0.000000 | -1.846780 |
| 79 | 0.45 | Min | | 0.000000 | -2.432100 | 0.000000 | 0.001090 | 0.000000 | -0.543040 |
| 79 | 0.9 | Min | | 0.000000 | -1.501900 | 0.000000 | 0.001090 | 0.000000 | 0.044000 |
| 79 | 1.35 | Min | | 0.000000 | -0.571700 | 0.000000 | 0.001090 | 0.000000 | 0.114270 |
| 79 | 1.8 | Min | | 0.000000 | 0.044300 | 0.000000 | 0.001090 | 0.000000 | 0.124390 |
| 79 | 2.25 | Min | | 0.000000 | 0.178000 | 0.000000 | 0.001090 | 0.000000 | 0.074370 |
| 79 | 2.7 | Min | | 0.000000 | 0.311600 | 0.000000 | 0.001090 | 0.000000 | -0.303250 |
| 79 | 3.15 | Min | | 0.000000 | 0.445300 | 0.000000 | 0.001090 | 0.000000 | -1.511070 |
| 80 | 0 | Max | | 0.000000 | -0.311200 | 0.000000 | 0.006490 | 0.000000 | -0.192140 |
| 80 | 0.45 | Max | | 0.000000 | -0.230200 | 0.000000 | 0.006490 | 0.000000 | -0.070340 |
| 80 | 0.9 | Max | | 0.000000 | -0.149200 | 0.000000 | 0.006490 | 0.000000 | 0.201740 |
| 80 | 1.35 | Max | | 0.000000 | -0.068200 | 0.000000 | 0.006490 | 0.000000 | 0.683560 |
| 80 | 1.8 | Max | | 0.000000 | 0.166700 | 0.000000 | 0.006490 | 0.000000 | 0.794170 |
| 80 | 2.25 | Max | | 0.000000 | 0.991600 | 0.000000 | 0.006490 | 0.000000 | 0.533570 |
| 80 | 2.7 | Max | | 0.000000 | 1.816500 | 0.000000 | 0.006490 | 0.000000 | -0.008100 |
| 80 | 3.15 | Max | | 0.000000 | 2.641400 | 0.000000 | 0.006490 | 0.000000 | -0.105000 |
| 80 | 0 | Min | | 0.000000 | -3.133000 | 0.000000 | -0.001300 | 0.000000 | -1.875520 |
| 80 | 0.45 | Min | | 0.000000 | -2.308100 | 0.000000 | -0.001300 | 0.000000 | -0.651280 |
| 80 | 0.9 | Min | | 0.000000 | -1.483200 | 0.000000 | -0.001300 | 0.000000 | 0.015010 |
| 80 | 1.35 | Min | | 0.000000 | -0.658300 | 0.000000 | -0.001300 | 0.000000 | 0.063910 |
| 80 | 1.8 | Min | | 0.000000 | 0.012800 | 0.000000 | -0.001300 | 0.000000 | 0.076350 |
| 80 | 2.25 | Min | | 0.000000 | 0.093800 | 0.000000 | -0.001300 | 0.000000 | 0.052350 |
| 80 | 2.7 | Min | | 0.000000 | 0.174800 | 0.000000 | -0.001300 | 0.000000 | -0.098230 |
| 80 | 3.15 | Min | | 0.000000 | 0.255800 | 0.000000 | -0.001300 | 0.000000 | -1.101240 |
| 81 | 0 | Max | | 0.000000 | -0.269400 | 0.000000 | 0.020130 | 0.000000 | -0.087580 |
| 81 | 0.4625 | Max | | 0.000000 | -0.148700 | 0.000000 | 0.020130 | 0.000000 | 0.009080 |
| 81 | 0.925 | Max | | 0.000000 | -0.027900 | 0.000000 | 0.020130 | 0.000000 | 0.383830 |
| 81 | 1.3875 | Max | | 0.000000 | 0.451300 | 0.000000 | 0.020130 | 0.000000 | 0.455850 |
| 81 | 1.85 | Max | | 0.000000 | 1.665500 | 0.000000 | 0.020130 | 0.000000 | -0.033660 |
| 81 | 0 | Min | | 0.000000 | -3.191000 | 0.000000 | -0.011960 | 0.000000 | -1.444810 |
| 81 | 0.4625 | Min | | 0.000000 | -1.976900 | 0.000000 | -0.011960 | 0.000000 | -0.249720 |
| 81 | 0.925 | Min | | 0.000000 | -0.762800 | 0.000000 | -0.011960 | 0.000000 | 0.049920 |
| 81 | 1.3875 | Min | | 0.000000 | 0.092800 | 0.000000 | -0.011960 | 0.000000 | 0.034930 |
| 81 | 1.85 | Min | | 0.000000 | 0.213500 | 0.000000 | -0.011960 | 0.000000 | -0.051910 |
| 83 | 0 | Max | | 0.000000 | 0.112600 | 0.000000 | -0.003670 | 0.000000 | 0.079090 |
| 83 | 0.35 | Max | | 0.000000 | 0.112600 | 0.000000 | -0.003670 | 0.000000 | 0.062490 |

TABLE: Element Forces - Frames (ENVOL)

| Frame | Station | Step | Type | P | V2 | V3 | T | M2 | M3 |
|-------|---------|------|------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|
| Text | m | Text | | Ton | Ton | Ton | Ton-m | Ton-m | Ton-m |
| 83 | 0.7 | Max | | 0.000000 | 0.122900 | 0.000000 | -0.003670 | 0.000000 | 0.052090 |
| 83 | 1.05 | Max | | 0.000000 | 0.154400 | 0.000000 | -0.003670 | 0.000000 | 0.028450 |
| 83 | 0 | Min | | 0.000000 | -0.027100 | 0.000000 | -0.052650 | 0.000000 | 0.042060 |
| 83 | 0.35 | Min | | 0.000000 | 0.010800 | 0.000000 | -0.052650 | 0.000000 | 0.002660 |
| 83 | 0.7 | Min | | 0.000000 | 0.048600 | 0.000000 | -0.052650 | 0.000000 | -0.036730 |
| 83 | 1.05 | Min | | 0.000000 | 0.086500 | 0.000000 | -0.052650 | 0.000000 | -0.076130 |
| 84 | 0 | Max | | 0.000000 | 0.436000 | 0.000000 | -0.000650 | 0.000000 | 0.332310 |
| 84 | 0.3863 | Max | | 0.000000 | 0.470800 | 0.000000 | -0.000650 | 0.000000 | 0.157190 |
| 84 | 0.7725 | Max | | 0.000000 | 0.507900 | 0.000000 | -0.000650 | 0.000000 | 0.015620 |
| 84 | 1.1588 | Max | | 0.000000 | 0.549700 | 0.000000 | -0.000650 | 0.000000 | -0.027860 |
| 84 | 1.545 | Max | | 0.000000 | 0.591400 | 0.000000 | -0.000650 | 0.000000 | -0.071340 |
| 84 | 0 | Min | | 0.000000 | 0.112600 | 0.000000 | -0.015120 | 0.000000 | 0.102580 |
| 84 | 0.3863 | Min | | 0.000000 | 0.112600 | 0.000000 | -0.015120 | 0.000000 | 0.059100 |
| 84 | 0.7725 | Min | | 0.000000 | 0.112600 | 0.000000 | -0.015120 | 0.000000 | -0.068130 |
| 84 | 1.1588 | Min | | 0.000000 | 0.112600 | 0.000000 | -0.015120 | 0.000000 | -0.272370 |
| 84 | 1.545 | Min | | 0.000000 | 0.112600 | 0.000000 | -0.015120 | 0.000000 | -0.492740 |
| 85 | 0 | Max | | 0.000000 | -0.319900 | 0.000000 | -0.014250 | 0.000000 | -0.127480 |
| 85 | 0.4125 | Max | | 0.000000 | -0.178900 | 0.000000 | -0.014250 | 0.000000 | -0.024610 |
| 85 | 0.825 | Max | | 0.000000 | -0.037800 | 0.000000 | -0.014250 | 0.000000 | 0.191240 |
| 85 | 1.2375 | Max | | 0.000000 | 1.147600 | 0.000000 | -0.014250 | 0.000000 | 0.015430 |
| 85 | 1.65 | Max | | 0.000000 | 2.581900 | 0.000000 | -0.014250 | 0.000000 | -0.065140 |
| 85 | 0 | Min | | 0.000000 | -3.155300 | 0.000000 | -0.030300 | 0.000000 | -1.228610 |
| 85 | 0.4125 | Min | | 0.000000 | -1.721000 | 0.000000 | -0.030300 | 0.000000 | -0.222860 |
| 85 | 0.825 | Min | | 0.000000 | -0.286700 | 0.000000 | -0.030300 | 0.000000 | 0.020080 |
| 85 | 1.2375 | Min | | 0.000000 | 0.103300 | 0.000000 | -0.030300 | 0.000000 | 0.006570 |
| 85 | 1.65 | Min | | 0.000000 | 0.244400 | 0.000000 | -0.030300 | 0.000000 | -0.755530 |
| 86 | 0 | Max | | 0.000000 | -0.295500 | 0.000000 | 0.004390 | 0.000000 | -0.072830 |
| 86 | 0.4125 | Max | | 0.000000 | -0.154400 | 0.000000 | 0.004390 | 0.000000 | 0.176760 |
| 86 | 0.825 | Max | | 0.000000 | -0.013300 | 0.000000 | 0.004390 | 0.000000 | 0.542790 |
| 86 | 1.2375 | Max | | 0.000000 | 1.264100 | 0.000000 | 0.004390 | 0.000000 | 0.317170 |
| 86 | 1.65 | Max | | 0.000000 | 2.698400 | 0.000000 | 0.004390 | 0.000000 | -0.050810 |
| 86 | 0 | Min | | 0.000000 | -3.038800 | 0.000000 | -0.000280 | 0.000000 | -0.780930 |
| 86 | 0.4125 | Min | | 0.000000 | -1.604500 | 0.000000 | -0.000280 | 0.000000 | 0.019960 |
| 86 | 0.825 | Min | | 0.000000 | -0.170200 | 0.000000 | -0.000280 | 0.000000 | 0.054560 |
| 86 | 1.2375 | Min | | 0.000000 | 0.127700 | 0.000000 | -0.000280 | 0.000000 | 0.030970 |
| 86 | 1.65 | Min | | 0.000000 | 0.268800 | 0.000000 | -0.000280 | 0.000000 | -0.500110 |
| 88 | 0 | Max | | 0.337900 | -0.071500 | 0.015000 | 0.000860 | 0.037530 | -0.178710 |
| 88 | 1.25 | Max | | 0.168900 | -0.071500 | 0.015000 | 0.000860 | 0.018760 | -0.089350 |
| 88 | 2.5 | Max | | 0.000000 | -0.071500 | 0.015000 | 0.000860 | 0.000000 | 0.000000 |
| 88 | 0 | Min | | 0.000000 | -0.146300 | 0.001200 | -0.004170 | 0.003010 | -0.365650 |
| 88 | 1.25 | Min | | 0.000000 | -0.146300 | 0.001200 | -0.004170 | 0.001510 | -0.182830 |
| 88 | 2.5 | Min | | 0.000000 | -0.146300 | 0.001200 | -0.004170 | 0.000000 | 0.000000 |
| 89 | 0 | Max | | 0.000000 | 0.141400 | 0.000000 | -0.009630 | 0.000000 | 0.176070 |
| 89 | 0.4175 | Max | | 0.000000 | 0.141400 | 0.000000 | -0.009630 | 0.000000 | 0.138230 |
| 89 | 0.835 | Max | | 0.000000 | 0.147100 | 0.000000 | -0.009630 | 0.000000 | 0.084690 |
| 89 | 1.2525 | Max | | 0.000000 | 0.184700 | 0.000000 | -0.009630 | 0.000000 | 0.026600 |
| 89 | 1.67 | Max | | 0.000000 | 0.222300 | 0.000000 | -0.009630 | 0.000000 | -0.009180 |
| 89 | 2.0875 | Max | | 0.000000 | 0.259900 | 0.000000 | -0.009630 | 0.000000 | -0.063800 |
| 89 | 2.505 | Max | | 0.000000 | 0.297500 | 0.000000 | -0.009630 | 0.000000 | -0.137260 |
| 89 | 0 | Min | | 0.000000 | -0.072300 | 0.000000 | -0.099690 | 0.000000 | 0.020840 |
| 89 | 0.4175 | Min | | 0.000000 | -0.027200 | 0.000000 | -0.099690 | 0.000000 | 0.041600 |
| 89 | 0.835 | Min | | 0.000000 | 0.018000 | 0.000000 | -0.099690 | 0.000000 | 0.043520 |
| 89 | 1.2525 | Min | | 0.000000 | 0.063100 | 0.000000 | -0.099690 | 0.000000 | -0.006980 |
| 89 | 1.67 | Min | | 0.000000 | 0.108300 | 0.000000 | -0.099690 | 0.000000 | -0.069520 |
| 89 | 2.0875 | Min | | 0.000000 | 0.141400 | 0.000000 | -0.099690 | 0.000000 | -0.170180 |
| 89 | 2.505 | Min | | 0.000000 | 0.141400 | 0.000000 | -0.099690 | 0.000000 | -0.286540 |
| 90 | 0 | Max | | 0.000000 | 0.123800 | 0.000000 | -0.013530 | 0.000000 | 0.152320 |
| 90 | 0.4175 | Max | | 0.000000 | 0.123800 | 0.000000 | -0.013530 | 0.000000 | 0.119380 |
| 90 | 0.835 | Max | | 0.000000 | 0.123800 | 0.000000 | -0.013530 | 0.000000 | 0.077760 |
| 90 | 1.2525 | Max | | 0.000000 | 0.156100 | 0.000000 | -0.013530 | 0.000000 | 0.027680 |
| 90 | 1.67 | Max | | 0.000000 | 0.193700 | 0.000000 | -0.013530 | 0.000000 | -0.001600 |
| 90 | 2.0875 | Max | | 0.000000 | 0.231400 | 0.000000 | -0.013530 | 0.000000 | -0.049710 |

TABLE: Element Forces - Frames (ENVOL)

| Frame | Station | Step | Type | P | V2 | V3 | T | M2 | M3 |
|-------|---------|------|------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| Text | m | Text | | Ton | Ton | Ton | Ton-m | Ton-m | Ton-m |
| 90 | 2.505 | Max | | 0.000000 | 0.269000 | 0.000000 | -0.013530 | 0.000000 | -0.116680 |
| 90 | 0 | Min | | 0.000000 | -0.087900 | 0.000000 | -0.075810 | 0.000000 | 0.002410 |
| 90 | 0.4175 | Min | | 0.000000 | -0.042700 | 0.000000 | -0.075810 | 0.000000 | 0.029680 |
| 90 | 0.835 | Min | | 0.000000 | 0.002400 | 0.000000 | -0.075810 | 0.000000 | 0.038100 |
| 90 | 1.2525 | Min | | 0.000000 | 0.047500 | 0.000000 | -0.075810 | 0.000000 | -0.002730 |
| 90 | 1.67 | Min | | 0.000000 | 0.092700 | 0.000000 | -0.075810 | 0.000000 | -0.054420 |
| 90 | 2.0875 | Min | | 0.000000 | 0.123800 | 0.000000 | -0.075810 | 0.000000 | -0.141340 |
| 90 | 2.505 | Min | | 0.000000 | 0.123800 | 0.000000 | -0.075810 | 0.000000 | -0.245780 |
| 93 | 0 | Max | | 0.000000 | -0.621800 | 0.000000 | -0.000290 | 0.000000 | -0.295530 |
| 93 | 0.5 | Max | | 0.000000 | -0.405800 | 0.000000 | -0.000290 | 0.000000 | -0.038610 |
| 93 | 1 | Max | | 0.000000 | -0.189800 | 0.000000 | -0.000290 | 0.000000 | 0.754360 |
| 93 | 1.5 | Max | | 0.000000 | 0.179800 | 0.000000 | -0.000290 | 0.000000 | 1.035320 |
| 93 | 2 | Max | | 0.000000 | 1.663400 | 0.000000 | -0.000290 | 0.000000 | 0.574510 |
| 93 | 2.5 | Max | | 0.000000 | 3.147000 | 0.000000 | -0.000290 | 0.000000 | -0.090930 |
| 93 | 3 | Max | | 0.000000 | 4.630500 | 0.000000 | -0.000290 | 0.000000 | -0.374000 |
| 93 | 0 | Min | | 0.000000 | -4.270800 | 0.000000 | -0.003020 | 0.000000 | -2.032920 |
| 93 | 0.5 | Min | | 0.000000 | -2.787300 | 0.000000 | -0.003020 | 0.000000 | -0.268390 |
| 93 | 1 | Min | | 0.000000 | -1.303700 | 0.000000 | -0.003020 | 0.000000 | 0.110310 |
| 93 | 1.5 | Min | | 0.000000 | 0.026200 | 0.000000 | -0.003020 | 0.000000 | 0.151230 |
| 93 | 2 | Min | | 0.000000 | 0.242200 | 0.000000 | -0.003020 | 0.000000 | 0.084150 |
| 93 | 2.5 | Min | | 0.000000 | 0.458200 | 0.000000 | -0.003020 | 0.000000 | -0.628090 |
| 93 | 3 | Min | | 0.000000 | 0.674200 | 0.000000 | -0.003020 | 0.000000 | -2.572470 |
| 95 | 0 | Max | | -0.539900 | -0.001500 | 0.008500 | 0.000860 | 0.025440 | -0.013970 |
| 95 | 1.25 | Max | | -0.539900 | -0.001500 | 0.008500 | 0.000860 | 0.016770 | 0.009490 |
| 95 | 2.5 | Max | | -0.539900 | -0.001500 | 0.008500 | 0.000860 | 0.008150 | 0.042510 |
| 95 | 0 | Min | | -5.620700 | -0.028100 | 0.003600 | -0.004170 | 0.007700 | -0.034590 |
| 95 | 1.25 | Min | | -5.789700 | -0.028100 | 0.003600 | -0.004170 | 0.003140 | -0.012130 |
| 95 | 2.5 | Min | | -5.958600 | -0.028100 | 0.003600 | -0.004170 | -0.001420 | -0.010300 |
| 96 | 0 | Max | | -0.539900 | 0.005000 | 0.008200 | 0.000430 | 0.008150 | 0.042510 |
| 96 | 1.25 | Max | | -0.539900 | 0.005000 | 0.008200 | 0.000430 | -0.002050 | 0.071640 |
| 96 | 2.5 | Max | | -0.539900 | 0.005000 | 0.008200 | 0.000430 | -0.002900 | 0.100770 |
| 96 | 0 | Min | | -5.958600 | -0.023300 | 0.000589 | -0.001760 | -0.001420 | -0.010300 |
| 96 | 1.25 | Min | | -6.127600 | -0.023300 | 0.000589 | -0.001760 | -0.003040 | -0.016550 |
| 96 | 2.5 | Min | | -6.296500 | -0.023300 | 0.000589 | -0.001760 | -0.012250 | -0.022800 |
| 97 | 0 | Max | | 0.000000 | 0.074300 | 0.000000 | 0.033040 | 0.000000 | 0.148170 |
| 97 | 0.4781 | Max | | 0.000000 | 0.074300 | 0.000000 | 0.033040 | 0.000000 | 0.112630 |
| 97 | 0.9563 | Max | | 0.000000 | 0.074300 | 0.000000 | 0.033040 | 0.000000 | 0.077090 |
| 97 | 1.4344 | Max | | 0.000000 | 0.074300 | 0.000000 | 0.033040 | 0.000000 | 0.075780 |
| 97 | 1.9125 | Max | | 0.000000 | 0.074300 | 0.000000 | 0.033040 | 0.000000 | 0.064760 |
| 97 | 2.3906 | Max | | 0.000000 | 0.096700 | 0.000000 | 0.033040 | 0.000000 | 0.066360 |
| 97 | 2.8688 | Max | | 0.000000 | 0.139800 | 0.000000 | 0.033040 | 0.000000 | 0.043250 |
| 97 | 3.3469 | Max | | 0.000000 | 0.182900 | 0.000000 | 0.033040 | 0.000000 | -0.004580 |
| 97 | 3.825 | Max | | 0.000000 | 0.226000 | 0.000000 | 0.033040 | 0.000000 | -0.077130 |
| 97 | 0 | Min | | 0.000000 | -0.236000 | 0.000000 | 0.002740 | 0.000000 | -0.188840 |
| 97 | 0.4781 | Min | | 0.000000 | -0.184300 | 0.000000 | 0.002740 | 0.000000 | -0.088360 |
| 97 | 0.9563 | Min | | 0.000000 | -0.132600 | 0.000000 | 0.002740 | 0.000000 | -0.012610 |
| 97 | 1.4344 | Min | | 0.000000 | -0.080900 | 0.000000 | 0.002740 | 0.000000 | 0.038430 |
| 97 | 1.9125 | Min | | 0.000000 | -0.029200 | 0.000000 | 0.002740 | 0.000000 | 0.006020 |
| 97 | 2.3906 | Min | | 0.000000 | 0.022500 | 0.000000 | 0.002740 | 0.000000 | -0.029520 |
| 97 | 2.8688 | Min | | 0.000000 | 0.074200 | 0.000000 | 0.002740 | 0.000000 | -0.065060 |
| 97 | 3.3469 | Min | | 0.000000 | 0.074300 | 0.000000 | 0.002740 | 0.000000 | -0.109220 |
| 97 | 3.825 | Min | | 0.000000 | 0.074300 | 0.000000 | 0.002740 | 0.000000 | -0.206970 |
| 98 | 0 | Max | | 0.000000 | 0.065400 | 0.000000 | 0.048770 | 0.000000 | 0.127720 |
| 98 | 0.4781 | Max | | 0.000000 | 0.065400 | 0.000000 | 0.048770 | 0.000000 | 0.096460 |
| 98 | 0.9563 | Max | | 0.000000 | 0.065400 | 0.000000 | 0.048770 | 0.000000 | 0.065200 |
| 98 | 1.4344 | Max | | 0.000000 | 0.065400 | 0.000000 | 0.048770 | 0.000000 | 0.070950 |
| 98 | 1.9125 | Max | | 0.000000 | 0.065400 | 0.000000 | 0.048770 | 0.000000 | 0.065310 |
| 98 | 2.3906 | Max | | 0.000000 | 0.093100 | 0.000000 | 0.048770 | 0.000000 | 0.063410 |
| 98 | 2.8688 | Max | | 0.000000 | 0.136200 | 0.000000 | 0.048770 | 0.000000 | 0.036780 |
| 98 | 3.3469 | Max | | 0.000000 | 0.179300 | 0.000000 | 0.048770 | 0.000000 | -0.014550 |
| 98 | 3.825 | Max | | 0.000000 | 0.222400 | 0.000000 | 0.048770 | 0.000000 | -0.090610 |
| 98 | 0 | Min | | 0.000000 | -0.228700 | 0.000000 | 0.006560 | 0.000000 | -0.174250 |

TABLE: Element Forces - Frames (ENVOL)

| Frame | Station | Step | Type | P | V2 | V3 | T | M2 | M3 |
|-------|---------|------|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Text | m | Text | | Ton | Ton | Ton | Ton-m | Ton-m | Ton-m |
| 98 | 0.4781 | Min | | 0.000000 | -0.177000 | 0.000000 | 0.006560 | 0.000000 | -0.077280 |
| 98 | 0.9563 | Min | | 0.000000 | -0.125300 | 0.000000 | 0.006560 | 0.000000 | -0.005030 |
| 98 | 1.4344 | Min | | 0.000000 | -0.073600 | 0.000000 | 0.006560 | 0.000000 | 0.033940 |
| 98 | 1.9125 | Min | | 0.000000 | -0.021900 | 0.000000 | 0.006560 | 0.000000 | 0.002690 |
| 98 | 2.3906 | Min | | 0.000000 | 0.029800 | 0.000000 | 0.006560 | 0.000000 | -0.028570 |
| 98 | 2.8688 | Min | | 0.000000 | 0.065400 | 0.000000 | 0.006560 | 0.000000 | -0.059830 |
| 98 | 3.3469 | Min | | 0.000000 | 0.065400 | 0.000000 | 0.006560 | 0.000000 | -0.107130 |
| 98 | 3.825 | Min | | 0.000000 | 0.065400 | 0.000000 | 0.006560 | 0.000000 | -0.203140 |
| 99 | 0 | Max | | 0.168900 | 0.031500 | 0.004500 | 0.000860 | 0.005670 | 0.039310 |
| 99 | 1.25 | Max | | 0.000000 | 0.031500 | 0.004500 | 0.000860 | 0.000000 | 0.000000 |
| 99 | 2.5 | Max | | 0.000000 | 0.031500 | 0.004500 | 0.000860 | 0.017290 | 0.459870 |
| 99 | 0 | Min | | 0.000000 | -0.367900 | -0.013800 | -0.004170 | -0.017290 | -0.459870 |
| 99 | 1.25 | Min | | 0.000000 | -0.367900 | -0.013800 | -0.004170 | 0.000000 | 0.000000 |
| 99 | 2.5 | Min | | -0.168900 | -0.367900 | -0.013800 | -0.004170 | -0.005670 | -0.039310 |
| 100 | 0 | Max | | 0.000000 | -1.101600 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.702270 |
| 100 | 0.4781 | Max | | 0.000000 | -0.826200 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.241410 |
| 100 | 0.9563 | Max | | 0.000000 | -0.550800 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.430750 |
| 100 | 1.4344 | Max | | 0.000000 | -0.275400 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 1.399920 |
| 100 | 1.9125 | Max | | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 1.722980 |
| 100 | 2.3906 | Max | | 0.000000 | 1.351400 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 1.399920 |
| 100 | 2.8688 | Max | | 0.000000 | 2.702700 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.430750 |
| 100 | 3.3469 | Max | | 0.000000 | 4.054100 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.241410 |
| 100 | 3.825 | Max | | 0.000000 | 5.405400 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.702270 |
| 100 | 0 | Min | | 0.000000 | -5.405400 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -3.445970 |
| 100 | 0.4781 | Min | | 0.000000 | -4.054100 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -1.184550 |
| 100 | 0.9563 | Min | | 0.000000 | -2.702700 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.087780 |
| 100 | 1.4344 | Min | | 0.000000 | -1.351400 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.285300 |
| 100 | 1.9125 | Min | | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.351140 |
| 100 | 2.3906 | Min | | 0.000000 | 0.275400 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.285300 |
| 100 | 2.8688 | Min | | 0.000000 | 0.550800 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.087780 |
| 100 | 3.3469 | Min | | 0.000000 | 0.826200 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -1.184550 |
| 100 | 3.825 | Min | | 0.000000 | 1.101600 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -3.445970 |
| 101 | 0 | Max | | 0.000000 | -0.367200 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.078030 |
| 101 | 0.425 | Max | | 0.000000 | -0.122400 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.127630 |
| 101 | 0.85 | Max | | 0.000000 | 0.600600 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.127630 |
| 101 | 1.275 | Max | | 0.000000 | 1.801800 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.078030 |
| 101 | 0 | Min | | 0.000000 | -1.801800 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.382890 |
| 101 | 0.425 | Min | | 0.000000 | -0.600600 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.026010 |
| 101 | 0.85 | Min | | 0.000000 | 0.122400 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.026010 |
| 101 | 1.275 | Min | | 0.000000 | 0.367200 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.382890 |
| 102 | 0 | Max | | 0.000000 | -0.747400 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.323230 |
| 102 | 0.4325 | Max | | 0.000000 | -0.498200 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.053870 |
| 102 | 0.865 | Max | | 0.000000 | -0.249100 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.528690 |
| 102 | 1.2975 | Max | | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.793040 |
| 102 | 1.73 | Max | | 0.000000 | 1.222400 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.528690 |
| 102 | 2.1625 | Max | | 0.000000 | 2.444800 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.053870 |
| 102 | 2.595 | Max | | 0.000000 | 3.667200 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.323230 |
| 102 | 0 | Min | | 0.000000 | -3.667200 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -1.586070 |
| 102 | 0.4325 | Min | | 0.000000 | -2.444800 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.264350 |
| 102 | 0.865 | Min | | 0.000000 | -1.222400 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.107740 |
| 102 | 1.2975 | Min | | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.161620 |
| 102 | 1.73 | Min | | 0.000000 | 0.249100 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.107740 |
| 102 | 2.1625 | Min | | 0.000000 | 0.498200 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.264350 |
| 102 | 2.595 | Min | | 0.000000 | 0.747400 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -1.586070 |
| 103 | 0 | Max | | 0.000000 | -0.721400 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.301200 |
| 103 | 0.4175 | Max | | 0.000000 | -0.481000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.050200 |
| 103 | 0.835 | Max | | 0.000000 | -0.240500 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.492650 |
| 103 | 1.2525 | Max | | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.738980 |
| 103 | 1.67 | Max | | 0.000000 | 1.180000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.492650 |
| 103 | 2.0875 | Max | | 0.000000 | 2.360000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.050200 |
| 103 | 2.505 | Max | | 0.000000 | 3.540000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.301200 |
| 103 | 0 | Min | | 0.000000 | -3.540000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -1.477960 |

TABLE: Element Forces - Frames (ENVOL)

| Frame | Station | Step | Type | P | V2 | V3 | T | M2 | M3 |
|-------|---------|------|------|----------|-----------|----------|----------|----------|-----------|
| Text | m | Text | | Ton | Ton | Ton | Ton-m | Ton-m | Ton-m |
| 103 | 0.4175 | Min | | 0.000000 | -2.360000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.246330 |
| 103 | 0.835 | Min | | 0.000000 | -1.180000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.100400 |
| 103 | 1.2525 | Min | | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.150600 |
| 103 | 1.67 | Min | | 0.000000 | 0.240500 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.100400 |
| 103 | 2.0875 | Min | | 0.000000 | 0.481000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.246330 |
| 103 | 2.505 | Min | | 0.000000 | 0.721400 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -1.477960 |
| 104 | 0 | Max | | 0.000000 | -0.950400 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.522720 |
| 104 | 0.4714 | Max | | 0.000000 | -0.678900 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.138680 |
| 104 | 0.9429 | Max | | 0.000000 | -0.407300 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.575800 |
| 104 | 1.4143 | Max | | 0.000000 | -0.135800 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 1.203950 |
| 104 | 1.8857 | Max | | 0.000000 | 0.666200 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 1.203950 |
| 104 | 2.3571 | Max | | 0.000000 | 1.998700 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.575800 |
| 104 | 2.8286 | Max | | 0.000000 | 3.331100 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.138680 |
| 104 | 3.3 | Max | | 0.000000 | 4.663500 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.522720 |
| 104 | 0 | Min | | 0.000000 | -4.663500 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -2.564930 |
| 104 | 0.4714 | Min | | 0.000000 | -3.331100 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.680490 |
| 104 | 0.9429 | Min | | 0.000000 | -1.998700 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.117350 |
| 104 | 1.4143 | Min | | 0.000000 | -0.666200 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.245360 |
| 104 | 1.8857 | Min | | 0.000000 | 0.135800 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.245360 |
| 104 | 2.3571 | Min | | 0.000000 | 0.407300 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.117350 |
| 104 | 2.8286 | Min | | 0.000000 | 0.678900 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.680490 |
| 104 | 3.3 | Min | | 0.000000 | 0.950400 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -2.564930 |
| 105 | 0 | Max | | 0.000000 | -0.864000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.432000 |
| 105 | 0.5 | Max | | 0.000000 | -0.576000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.072000 |
| 105 | 1 | Max | | 0.000000 | -0.288000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.706590 |
| 105 | 1.5 | Max | | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 1.059890 |
| 105 | 2 | Max | | 0.000000 | 1.413200 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.706590 |
| 105 | 2.5 | Max | | 0.000000 | 2.826400 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.072000 |
| 105 | 3 | Max | | 0.000000 | 4.239600 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.432000 |
| 105 | 0 | Min | | 0.000000 | -4.239600 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -2.119780 |
| 105 | 0.5 | Min | | 0.000000 | -2.826400 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.353300 |
| 105 | 1 | Min | | 0.000000 | -1.413200 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.144000 |
| 105 | 1.5 | Min | | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.216000 |
| 105 | 2 | Min | | 0.000000 | 0.288000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.144000 |
| 105 | 2.5 | Min | | 0.000000 | 0.576000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.353300 |
| 105 | 3 | Min | | 0.000000 | 0.864000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -2.119780 |
| 106 | 0 | Max | | 0.000000 | -0.907200 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.476280 |
| 106 | 0.45 | Max | | 0.000000 | -0.648000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.126360 |
| 106 | 0.9 | Max | | 0.000000 | -0.388800 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.524650 |
| 106 | 1.35 | Max | | 0.000000 | -0.129600 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 1.096990 |
| 106 | 1.8 | Max | | 0.000000 | 0.635900 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 1.096990 |
| 106 | 2.25 | Max | | 0.000000 | 1.907800 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.524650 |
| 106 | 2.7 | Max | | 0.000000 | 3.179700 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.126360 |
| 106 | 3.15 | Max | | 0.000000 | 4.451500 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.476280 |
| 106 | 0 | Min | | 0.000000 | -4.451500 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -2.337060 |
| 106 | 0.45 | Min | | 0.000000 | -3.179700 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.620040 |
| 106 | 0.9 | Min | | 0.000000 | -1.907800 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.106920 |
| 106 | 1.35 | Min | | 0.000000 | -0.635900 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.223560 |
| 106 | 1.8 | Min | | 0.000000 | 0.129600 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.223560 |
| 106 | 2.25 | Min | | 0.000000 | 0.388800 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.106920 |
| 106 | 2.7 | Min | | 0.000000 | 0.648000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.620040 |
| 106 | 3.15 | Min | | 0.000000 | 0.907200 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -2.337060 |
| 107 | 0 | Max | | 0.000000 | -0.950400 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.522720 |
| 107 | 0.4714 | Max | | 0.000000 | -0.678900 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.138680 |
| 107 | 0.9429 | Max | | 0.000000 | -0.407300 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.575800 |
| 107 | 1.4143 | Max | | 0.000000 | -0.135800 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 1.203950 |
| 107 | 1.8857 | Max | | 0.000000 | 0.666200 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 1.203950 |
| 107 | 2.3571 | Max | | 0.000000 | 1.998700 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.575800 |
| 107 | 2.8286 | Max | | 0.000000 | 3.331100 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.138680 |
| 107 | 3.3 | Max | | 0.000000 | 4.663500 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.522720 |
| 107 | 0 | Min | | 0.000000 | -4.663500 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -2.564930 |
| 107 | 0.4714 | Min | | 0.000000 | -3.331100 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.680490 |

TABLE: Element Forces - Frames (ENVOL)

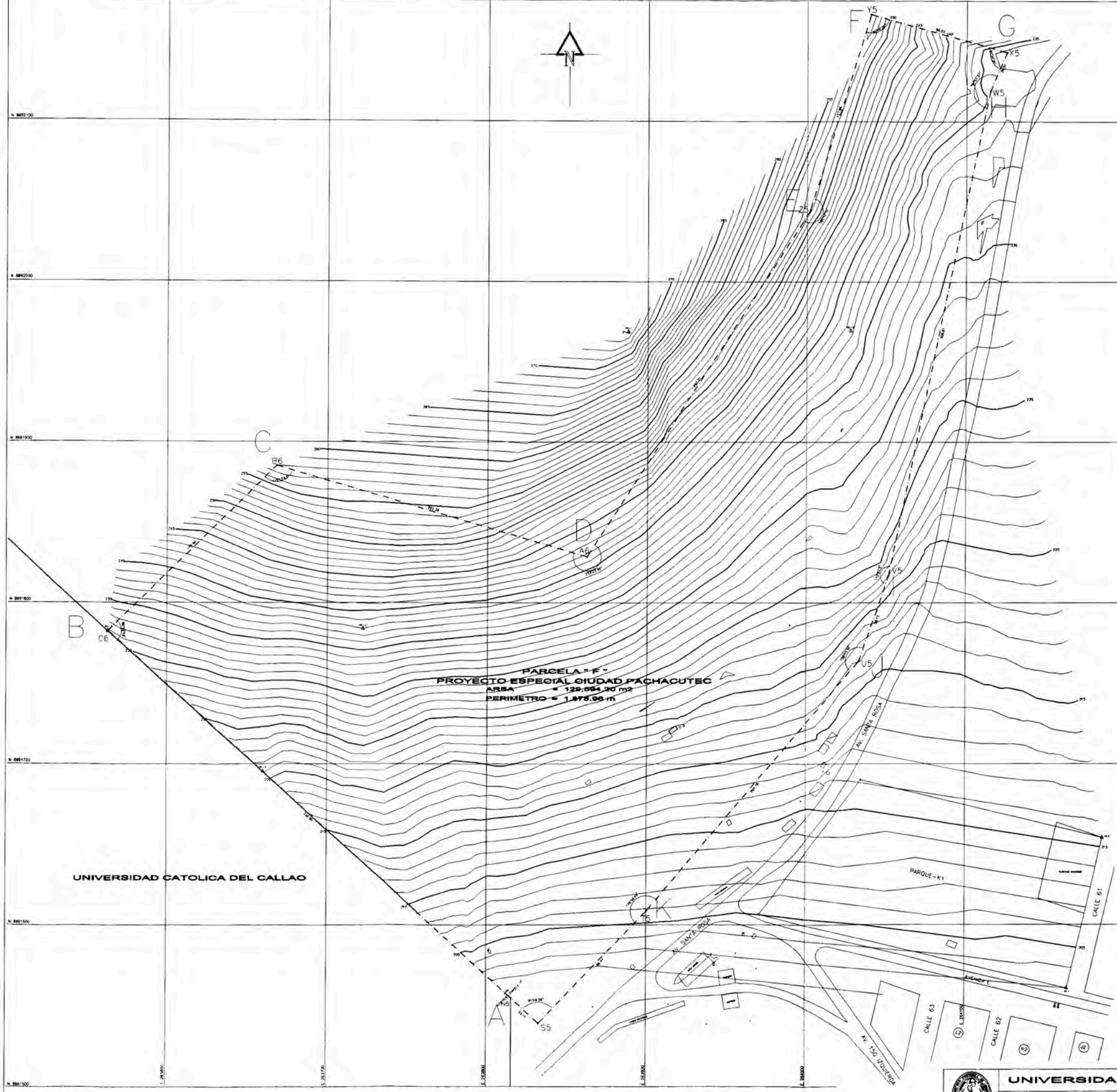
| Frame | Station | Step | Type | P | V2 | V3 | T | M2 | M3 |
|-------|---------|------|------|----------|------------|----------|----------|----------|-----------|
| Text | m | Text | | Ton | Ton | Ton | Ton-m | Ton-m | Ton-m |
| 107 | 0.9429 | Min | | 0.000000 | -1.998700 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.117350 |
| 107 | 1.4143 | Min | | 0.000000 | -0.666200 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.245360 |
| 107 | 1.8857 | Min | | 0.000000 | 0.135800 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.245360 |
| 107 | 2.3571 | Min | | 0.000000 | 0.407300 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.117350 |
| 107 | 2.8286 | Min | | 0.000000 | 0.678900 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.680490 |
| 107 | 3.3 | Min | | 0.000000 | 0.950400 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -2.564930 |
| 108 | 0 | Max | | 0.000000 | -0.864000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.432000 |
| 108 | 0.5 | Max | | 0.000000 | -0.576000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.072000 |
| 108 | 1 | Max | | 0.000000 | -0.288000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.706590 |
| 108 | 1.5 | Max | | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 1.059890 |
| 108 | 2 | Max | | 0.000000 | 1.413200 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.706590 |
| 108 | 2.5 | Max | | 0.000000 | 2.826400 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.072000 |
| 108 | 3 | Max | | 0.000000 | 4.239600 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.432000 |
| 108 | 0 | Min | | 0.000000 | -4.239600 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -2.119780 |
| 108 | 0.5 | Min | | 0.000000 | -2.826400 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.353300 |
| 108 | 1 | Min | | 0.000000 | -1.413200 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.144000 |
| 108 | 1.5 | Min | | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.216000 |
| 108 | 2 | Min | | 0.000000 | 0.288000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.144000 |
| 108 | 2.5 | Min | | 0.000000 | 0.576000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.353300 |
| 108 | 3 | Min | | 0.000000 | 0.864000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -2.119780 |
| 109 | 0 | Max | | 0.000000 | -0.907200 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.476280 |
| 109 | 0.45 | Max | | 0.000000 | -0.648000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.126360 |
| 109 | 0.9 | Max | | 0.000000 | -0.388800 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.524650 |
| 109 | 1.35 | Max | | 0.000000 | -0.129600 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 1.096990 |
| 109 | 1.8 | Max | | 0.000000 | 0.635900 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 1.096990 |
| 109 | 2.25 | Max | | 0.000000 | 1.907800 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.524650 |
| 109 | 2.7 | Max | | 0.000000 | 3.179700 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.126360 |
| 109 | 3.15 | Max | | 0.000000 | 4.451500 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.476280 |
| 109 | 0 | Min | | 0.000000 | -4.451500 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -2.337060 |
| 109 | 0.45 | Min | | 0.000000 | -3.179700 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.620040 |
| 109 | 0.9 | Min | | 0.000000 | -1.907800 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.106920 |
| 109 | 1.35 | Min | | 0.000000 | -0.635900 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.223560 |
| 109 | 1.8 | Min | | 0.000000 | 0.129600 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.223560 |
| 109 | 2.25 | Min | | 0.000000 | 0.388800 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.106920 |
| 109 | 2.7 | Min | | 0.000000 | 0.648000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.620040 |
| 109 | 3.15 | Min | | 0.000000 | 0.907200 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -2.337060 |
| 110 | 0 | Max | | 0.000000 | -2.203200 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -1.404540 |
| 110 | 0.4781 | Max | | 0.000000 | -1.652400 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.482810 |
| 110 | 0.9563 | Max | | 0.000000 | -1.101600 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.809770 |
| 110 | 1.4344 | Max | | 0.000000 | -0.550800 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 2.631750 |
| 110 | 1.9125 | Max | | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 3.239080 |
| 110 | 2.3906 | Max | | 0.000000 | 2.540500 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 2.631750 |
| 110 | 2.8688 | Max | | 0.000000 | 5.080900 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.809770 |
| 110 | 3.3469 | Max | | 0.000000 | 7.621400 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.482810 |
| 110 | 3.825 | Max | | 0.000000 | 10.161800 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -1.404540 |
| 110 | 0 | Min | | 0.000000 | -10.161800 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -6.478170 |
| 110 | 0.4781 | Min | | 0.000000 | -7.621400 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -2.226870 |
| 110 | 0.9563 | Min | | 0.000000 | -5.080900 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.175570 |
| 110 | 1.4344 | Min | | 0.000000 | -2.540500 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.570590 |
| 110 | 1.9125 | Min | | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.702270 |
| 110 | 2.3906 | Min | | 0.000000 | 0.550800 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.570590 |
| 110 | 2.8688 | Min | | 0.000000 | 1.101600 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.175570 |
| 110 | 3.3469 | Min | | 0.000000 | 1.652400 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -2.226870 |
| 110 | 3.825 | Min | | 0.000000 | 2.203200 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -6.478170 |
| 111 | 0 | Max | | 0.000000 | -0.734400 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.156060 |
| 111 | 0.425 | Max | | 0.000000 | -0.244800 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.239930 |
| 111 | 0.85 | Max | | 0.000000 | 1.129100 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.239930 |
| 111 | 1.275 | Max | | 0.000000 | 3.387300 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.156060 |
| 111 | 0 | Min | | 0.000000 | -3.387300 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.719800 |
| 111 | 0.425 | Min | | 0.000000 | -1.129100 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.052020 |
| 111 | 0.85 | Min | | 0.000000 | 0.244800 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.052020 |
| 111 | 1.275 | Min | | 0.000000 | 0.734400 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.719800 |

| TABLE: Element Forces - Frames (ENVOL) | | | | | | | | | |
|--|---------|------|------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|
| Frame | Station | Step | Type | P | V2 | V3 | T | M2 | M3 |
| Text | m | | Text | Ton | Ton | Ton | Ton-m | Ton-m | Ton-m |
| 112 | 0 | | Max | 0.000000 | -1.494700 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.646470 |
| 112 | 0.4325 | | Max | 0.000000 | -0.996500 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.107740 |
| 112 | 0.865 | | Max | 0.000000 | -0.498200 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.993900 |
| 112 | 1.2975 | | Max | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 1.490850 |
| 112 | 1.73 | | Max | 0.000000 | 2.298000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.993900 |
| 112 | 2.1625 | | Max | 0.000000 | 4.596100 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.107740 |
| 112 | 2.595 | | Max | 0.000000 | 6.894100 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.646470 |
| 112 | 0 | | Min | 0.000000 | -6.894100 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -2.981700 |
| 112 | 0.4325 | | Min | 0.000000 | -4.596100 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.496950 |
| 112 | 0.865 | | Min | 0.000000 | -2.298000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.215490 |
| 112 | 1.2975 | | Min | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.323230 |
| 112 | 1.73 | | Min | 0.000000 | 0.498200 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.215490 |
| 112 | 2.1625 | | Min | 0.000000 | 0.996500 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.496950 |
| 112 | 2.595 | | Min | 0.000000 | 1.494700 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -2.981700 |
| 113 | 0 | | Max | 0.000000 | -0.708500 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.145240 |
| 113 | 0.41 | | Max | 0.000000 | -0.236200 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.223290 |
| 113 | 0.82 | | Max | 0.000000 | 1.089200 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.223290 |
| 113 | 1.23 | | Max | 0.000000 | 3.267700 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.145240 |
| 113 | 0 | | Min | 0.000000 | -3.267700 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.669880 |
| 113 | 0.41 | | Min | 0.000000 | -1.089200 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.048410 |
| 113 | 0.82 | | Min | 0.000000 | 0.236200 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.048410 |
| 113 | 1.23 | | Min | 0.000000 | 0.708500 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.669880 |
| 114 | 0 | | Max | 0.000000 | -0.734400 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.156060 |
| 114 | 0.425 | | Max | 0.000000 | -0.244800 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.239930 |
| 114 | 0.85 | | Max | 0.000000 | 1.129100 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.239930 |
| 114 | 1.275 | | Max | 0.000000 | 3.387300 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.156060 |
| 114 | 0 | | Min | 0.000000 | -3.387300 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.719800 |
| 114 | 0.425 | | Min | 0.000000 | -1.129100 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.052020 |
| 114 | 0.85 | | Min | 0.000000 | 0.244800 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.052020 |
| 114 | 1.275 | | Min | 0.000000 | 0.734400 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | -0.719800 |
| 115 | 0 | | Max | 0.000000 | 0.114600 | 0.000000 | -0.009420 | 0.000000 | 0.160920 |
| 115 | 0.4325 | | Max | 0.000000 | 0.114600 | 0.000000 | -0.009420 | 0.000000 | 0.111360 |
| 115 | 0.865 | | Max | 0.000000 | 0.114600 | 0.000000 | -0.009420 | 0.000000 | 0.061800 |
| 115 | 1.2975 | | Max | 0.000000 | 0.114600 | 0.000000 | -0.009420 | 0.000000 | 0.079380 |
| 115 | 1.73 | | Max | 0.000000 | 0.114600 | 0.000000 | -0.009420 | 0.000000 | 0.175850 |
| 115 | 2.1625 | | Max | 0.000000 | 0.114600 | 0.000000 | -0.009420 | 0.000000 | 0.252100 |
| 115 | 2.595 | | Max | 0.000000 | 0.114600 | 0.000000 | -0.009420 | 0.000000 | 0.308120 |
| 115 | 0 | | Min | 0.000000 | -0.386700 | 0.000000 | -0.066540 | 0.000000 | -0.331390 |
| 115 | 0.4325 | | Min | 0.000000 | -0.340000 | 0.000000 | -0.066540 | 0.000000 | -0.174240 |
| 115 | 0.865 | | Min | 0.000000 | -0.293200 | 0.000000 | -0.066540 | 0.000000 | -0.037320 |
| 115 | 1.2975 | | Min | 0.000000 | -0.246400 | 0.000000 | -0.066540 | 0.000000 | 0.012230 |
| 115 | 1.73 | | Min | 0.000000 | -0.199700 | 0.000000 | -0.066540 | 0.000000 | -0.037330 |
| 115 | 2.1625 | | Min | 0.000000 | -0.152900 | 0.000000 | -0.066540 | 0.000000 | -0.086890 |
| 115 | 2.595 | | Min | 0.000000 | -0.106100 | 0.000000 | -0.066540 | 0.000000 | -0.136460 |
| 116 | 0 | | Max | 0.000000 | 1.047700 | 0.000000 | -0.028900 | 0.000000 | 0.646060 |
| 116 | 0.41 | | Max | 0.000000 | 1.092000 | 0.000000 | -0.028900 | 0.000000 | 0.207420 |
| 116 | 0.82 | | Max | 0.000000 | 1.136300 | 0.000000 | -0.028900 | 0.000000 | -0.053880 |
| 116 | 1.23 | | Max | 0.000000 | 1.180700 | 0.000000 | -0.028900 | 0.000000 | -0.151310 |
| 116 | 0 | | Min | 0.000000 | 0.237600 | 0.000000 | -0.179050 | 0.000000 | 0.140990 |
| 116 | 0.41 | | Min | 0.000000 | 0.237600 | 0.000000 | -0.179050 | 0.000000 | 0.043560 |
| 116 | 0.82 | | Min | 0.000000 | 0.237600 | 0.000000 | -0.179050 | 0.000000 | -0.249400 |
| 116 | 1.23 | | Min | 0.000000 | 0.237600 | 0.000000 | -0.179050 | 0.000000 | -0.724390 |

ANEXO “M”

RELACION DE PLANOS

| | | |
|------|-------------|---|
| 1.0 | Plano T-01 | Levantamiento Topográfico |
| 2.0 | Plano LT-01 | Lotización |
| 3.0 | Plano LT-02 | Distribución General |
| 4.0 | Plano A-01 | Planta – Distribución |
| 5.0 | Plano A-02 | Cortes y elevaciones |
| 6.0 | Plano D-01 | Detalle de puertas |
| 7.0 | Plano D-02 | Detalle de ventanas |
| 8.0 | Plano D-03 | Detalle de escaleras |
| 9.0 | Plano E-01 | Cimentación y columnas |
| 10.0 | Plano E-02 | Vigas y losas |
| 11.0 | Plano IS-01 | Instalaciones domiciliarias de Agua Potable |
| 12.0 | Plano IS-02 | Instalaciones domiciliarias de Desagüe |
| 13.0 | Plano IE-01 | Instalaciones Eléctricas |



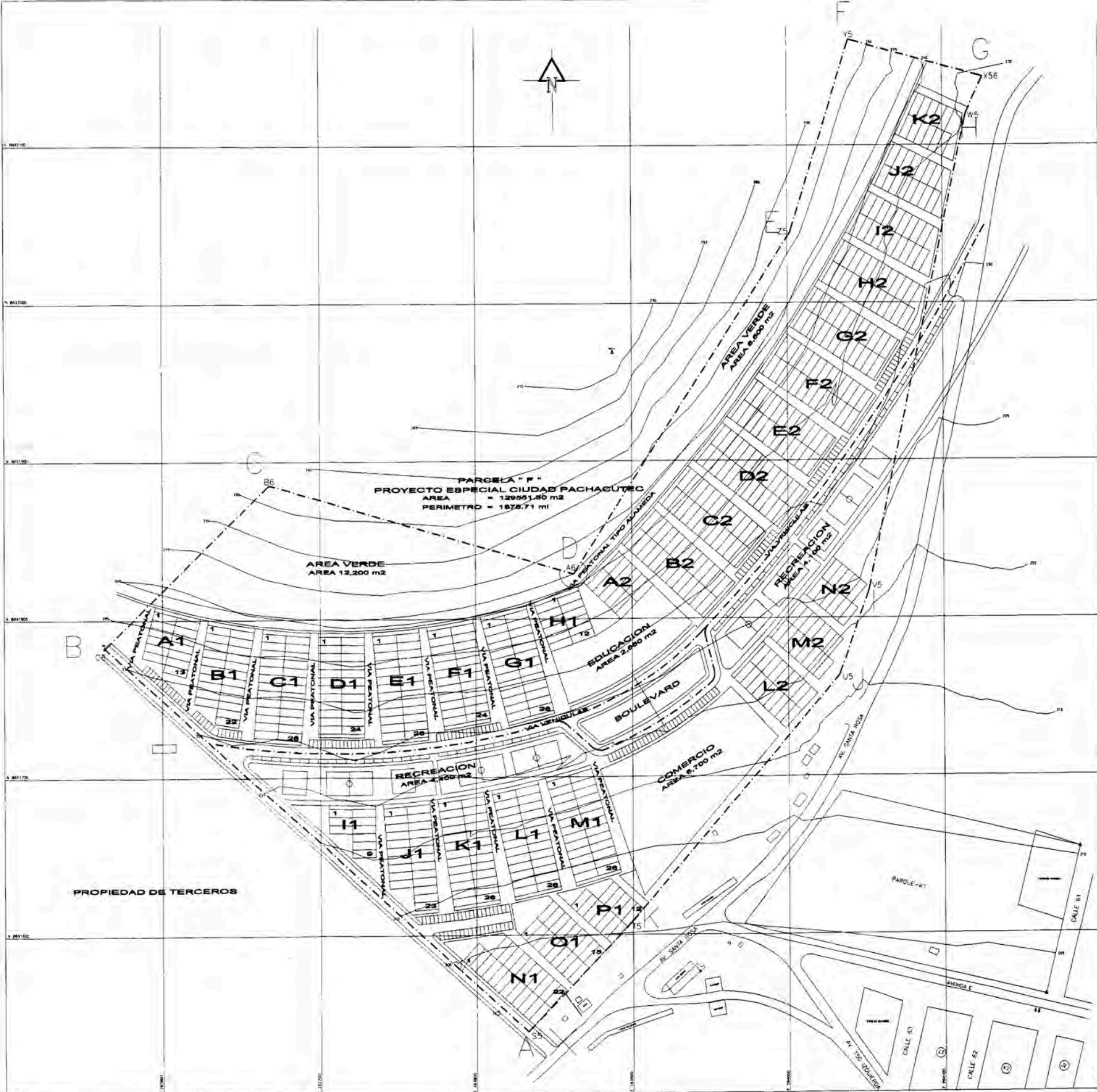
PLANO DE UBICACION
ESCALA 1/30.000

| CUADRO DE DATOS TECNICOS | | | | | |
|--------------------------|-------|-----------|------------|-------------|---------------|
| VERTICE | LADO | DISTANCIA | ANGULO | ESTE | NORTE |
| N5 | N5-C6 | 339.90 | 180°00'00" | 263.815.713 | 8'891.554.624 |
| C6 | C6-B6 | 146.90 | 86°33'59" | 263.563.314 | 8'891.782.278 |
| B6 | B6-A6 | 202.39 | 119°13'43" | 263.868.058 | 8'891.885.271 |
| A6 | A6-Z5 | 257.21 | 233°23'35" | 263.862.355 | 8'891.826.623 |
| Z5 | Z5-Y5 | 127.89 | 195°42'10" | 264.001.917 | 8'892.044.874 |
| Y5 | Y5-X5 | 89.03 | 91°49'20" | 264.039.647 | 8'892.188.874 |
| X5 | X5-W5 | 26.51 | 81°34'31" | 264.125.508 | 8'892.143.327 |
| W5 | W5-V5 | 308.61 | 191°57'37" | 264.114.827 | 8'892.119.055 |
| V5 | V5-U5 | 56.15 | 172°27'5" | 264.051.715 | 8'891.816.979 |
| U5 | U5-T5 | 204.78 | 158°45'32" | 264.033.110 | 8'891.763.997 |
| T5 | T5-S5 | 98.44 | 178°38'40" | 263.899.884 | 8'891.808.508 |
| S5 | S5-R5 | 23.17 | 91°49'28" | 263.832.905 | 8'891.839.088 |

(*) DATOS NO CONSIDERADOS EN LA COPIA LITERAL

| LEYENDA | |
|---------|------------------------|
| | POSTE DE LUZ |
| | POSTE DE TELEFONO |
| | POSTE DE MEDIA TENSION |
| | BM |

| | | |
|-----------------------|---|---|
| | UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA | |
| | FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL | |
| | DIRECCION DE ESCUELA PROFESIONAL | |
| | Proyecto: PROYECTO INMOBILIARIO DE INTERES SOCIAL "BRISAS DE PACHACUTEC" Tema: LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO PARCELA "F" | |
| Grupo Omega No. 01 | No. 01 No. 01 | Fecha: 14/01/08 Escala: 1/5000 No. de Hoja: 01 de 01 No. de Proyecto: UN-TC-2008 |



| | | |
|-------------|---|-------|
| | UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA | |
| | FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL | |
| | DIRECCION DE ESCUELA PROFESIONAL | |
| | PROYECTO INMOBILIARIO DE INTERES SOCIAL "BRISAS DE PACHACUTEC" | |
| | LOTIZACION PARCELA " F " | |
| | LT-01 | |
| GRUPO OMEGA | PROYECTO | FECHA |
| GRUPO OMEGA | PROYECTO | FECHA |
| GRUPO OMEGA | PROYECTO | FECHA |
| GRUPO OMEGA | PROYECTO | FECHA |



PC
C6

240

235

230

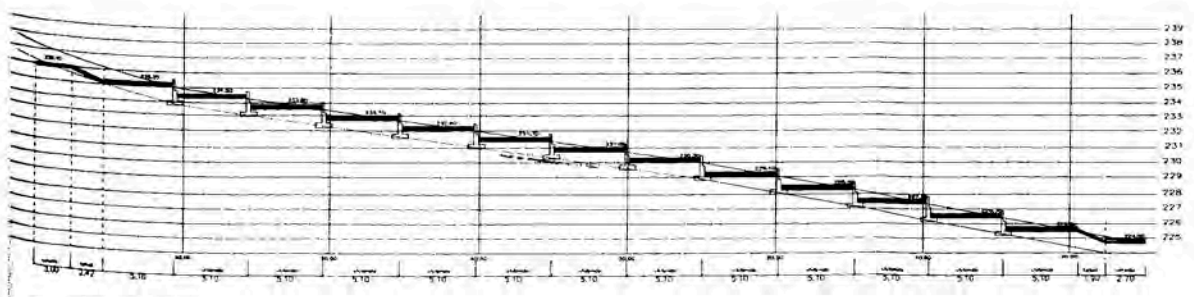
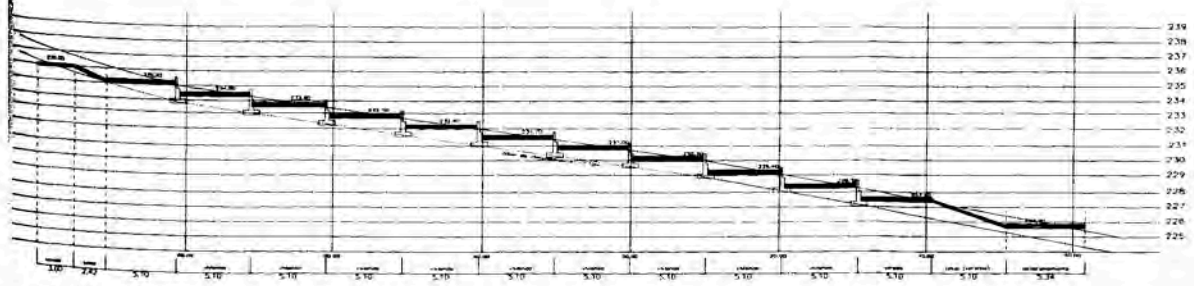
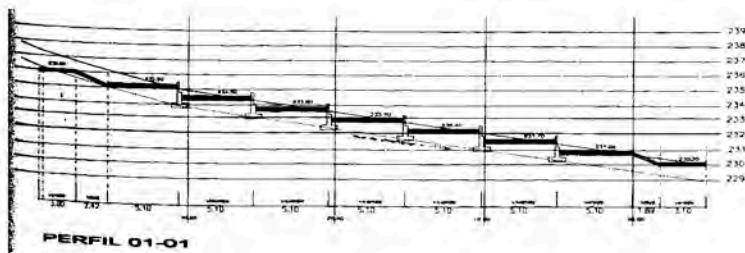
225

VIA PEATONAL

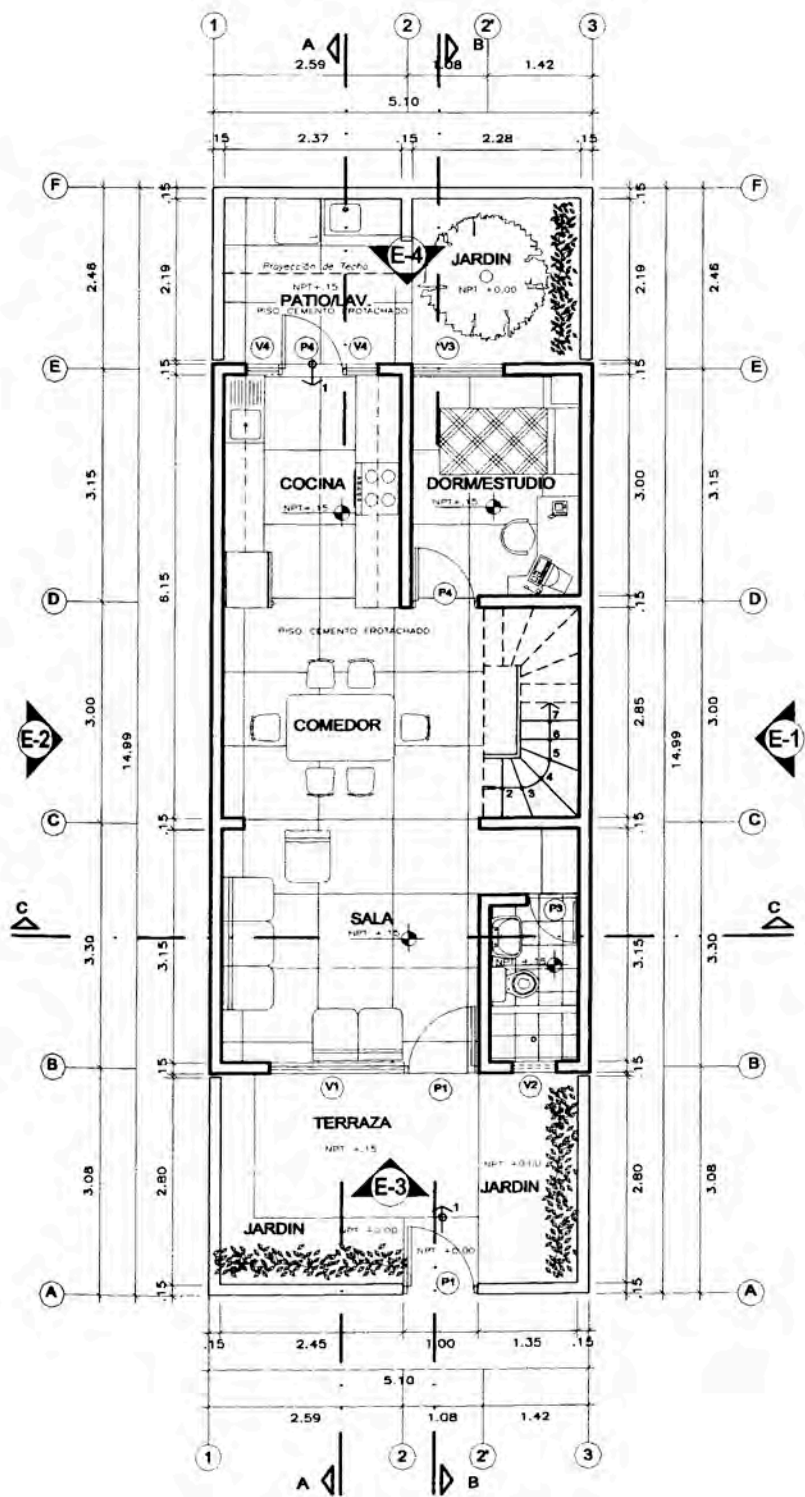
VIA PEATONAL

VIA PEATONAL

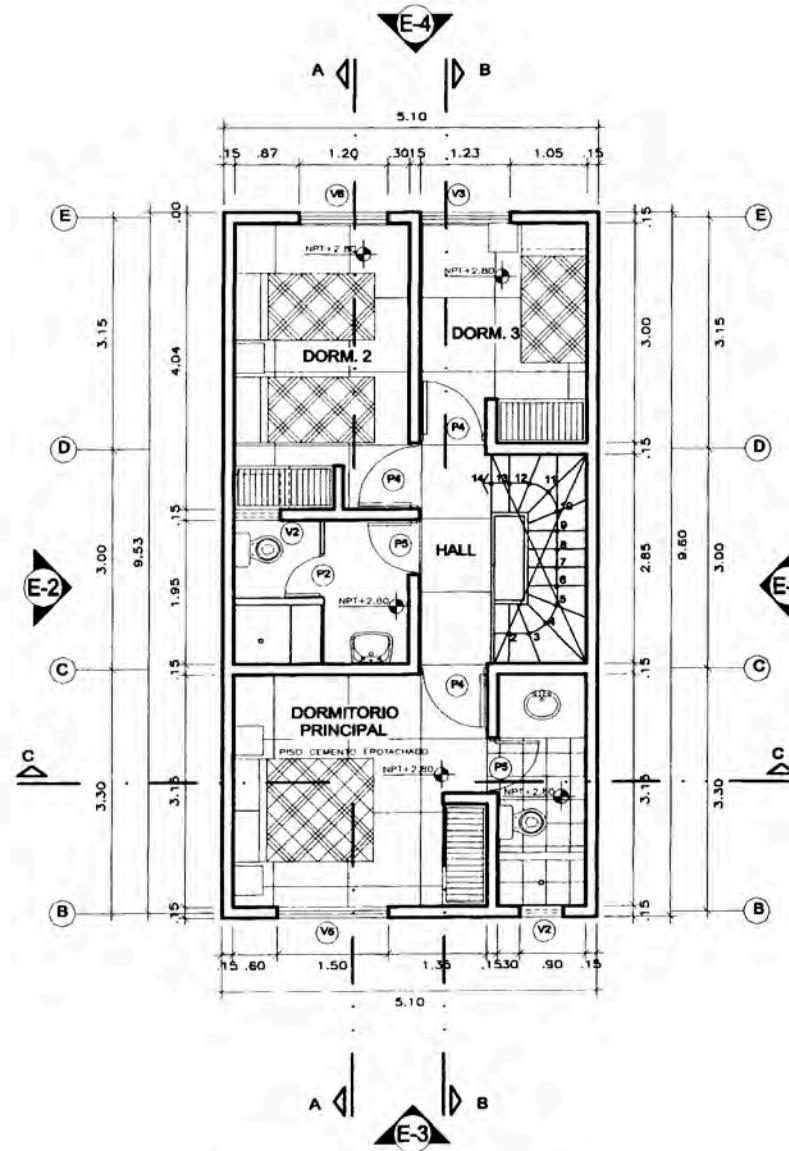
VIA PEATONAL



| | | | | | | |
|-----------------|---|------------|--------------|-----------------|---------------|-------------------------|
| | UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA | | | | | |
| | FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL | | | | | |
| | DIRECCION DE ESCUELA PROFESIONAL | | | | | |
| | Proyecto: PROYECTO INMOBILIARIO DE INTERES SOCIAL "BRISAS DE PACHACUTEC" | | | | | LT-02 01 de 01 |
| | Tema: DISTRIBUCION GENERAL | | | | | |
| Fecha: 10/04/06 | Escala: 1/250 | Autor: OCJ | Revisor: JPA | Fecha: 10/04/06 | Escala: 1/250 | Cod. Proj: (00)-TC-2006 |



PRIMER PISO



SEGUNDO PISO

| CUADRO DE VANOS VENTANAS | | | | |
|--------------------------|-------|------|---------|---|
| | ANCHO | h | ALFEZAR | TIPO |
| V1 | 1.80 | 1.45 | 0.95 | Marco de Al con vidrio crudo transparente (e=3mm) botiente. |
| V2 | 0.60 | 0.40 | 2.00 | Marco de Al con vidrio crudo transparente (e=3mm) botiente. |
| V3 | 1.23 | 1.45 | 0.95 | Marco de Al con vidrio crudo transparente (e=3mm) botiente. |
| V4 | 0.43 | 1.45 | 0.95 | Marco de Al con vidrio crudo transparente (e=3mm) botiente. |
| V5 | 1.50 | 1.45 | 0.95 | Marco de Al con vidrio crudo transparente (e=3mm) botiente. |
| V6 | 1.20 | 1.50 | 0.95 | Marco de Al con vidrio crudo transparente (e=3mm) botiente. |

| CUADRO DE VANOS PUERTAS | | | |
|-------------------------|-------|---------|---------------|
| | ANCHO | AL TURA | TIPO |
| P1 | 1.00 | 2.40 | Contraplacada |
| P2 | 0.80 | 2.40 | Contraplacada |
| P3 | 0.70 | 2.40 | Contraplacada |
| P4 | 0.90 | 2.40 | Contraplacada |
| P5 | 0.75 | 2.40 | Contraplacada |

CUADRO DE ACABADOS GENERALES

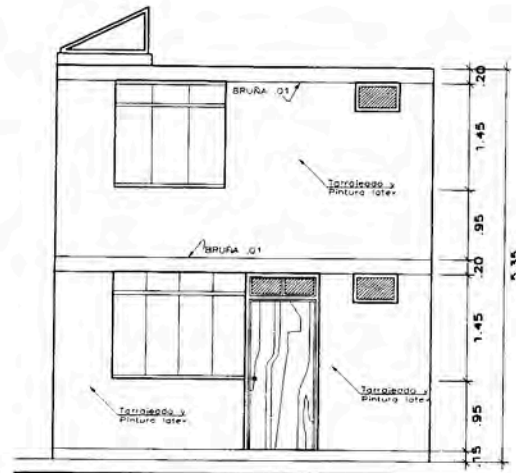
| ACABADOS | AMBIENTES Y EXTERIORES | AMBIENTES | | | |
|----------------------|--|--------------------|----------|-----------|---------------------------------------|
| | | MODULO DE VIVIENDA | SS.HH. | DEBARRIOS | VIGAS |
| | | 1er PISO | 2do PISO | BARCOS | TERRAZA INTERIORES PATIO / LAVANDERIA |
| PISOS | CEMENTO FROTACHADO Y BRUJADO | • | • | • | • |
| | CEMENTO SEMIPULIDO Y BRUJADO | • | • | • | • |
| | ENCHAPE DE CERAMICO BLANCO NACIONAL | • | • | • | • |
| ZOCALO | ENCHAPE DE CERAMICO PULIDO 10x10 (EXT.-INT.) | • | • | • | • |
| | ENCHAPE DE CERAMICO 10x10 (INTERIOR) | • | • | • | • |
| VESTIDURA DE MUROS | EXTERIOR TARRAJEO CEMENTO TIPO VARENA-1:5 | • | • | • | • |
| | INTERIOR TARRAJEO CEMENTO TIPO VARENA-1:5 | • | • | • | • |
| CIELO RASO | INTERIOR TARRAJEO CEMENTO TIPO VARENA-1:5 | • | • | • | • |
| | EXTERIOR | • | • | • | • |
| CARPINTERIA MADERA | PUERTA DE MADERA - CONTRAPLACADA | • | • | • | • |
| CARPINTERIA ALUMINIO | VENTANA SISTEMA NOVA VIDRIO SEMBORELE | • | • | • | • |
| COBERTURA | MURAL DE MADERA | • | • | • | • |
| | TUBERIA DE CALAMBA | • | • | • | • |
| PINTURAS | MUROS INTERIORES - IMPRIMANTE | • | • | • | • |
| | MUROS EXTERIORES - IMPRIMANTE | • | • | • | • |
| | CIELOS RASO INTERIOR - IMPRIMANTE | • | • | • | • |

CUADRO DE AREAS

| | |
|-----------------------|----------|
| AREA TECHADA 1er PISO | 45.25 m2 |
| AREA TECHADA 2do PISO | 48.96 m2 |
| AREA TOTAL | 94.22 m2 |

sistema constructivo
ALBAÑILERIA CONFIRMADA
BLOQUES DE ARCILLA

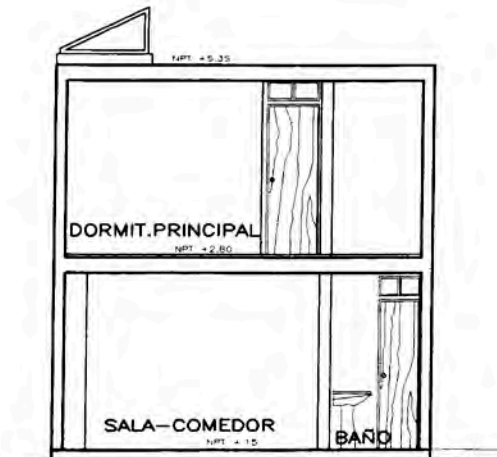
| | | |
|---|--|---------------------------------------|
| | UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA | |
| | FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL | |
| DIRECCION DE ESCUELA PROFESIONAL | | A-01 01 de 01 UM-TC-2008 |
| Proyecto: PROYECTO INMOBILIARIO DE INTERES SOCIAL "BRISAS DE PACHACUTEC" Planta: PLANTA DISTRIBUCION | | |
| | Dado: DADS Rev: 00 Aprob: DCJ Dn: CRISTO OMEGA Fecha: 25/03/08 Escala: 1/50 | |



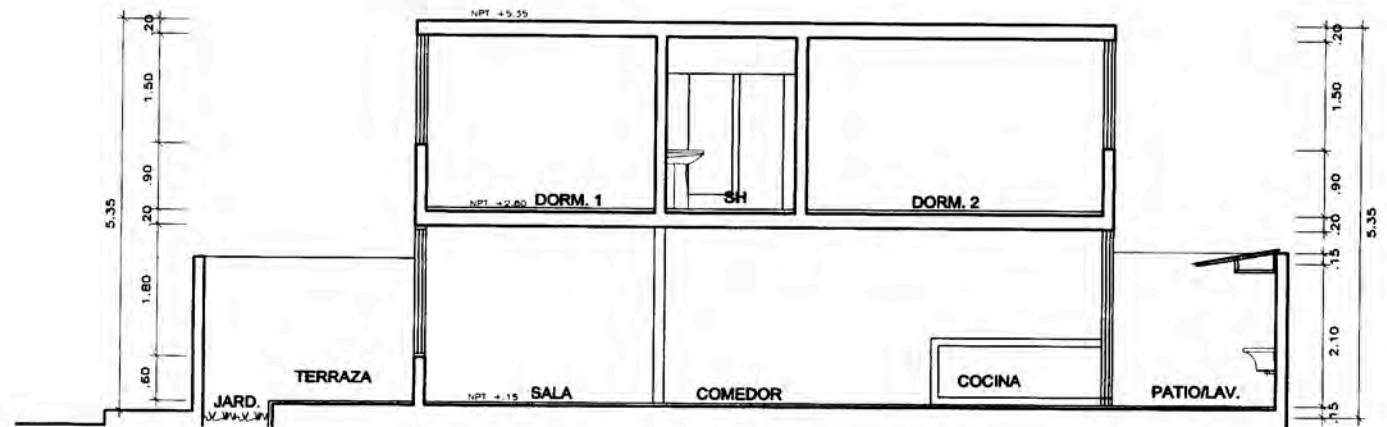
ELEVACION PRINCIPAL



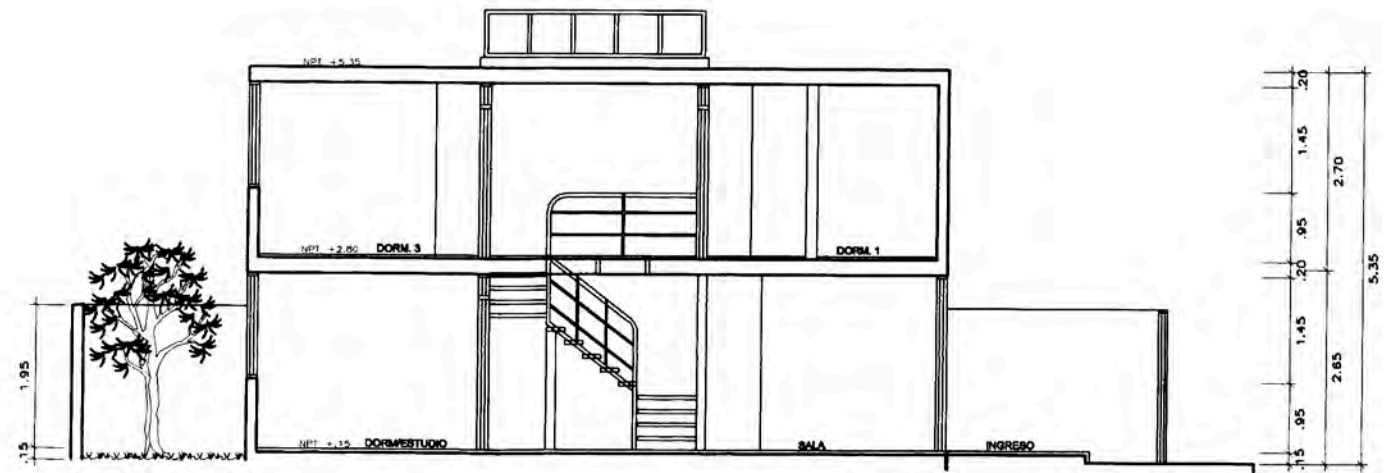
ELEVACION POSTERIOR



CORTE C-C



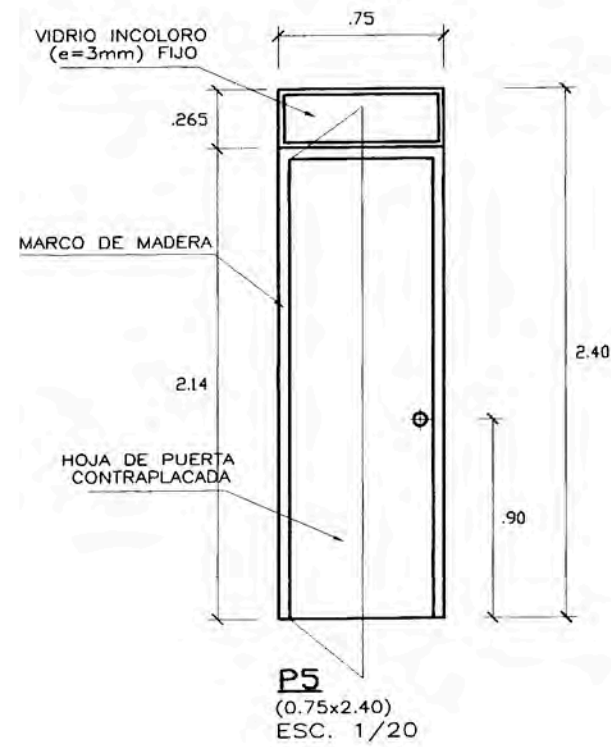
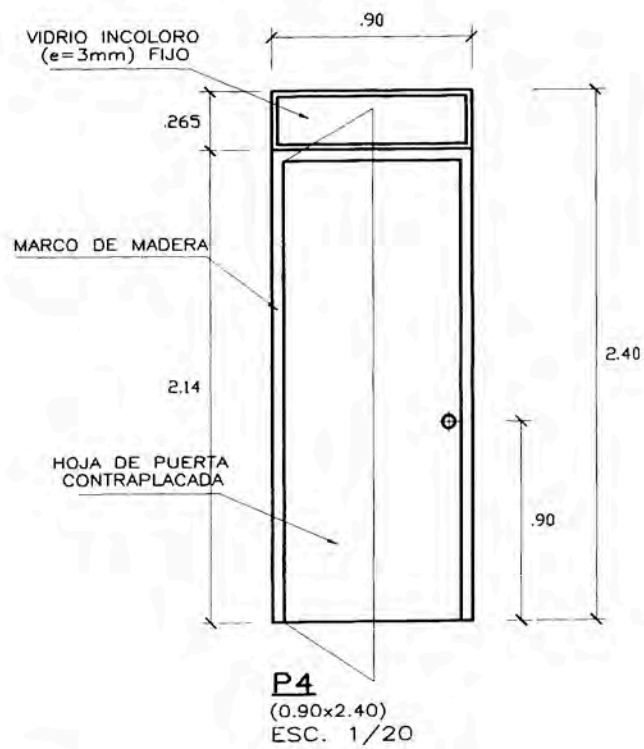
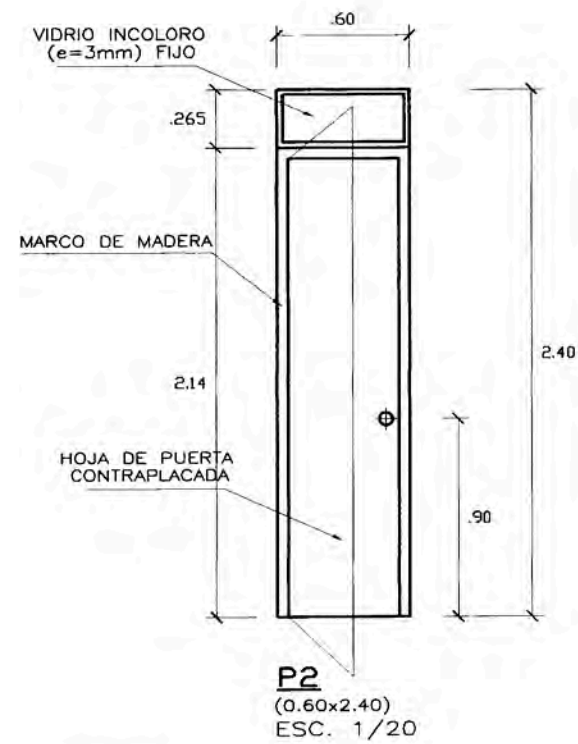
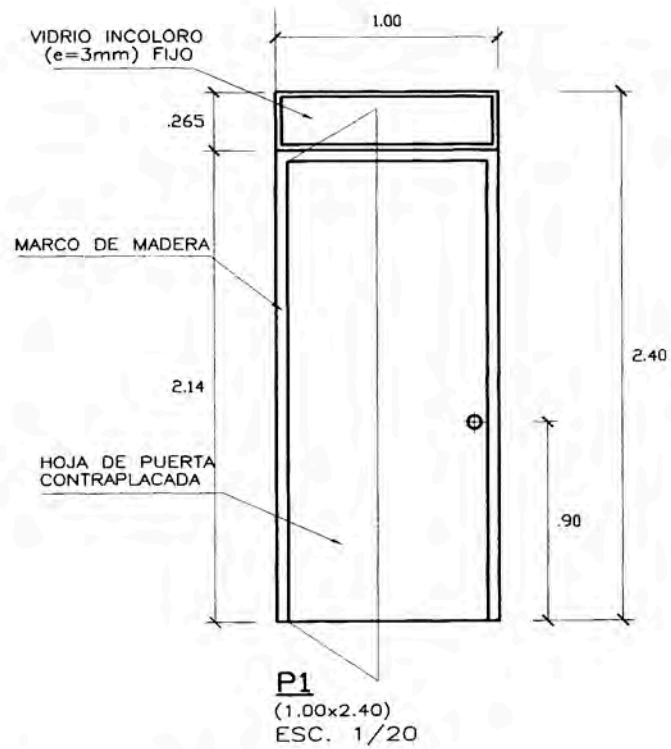
CORTE A-A



CORTE B-B

sistema constructivo
ALBAÑILERIA CONFIRADA
BLOQUES DE ARCILLA

| | | |
|---|------------------------------------|------------------------------------|
| | UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA | |
| | FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL | |
| DIRECCION DE ESCUELA PROFESIONAL | | <p>A-02</p> <p>01 de 01</p> |
| Proyecto: PROYECTO INMOBILIARIO DE INTERES SOCIAL "BRISAS DE PACHACUTEC" | | |
| Plano: CORTES Y ELEVACIONES | | Ecl. Proy: UNI-FC-2006 |
| Grupo: GRUPO OMEGA | | |
| Diseñó: DADS | Rev.: 00 | Aprob.: OCJ |
| Fecha: 25/03/06 | Escala: 1/50 | Ecl. Proy: UNI-FC-2006 |



| CUADRO DE VANOS | | | |
|-----------------|-------|------|-------|
| VANOS | ANCHO | ALTO | CANT. |
| P1 | 1.00 | 2.40 | 1.00 |
| P2 | 0.60 | 2.40 | 1.00 |
| P3 | 0.70 | 2.40 | 1.00 |
| P4 | 0.90 | 2.40 | 5.00 |
| P5 | 0.75 | 2.40 | 2.00 |

*** NOTA:**

- TODAS LAS MEDIDAS DEBERAN SER VERIFICADAS EN OBRA
- MUESTRAS DE LOS COLORES Y LA CALIDAD DE LOS ACCESORIOS Y ACABADOS, DEBERAN SER PRESENTADOS A LOS PROYECTISTAS PARA SU APROBACION ANTES DE SU EJECUCION.

sistema constructivo
ALABASTRINA COMIDA
BLOQUES DE ARCILLA



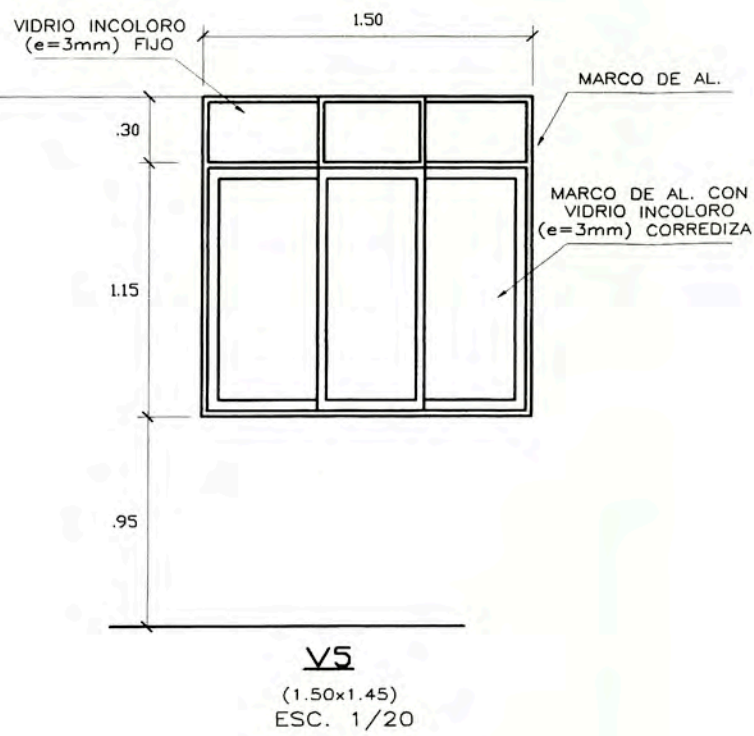
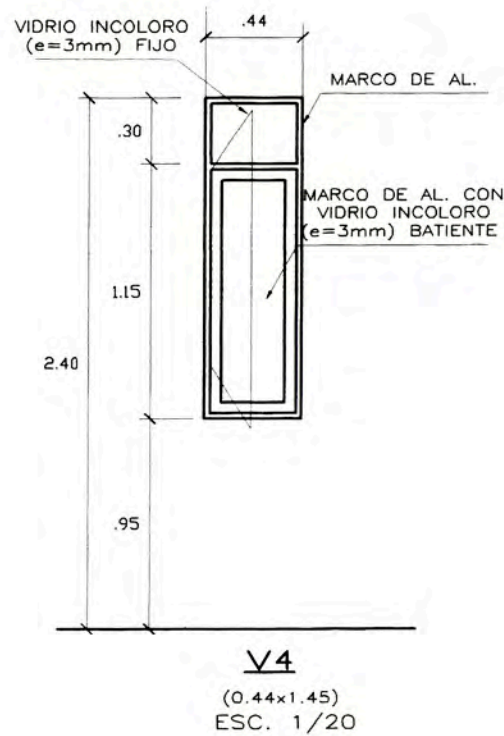
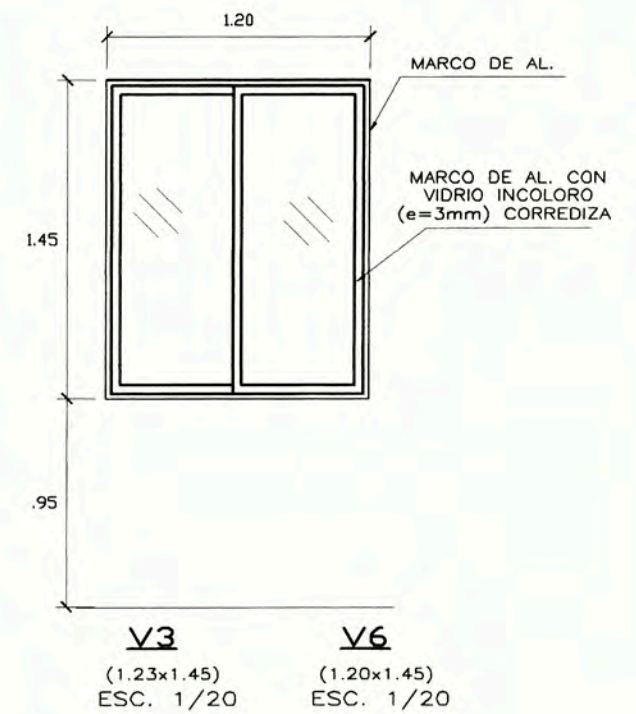
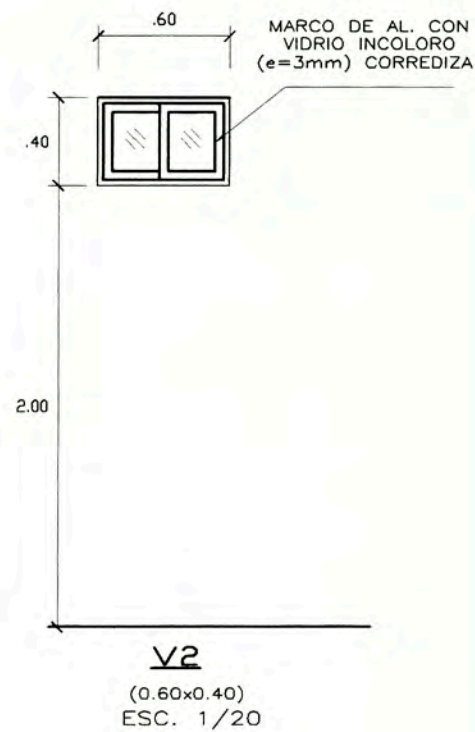
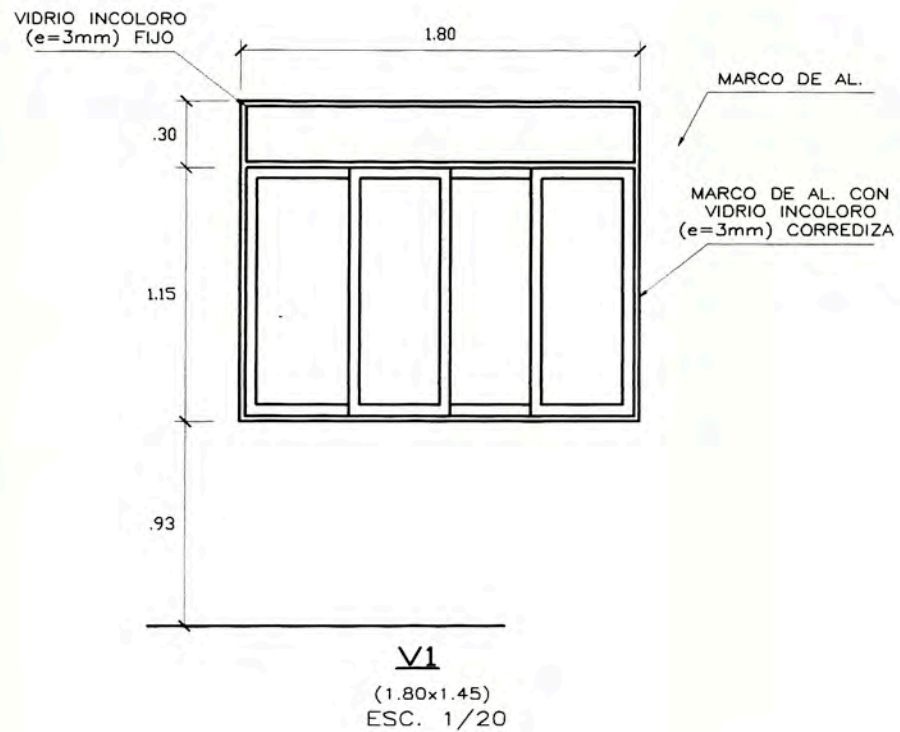
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
DIRECCION DE ESCUELA PROFESIONAL



PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDA EN INTERES SOCIAL
"BRISAS DE PACHACUTEC"
DETALLE DE PUERTAS

D-01

Grupo OMEGA, No. 00, 25/03/08, 1/30

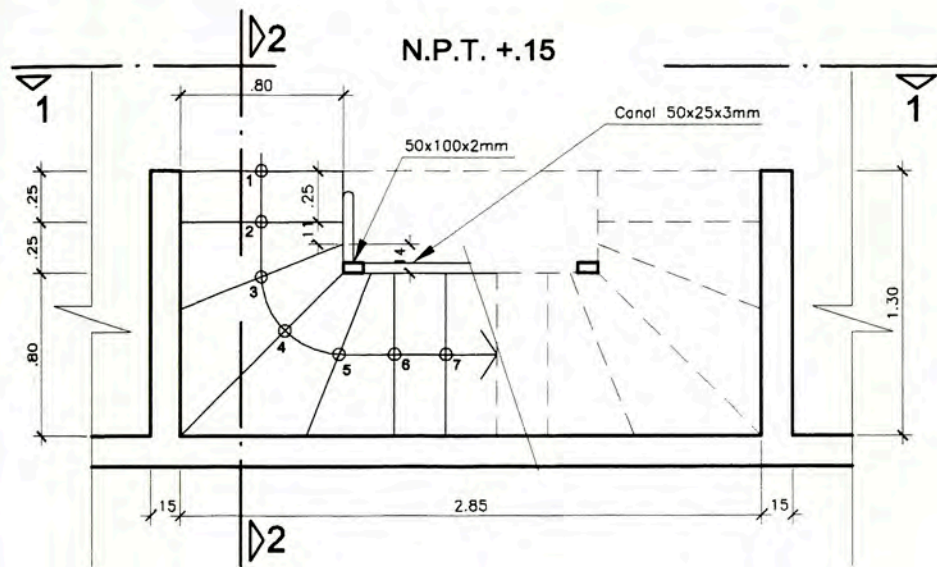


| CUADRO DE VANOS | | | |
|-----------------|-------|------|------|
| VANOS | ANCHO | ALTO | ALF. |
| V1 | 1.80 | 1.45 | 0.95 |
| V2 | 0.60 | 0.40 | 2.00 |
| V3 | 1.23 | 1.45 | 0.95 |
| V4 | 0.44 | 1.45 | 0.95 |
| V5 | 1.50 | 1.45 | 0.95 |
| V6 | 1.20 | 1.45 | 0.95 |

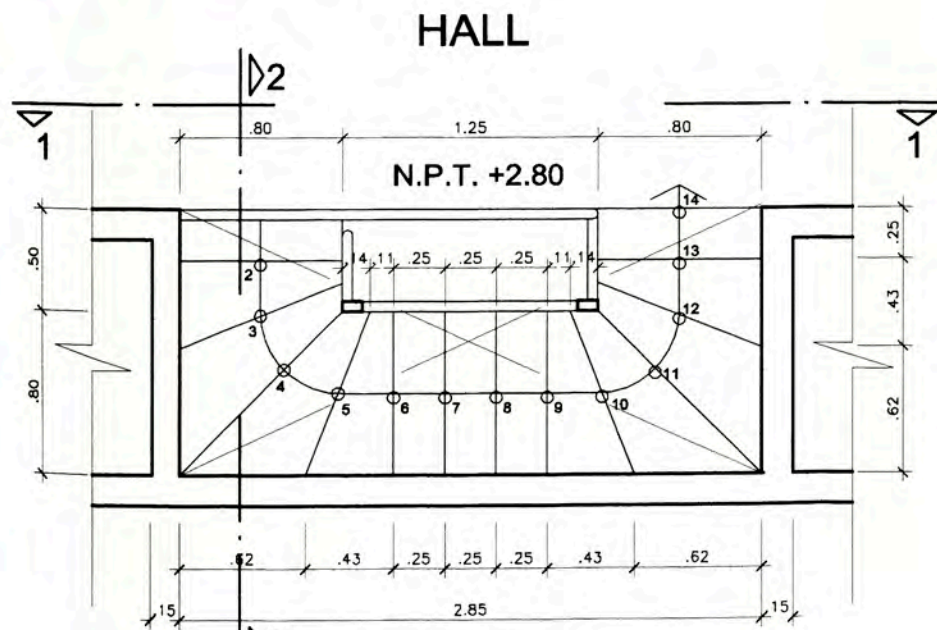
sistema constructivo
ALBAÑILERÍA CONFRADA
BLOQUES DE ARCILLA

| | | |
|---|--|--|
| | UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA | |
| | FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL | |
| | DIRECCION DE ESCUELA PROFESIONAL | |
| | Proyecto: PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDA EN INTERES SOCIAL "BRISAS DE PACHACUTEQ" | |
| | Plano: DETALLE DE VENTANAS | |
| Grupo: GRUPO OMEGA No: 00 Fecha: 25/03/06 Escala: 1/50 | No: 00 Fecha: 25/03/06 Escala: 1/50 | No: GRUPO OMEGA Fecha: 25/03/06 Escala: 1/50 |

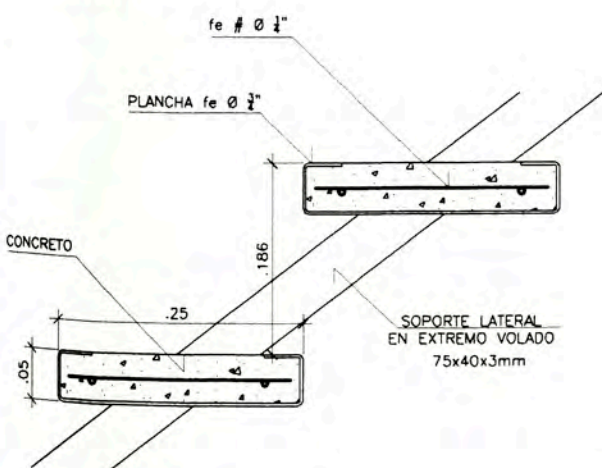
***NOTA:**
 - TODAS LAS MEDIDAS DEBERAN SER VERIFICADAS EN OBRA
 - MUESTRAS DE LOS COLORES Y LA CALIDAD DE LOS ACCESORIOS Y ACABADOS, DEBERAN SER PRESENTADOS A LOS PROYECTISTAS PARA SU APROBACION ANTES DE SU EJECUCION.



PLANTA 1° PISO



PLANTA 2° PISO
Esc. 1/25



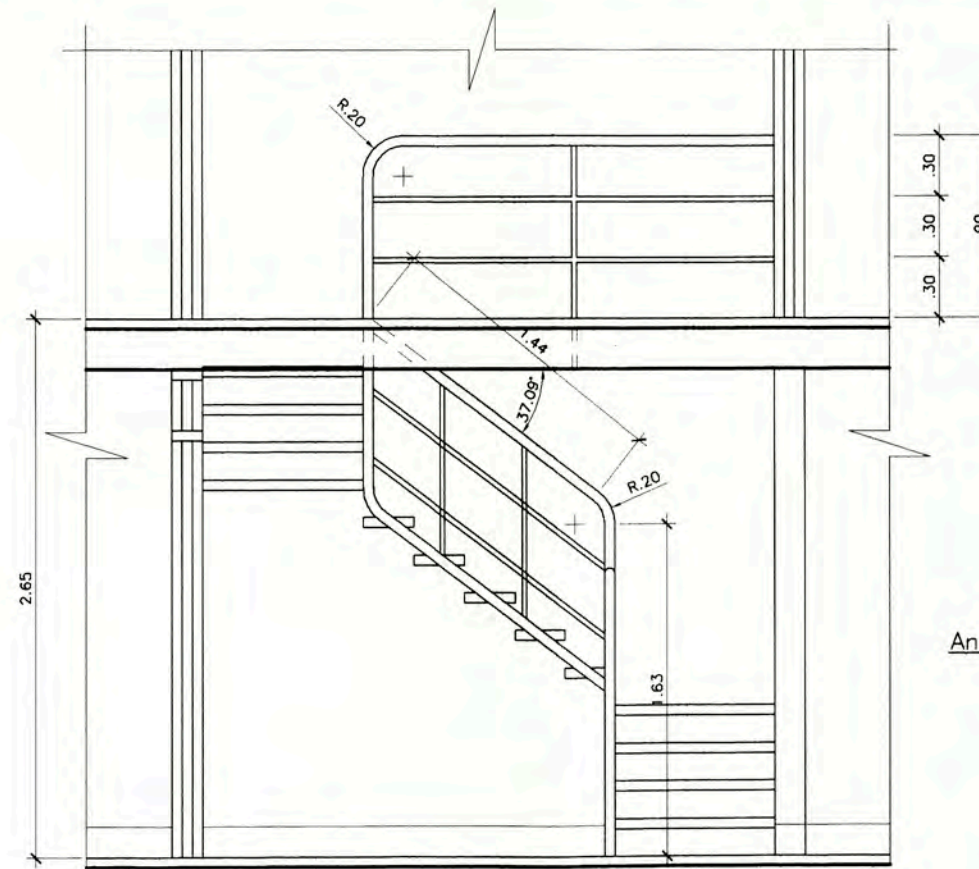
DET. PASO TIPICO
Esc. 1/5

NOTA ①:

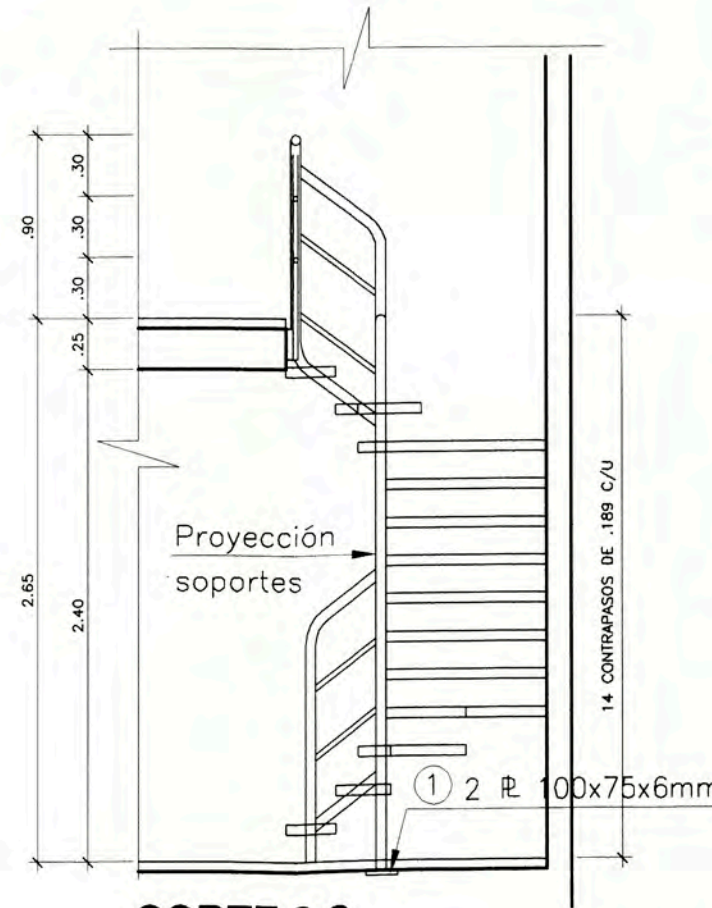
Dejar anclados en la estructura planchas de acero indicadas, para soldar la estructura de acero de la escalera.

NOTA ②:

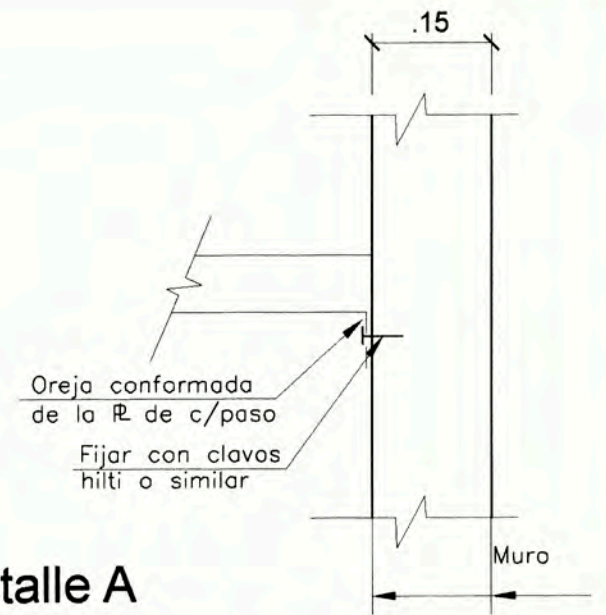
Acero: ASTM A36
Soldadura: Serie E60 AWS



CORTE 1-1
Esc. 1/25

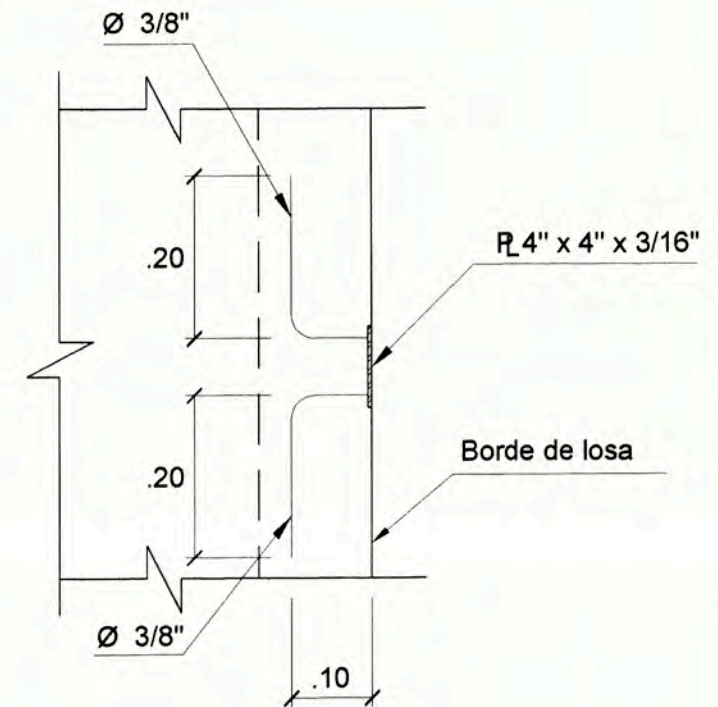


CORTE 2-2
Esc. 1/25



Detalle A

Anclaje de escalera en muro

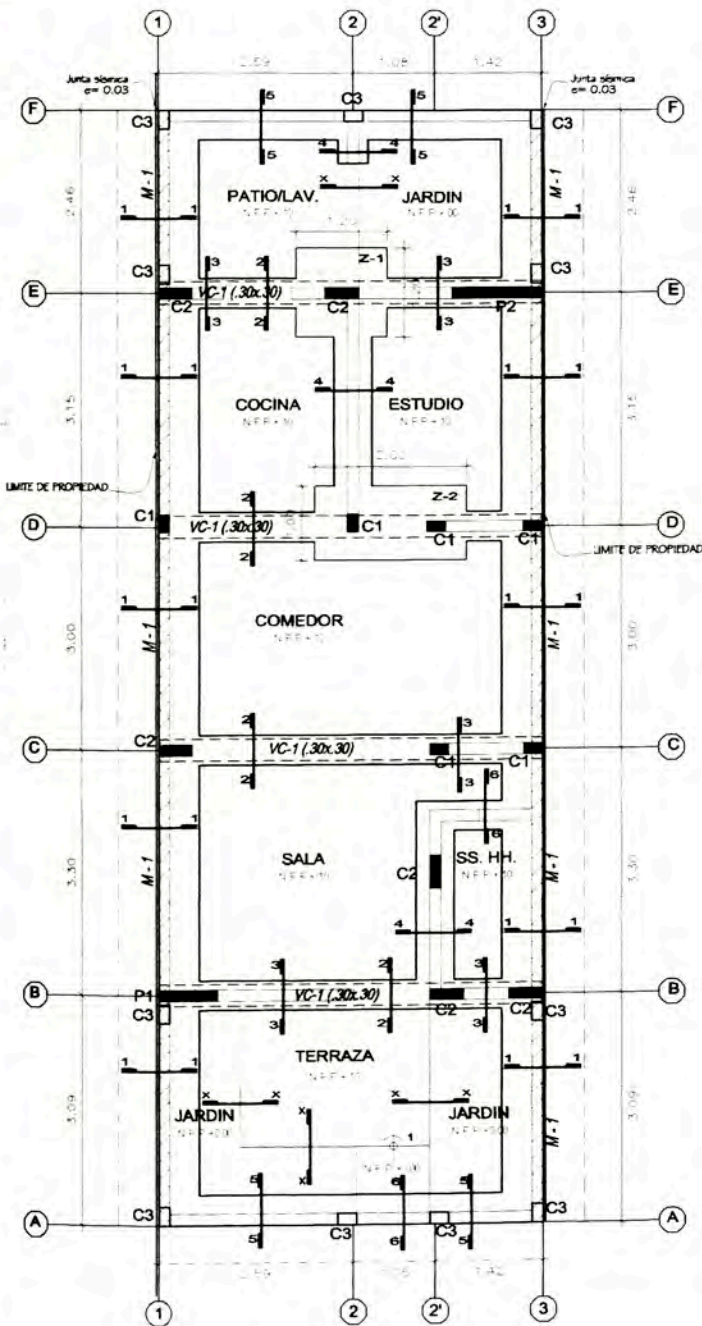


Detalle B

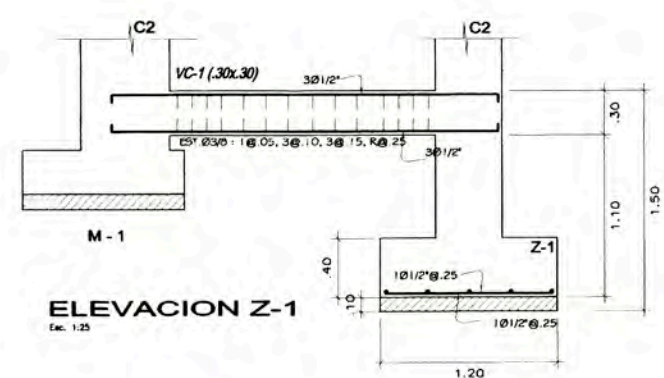
Anclaje de escalera en losa

Planta

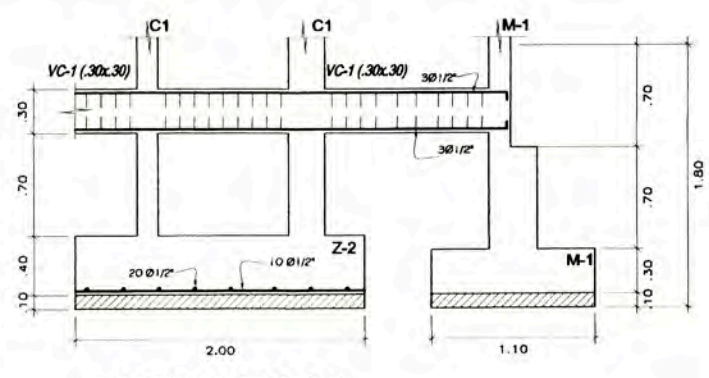
sistema constructivo
ALBAÑILERIA CONCRETA
BLOQUES DE ARCILLA



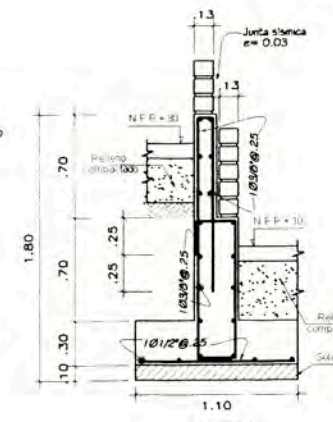
CIMENTACION
Esc. 1:50



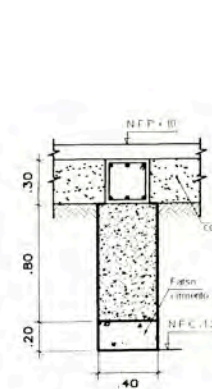
ELEVACION Z-1
Esc. 1:25



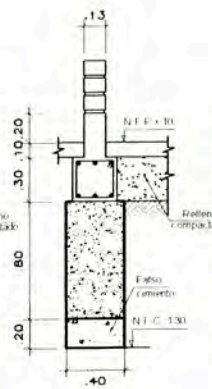
ELEVACION Z-2
Esc. 1:25



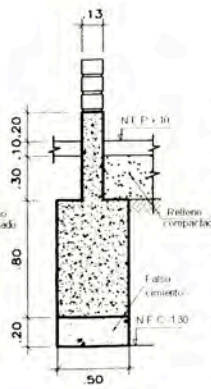
CORTE 1-1
M-1



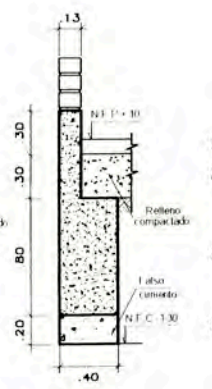
CORTE 2-2



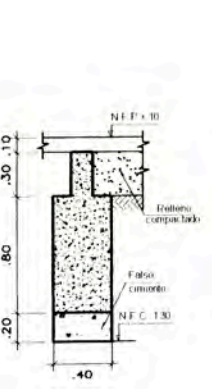
CORTE 3-3



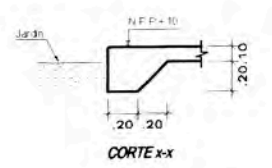
CORTE 4-4



CORTE 5-5



CORTE 6-6



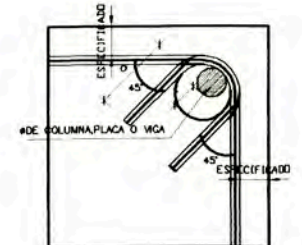
CORTE x-x

DETALLES DE CIMENTACION
Esc. 1:25

CUADRO DE GANCHOS STANDARD EN VARILLAS DE FIERRO CORRUGADAS

| Ø | G (cm) |
|------|--------|
| 1/4" | 15 |
| 3/8" | 20 |
| 1/2" | 25 |
| 5/8" | 35 |
| 3/4" | 45 |

NOTA:
EL ACERO DE REFUERZO UTILIZADO EN FORMA LONGITUDINAL, EN VIGAS Y LOSA DE CIMENTACION, COLUMNA Y VIGAS, DEBERAN TERMINAR EN GANCHOS STANDARD, LOS CUALES SE ALOJARAN EN EL CONCRETO CON LAS DIMENSIONES ESPECIFICADAS EN EL CUADRO MOSTRADO.



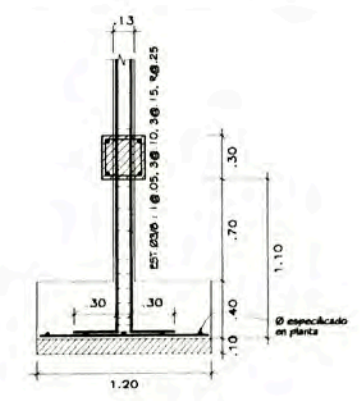
| Ø | r (cm.) | a (cm.) |
|------|---------|---------|
| 1/4" | 1.3 | 6.5 |
| 3/8" | 2.0 | 10.0 |
| 1/2" | 2.5 | 12.5 |

CUADRO DE COLUMNAS

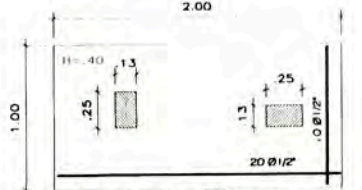
| SECCION | C-1 | C-2 | C-3 | P-1 | P-2 |
|----------------------|--------------------------------|------------|------------|-----------------|-----------------|
| TIPO ACERO PRINCIPAL | 4Ø1/2" | 6Ø1/2" | 4Ø3/8" | 4Ø1/2" + 4Ø3/8" | 4Ø1/2" + 6Ø3/8" |
| ESTRIBOS | Ø3/8" @ 0.05, 3Ø10, 3Ø15, RØ25 | Ø1/4" @ 25 | Ø3/8" @ 20 | Ø3/8" @ 20 | Ø3/8" @ 20 |

CUADRO VIGAS V-C

| SECCION | VC-1 | VC-1 |
|----------------------|--------------------------------|--------|
| TIPO ACERO PRINCIPAL | 6Ø1/2" | 6Ø1/2" |
| ESTRIBOS | Ø3/8" @ 0.05, 5Ø10, 3Ø15, RØ25 | |



DETALLE DE ZAPATA Z-1
Esc. 1:25



DETALLE DE ZAPATA Z-2
Esc. 1:25

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- TERRENO**
- Esfuerzo admisible en el terreno 1.0 kg/cm²
- CONCRETO SIMPLE**
- Sobrecimiento f'c = 175 Kg/cm²
- Cimiento f'c = 100 Kg/cm²
- Falso cimiento f'c = 80 Kg/cm²
- Solado CA 1:12
- CONCRETO ARMADO**
- Zapatas f'c = 175 Kg/cm²
- Columnas f'c = 175 Kg/cm²
- Losas Aligeradas f'c = 175 Kg/cm²
- Vigas f'c = 175 Kg/cm²
- Muros de Contención f'c = 175 Kg/cm²
- ACERO**
- Esfuerzo a la fluencia f'y = 4200Kg/cm²
- ALBAÑILERIA:**
- Los muros serán de ladrillos kk tipo IV f'b = 145 Kg/cm²
- Mortero adherido y fluido Tipo PI C:A 1:4
- RECUBRIMIENTOS**
- Zapatas 3.50 cm
- Columnas 2.50 cm
- Losas Aligeradas 2.50 cm
- Vigas 2.50 cm
- Muros de Contención 2.50 cm

sistema constructivo
ALBAÑILERIA CONFIRMADA

BLOQUES DE ARCILLA



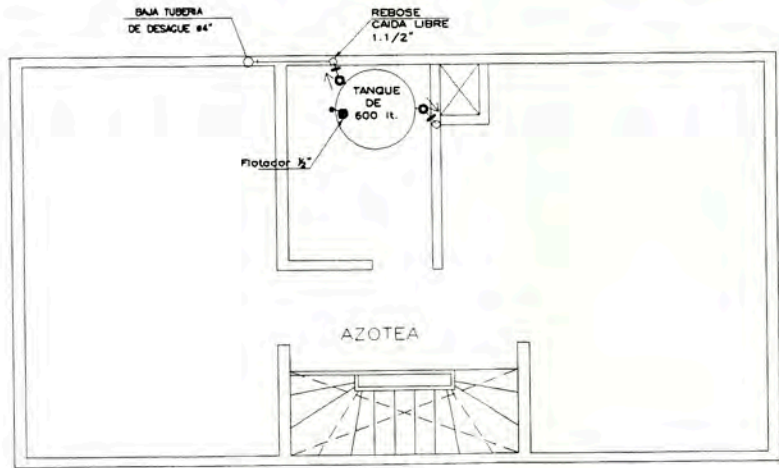
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
DIRECCION DE ESCUELA PROFESIONAL



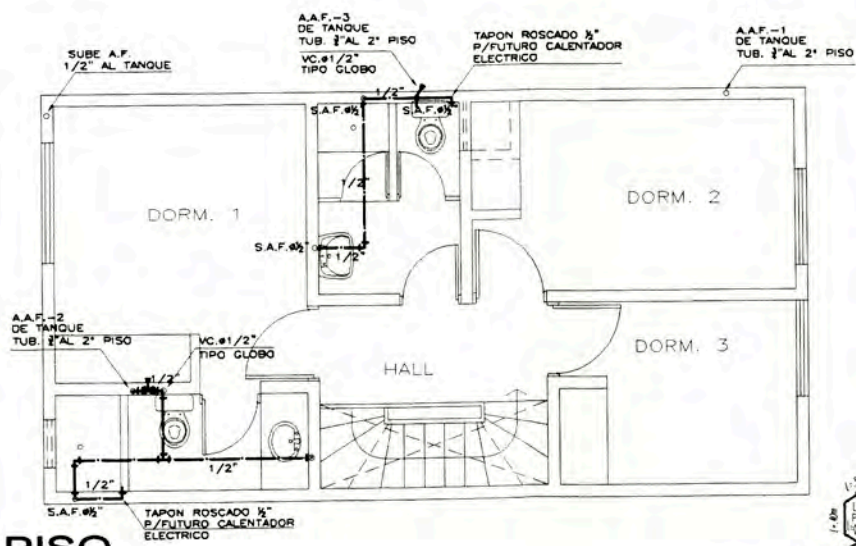
Proyecto: **PROYECTO INMOBILIARIO DE INTERES SOCIAL "BRISAS DE PACHACUTEC"**
Especialidad: **CIMENTACION**
Fecha: 25/03/06
Escala: 1/50

E-01

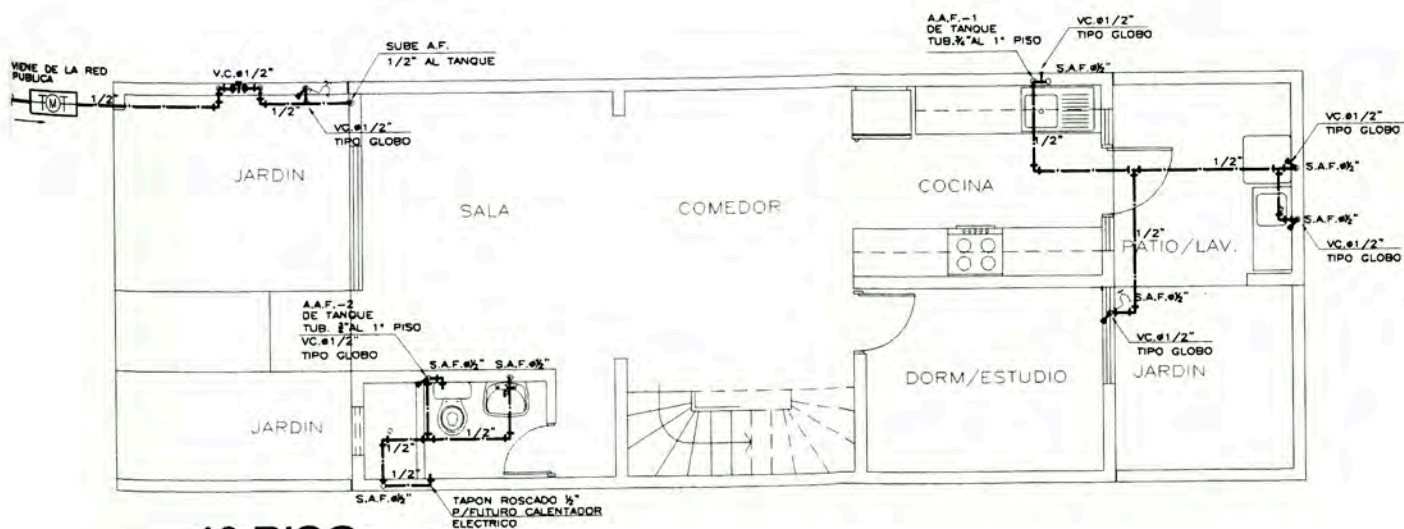
01 de 02
Cod. Proy. UNI-FIC-2005



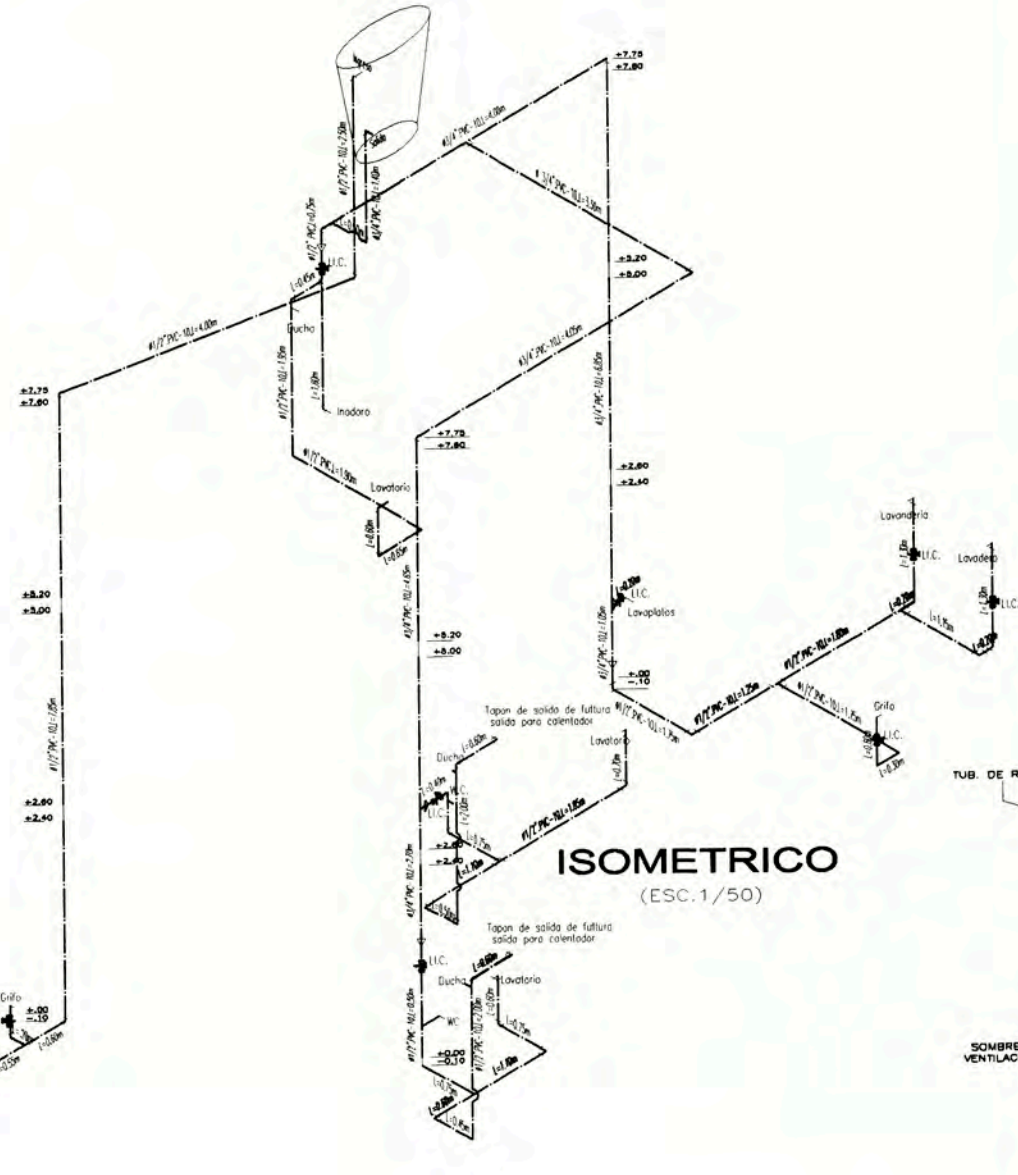
AZOTEA
(ESC.1/50)



2° PISO
(ESC.1/50)



1° PISO
(ESC.1/50)



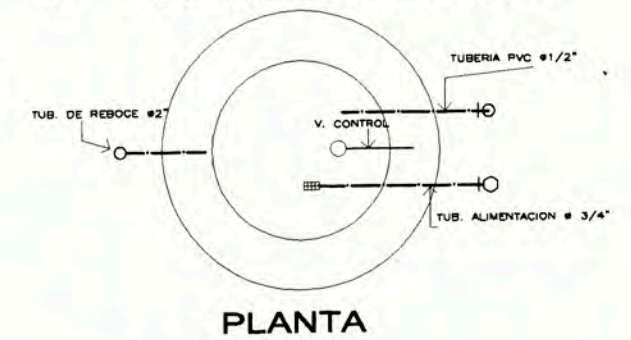
ISOMETRICO
(ESC.1/50)

| LEYENDA | |
|-----------------|--|
| SIMBOLO | DESCRIPCION |
| — | TUB. DE AGUA FRIA PVC CLASE 10 ROSCADO |
| - - - | TUB. DE AGUA CALIENTE CPVC |
| ⊕ | MLV. CHECK SWING DE BRONCE / UNION UNIVERSAL |
| ⊕ | ML. COMPUERTA EN LA VERTICAL / HORIZONTAL |
| ⊕ | MEODOR DE AGUA EN CAM DE 30x50 cm. |
| ⊕ | CODO DE 90° EN SUBIDA / BAJADA |
| ⊕ | TEE EN SUBIDA / BAJADA |
| V.A.F. / B.A.F. | VENE 1/2" BAJA AGUA FRIA |
| ⊕ | GRPO DE RECO |
| ⊕ | CALENTADOR ELECTRICO DE SOLA. |

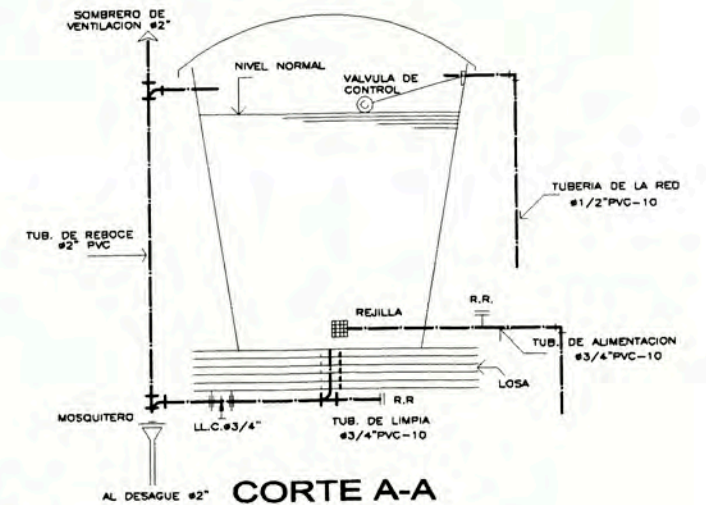
ESPECIFICACIONES TECNICAS

- 1.- LAS MARMAS DE COMPUERTA DE BRONCE TIPO "SWING" O SIMILAR PARA UNA PRESION DE 1500kg/cm². MONTADAS EN MICHES, E FIRM COLOCADAS ENTRE LAMINAS LAMINALES.
 - 2.- LAS CLAVS DE RECOBRO SEMA DE ALUMINUM REBORNADO REBORNADO DARNILADAS CON MARCO METALICO Y TAPA DE CONCRETO.
 - 3.- LAS TUBERIAS PARA AGUA FRIA SEMA DE PVC CLASE 10 ROSCADO.
- NOTAS:**
- 1.- ANTES DE CLAVAR LAS TUBERIAS SE HANAN LAS SIGUIENTES PRUEBAS:
A LAS TUBERIAS DE AGUA MEDIANTE BOMBA DE MANO DEBERAN SOPORTAR UNA PRESION DE 1000kg/cm² DURANTE 30 MINUTOS SIN PERMITIR ESCAPES.
A LAS TUBERIAS DE DESAGUE SE LLENARAN CON AGUA LUEGO DE SANCIONAR LAS SALIDAS BAJAS
 - 2.- PROTEGER LAS SALIDAS PARA REBOSE DE TANQUE ELEVADO CON MALLA MOSQUITERO DE 1/32".

TANQUE ELEVADO.



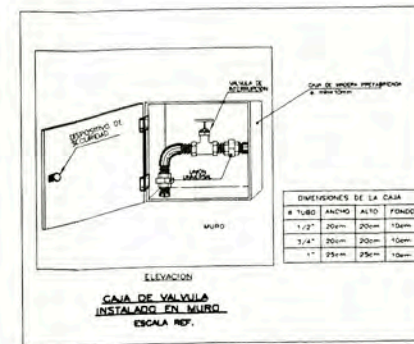
PLANTA



CORTE A-A
(ESC.1/20)

sistema constructivo
ALBERERIA CONFIRADA
BLOQUES DE ARCILLA

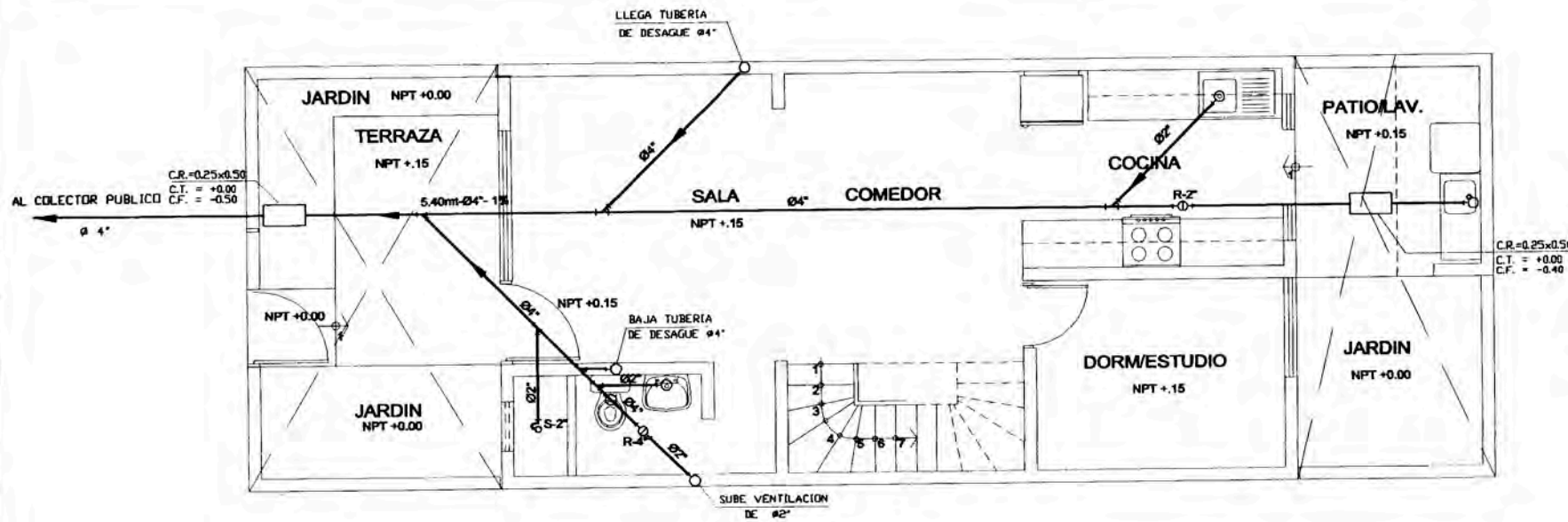
NOTA:
SE USARA 01 TANQUE DE POLIETILENO DE 600 LITROS DE CAPACIDAD



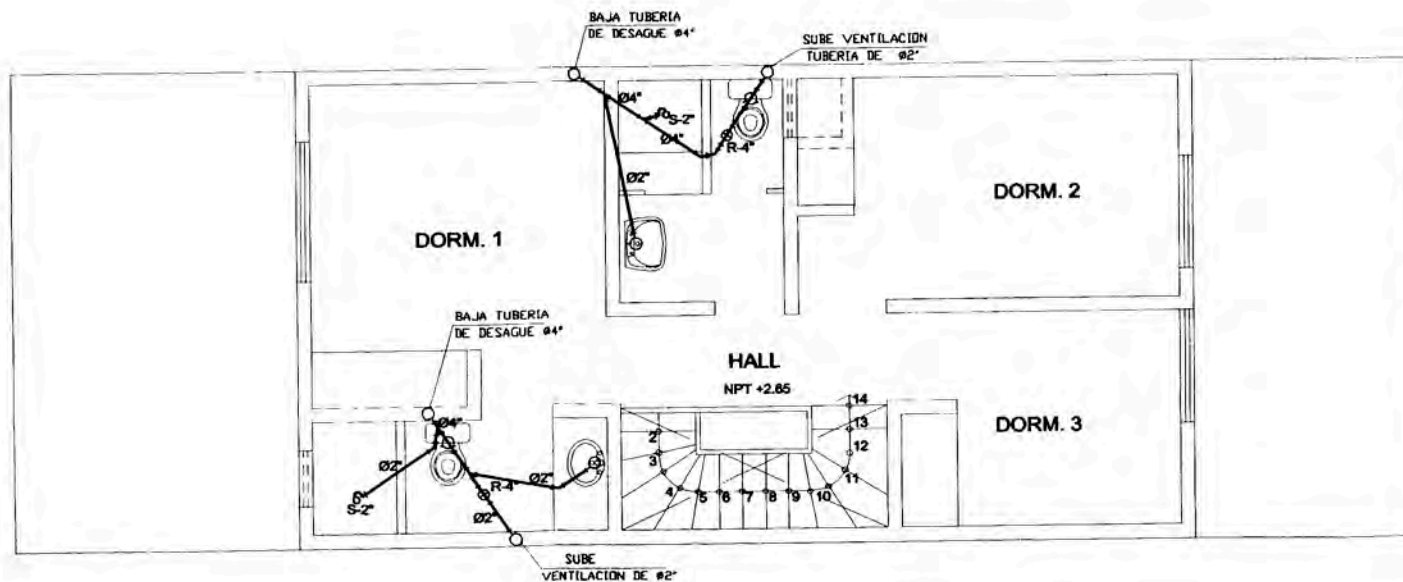
| DIMENSIONES DE LA CAJA | | | |
|------------------------|-------|------|-------|
| Ø | ANCHO | ALTO | FONDO |
| 1.2" | 20cm | 20cm | 15cm |
| 1.4" | 20cm | 20cm | 15cm |
| 1.7" | 25cm | 25cm | 15cm |

CAJA DE VALVULA INSTALADO EN MURO
ESCALA REF.

| | | |
|---|---|--------------|
| | UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA | |
| | FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL | |
| | DIRECCION DE ESCUELA PROFESIONAL | |
| | PROYECTO INMOBILIARIO DE INTERES SOCIAL "BRISAS DE PACHACUTEC"- VENTANILLA | |
| INSTALACION DOMICILIARIA DE AGUA POTABLE | | IS-01 |
| Fecha: 14/02/08 Escala: 1/50, 1/20 Auto: UNIV-PC-2008 | | |



1° PISO
A.C. 48.45 m²



2° PISO
A.C. 48.45 m²

RED DE DESAGUE

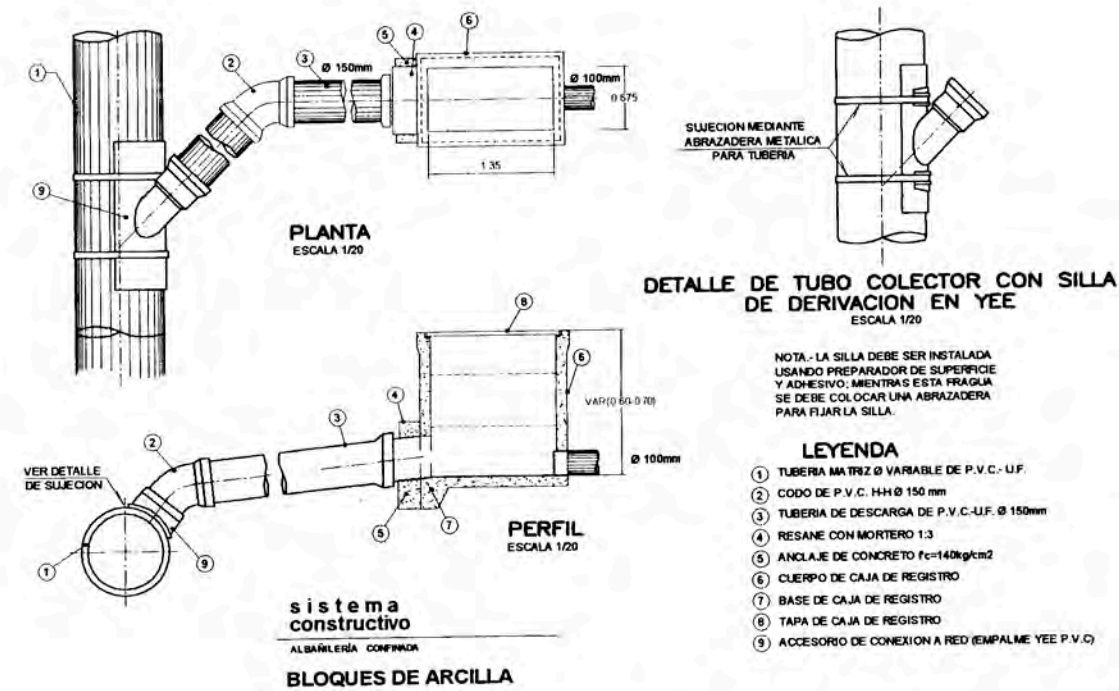
ESCALA 1/50

| LEYENDA | |
|---------|---|
| | TUBERIA DE DESAGUE POR PISO |
| | TUBERIA DE DESAGUE ABOGADA A TECHO |
| | TUBERIA DE VENTILACION |
| | "Y" SANITARIA |
| | CODO DE 45° |
| | REGISTRO ROSCADO DE BRONCE |
| | TRAMPA "P" Y SUMIDERO RESPECTIVO |
| | CAJA DE REGISTRO MARCO Y TAPA DE CONCRETO |

ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES DESAGUE

1. TODA LA TUBERIA Y ACCESORIOS DE DESAGUE Y VENTILACION SERAN DE PVC DE MEDIA PRESION, UNION SIMPLE PRESION
2. LA TUBERIA DE VENTILACION SE PROLONGARA A 0.30 m SOBRE EL NIVEL DE AZOTEA O MURO Y TERMINARA EN SOMBRERETE DE PROTECCION CON MALLA A PRUEBA DE INSECTOS
3. LOS REGISTROS ROSCADOS SERAN DE BRONCE E IRAN AL RAS DEL PISO TERMINADO.
4. LA PENDIENTE MINIMA DE LA TUBERIA DE DESAGUE SERA S-1%

CONEXION DOMICILIARIA DE ALCANTARILLADO



sistema constructivo
ALBARILETA COMPROMISO
BLOQUES DE ARCILLA

| | | |
|-----------------|--|-----------------------|
| | UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA | |
| | FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL | |
| | DIRECCION DE ESCUELA PROFESIONAL | |
| | PROYECTO INMOBILIARIO DE INTERES SOCIAL "BRISAS DE PACHACUTEC" - VENTANILLA | |
| | INSTALACION DOMICILIARIA DE DESAGUE | |
| Proyecto: | Plan: | IS-02 |
| Diseño: JRC | Rev: DCJ | 01 de 02 |
| Aprob: CCJ | Esc: EWH | Edic. Por: UN-FC-2006 |
| Fecha: 25/03/06 | Escala: 1/50, 1/20 | |

LEYENDA

| SIMBOLO | DESCRIPCION | CAJA (mm.) | ALTURA SNPT. (eje) |
|---------|--|--------------------|--------------------|
| | MEDIDOR DE ENERGIA | ESPECIAL | 0.70 (b.i) |
| | TABLEROS EMPOTRADOS DE DISTRIBUCION ELECTRICA Y TABLERO DE ELECTROBOMBAS | ESPECIAL | 1.80 (b.a.) |
| | SALIDA PARA ALUMBRADO EMPOTRADA EN EL TECHO | OCT. 100x40 | |
| | SALIDA PARA ALUMBRADO EN PARED TIPO BRAGUETE | OCT. 100x40 | 1.80 |
| | SALIDA PARA ALUMBRADO EMPOTRADA EN EL TECHO TIPO DICROICOS | OCT. 100x40 | 1.20 m |
| | CAJA DE PASO EN TECHO/PARED | OCT. 100x40 | 0.30 b/f. |
| | SALIDA PARA INTERRUPTOR UNIPOLAR SIMPLE / DOBLE EMPOTRADO EN LA PARED | RECT. 100x35x30 | 1.20 |
| | SALIDA PARA INTERRUPTOR DE TRES VMS 6 COMUTACION | RECT. 100x35x30 | 1.20 |
| | INTERRUPTOR BIPOLAR CON FUSIBLES 2x15A | RECT. 100x35x30 | 1.20 |
| | SALIDA PARA CALENTADOR DE AGUA | CUAD 100x100x55mm | 1.20m |
| | SALIDA PARA TOMACORRIENTE MONOFASICO SIMPLE PUESTO A TIERRA EMPOTRADO EN LA PARED | RECT.100x35x30 | 0.30/1.10 |
| | SALIDA PARA TOMACORRIENTE A PRUEBA DE AGUA | RECT.100x35x30 | 0.30 |
| | SALIDA PARA TOMACORRIENTE MONOFASICO SIMPLE UNIVERSAL EMPOTRADO EN LA PARED | RECT.100x35x30 | 0.30 |
| | SALIDA PARA CENTRO DE LUZ CON ARTEFACTO FLUORESCENTE | | |
| | SALIDA TRIFASICA PARA COCINA ELECTRICA | CUAD 100x100x55 | 0.30 |
| | SALIDA PARA CAMPANA EXTRACTORA DE COCINA | RECT.100x35x30 | 1.40 |
| | SALIDA DE FUERZA EMPOTRADA EN LA PARED | CUAD.100x100x55 | 1.20 |
| | CERRADURA ELECTRICA ACCIONADA POR MANDO A DISTANCIA | CUAD 200x200x100 | 1.50 |
| | INTERCOMUNICADOR | 100x35x30 | 1.00 |
| | SALIDA PARA TELEFONO EXTERNO E INTERCOMUNICADOR | 100x35x30 | 0.30 |
| | SALIDA PARA RED DE COMPUTO | CUAD.100x100x55 | |
| | SALIDA PARA CAMPANILLA DE TIMBRE 220/12V | 100x35x30 | 2.20 |
| | PULSADOR DE TIMBRE | 100x35x30 | 1.40 |
| | POZO DE TIERRA | | |
| | CAJA DE PASO FcGo SEGUN INDICACIONES EN PLANOS | INDICADA | 0.30 |
| | CAJA DE PASO PARA TELEFONO EXTERNO SEGUN INDICACIONES | INDICADA | 0.30 |
| | CAJA DE PASO PARA TELEFONO INTERNO SEGUN INDICACIONES | INDICADA | 0.30 |
| | CAJA DE PASO PARA TV CABLE | | |
| | CAJA DE PASO PARA RED DE COMPUTO | | |
| | INTERRUPTOR AUTOMATICO TERMOMAGNETICO TIPO NO FUSE SALVO INDICACION | DENTRO DEL TABLERO | |
| | INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE 30mA,220V, CAPACIDAD SEGUN INDICACIONES | EN TABLERO | |
| | ARRANCADOR ELECTROMAGNETICO CON CONTACTOR Y RELE TERMICO | DENTRO DEL TABLERO | |
| | LINEA A TIERRA | | |
| | NUMERO DE CONDUCTORES EN TUBO | | |
| | CONDUCTO EMPOTRADO EN TECHO o PARED CON 2-1x2.5 mm.2 1e -15 mm.Ø PVC-L | | |
| | CONDUCTO EMPOTRADO EN EL PISO CON 2-1x2.5 mm.2 1e -15 mm.Ø PVC-L | | |
| | CONDUCTO EMPOTRADO EN EL PISO P/TELEF. EXTERNO CON 20 mm.ØPVC-L | | |
| | CONDUCTO EMPOTRADO EN PISO P/INTERCOMUNICADOR CON 20 mm.ØPVC-L | | |
| | CONDUCTO EMPOTRADO EN EL PISO P/ALIMENTADORES PRINCIPALES SEGUN INDICACION | | |
| | TUBERIA EMPOTRADA EN PISO 25mmØPVC-L TV-CABLE | | |
| | TUBERIA EMPOTRADA EN TECHO 20mmØPVC-L ALARMA | | |
| | CONDUCTO EMPOTRADO EN EL TECHO P/ TIMBRE CON 2-1x2.5mm2TW-15mmØPVC-L | | |
| | CONDUCTO EMPOTRADO EN EL PISO P/ALIMENTADORES PRINCIPALES SEGUN INDICACION | | |
| | POSTE DE FIERRO DE 2"Øx1.80m CON FAROLA DE POLICARBONATO CON LAMPARA AHORRADORA DE 23W | | |

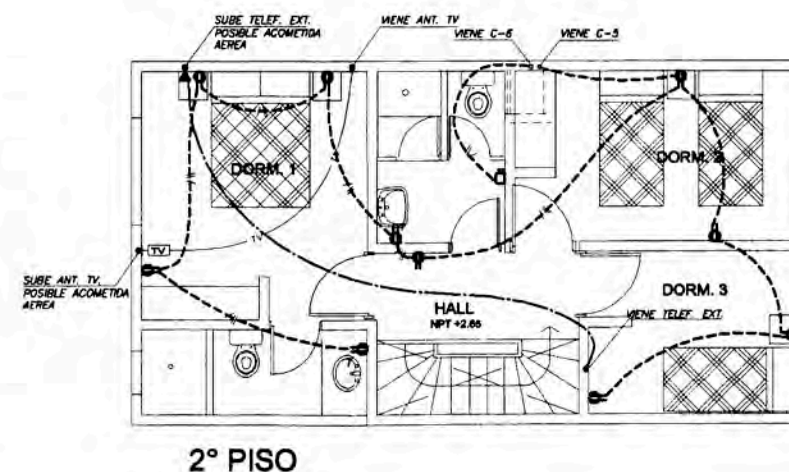
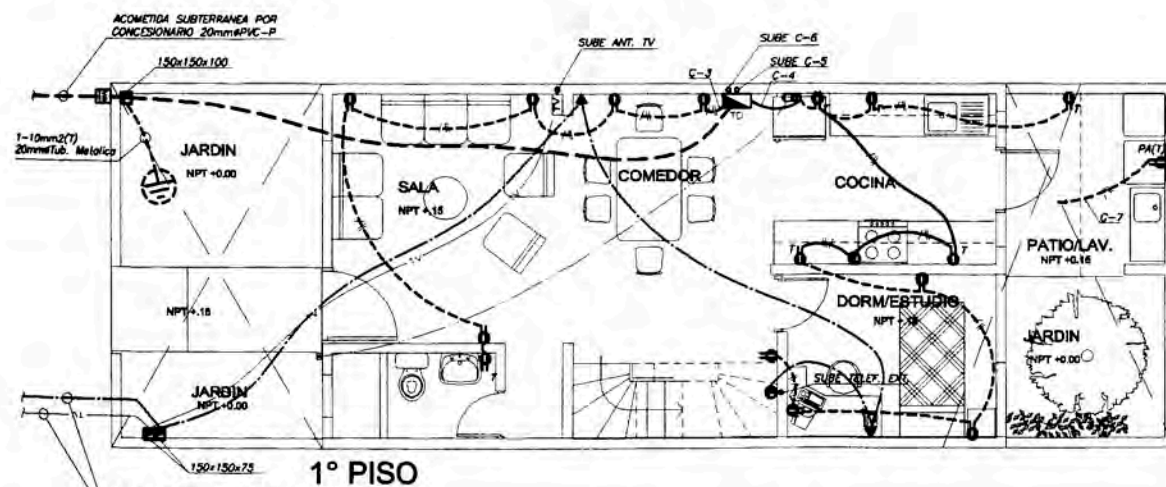
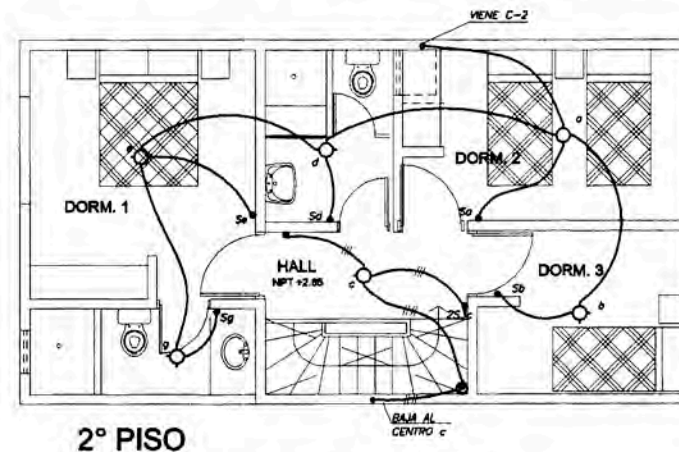
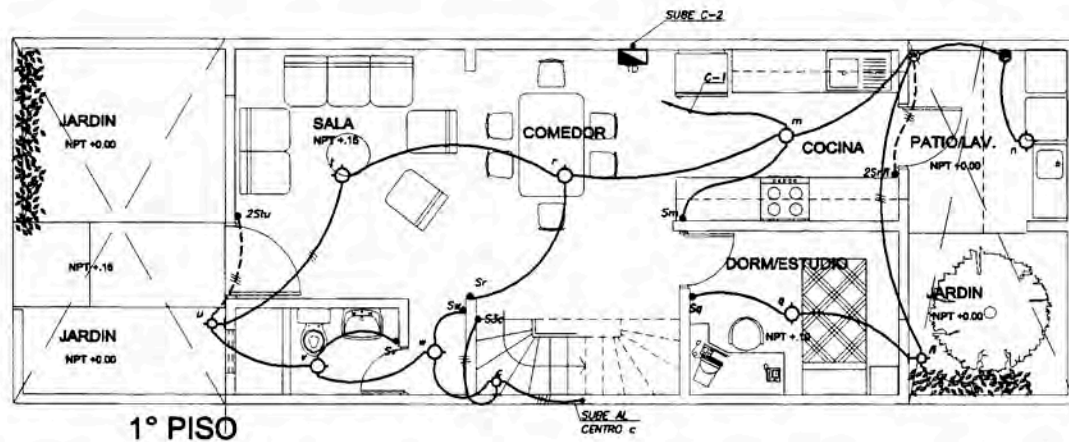
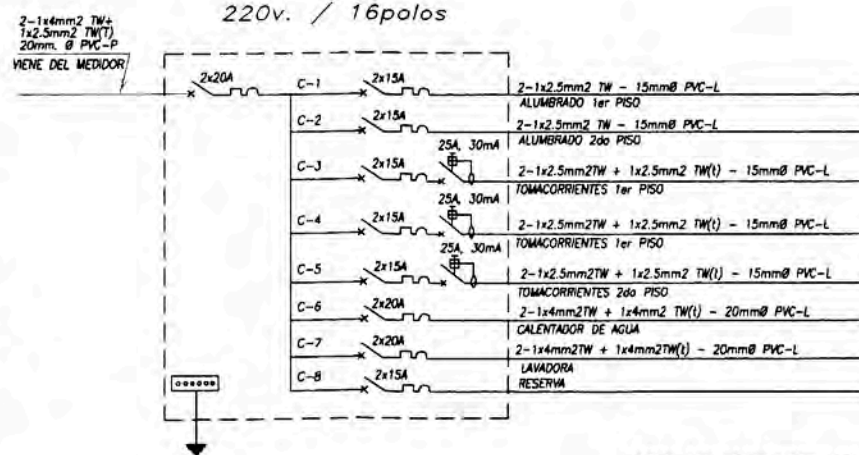


DIAGRAMA UNIFILAR
TABLERO TD
220v. / 16polos



CUADRO DE CARGAS DEL TD

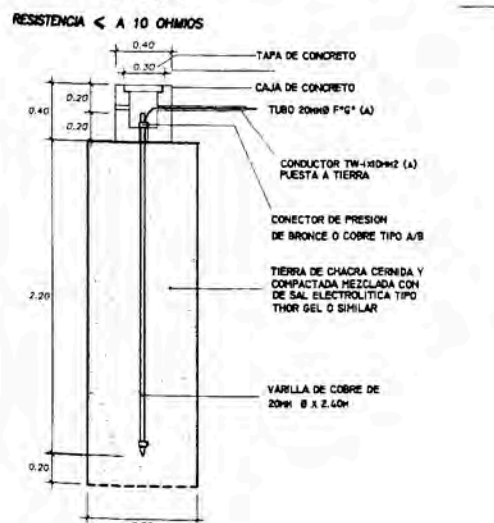
| DESCRIPCION | C.I. (W) | f.d.(%) | D.M. (W) |
|---|--------------|--------------------|--------------|
| ALUMBRADO Y TOMACORR. 90.52m2 x 25W/m2. | 2,263 | 2,000-100 Resto 35 | 2,000 92 |
| ALUMBRADO Y TOMACORR. 31.24m2 x 5W/m2. | 156 | 35 | 55 |
| COCINA | - | 80 | - |
| CALENTADOR | 1,500 | 100 | 1,500 |
| LAVADORA | 800 | 100 | 800 |
| PEQUEÑAS APLICACIONES | 1,500 | 35 | 525 |
| TOTAL | 6,219 | - | 4,972 |

SOLICITAR 01 MEDIDOR MONOFASICO CON UNA CARGA CONTRATADA DE 1.3 KW.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

1. TODOS LOS CONDUCTORES A SER UTILIZADOS SERAN DE COBRE ELECTROLITICO DE 99.9% DE CONDUCTIBILIDAD CON AISLAMIENTO TERMOPLASTICO TIPO THW Y TW PARA 600V. CON SECCIONES EN mm.2. LOS CONDUCTORES DE CALIBRE MINIMO A EMPLEARSE SERAN 2.5 mm.2. LOS CONDUCTORES DE CALIBRE SUPERIOR AL 6 mm.2, SERAN CABLEADOS.
2. TODAS LAS INSTALACIONES SERAN EMPOTRADAS. LOS ELECTRODUCTOS A SER UTILIZADOS SERAN DEL TIPO PESADO DE POLICLORURO DE VINILO (PVC-P) Y/O LAMINA (PVC-L) DE ACUERDO A LO INDICADO EN LOS PLANOS, EL DIAMETRO MINIMO SERA DE 15 mm. Ø
3. LAS SALIDAS PARA: ALUMBRADO, BRAGUETES Y CAJAS DE PASO, SERAN EN CAJAS DE F'G' OCTOGONALES DEL TIPO LAMANO, DE 1.59mm DE ESPESOR DE Ø 100 mm. x 40 mm.
4. LAS SALIDAS PARA INTERRUPTORES SIMPLES, TOMACORRIENTES, PULSADOR DE TIMBRE, ANTENAS DE TV., TELEFONOS EXTERNOS E INTERNOS SERAN EN CAJAS DE F'G' LAMANO DE 1.59mm. DE ESPESOR Y 100 x 55 x 40 mm.
5. LAS SALIDAS DE FUERZA Y/O CALENTADOR DE AGUA SERAN EN CAJAS DE F'G' PESADO DE 1.59 mm. DE 100 x 100 x 55 mm.
6. LAS CAJAS DE PASE DE ALIMENTADORES, DE TELEFONOS, INTERCOMUNICADORES Y TELEVISION SERAN CUADRADAS DE F. G. DEL TIPO PESADO DE 1.59mm. DE ESPESOR CON LAS DIMENSIONES INDICADAS EN LOS PLANOS.
7. LOS INTERRUPTORES Y TOMACORRIENTES SERAN DE 10 A, 220 V. SIMILARES A LA SERIE MAGIC DE TICINO CON TAPAS DE ALUMINIO ANODIZADO.
8. LOS TABLEROS DE DISTRIBUCION SERAN DEL TIPO PARA EMPOTRAR EN GABINETE DE PLANCHAS DE 1.59mm. DE ESPESOR E INTERRUPTORES TERMO-MAGNETICOS DE CAPACIDAD DE RUPTURA DE 10 KA, 220V SEGUN ESPECIFICACIONES TECNICAS DETALLADAS EN LOS PLANOS.
9. LAS SALIDAS PARA TOMACORRIENTES DONDE COINCIDAN MAS DE 3 ó 4 TUBOS SERAN CON CAJAS CUADRADAS DE 100 x 100 x 55 mm. CON TAPA DE UN GANG
10. LAS TUBERIAS QUE ATRAVIESEN TERRENOS SIN PAVIMENTAR (JARDIN) SERAN PROTEGIDAS POR UN RECUBRIMIENTO DE CONCRETO DE 0.1x0.1m A TODO LO LARGO Y A UNA PROFUNDIDAD NO MENOR A 0.40m

DETALLE DE POZO DE TIERRA
ESCALA 1/25

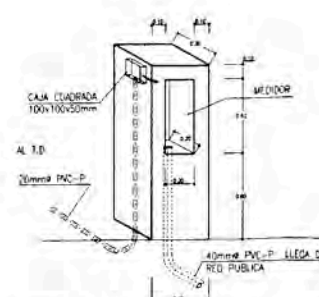


RESISTENCIA < A 10 OHMIOS

NOTA:
EL CONTRATISTA INSTALARA EL NUMERO DE POZOS NECESARIOS PARA OBTENER LA RESISTENCIA SOLICITADA CONECTADOS EN PARALELOS A UNA DISTANCIA DE 6 Mt.

MURETE SIMPLE PARA CONEXION DOMICILIARIA

(ESC. 1/25)



sistema constructivo
ALBANELERIA COMUNA
BLOQUES DE ARCILLA