

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



**CIMENTACIONES PROFUNDAS EN SUELOS LICUABLES,
APLICACIÓN AL CASO DEL HOTEL EMBASSY DE PISCO
CONSTRUCCIÓN, PLANEAMIENTO Y COSTOS**

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

MARCELA CHIRINOS AYALA

Lima- Perú

2008

INDICE

RESUMEN

LISTA DE CUADROS

LISTA DE FIGURAS

INTRODUCCIÓN

CAPITULO I CONCEPTOS GENERALES

1.1 Aspectos generales

1.2 Definiciones Generales

CAPITULO II CIMENTACIONES PROFUNDAS

2.1 Generalidades

2.2 Clasificación de pilotes.

2.3 Procedimiento constructivo y clases de Pilotes

2.4 Consideraciones importantes acerca de la Norma E-050 referida a cimentaciones profundas

2.5 Beneficio en la construcción de cimentaciones profundas vs cimentaciones superficiales

CAPITULO III PROBLEMAS Y ALTERNATIVAS DE SOLUCION EN CONTRUCCIONES – PISCO

3.1 Resumen

3.2 Problemas frecuentes de las construcciones en la ciudad de Pisco.

CAPITULO IV PLANEAMIENTO Y COSTOS – HOTEL EMBASSY

4.1 Planeamiento de construcción de las cimentaciones.

4.2 Presupuesto de construcción de la cimentación

4.3 Comparación de costos de construcción de la cimentación superficial vs
costos de construcción con cimentaciones profundas.

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

RESUMEN

A partir de los hechos ocurridos en el sismo del 15 de Agosto de 2007, se ha tomado el caso específico del Hotel Embassy de Pisco para ilustrar la importancia de las cimentaciones y la aplicación a un caso de cimentación profunda.

El hotel Embassy de Pisco colapsó a causa del sismo mencionado debido a la inadecuada cimentación para la superestructura. El suelo de la zona es principalmente arenoso, con niveles de napa freática altos y se encuentra ubicado en una zona sísmica. Los factores antes mencionados, favorecen la posibilidad de ocurrencia del fenómeno conocido como licuación de suelos. El Hotel Embassy estuvo diseñado para la construcción de 3 niveles, pero en el tiempo se hicieron ampliaciones hasta llegar a los 5 niveles de piso, lo cual, contribuyó al colapso de la edificación, además de la elección inadecuada del tipo de cimentación.

La licuación de suelos, cuando la cimentación no es adecuada, produce el colapso de la edificación.

Para este caso se han planteado opciones de cimentación por pilotes, que se emplean cuando los estratos de suelo o de roca situados inmediatamente debajo de la estructura, no son capaces de soportar la carga, con la adecuada seguridad o con un asentamiento tolerable.

Se han planteado tres posibles opciones de cimentación:

Cimentación superficial mediante zapatas conectadas: simulando la cimentación original.

Cimentación profunda mediante pilotes barrenados o excavados: como opción 1.

Cimentación profunda mediante pilotes hincados: como opción 2.

El trabajo presenta una explicación del proceso constructivo de las opciones planteadas y la comparación en plazo y costo de dichas opciones.

Finalmente se escogerá la opción adecuada de acuerdo a las conclusiones a las que nos lleven los resultados.

LISTA DE CUADROS

CUADRO N°1_ Tipos de pilotes vaceados in situ.	Pág 42
CUADRO N°2_ Espaciamiento entre ejes de pilotes.	Pàg 67
CUADRO N°3_ Relación profundidad ancho de la cimentación.	Pàg 67
CUADRO N°4_ Resumen de presupuesto de la edificación total que existía.	Pàg 91
CUADRO N°5_ Comparativo de presupuestos: Cimentación superficial, pilotes barrenados y pilotes hincados.	Pàg 95
CUADRO N°6_ Comparativo de presupuestos de cimentación profunda.	Pàg 96
CUADRO N°7_ Comparativo de presupuestos de opción planteada vs cimentación original simulada.	Pàg 97

LISTA DE FIGURAS

Figura N°1_ Diagrama de curva “S”	Pág 11
Figura N°2_ Diagrama representativo de la curva “S”	Pág 14
Figura N°3 Foto 1 que representa la licuefacción del suelo	Pág 23
Figura N°4_ Foto 2 representa la licuefacción del suelo.	Pág 24
Figura N°5_ Cimentación superficial	Pág 26
Figura N°6_ Excavación de uno de los pozos de cimentación para un puente.	Pág 28
Figura N°7_ Cimentación mediante pozos perforados	Pág 32
Figura N°8_ Cimentación mediante pozos perforados	Pág 33
Figura N°9_ Terraplén en el lugar de ubicación del cilindro o cajón (excavación con cucharón)	Pág 34
Figura N°10_ Secciones de Pilotes de acero	Pág 39
Figura N°11_ Molde recuperable para pilotes vaceados in situ	Pág 45
Figura N°12_ Esquema de secuencia de construcción de pilotes barrenados con entubación recuperable	Pág 46
Figura N°13_ Esquema de secuencia de construcción de pilotes barrenados con rotación de lodos	Pág 51
Figura N°14_ Procedimiento de vaceado de pilotes “in situ” tipo Benoto, utilizando tubo “tramie”	Pág 53
Figura N°15_ Pilotes vaceados in situ	Pág 54

Figura N°16_ Casos de pilote de acuerdo al suelo y a la carga que reciben	Pàg 56
Figura N°17_ Habilitación del acero en pilotes vaceados in situ	Pàg 64
Figura N°18_ Condiciones de albañilería en las edificaciones de Pisco	Pàg 73
Figura N°19_ Condiciones de albañilería en las edificaciones de Pisco	Pàg 74
Figura N°20 Falla por licuación de suelos	Pàg 76
Figura N°21_ Esquema de secuencia de construcción de pilotes barrenados con molde recuperable.	Pàg 82
Figura N°22_ Acero de pilotes	Pàg 83
Figura N°23_ Barrenadora D-6000	Pàg 83
Figura N°24_ Barrenadora D-6000	Pàg 84

INTRODUCCIÓN

La necesidad de tener una buena base para una estructura, es un punto indispensable para la estabilidad de la edificación por lo que las cimentaciones toman gran importancia en la construcción en general.

De la cimentación depende que la estructura pueda mantenerse estable sin colapso y lo que es más importante, de ella depende la seguridad de la vida de las personas ante la ocurrencia de los fenómenos naturales, tal como lo es un sismo.

Las cimentaciones superficiales son las más utilizadas en las construcciones de edificaciones en nuestro país, pero existen muchos casos en que esta opción queda descartada, ocasionalmente debido a las propiedades del suelo.

Existen suelos especiales, como por ejemplo: los “suelos licuables”, que hacen que la construcción de las cimentaciones tenga que ser aún más cuidadosa.

En suelos granulares finos ubicados bajo la Napa Freática y algunos suelos cohesivos, las sollicitaciones sísmicas pueden originar el fenómeno denominado licuación, el cual consiste en la pérdida momentánea de la resistencia al corte del suelo, como consecuencia de la presión de poros que se genera el agua contenida en sus vacíos. Esta licuación se activa por la vibración del suelo, tal como lo produce un sismo. Esta pérdida de resistencia al corte genera la ocurrencia de grandes asentamientos en las obras sobreyacentes.

El presente trabajo ilustra claramente cómo es que las cimentaciones pueden ser la causa del colapso de una estructura, y cómo el trabajar sin seguridad e informalmente es un peligro constante.

Principalmente se determinará el proceso constructivo a seguir y tipo cimentación profunda de acuerdo a las necesidades de la edificación, además

de plantear diversas opciones de cimentación profunda mediante pilotes y analizar los plazos y costos implicados, para que finalmente se tengan elementos de juicio que contribuyan con la elección adecuada de la cimentación de la estructura. En este sentido se han definido diferentes tipos de cimentación profunda y se han elegido para el análisis dos de ellas comparándolas con la simulación de la cimentación superficial que existía.

Finalmente se pretende dar una opción de cimentación en casos similares al Hotel Embassy, y presentar las causas del colapso de dicho edificio, para que hechos como este no se repitan.

CAPITULO I CONCEPTOS GENERALES

1.1 Aspectos generales

1.1.1 Productividad, planeamiento y costos

A inicios del siglo XXI, tenemos la disyuntiva de enfrentar la competencia con mayor productividad y eficiencia.

Una forma muy frecuente de enfrentar la competencia y de aumentar la productividad es a través del uso de subcontratos. Esta práctica se justifica sobre la base de la experiencia de muchas industrias (i.e., la industria de fabricación de turbinas para aviones), en la que se opta por un especialista para la fabricación de cada parte mayor; de esta forma cada uno de éstos brinda su mayor experiencia y eficiencia en la fabricación del elemento que se integra al conjunto. Esto podría aplicarse también a la construcción; pues, al comparar mediciones de eficiencia en el uso de recursos (mano de obra) entre el contratista general y el subcontratista, se suele observar que el subcontratista es más eficiente.

Pese a que es virtualmente imposible que una empresa constructora sea especialista en todo, es también inconcebible que tenga que delegar todas sus actividades a subcontratos que sean más eficientes que ella

El subcontratista, por su parte, busca su propia eficiencia y no necesariamente la eficiencia de la obra en su conjunto

La eficiencia de una obra no se da a través de la búsqueda de eficiencias parciales sino a través del manejo profesional de la gestión de operaciones en su conjunto. El uso inadecuado de los subcontratos redundará en una menor eficiencia.

En el terreno de construcción es donde se hace o se pierde el dinero. Por ende se debe establecer un sistema homogéneo en todos los proyectos de construcción que permita que las obras se manejen bajo un esquema de optimización constante.

El sistema de Planeamiento y Control de Costos por Procesos brinda las herramientas adecuadas para manejar los proyectos mediante la aplicación de

conceptos y técnicas de mejoras de la eficacia y eficiencia de los procesos constructivos.

Debemos de analizar el esfuerzo-beneficio en el que se incurriría si se dividiera el proyecto en demasiados procesos, pues existirán procesos talvez con un costo tan pequeño que no incidirá mucho en el total venta del proyecto por tanto su control de manera independiente no tendría un impacto trascendente en el proyecto, por tanto estos pequeños procesos deberán de ser absorbidos por otros con un mayor porcentaje de venta.

Los pasos necesarios para la generación de una planificación maestra por hitos son: metrado de partidas, definición de métodos constructivos, cálculo de velocidades de cada partida en función de la tecnología seleccionada, cálculo de hitos intermedios así como la magnitud de los recursos necesarios.

Es conveniente comparar los costos unitarios reales con:

- A. Costos unitarios presupuestados.
- B. Costos unitarios estándares.
- C. Costos unitarios reales de periodos anteriores.

1.1.2 Planeamiento por Procesos

El esfuerzo que se realiza para lograr la planificación general es grande, ya que se plantea toda la obra, lo que nos obliga a analizar y programar un gran número de actividades, ver su correlación, determinar la compatibilidad en el uso de recursos y equipos, etc... Además, por lo general, siempre está atrasada, por lo que no cumple su función de planificación (previa al trabajo) y en el mejor de los casos sirve para presentarla a la supervisión o al propietario. La segunda opción suele ser la más frecuente, desafortunadamente.

La confiabilidad que podemos obtener de una planificación general muy detallada es

muy baja. Recomendamos iniciar la obra, con una planificación general por hitos. El logro de objetivos parciales se obtendrá a través de planificaciones detalladas por procesos, de corto plazo. Las planificaciones de corto plazo comprenden planes de trabajo para un horizonte máximo de cinco semanas y, por lo general, replanificadas con el responsable de procesos entre cada 1-3 semanas. Dichas planificaciones van de acuerdo con la planificación general por hitos.

El siguiente grafico muestra la curva "S" de avance general de obra, en el se observara el avance programado del proyecto así como el avance actual, del mismo modo muestra el inicio de los procesos en obra distribuidos en el tiempo, al centrar nuestra atención en el avance por procesos, consecuentemente tendremos el control del avance general del proyecto.

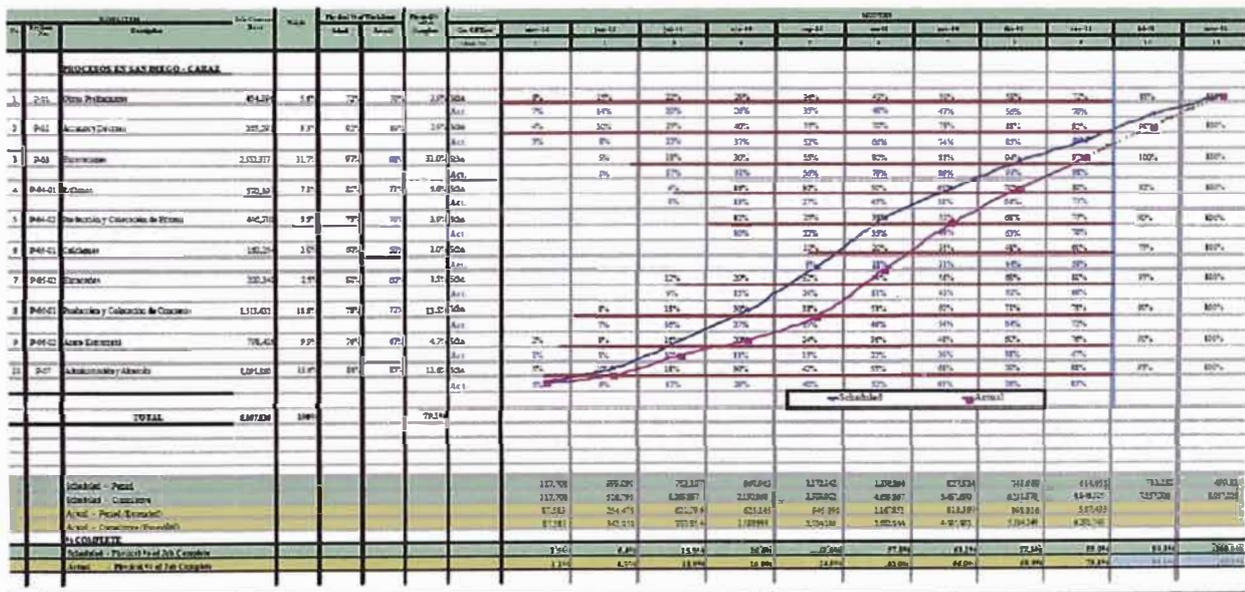


Figura N°1_ Diagrama de curva "S"

1.2. Definiciones Generales

1.2.1 Proyecto: Conjunto de actividades destinadas a alcanzar una meta específica; necesariamente deben tener un inicio y un término, y debe involucrar la utilización de recursos y tiempo.

1.2.2 Precios Unitarios: Los precios unitarios incluyen los materiales, mano de obra, compras, gastos generales y utilidad por unidad de medida de cada partida.

Rubros:

- Materiales:

Materiales directos, es el valor de los bienes y/o insumos sin incluir I.G.V., que se encuentra especificado en las ordenes de compra, las cartas de crédito y rendiciones de gastos; y que van a quedar incorporados como parte del proyecto contratado.

- Mano de Obra:

- Mano de Obra Directa, comprende el costo de las H-H necesarias para culminar la obra, y forman parte de los recursos de los procesos directos. Estas H-H están directamente relacionadas con la producción, es decir con el volumen de trabajo a realizar (m³, m², etc.), y los rendimientos a obtener (hh/ m³, h-h/m², etc.). Hay que tener en cuenta, que dicho costo no sólo incluye jornales, sino también las leyes sociales, como son seguro social, A.F.P. ó S.N.P., dominicales, feriados, impuesto a las remuneraciones, indemnizaciones, etc.

- Mano de Obra Indirecta, comprende el costo de las H-H necesarias para culminar la obra, y forman parte de los recursos de los procesos indirectos, este consumo de horas depende el tiempo de duración de la obra. Así también, hay que tener en cuenta que dicho costo no sólo incluye jornales, sino también las leyes sociales, como son seguro social, A.F.P. ó S.N.P., dominicales, feriados, impuesto a las remuneraciones, indemnizaciones, etc.

- Supervisión:

Este rubro corresponde a todos los empleados (Jefes de obra, Ingenieros Asistentes, Ingenieros Júnior, Administrativos, Supervisores, etc.), necesarios para la supervisión y desenvolvimiento administrativo de la obra. Y, está compuesto por:

- Sueldos y leyes sociales (aproximadamente 1.5 veces el sueldo).
- Viáticos, alojamiento y pasajes

- Equipos:

Es la tarifa por mes que se carga por un equipo en la planilla del costo. Esta tarifa puede ser interna ó de terceros. La tarifa incluye la Depreciación, los gastos de mantenimiento, seguros, inflación e intereses de capital.

- Vehículos:

Es la tarifa por mes, cargada al costo por el uso de los vehículos en obra. También se debe incluir en el costo de vehículos los fletes de movilización de equipos y materiales a la obra.

- Sub-contratos:

Es la cesión de una parte de ejecución de la obra; a través de un contrato. Se cargará al costo en el proceso correspondiente, los montos totales de los sub-contratos de obra correspondiente a los trabajos a realizar por subcontratistas, que está compuesto por lo valorizado según los avances que se verifican directamente en obra.

- Gastos Generales:

Está compuesto por todos aquellos costos necesarios, para llevar adelante la gestión administrativa de las obras como por ejemplo:

- Seguros
- Costo de carta fianza

- Sencilo
- Útiles de oficina y copias
- Correos
- Comunicaciones, movilidad y gastos de viaje
- Servicio de electricidad, agua y teléfono
- Atenciones al personal
- Gastos de representación
- Otros.

1.2.3 Diagrama de Recursos y Curva "S"

De acuerdo al PMBOK, la curva "S" es una "muestra gráfica de acumulados de costos, horas hombre, u otras cantidades, graficadas contra tiempo. El nombre se deriva de la forma de S de la curva (más achatada al comienzo y final, y más empinada en el centro) producida en un proyecto que comienza lentamente, se acelera, y luego decae".



Figura N°2_ Diagrama representativo de la curva "S"

1.2.4 Diagrama de Gantt

La definición del PMBOK1 (Project Management Institute, 1996) señala que un **Diagrama de Barras o Gantt es una representación gráfica de información relacionada con la programación. “En su forma típica, las actividades u otros elementos del proyecto se listan hacia abajo en el lado izquierdo de la gráfica, las fechas se muestran en la parte superior, y las duraciones de las actividades se muestran como barras sujetas al tiempo”.**

Este método fue desarrollado en 1917 por Henry Gantt.

El diagrama de Gantt o carta Gantt es una herramienta gráfica cuyo objetivo es el de mostrar el tiempo de dedicación previsto para diferentes tareas o actividades a lo largo de un tiempo total determinado. A pesar de que, en principio, el diagrama de Gantt no indica las relaciones existentes entre actividades, la posición de cada tarea a lo largo del tiempo hace que se puedan identificar dichas relaciones e interdependencias.

En gestión de proyectos, el diagrama de Gantt muestra el origen y final de las diferentes unidades mínimas de trabajo y los grupos de tareas (llamados summary elements en la imagen) o las dependencias entre unidades mínimas de trabajo

Principales características:

Muestra las actividades de proyecto bajo la forma de barras proporcionales al tiempo.

Su eje horizontal corresponde al tiempo, mientras que el vertical a las actividades.

Son simples de preparar y fáciles de comprender.

Se puede incluir en ella los hitos (milestones) del proyecto y cualquier otra actividad adicional.

Se basa en la secuencia lógica establecida en la red PERT/CPM.

Aunque un diagrama de Gantt es fácilmente comprensible para proyectos pequeños en los que el diagrama cabe en una única hoja de papel o en una pantalla, puede ser bastante engorroso para proyectos con más de unas 30

actividades. Los diagramas de Gantt más grandes pueden no ser apropiados para mostrarlos en el monitor de un ordenador. Una crítica habitual es que los diagramas de Gantt comunican relativamente poca información en el área que ocupan. Es decir, los proyectos a menudo son considerablemente más complejos de lo que se puede comunicar de forma efectiva con un diagrama de Gantt

Los diagramas de Gantt sólo representan parte de las tres restricciones tradicionales de un proyecto, porque se centran principalmente en la gestión de la programación. Además, los diagramas de Gantt no representan el tamaño de un proyecto, por lo que la magnitud de una actividad se malinterpreta fácilmente. Si a dos proyectos se les dedica el mismo número de días en la programación, el proyecto mayor tiene un impacto mayor en la utilización de recursos, pero el diagrama de Gantt no representa esta diferencia.

Debido a que las barras horizontales de un diagrama de Gantt tienen una altura fija, pueden inducir a error en la carga de trabajo (utilización de recursos) de un proyecto. Una crítica habitual es que todas las actividades de un diagrama de Gantt muestran la carga de trabajo planificada como una constante. En la práctica, muchas actividades tienen la principal carga de trabajo concentrada en un punto determinado de su desarrollo, así que el sombreado del porcentaje completado puede inducir a error sobre el estado real de la actividad.

Por si sola, es una herramienta insuficiente para la planificación y control ya que no necesariamente muestra la secuencia lógica de las actividades.

1.2.5. Diagrama PERT/CPM

El PERT (evaluación de programa y técnica de revisión) fue desarrollado por científicos de la oficina Naval de Proyectos Especiales. Booz, Allen y Hamilton y la División de Sistemas de Armamentos de la Corporación Lockheed Aircraft. La técnica demostró tanta utilidad que ha ganado amplia aceptación tanto en el gobierno como en el sector privado.

Dos son los orígenes del método del camino crítico: el método PERT (Program Evaluation and Review Technique) desarrollado por la Armada de los Estados Unidos de América, en 1957, para controlar los tiempos de ejecución de las diversas actividades integrantes de los proyectos espaciales, por la necesidad de terminar cada una de ellas dentro de los intervalos de tiempo disponibles. espacial.

El método CPM (Critical Path Method), el segundo origen del método actual, fue desarrollado también en 1957 en los Estados Unidos de América, por un centro de investigación de operaciones para la firma Dupont y Remington Rand, buscando el control y la optimización de los costos de operación mediante la planeación adecuada de las actividades componentes del proyecto.

Ambos métodos aportaron los elementos administrativos necesarios para formar el método del camino crítico actual, utilizando el control de los tiempos de ejecución y los costos de operación, para buscar que el proyecto total sea ejecutado en el menor tiempo y al menor costo posible.

Fue diseñado para proporcionar diversos elementos útiles de información para los administradores del proyecto. Primero, el PERT/CPM expone la "ruta crítica" de un proyecto. Estas son las actividades que limitan la duración del proyecto. En otras palabras, para lograr que el proyecto se realice pronto, las actividades de la ruta crítica deben realizarse pronto. Por otra parte, si una actividad de la ruta crítica se retarda, el proyecto como un todo se retarda en la misma cantidad. Las actividades que no están en la ruta crítica tienen una cierta cantidad de holgura; esto es, pueden empezarse más tarde, y permitir que el proyecto como un todo se mantenga en programa. El PERT/CPM identifica estas actividades y la cantidad de tiempo disponible para retardos.

El PERT/CPM también considera los recursos necesarios para completar las actividades. En muchos proyectos, las limitaciones en mano de obra y equipos hacen que la programación sea difícil. El PERT/CPM identifica los instantes del proyecto en que estas restricciones causarán problemas y de acuerdo a la flexibilidad permitida por los tiempos de holgura de las actividades no críticas, permite que el gerente manipule ciertas actividades para aliviar estos problemas.

Finalmente, el PERT/CPM proporciona una herramienta para controlar y monitorear el progreso del proyecto. Las actividades de la ruta crítica, permiten por consiguiente, recibir la mayor parte de la atención, debido a que la terminación del proyecto, depende fuertemente de ellas. Las actividades no críticas se manipularan y remplazaran en respuesta a la disponibilidad de recursos.

1.2.5.1 Definición

El método del camino crítico es un proceso administrativo de planeación, programación, ejecución y control de todas y cada una de las actividades componentes de un proyecto que debe desarrollarse dentro de un tiempo crítico y al costo óptimo.

1.2.5.2 Usos.

El campo de acción de este método es muy amplio, dada su gran flexibilidad y adaptabilidad a cualquier proyecto grande o pequeño. Para obtener los mejores resultados debe aplicarse a los proyectos que posean las siguientes características:

- a. Que el proyecto sea único, no repetitivo, en algunas partes o en su totalidad.
- b. Que se deba ejecutar todo el proyecto o parte de el, en un tiempo mínimo, sin variaciones, es decir, en tiempo crítico.
- c. Que se desee el costo de operación más bajo posible dentro de un tiempo disponible.

Dentro del ámbito aplicación, el método se ha estado usando para la planeación y control de diversas actividades, tales como construcción de presas, apertura de caminos, pavimentación, construcción de casas y edificios, reparación de barcos, investigación de mercados, movimientos de colonización, estudios económicos regionales, auditorías, planeación de carreras universitarias, distribución de tiempos

de salas de operaciones, ampliaciones de fábrica, planeación de itinerarios para cobranzas, planes de venta, censos de población, etc., etc.

1.2.5.3 DIFERENCIAS ENTRE PERT Y CPM

La principal diferencia entre PERT y CPM es la manera en que se realizan los estimados de tiempo. El PERT supone que el tiempo para realizar cada una de las actividades es una variable aleatoria descrita por una distribución de probabilidad. El CPM por otra parte, infiere que los tiempos de las actividades se conocen en forma determinísticas y se pueden variar cambiando el nivel de recursos utilizados.

La distribución de tiempo que supone el PERT para una actividad es una distribución beta. La distribución para cualquier actividad se define por tres estimados:

- (1) el estimado de tiempo más probable;
- (2) el estimado de tiempo más optimista; y
- (3) el estimado de tiempo más pesimista.

El tiempo esperado de finalización de un proyecto es la suma de todos los tiempos esperados de las actividades sobre la ruta crítica. De modo similar, suponiendo que las distribuciones de los tiempos de las actividades son independientes (realísticamente, una suposición fuertemente cuestionable), la varianza del proyecto es la suma de las varianzas de las actividades en la ruta crítica. Estas propiedades se demostrarán posteriormente.

En CPM solamente se requiere un estimado de tiempo. Todos los cálculos se hacen con la suposición de que los tiempos de actividad se conocen. A medida que el proyecto avanza, estos estimados se utilizan para controlar y monitorear el progreso. Si ocurre algún retardo en el proyecto, se hacen esfuerzos por lograr que el proyecto quede de nuevo en programa cambiando la asignación de recursos.

1.2.5.4 Metodología.

1.2.5.4.1 Definición del Proyecto

En toda actividad a realizar se requieren conocimientos precisos y claros de lo que se va a ejecutar, de su finalidad, viabilidad, elementos disponibles, capacidad financiera, etc. Esta etapa aunque esencial para la ejecución del proyecto no forma parte del método. Es una etapa previa que se debe desarrollar separadamente y para la cual también puede utilizarse el Método del Camino Crítico. Es una investigación de objetivos, métodos y elementos viables y disponibles.

1.2.5.4.2 Lista de Actividades

Es la relación de actividades físicas o mentales que forman procesos interrelacionados en un proyecto total. En general esta información es obtenida de las personas que intervendrán en la ejecución del proyecto, de acuerdo con la asignación de responsabilidades y nombramientos realizados en la Definición del Proyecto.

Las actividades pueden ser físicas o mentales, como construcciones, tramites, estudios, inspecciones, dibujos, etc. En términos generales, se considera Actividad a la serie de operaciones realizadas por una persona o grupo de personas en forma continua, sin interrupciones, con tiempos determinables de iniciación y terminación. Esta lista de actividades sirve de base a las personas responsables de cada proceso para que elaboren sus presupuestos de ejecución.

El tiempo medio (M) es el tiempo normal que se necesita para la ejecución de las actividades, basado en la experiencia personal del informador. El tiempo óptimo (o) es el que representa el tiempo mínimo posible sin importar el costo o cuantía de elementos materiales y humanos que se requieran; es simplemente la posibilidad física de realizar la actividad en el menor tiempo. El tiempo pésimo (p) es un tiempo excepcionalmente grande que pudiera presentarse ocasionalmente como consecuencia de accidentes, falta de suministros, retardos involuntarios, causas no

previstas, etc. Debe contarse sólo el tiempo en que se ponga remedio al problema presentado y no debe contar el tiempo ocioso.

Se puede medir el tiempo en minutos, horas, días, semanas, meses y años, con la condición de que se tenga la misma medida para todo el proyecto. Los tiempos anteriores servirán para promediarlos mediante la fórmula PERT obteniendo un tiempo resultante llamado estándar (t) que recibe la influencia del óptimo y del pésimo a la vez.

1.2.5.4.3 Red de Actividades

Se llama red la representación gráfica de las actividades que muestran sus eventos, secuencias, interrelaciones y el camino crítico. No solamente se llama camino crítico al método sino también a la serie de actividades contadas desde la iniciación del proyecto hasta su terminación, que no tienen flexibilidad en su tiempo de ejecución, por lo que cualquier retraso que sufriera alguna de las actividades de la serie provocaría un retraso en todo el proyecto.

Desde otro punto de vista, camino crítico es la serie de actividades que indica la duración total del proyecto. Cada una de las actividades se representa por una flecha que empieza en un evento y termina en otro.

A los eventos se les conoce también con los nombres de nodos.

Evento

Evento

j

El evento inicial se llama i y el evento final se denomina j . El evento final de una actividad será el evento inicial de la actividad siguiente.

Las flechas no son vectores, escalares ni representan medida alguna. No interesa la forma de las flechas, ya que se dibujarán de acuerdo con las necesidades y comodidad de presentación de la red. Pueden ser horizontales, verticales, ascendentes, descendentes curvas, rectas, quebradas, etc.

1.2.6 Cimentaciones

El cimiento es aquella parte de la estructura encargada de transmitir las cargas al terreno. Dado que la resistencia y rigidez del terreno son, salvo raros casos, muy inferiores a las de la estructura, la cimentación posee un área en planta muy superior a la suma de las áreas de todos los soportes y muros de carga.

Se denomina cimentación a la parte de la estructura cuya misión es transmitir las cargas de la edificación al suelo.

Lo anterior conduce a que los cimientos son en general piezas de volumen considerable, con respecto al volumen de las piezas de la estructura. Los cimientos se construyen casi invariablemente en hormigón armado y, en general, se emplea en ellos hormigón de calidad relativamente baja, ya que no resulta económicamente interesante el empleo de hormigones de resistencias mayores.

Las cimentaciones son importantes para que una estructura ofrezca seguridad y trabaje correctamente.

Cuando se habla de cimentaciones se habla también de la parte más importante de una construcción y a la cual no debe ahorrarse ni materiales ni cuidados, pues a su deficiencia se deben siempre las grietas producidas al recibir una cimentación una carga superior a su capacidad resistente. Es un grave error reducir, por economía, las dimensiones, calidad y proporciones de los materiales a emplear en las fundaciones por cuanto será muy costoso pretender subsanar los defectos originados por estas deficiencias, lo cual no se logrará sin recurrir al refuerzo de los cimientos contruidos defectuosamente, con el consiguiente incremento del costo original de la estructura.

La función de una cimentación ante un sismo es brindar al edificio una base rígida y capaz de transmitir al suelo las acciones que se generan por la interacción entre los movimientos del suelo y de la estructura, sin que se produzcan fallas o deformaciones excesivas en el terreno.

1.2.6.1 Licuación de suelos:

En suelos granulares finos ubicados bajo la Napa Freática y algunos suelos cohesivos, las solicitaciones sísmicas pueden originar el fenómeno denominado licuación, el cual consiste en la pérdida momentánea de la resistencia al corte del suelo, como consecuencia de la presión de poros que se genera en el agua contenida en sus vacíos originada por la vibración que produce el sismo. Esta pérdida de resistencia al corte genera la ocurrencia de grandes asentamientos en las obras sobreyacentes.



Figura N°3_ Foto 1 que representa la licuefacción del suelo



Figura N°4_ Foto 2 representa la licuefacción del suelo

1.2.6.2 Clasificación de las cimentaciones:

Cimentaciones superficiales

Cimiento corrida

- Zapatas centrada

Zapata excéntrica

Vigas de cimentación

Plateas de cimentación

Cimentaciones Profundas

Pilotes

- **Por el tipo de material**
 - De acero
 - De madera
 - De concreto
 - **Mixtos (acero tubular y mortero)**
- **Por el procedimiento de puesta en obra**
 - Prefabricados (para hincados)
 - Vaceados "in situ" (para barrenados)
- **Por la forma de transmisión de cargas al terreno**
 - Por fuste
 - Por punta (aplicado en el presente proyecto)
 - Por la combinación de ambas

1.2.6.3 Cimentación Superficial:

Son aquellas que apoyan en las capas superficiales o poco profundas del suelo, por tener éste suficiente capacidad portante o por tratarse de construcciones de **importancia secundaria y relativamente livianas.**

En estructuras importantes, tales como puentes, las cimentaciones, incluso las superficiales, se apoyan a suficiente profundidad como para garantizar que no se **producirán deterioros. Las cimentaciones superficiales se clasifican en:**

- Apoyo en puntos aislados: zapatas.
- Apoyo de tipo continuo: zapas de muros, zapatas corridas y losas de **cimentación, también denominadas plateas de fundación.**



Figura N°5_ Cimentación superficial

1.2.6.3.1 Zapatas

Una zapata es un tipo de cimentación superficial (normalmente aislada), que puede ser usada en terrenos razonablemente homogéneos y de resistencias a compresión medias o altas. Consisten en un ensanchamiento de hormigón (concreto) situado bajo los pilares de

Cuando no es posible emplear zapatas debe recurrirse a la cimentación por pilotaje o a las losas de cimentación.

Tipos de zapata

Existen varios tipos de zapatas en función de si servirán de apoyo o soporte a uno o varios pilares o columnas, o bien a muros.

Zapatas Aisladas: Empleadas para pilares aislados y terrenos de buena calidad, cuando la excentricidad de la carga del pilar es pequeña o moderada. Esta última condición se cumple mucho mejor en los pilares no perimetrales de una construcción.

Zapatas Combinadas: A veces cuando un pilar no puede apoyarse en el centro de la zapata, sino excéntricamente sobre la misma o cuando se trata de un pilar perimetral con grandes momentos flectores la presión del terreno puede ser insuficiente para prevenir el vuelco del pilar y su cimentación. Una forma común de resolverlo es uniendo o combinando la zapata de cimentación de este pilar con la de otro de tal manera que sea posible equilibrar adecuadamente la cimentación.

Zapatas Corridas o Continuas: Se usan comúnmente como forma de cimentación para muros de carga o filas de pilares relativamente cercanos en terrenos de resistencia media o alta.

1.2.6.4 Cimentación Profunda:

Son las cimentaciones realizadas mediante hinca en el terreno, por percusión sobre su cabeza, sin rotación, de pilotes de concreto armado, concreto pretensado, acero o madera.

1.2.6.4.1 Pilotes: Los pilotes son anteriores a la historia que conocemos. Hace 12000 años los habitantes neolíticos de Suiza hincaron postes de madera en los blandos fondos de lagos poco profundos para construir sus casas sobre ellos y a alturas suficiente para protegerlos de los animales que merodeaban y de los guerreros vecinos. Estructuras similares están actualmente en uso en las junglas del sudeste de Asia y de la América del Sur. Venecia fue construida sobre pilotes de madera en el delta pantanoso del río Po, para proteger a los primeros italianos de los invasores del este de Europa y, al mismo tiempo, para estar cerca del mar y de sus fuentes de subsistencia. Los descubridores españoles dieron a Venezuela ese nombre, que significa pequeña Venecia, porque los indios vivían en chozas construidas sobre pilotes en las lagunas que rodean las costas del lago Maracaibo. En la actualidad las cimentaciones de pilotes tienen el mismo propósito: hacer posible las construcciones de casas y mantener industrias y comercios en lugares donde las condiciones del suelo no son favorables.

Se denomina pilote a un elemento constructivo utilizado para cimentación de obras, que permite trasladar las cargas hasta un estrato resistente del suelo, cuando este se encuentra a una profundidad que dificulta o encarece una cimentación directa.

Son elementos de cimentación esbeltos que se hincan (pilotes de desplazamiento prefabricados) o construyen en una cavidad previamente abierta en el terreno (pilotes de extracción ejecutados in situ). Antiguamente eran de madera, hasta que en los años 1940 comenzó a emplearse el homigón.

1.2.6.4.2 Muros de contención bajo rasante: no es necesario anclar el muro al terreno.

1.2.6.4.3 Pantallas: es necesario anclar el muro al terreno.

- pantallas isostáticas: con una línea de anclajes
- pantallas hiperestáticas: dos o más líneas de anclajes.

1.2.6.4.4 Pozos de cimentación o "caissons": Son en realidad soluciones intermedias entre las superficiales y las profundas, por lo que en ocasiones se catalogan como semiprofundas. Algunas veces estos deben hacerse bajo agua, cuando no puede desviarse el río, en ese caso se trabaja en cámaras presurizadas.



Figura N°6_ Excavación de uno de los pozos de cimentación para un puente. El tubo de hormigón (concreto) se va hundiendo a medida que se excava. En este caso se llegó a 24 m de profundidad.

CAPITULO II CIMENTACIONES PROFUNDAS

2.1 Generalidades

La correcta clasificación de los materiales del subsuelo es un paso importante para cualquier trabajo de cimentación, porque proporciona los primeros datos sobre las experiencias que puedan anticiparse durante y después de la construcción.

De una fundación correcta depende el éxito de una estructura. La cimentación de un edificio debe cumplir con:

- **Trasmitir al terreno las cargas estáticas.**
- **Trasmitir las cargas dinámicas.**
- **Dimensiones ajustadas a la capacidad de resistencia del suelo en el tiempo.**
- **Que los asentamientos no superen los límites admisibles.**
- **Prevenir los asentamientos por sobreconsolidación.**
- **Prevenir la licuefacción del suelo en caso de sismos.**
- **Trabajar en conjunto, limitando los desplazamientos diferenciales, horizontales y verticales, entre los apoyos.**

Las cimentaciones profundas se emplean cuando los estratos de suelo o de roca situados inmediatamente debajo de la estructura no son capaces de soportar la carga, con la adecuada seguridad o con un asentamiento tolerable. El hecho de llevar la cimentación hasta el primer estrato resistente que se encuentre no es suficiente aunque esta sea la decisión que a menudo se toma. La cimentación profunda debe analizarse de la misma manera que la que es poco profunda. Como la cimentación superficial, también la cimentación profunda, incluyendo los estratos de suelo roca situados debajo, deben ofrecer seguridad y no asentarse excesivamente por efecto de las cargas de la estructura que soportan.

Hay dos formas de cimentaciones profundas generalmente aceptadas: pilotes y pilares.

El uso de pilotes es una de las técnicas más antiguas del hombre para superar las dificultades de la cimentación de estructuras en suelos blandos. Antes del siglo XIX, el tipo de cimentación más común en los edificios eran zapatas continuas, y sólo si

el terreno era incapaz de soportar las presiones que ejercían las zapatas, se usaban pilotes. El diseño de estas cimentaciones estaba basado en la experiencia o simplemente dejado a la divina providencia.

En sus inicios, los pilotes eran todos de madera por su abundancia y su fácil maniobrabilidad, así que para dar seguridad a una estructura se hincaban pilotes en forma abundante, sin ninguna norma y a criterio del constructor. De esta manera, la capacidad de carga del pilote estaba limitada por el grosor de la madera y su capacidad de soportar el peso del martillo sin astillarse. Es así que en un principio se crearon reglas primitivas mediante las cuales la carga admisible de un pilote se basaba en la resistencia al golpe de un martillo de peso y altura de caída conocidos. Como el tipo de estructura de esa época no sufría grandes asentamientos, no surgió otro material que lo reemplace.

A medida que el desarrollo industrial aumenta, se crea una demanda de estructuras pesadas en lugares de terreno blando; surge entonces el pilote de concreto como una solución que supera largamente al pilote de madera, debido a que podía ser fabricado en unidades de las mismas dimensiones que el pilote hecho de madera, pero capaz de soportar compresiones y tensiones mucho mayores. Además que puede moldearse en cualquier forma estructural de acuerdo a las solicitaciones de carga y del tipo de suelo sobre el que se hinca. Con el desarrollo de las máquinas de gran eficiencia de perforación a gran profundidad y diámetro, se reemplazó parcialmente los pilotes hincados por los pilotes moldeados in-situ.

Posteriormente el acero, por su fácil maniobrabilidad y gran resistencia de hincado a grandes profundidades, empezó a tener auge, siendo los problemas de corrosión solucionados con la introducción de capas de pinturas durables y resistentes.

Conforme el costo de las cimentaciones piloteadas toma importancia, surge la necesidad de determinar un número de pilotes que no fuese mayor que el necesario para proporcionar seguridad a la estructura; se llega entonces a especulaciones teóricas que dan por resultado fórmulas de hinca, aunque posteriormente se determina que éstas adolecían de grandes defectos, haciéndose usual determinar la carga admisible del pilote ejecutando ensayos de carga sobre un pilote de prueba y

determinando el número de pilotes mediante el cociente de la división de la carga total entre la carga admisible por pilote.

Algunas estructuras resultaron satisfactorias, sin embargo, otras fallaron, de lo cual se deduce que el asentamiento de una cimentación no está necesariamente relacionado con el asentamiento de un pilote de prueba, aún cuando la carga por pilote fuese igual a la carga del pilote de prueba. De cualquier forma, es necesario conocer la capacidad de carga de un pilote porque forma parte de la información para desarrollar un proyecto de cimentaciones piloteadas.

Para tener una cabal comprensión del comportamiento de pilotes, se debe conocer todos los tipos de pilotes y los métodos de instalación existentes. El diseño y la construcción de cimentaciones piloteadas es un campo de la mecánica de suelos en la que se requiere el criterio de un ingeniero que no se confíe en el discutible valor de una fórmula y que sepa hacer uso de su experiencia, sentido común e intuición del comportamiento de los materiales.

2.2 Clasificación de pilotes.

Pilotes

- Por el tipo de material
 - De acero
 - De madera
 - De concreto
 - Mixtos (acero tubular y mortero)
- Por el procedimiento de puesta en obra
 - Prefabricados (para hincados)
 - Vaceados "in situ" (para barrenados)
- Por la forma de transmisión de cargas al terreno
 - Por fuste
 - Por punta (aplicado en el presente proyecto)
 - Por la combinación de ambas



Figura N°7_ Cimentación mediante pozos perforados

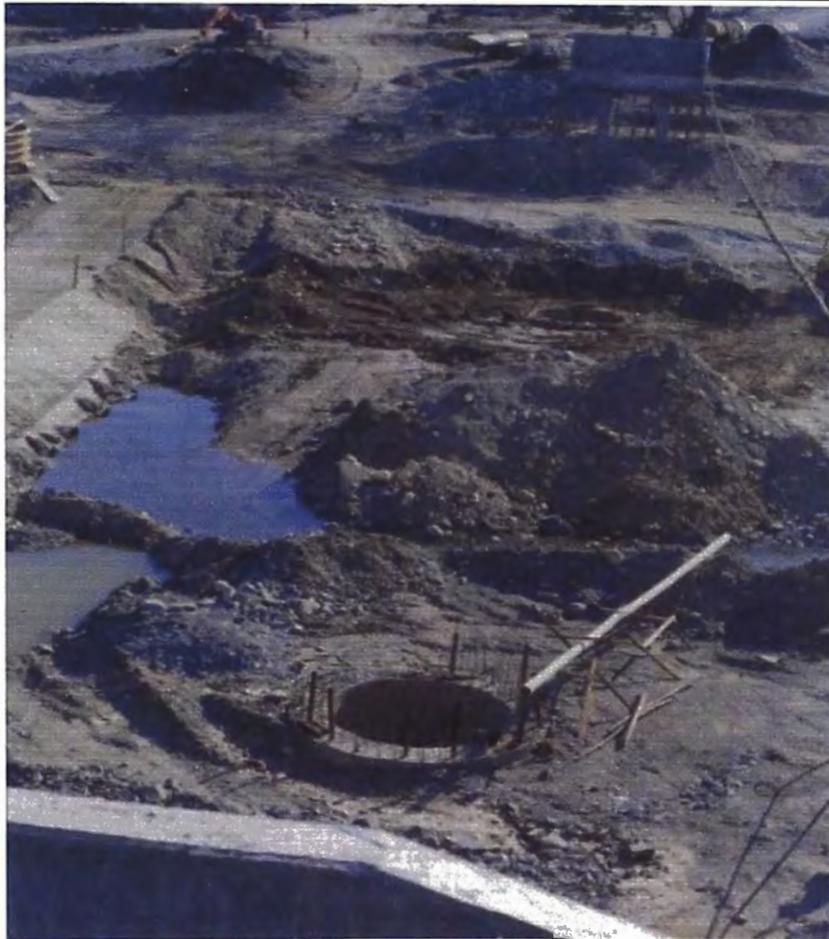


Figura N°8_ Cimentación mediante pozos perforados

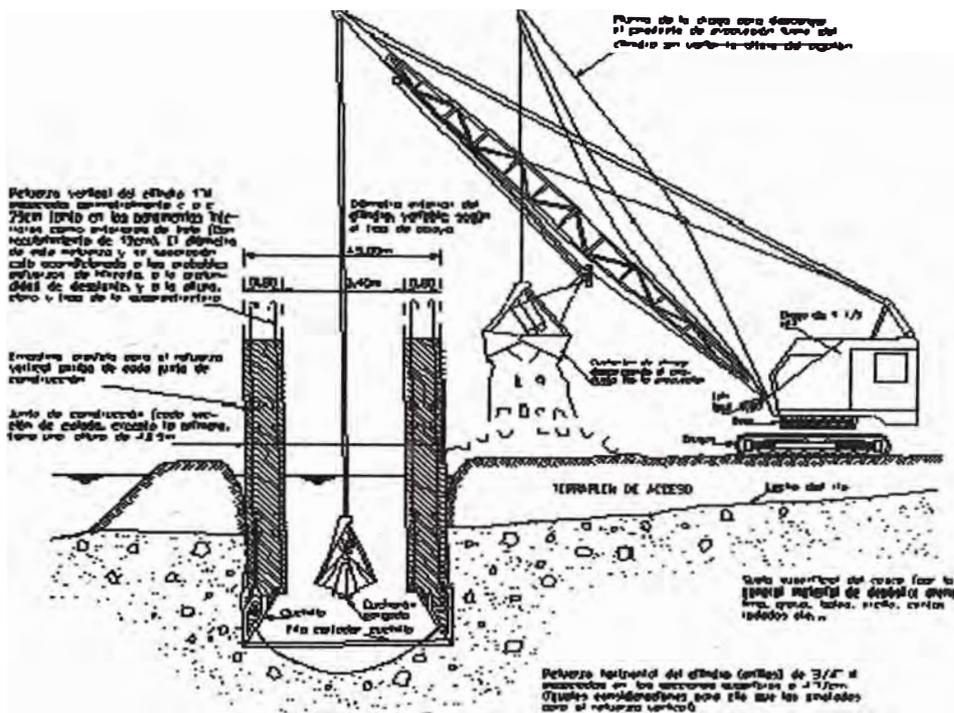


Figura N°9_ Terraplén en el lugar de ubicación del cilindro o cajón (excavación con cucharón)

2.3 Procedimiento constructivo y clases de Pilotes

2.3.1 Clases de pilote.

Los pilotes se construyen en una gran variedad de tamaños, formas, y materiales para adaptarse a muchos requisitos especiales, incluyendo la competencia económica.

2.3.1.1 Por el tipo de material

2.3.1.1.1 Pilotes de madera. Probablemente los pilotes de madera son los más utilizados en todo el mundo. Bajo muchas circunstancias proporcionan cimentaciones seguras y económicas. Los pilotes de madera no pueden soportar los esfuerzos debido a un fuerte hincado, en ocasiones necesario para penetrar mantos muy resistentes. Pueden reducirse los daños a las puntas usando regatones de

acero, pero, para un tipo dado de martinete, el peligro de romper los pilotes puede reducirse mucho únicamente limitando el esfuerzo inducido en la cabeza del pilote y el numero de golpes del martillo.

La madera es uno de los materiales mas usados para pilotes, porque es barata, fácil de obtener y fácil de manipular. Los pilotes de madera sanos, que han estado bajo el agua por muchos anos se deben dejar secar antes de volverlos a hincar, porque cuando se secan las fibras de madera se vuelven enjutas y frágiles.

La madera que no haya sido sometida a tratamiento y esta situada por arriba del nivel freático se pudre y arruina por las termitas y otros insectos. En agua salada la **madera puede ser atacada por horadadores marinos**

Los pilotes de madera sufren grandemente por un exceso de hinca; en la cabeza se separan las fibras y el fuste puede llegar a rajarse o romperse, cuando encuentran **una gran resistencia a la hinca. Los pilotes de madera pueden soportar con seguridad de 15 a 30 toneladas por pilote. El bajo costo del material y la hinca, se hacen a menudo del pilote de madera la cimentación más barata por toneladas de carga.**

Aunque los pilotes de madera pueden durar indefinidamente cuando están rodeados permanentemente por un suelo saturado, están sujetos a pudrirse por encima de la zona de saturación. En algunas localidades pueden destruirse por insectos como las termitas. La vida de los pilotes de madera, arriba del nivel del agua puede aumentarse mucho tratándolos a presión con creosota. La duración efectiva con este tratamiento todavía no se ha determinado bien, pero se sabe que excede a los 40 años.

Los pilotes de madera en aguas estancadas o saladas también están sujetos al **ataque por varios organismos marinos como el teredo y la limnoria. El deterioro puede ser completo en unos cuantos años o, en condiciones extremadamente desfavorables en unos cuantos meses.**

2.3.1.1.2 Pilotes de concreto. Poco después de 1900 se idearon varios tipos de pilotes de concreto, desde entonces han aparecido numerosas variantes, y en la actualidad se dispone de una gran de pilotes entre los cuales, el ingeniero puede

elegir el que mejor se adapte a una obra determinada. Los pilotes de concreto pueden dividirse en dos categorías principales, *vaceados en el lugar y prevaciados o prefabricados*.

Los pilotes vaceados en el lugar pueden subdividirse en pilotes con y sin fuste.

El concreto de un pilote se vacea dentro de un molde, que usualmente consiste en un forro de metal o tubo delgado que se deja en el terreno. El forro puede ser tan delgado que su resistencia se desprecia al valuar la capacidad estructural del pilote, pero, sin embargo, debe tener la resistencia suficiente para que no sufra colapso bajo la presión del terreno que lo rodea antes de que se llene con concreto. Los forros muy delgados y los tubos no pueden hincarse sin estar soportados en el interior por un mandril, que en si es una fuente de gastos y, cuando menos a veces ocasiona dificultades de construcción.

El forro reduce el costo de los materiales que se utilizan en el pilote; por lo tanto hay incentivos económicos en el desarrollo de pilotes sin fuste. Varios de los primeros tipos se formaron hincando un tubo abierto en el terreno, limpiándolo, y llenando la perforación de concreto al ir sacando el tubo. Por ejemplo, al formar el pilote tipo Franki, se deja caer directamente un martinete de gravedad en una masa de concreto en la parte inferior del tubo de hincado; el rozamiento entre el concreto y el tubo, hinca el tubo en el terreno. Cuando se ha alcanzado la profundidad necesaria, se levanta ligeramente el tubo de hincado y se sostiene para que no penetre mas al seguir echando concreto, en tanto que el martillo sigue golpeando para que el concreto penetre en el suelo y forme un pedestal. Luego se retira el tubo progresivamente mientras se inyectan cantidades adicionales de concreto, compactándolo para ir formando el fuste del pilote, que presenta una superficie exterior áspera donde queda en contacto con el suelo. La variante con ademe se forma de la misma manera hasta que se crea el pedestal, luego, se inserta un forro de acero corrugado en el tubo para hincar, se coloca un tapón de concreto en el fondo del forro, sobre el pedestal, y se hinca para que arrastre al forro dentro de la parte superior del pedestal aun sin fraguar. Se saca el tubo para hincar y el resto se llena de concreto.

Los pilotes prefabricados de concreto se fabrican de muchas formas. Un tipo muy usado comúnmente para los puentes, y ocasionalmente en los edificios, es de sección cuadrada, armado en su interior y acabado en punta, para facilitar así su

hincado. Estos pilotes deben reforzarse para soportar su manejo hasta que están listos para hincarse, y los esfuerzos de hincado. Si se ha subestimado la longitud necesaria, resulta muy difícil prolongarlos, cortarlos es caro por lo que los fabricantes los realizan de muchas medidas diferentes.

Los pilotes prefabricados pueden ser también preesforzados. Con el preesforzado se trata de reducir las grietas por tensión durante su manejo e hincado y de proporcionar resistencia a los esfuerzos de flexión.

Como la mayor parte de los pilotes de concreto pueden hincarse hasta alcanzar una alta resistencia sin daño, usualmente es posible asignarles mayores cargas admisibles que a los pilotes de madera. Bajo condiciones ordinarias no están sujetos a deterioro y pueden usarse arriba del nivel del agua freática. Las sales del agua de

mar y la humedad marina, atacan el refuerzo en los pilotes a través de las grietas en el concreto; al formarse el óxido el concreto se desconcha. La mejor protección es usar un concreto denso y de alta calidad. El deterioro de los pilotes preesforzados no es tan rápido porque las grietas de tensión se reducen al mínimo.

2.3.1.1.3 Pilotes de acero.

Se utilizan mucho como pilotes los tubos de acero, que usualmente se llenan de concreto después de hincados, y los perfiles de acero en H cuando las condiciones requieren un hincado violento, longitudes desusadamente grandes o elevadas cargas de trabajo por pilote.

Los pilotes de perfiles de acero en H penetran en el terreno más fácilmente que otros tipos, en parte porque desalojan relativamente poco material. En consecuencia se usan frecuentemente para alcanzar un estrato de gran capacidad de carga a gran profundidad. Si el hincado es difícil y especialmente si el material superior obstrucciones o gravas gruesas, es posible que los patines se dañen y los pilotes se tuerzan o se doblen. Pueden producirse pocos defectos serios y pueden notarse los síntomas durante el hincado. Cuando las condiciones sugieran la posibilidad de estos daños, las puntas de los pilotes deben reforzarse.

Los pilotes de acero están sujetos a la corrosión. El deterioro es usualmente insignificante, si todo el pilote esta enterrado en una formación natural, pero puede

ser intenso en algunos rellenos debido al oxígeno atrapado. Si los pilotes se prolongan hasta el nivel del terreno, o más arriba del mismo, las zonas inmediatas arriba y abajo del nivel del suelo, son especialmente vulnerables. Una buena defensa para el acero es recubrir las zonas vulnerables con concreto.

Pilotes De Perfiles De Acero

Los perfiles estructurales de acero, especialmente los pilotes H y los perfiles WF, son muy usados como pilotes para soportar cargas, especialmente cuando se requiere una alta resistencia por la punta en suelo o en roca. Como el área de la sección transversa es pequeña comparada con la resistencia, se facilita la hincada a través de obstrucciones, tales como las vetas duras cementadas, los viejos troncos de madera y hasta las capas finas de roca parcialmente meteorizada. Los pilotes se pueden obtener en piezas y se pueden cortar o empalmar fácilmente. Los perfiles que ordinariamente se hincan son de 8BP36 al 14BP117 y las cargas de trabajo varían de 40 a 150 toneladas.

Los perfiles H hincados en roca pueden soportar cargas hasta el límite elástico del acero. En rocas muy duras algunas veces se refuerza la punta del pilote con planchas de acero soldadas al alma del perfil para evitar pandeo local. Los pilotes H penetran el suelo produciendo un desplazamiento mínimo y produciendo un levantamiento del suelo y presión lateral también mínimos. Cuando los pilotes H se usan para resistir por fricción, como el área entre las alas es tan grande, la falla ocurre por esfuerzo cortante, en planos paralelos al alma de la sección que pasa por las aristas exteriores de las alas y por fricción contra el metal en las caras exteriores de las alas.

Los perfiles estructurales tienen tres desventajas. Primera, son relativamente flexibles y se desvían o tuercen fácilmente si encuentran obstáculos como piedras grandes o boleos. De hecho algunos pilotes H se han desviado tanto que sus puntas han resbalado sobre el estrato resistente en vez de penetrar en él. Segunda, el suelo se empaqueta entre las alas de perfil de tal manera que el área de rozamiento corresponde al perímetro del rectángulo que circunscribe al pilote en vez de al perímetro total de la sección del pilote. Tercera, la corrosión reduce el área efectiva de la sección transversal. En la mayoría de los suelos es suficiente dejar un margen

para corrosión de 1.25 a 2.50 mm, porque la dura película de corrosión protege al pilote de futuros ataques. En suelos fuertemente ácidos como los rellenos y la materia orgánica y en el agua de mar, la corrosión es mucho más seria; en estos casos la protección catódica o la inyección de concreto son necesarios para impedir el deterioro del pilote.

Figura N°10_ Secciones de Pilotes de acero:



2.3.1.2 Por el procedimiento constructivo

2.3.1.2.1 Pilotes hincados in situ

Se realizan mediante una pilotera o pilotadora que sostiene un caño de acero, en cuyo interior se dispone la armadura, que inicialmente se apoya en la superficie del terreno y que se va hincando mediante golpes de martinete aplicados a una mezcla de concreto seco que se va vertiendo en el interior. Esto hace que el conjunto descienda, penetrando el terreno, tarea que se prolonga hasta que se produce lo que se denomina rechazo. En este punto, la pilotera pueda sacar el tubo metálico tirando de él, a la vez que aplica golpes a la mezcla para que el pilote recién construido se mantenga en el lugar.

El rechazo indica que se ha llegado a un estrato con capacidad de soporte adecuada. Lo mismo es aplicable para los pilotes hincados dado que, de seguir golpeándolos, se romperían.

Consideraciones:

1. Cada pilote debé tener su hoja de control de hincado, donde se anoten:
 - a. Su posición
 - b. Número de identificación

- c. Masa empleada
 - d. Horas de comienzo y terminación de hinca
 - e. Longitud total hincada
 - f. Rechazo obtenido
 - g. Cualquier incidente ocurrido
2. Todos los equipos deben estar en perfecto estado y con un programa de mantenimiento adecuado. Si es posible, tener un equipo de reserva o alternativo.
 3. Debe registrarse la curva completa de la hinca de cada pilote hasta su rechazo o haber llegado a la profundidad de cimentación especificada.
 4. Se debe señalar claramente sobre los martillos a usar, sus especificaciones técnicas. (altura de caída del pistón, peso o energía de golpeo, número de golpes, etc.)
 5. Se debe tener claro la fuerza máxima aplicable al pilote prefabricado de concreto.
 6. Se debe tener métodos previstos de apoyo a hinca, como son rehinchas (mas energía), lanza de agua, etc., en caso se encuentren estratos rocosos o difíciles de penetrar hasta antes de llegar a la profundidad adecuada.
 7. Si de acuerdo al ítem 6, no se llegara a la profundidad de hinca, entonces se procede a una prueba de carga, de tal forma de asegurarnos, que el anclaje del pilote está dentro de lo esperado.
 8. Si existiera dudas sobre las condiciones de resistencia de algún pilote, se debe proceder a efectuar una prueba de carga, sin exceder el 25% de la carga de trabajo máxima.
 9. Es recomendable hincar un 5% de los pilotes, repartidos uniformemente en toda la obra, para conocer mejor la longitud y rechazo real de hinca de la zona.
 10. Los pilotes de concreto (armado o pretensado), deberán tener un sombrerete de acero, que tenga una almohadilla de un material de cierta elasticidad (neoprene, madera dura, etc.) para proteger la integridad del pilote, pero no tan pesado para no restar eficacia al golpe de la maza.
 11. Se procede finalmente al descabezado de los pilotes, hasta dejarlos al nivel especificado, y en todo caso en una longitud suficiente para garantizar la

integridad estructural del pilote y no dejar tramos lastimados por el proceso de hincado. Se asume unos 50 cm. de demolición posterior en la longitud del pilote.

Tolerancias de ejecución

Para los pilotes prefabricados hincados, se deben cumplir los siguientes requisitos (definidos para este proyecto):

1. Posición de los pilotes a nivel de la plataforma de trabajo en tierra: $e < e_{\text{máx.}}$, donde $e_{\text{máx.}} = \pm 25 \text{ mm}$
2. Inclinação: $i < i_{\text{máx.}}$, $i_{\text{máx.}} = 0.02 \text{ m/m}$, si $\text{áng.} \leq 4^\circ$
 $i < i_{\text{máx.}}$, $i_{\text{máx.}} = 0.04 \text{ m/m}$, si $\text{áng.} > 4^\circ$

Siendo áng. , el ángulo que forma el eje del pilote con la vertical.

2.3.1.2.3 Pilotes De Concreto Fabricados "In Situ"

Los pilotes de concreto fabricados "in situ" son los que más se usan para cargas entre 30 y 60 toneladas. Estos tipos de pilotes se pueden dividir en dos grupos: *pilotes con camisa o tubo de entubación* en los que un tubo de metal de paredes delgadas se hinca en el terreno y sirve de molde y *pilotes sin tubo de entubación*, en los que el concreto se coloca en un agujero hecho previamente en el suelo, quedando el concreto finalmente en contacto directo con el suelo.

El cuadro que se muestra a continuación presenta una clasificación más amplia, adicional a la más común mencionada en el párrafo anterior

TIPOS DE PILOTES VACEADOS "IN SITU"

Tipología		Características		
Por desplazamiento	Con azuche		Escasa profundidad	
			Transmisión por punta	
		Perfora estratos duros		
Por desplazamiento	Con Tapón de gravas		Por fuste y punta	
			Suelos con capacidad media	
Por rotación			No transmite vibraciones	
Por extracción	Con entubación	Recuperable	Escasa profundidad	
			Generalmente por punta	
	Camisa perdida		Suelos muy agresivos	
			Transmisión por punta	
	Sin entubación	Lodos tixotrópicos		Suelos muy blandos
				Transmisión por punta
		Barrenados		suelos consistentes
				Gran profundidad
Barrenados vaceados por tubo central		Suelos consistentes		
		Gran profundidad		

CUADRO N°1_ Tipos de pilotes vaceados in situ

Pilotes con camisa o tubo

Con tubo recuperable

Estos pilotes son excavados o perforados y vaceados "in situ", constituyen una de las soluciones clásicas de cimentación o fundaciones especiales; su utilización está generalmente relacionada a la baja capacidad del suelo o bien por la necesidad de resistir grandes cargas transmitidas por la estructura a cimentar. Su diseño permite soportar combinaciones de esfuerzos verticales, horizontales y momentos flectores, como por ejemplo en las cimentaciones de puentes o pilotes utilizados como contención de excavaciones.

Se construyen en el lugar como el nombre lo indica por medio de perforadoras hidráulicas que ejercen una fuerza adicional al peso mismo del mástil sobre el terreno. Normalmente utilizan herramientas (brocas, botes, etc.) con puntas de tungsteno para la perforación aunque también existen aquellos con puntas de diamante. La denominación se aplica cuando el método constructivo consiste en realizar la perforación que ocupará el pilote, la cual se mantiene rellena con una mezcla de agua y bentonita cuando existe nivel freático como forma de evitar el desmoronamiento de las paredes o también se puede recurrir al empleo de camisas (ademes) de acero recuperables o perdidas dependiendo de las características del terreno a perforar.

Las fases de ejecución de un pilote excavado y vaceado son básicamente tres:

1. Realización de la excavación o perforación. Dependiendo del tipo de suelo, se pueden utilizar camisas de acero recuperables o lodos tixotrópicos para sostenimiento de las paredes de la excavación. En nuestro caso, usaremos camisas de acero recuperables, debido a la presencia de la napa freática.
2. Colocación de la amadura
3. Colocación del homigón, el que normalmente se vierte bajo agua o lodo mediante tubería.

El método de excavación en general es determinado por las características del terreno y por las condiciones particulares de la obra.

Una vez teniendo lista la perforación hecha al terreno, se hace el colocado del acero de refuerzo previamente amado. Para finalizar se procede al vaciado del concreto por lo regular con una resistencia de $f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$. El sistema más frecuente es el tremie que consiste en vaciar poco a poco el concreto en la perforación por medio de una bomba y logrando que el mismo peso específico del concreto evacue las impurezas propias del fondo de la perforación realizada. Este procedimiento debe ser continuo con el fin de evitar que el concreto fragüe y por ende se generen fracturas o juntas frías que reducirían la capacidad de carga de la pila.

La utilización más frecuente de los pilotes es:

1. Fundaciones de puentes en lechos de ríos, pasos superiores sobre carreteras, etc.
2. Fundaciones de edificios o estructuras con grandes solicitaciones en terrenos de baja capacidad portante. Como es nuestro caso.
3. Sostenimiento de taludes y excavaciones masivas en edificación.

El tubo de entibación impide que el agua y el suelo se mezclen con el concreto fresco, con lo cual se estará seguro que el fuste tendrá una calidad uniforme. Algunas veces los tubos de paredes delgadas se dañan durante la hincada por obstrucciones que los cortan o que estiran las corrugaciones, lo cual reduce su resistencia o puede plegarse debido a la presión lateral muy elevada que se desarrolla en las arcilla resistentes y las arenas densas.

Aplicaciones:

En todo tipo de suelos (salvo grandes bolos)

En terrenos difíciles, con presencia de bolos y capas de roca.
Posibilidades de grandes diámetros y longitudes.

Características: Perforación con mínimas vibraciones, mínimos consumos de hormigón.

Procedimiento:

- Excavación con hélice o balde conteniendo las paredes de la perforación mediante tubería metálica recuperable.
- Colocación de amadura.
- Vaceado con tubo.
- Extracción simultánea de la tubería de revestimiento.
- Pilote terminado.



Figura N°11_ Molde recuperable para pilotes vaceados in situ

PILOTES REALIZADOS CON CUCHARA Y ENTUBACIÓN RECUPERABLE

Aplicaciones

En terrenos difíciles, con presencia de bolos y capas de roca. Posibilidades de grandes diámetros y longitudes

Características

Diámetros usuales: 1000 - 1500 mm

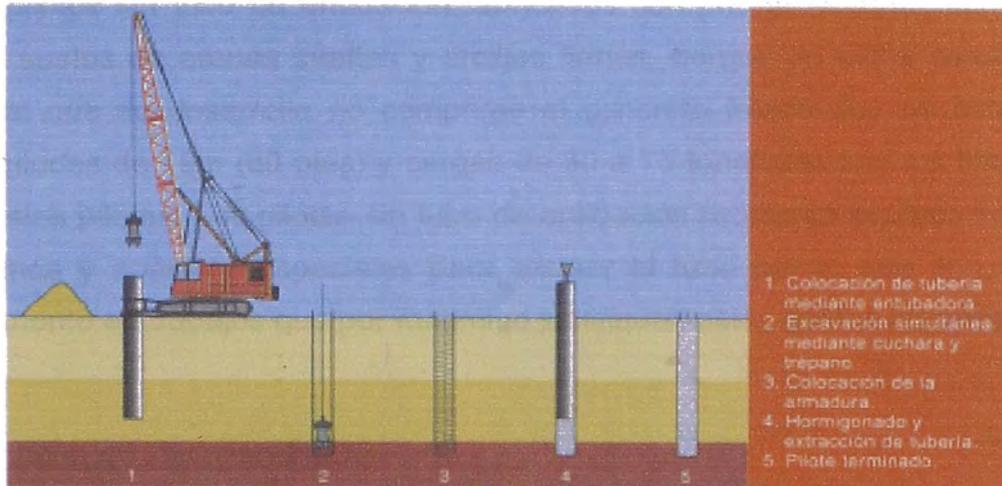


Figura N°12_ Esquema de secuencia de construcción de pilotes barrenados con entubación recuperable

Pilotes con tubo recuperable y tapon

El pilote de concreto sin tubo de entubación permanente, se fabrica con uno temporal. Un tubo de acero de entubación se hinca primero en el terreno; se impide que el suelo se introduzca en el tubo colocando en el extremo inferior de este un tapón de concreto prefabricado o una plancha de metal sostenida por el núcleo. Después de la hincada se saca el núcleo y se rellena el tubo con concreto. Se coloca el núcleo dentro del concreto y se va sacando el tubo mientras que el núcleo fuerza al concreto contra el suelo e impide que sea arrastrado al levantar el tubo. El pilote de bulbo se fabrica de manera similar, excepto que el tubo se rellena parcialmente de concreto al principio; después se levanta la camisa una cierta cantidad y el núcleo se fuerza hacia abajo a golpes de martillo, lo cual fuerza al concreto para formar un bulbo. Después que se ha formado el bulbo se rellena la camisa de concreto y se extrae seguidamente quedando formado así el pilote de bulbo o pilote de pedestal. Los pilotes sin tubo de entubación generalmente no se refuerzan. Sin

embargo, los pilotes de bulbo son excelentes para resistir tracciones, pero en estos casos es necesario reforzarlos.

Los pilotes sin tubo de entibación fabricados con uno provisional, son apropiados para suelos de arenas sueltas y arcillas firmes, porque en estos casos la presión lateral que se desarrolla no comprime el concreto fresco que no esta protegido. Longitudes de 18m (60 pies) y cargas de 30 a 75 toneladas son los límites usuales de estos pilotes. Los pilotes sin tubo de entibación requieren equipos pesados para la hinca y aparatos especiales para extraer el tubo por lo que son económicos solamente en trabajos que por magnitud justifiquen estos gastos iniciales de equipo.

Con tubo no recuperable

Se usan muchas clases de pilotes prefabricados "in situ" con tubos de entibacion de paredes delgadas. En el pilote de punta de botón (button bottom) se coloca una punta prefabricada de concreto de 45 cm (18 plg) de diámetro en el extremo inferior de un tubo de entibacion corrugado de 30 cm (12 plg) de diámetro. Después de sacar el mandril se rellena el tubo con concreto para hacer un pilote sin solución de continuidad. Esta forma de pilote tiene gran resistencia por la punta, pero poca resistencia por fricción, ya que esta se reduce debido a que el agujero de 45 cm que abre la punta es mayor que el diámetro del fuste.

Los pilotes con tubos de entibacion de paredes delgadas tienen muchas características comunes. Generalmente no se refuerzan, porque están en compresión cuando soportan cargas verticales; sin embargo, si el pilote va a estar sometido a tracción o flexión, se puede reforzar con barras colocando estas antes de verter el concreto. No es usual que se considere la fina pared del tubo como parte del refuerzo, porque es posible que se destruya por corrosión. Estos pilotes son fáciles de cortar, si resultan largos o aumentar su longitud durante la hinca soldándoles otro tubo. Se pueden inspeccionar después de colocados y comprobar su rectitud.

El tubo de entibacion impide que el agua y el suelo se mezclen con el concreto fresco, con lo cual se estará seguro que el fuste tendrá una calidad uniforme. Algunas veces los tubos de paredes delgadas se dañan durante la hinca por obstrucciones que los cortan o que estiran las corrugaciones, lo cual reduce su resistencia o puede plegarse debido a la presión lateral muy elevada que se desarrolla en las arcilla resistentes y las arenas densas.

A continuación se mencionan algunos ejemplos de pilotes con tubo no recuperable:

El pilote Raymon normal es uno de los primeros tipos de pilote con tubo de entibación. Es un tubo de metal de pared delgada de 20 cm (8 plg) de diámetro en la punta, que aumenta a razón de 3.3 cm por metro de longitud (0.4 pulg por pie) se hinca en el terreno por medio de un mandril al que se ajusta al tubo perfectamente; después se extrae el mandril y el agujero cónico recubierto por el tubo se rellena de concreto. Este pilote se emplea para longitudes hasta sé 12 metros y cargas de 30 a 40 toneladas.

El pilote Raymond escalonado consiste en una serie de tramos de tubos cilíndricos hechos de laminas corrugadas de metal; cada tramo tiene 2.40 m (8 pies) de largo y un diámetro de 2.54 cm (1 pulg) mayor que el del tramo inferior y se enroscan para formar un tubo continuo. El diámetro mínimo en la punta es de 22 cms (8 5/8 plg), pero se pueden usar puntas de diámetro hasta 34 cms (13 3/8 plg) empezando el pilote con tramos cilíndricos mayores. El pilote se hinca con un mandril que no queda ajustado al tubo y que empuja contra la punta del pilote y el anillo que se forma en la unión de cada tramo. Se usa en longitudes hasta de 29m (96 pies) y cargas de 40 a 75 toneladas, dependiendo del diámetro de la punta.

En el pilote Cobi y en el pilote Hercules se emplea un tubo cilíndrico de metal corrugado similar a un tubo para drenaje, de 20 a 53 cm (8 pulg a 21 pulg de diámetro interior). El tubo se hinca por medio de un núcleo cilíndrico de acero que puede expansionarse para sujetar firmemente el interior del tubo y sus corrugaciones. El núcleo del pilote tipo Cobi se expansiona por presión de aire en un

tubo de goma, mientras que en el tipo Hercules la expansión se produce por acuífamiento mecánico. Son posibles longitudes hasta 30m (100 pies).

El pilote Unión Monotube consiste en un tubo de acero de fina pared estriada que se hinca en el terreno sin la ayuda de núcleo o mandril. El estriado de la fina pared del tubo le da suficiente resistencia para que pueda soportar los esfuerzos de la hincada sin pandeo. Se emplea en longitud hasta de 37 m (125 pies) y cargas de 30 a 60 toneladas. Son especialmente apropiados para trabajos pequeños, porque no requieren equipos especiales de hincada, como es el mandril.

Pilotes sin camisa o sin tubo

Existen varios tipos de pilotes que se fabrican barrenando el suelo sin colocar tubo de entibación.

El pilote Augercast, (barrenado y vaciado simultáneos), se fabrica perforando el suelo con una barrena continua, cuyo vástago central es hueco. La velocidad de perforación es tal que la barrena más bien se atomilla en el terreno que expulsa el suelo; por lo tanto, el agujero se queda lleno del propio suelo hasta que se alcanza el estrato resistente.

Cuando se llega a ese punto se saca la barrena desatornillándola lentamente y al mismo tiempo se bombea un mortero fluido de arena y cemento a través del vástago de la barrena. La velocidad de extracción de la barrena se controla para tener siempre una presión positiva en el mortero y poder llenar el agujero, evitar que se derrumben las paredes del mismo y para que el mortero penetre unos centímetros dentro de la arena suelta o grava. El pilote que resulta tiene resistencia por la punta y rozamiento lateral, ya que la superficie del fuste es irregular. El procedimiento es económico y no se producen vibraciones, lo cual es una ventaja en las obras de ampliación de edificios y recalces. Las longitudes y diámetros que comúnmente se usan son 18 m y 35 a 45 cm.

Los pilotes por perforación se fabrican barrenando agujeros en el suelo y rellenándolos de concreto. Estos pilotes se pueden usar donde el suelo es suficientemente firme para sostener sin soporte. Los pilotes de este tipo que

corrientemente se fabrican tienen un diámetro de 15 cm en adelante y más de 15 m de longitud. (Los diámetros mayores de 56 cm se consideran como pilares).

Es difícil medir la calidad de los pilotes barrenados, a no ser que se hagan ensayos de carga y estos deben hacerse antes de establecer la carga de trabajo final para el proyecto. Después de que se haya verificado la resistencia de los pilotes por los ensayos de carga, es esencial una inspección continua y si se hace algún cambio en el proceso constructivo, deben hacerse nuevos ensayos para comprobar el efecto del cambio.

El pilote Franki es un pilote de concreto sin tubo de entibación que se fabrica apisonando una carga de concreto seco en el extremo interior de un tubo de 21 cms (20 plg) de diámetro de manera que el concreto se agarra a las paredes del tubo y forma un tapón. Una masa de 3200 Kg. cayendo de 3 a 6 m de altura en el interior del tubo fuerza al tapón en el terreno y arrastra el tubo hacia abajo por fricción. Cuando se alcanza el nivel del suelo resistente se fija el tubo al equipo de hinca y se expulsa el tapón de concreto del extremo del tubo para formar un bulbo de mas de 90 cms de diámetro. El tubo se va levantando a medida que se depositan cargas sucesivas de concreto, que apisonadas forman un fuste rugoso por arriba del bulbo o pedestal.

La longitud de estos pilotes puede ser hasta 30m (100 pies) y las capacidades de carga típicas son entre 100 y 1000 toneladas. Cuando se refuerzan son excelentes pilotes para tracción.

El pilote Franki es un pilote hincado y vaciado en sitio, con tubo molde recuperable y base ensanchada. Se utiliza en todo tipo de terreno, puede ser vertical o inclinado. La mayor parte de su capacidad soporte proviene de la base ensanchada, la fricción lateral en el fuste rugoso es un factor adicional de seguridad. A pesar de la existencia del nivel freático o de filtraciones, es posible colocar el concreto "seco" y martillado en el pilote, ya que debido al tapón, ni el agua ni el barro tienen posibilidad de penetrar dentro del tubo. Por toda la experiencia de más de 90 años, la familia Franki en el Mundo ha desarrollado variantes del Pilote Franki:

- Fuste liso recubierto de arena suelta, en suelos de relleno o arcillas expansivas.
- Hinca del tubo con martillo hidráulico.
- Hinca del tubo sin tapón, para penetrar en suelos con cantos rodados o roca.

Rotación con lodos

Aplicaciones: En todo tipo de suelos susceptibles de estabilizarse con lodos bentoníticos.

Características: Perforación con mínimas vibraciones.

Procedimiento:

- Perforación con hélice o cazo estabilizando la perforación con lodo.
- Limpieza del fondo con cazo o Air lift y cambio de lodo contaminado si procede.
- Colocación de armadura.
- Vaceado con tubo tremie y recuperación del lodo (desarenado).
- Pilote terminado.

ROTACION CON LODOS

Aplicaciones
En todo tipo de suelos susceptibles de estabilizarse con lodos bentoníticos

Características
Perforación con mínimas vibraciones
Diámetros usuales: 600 - 1500 mm

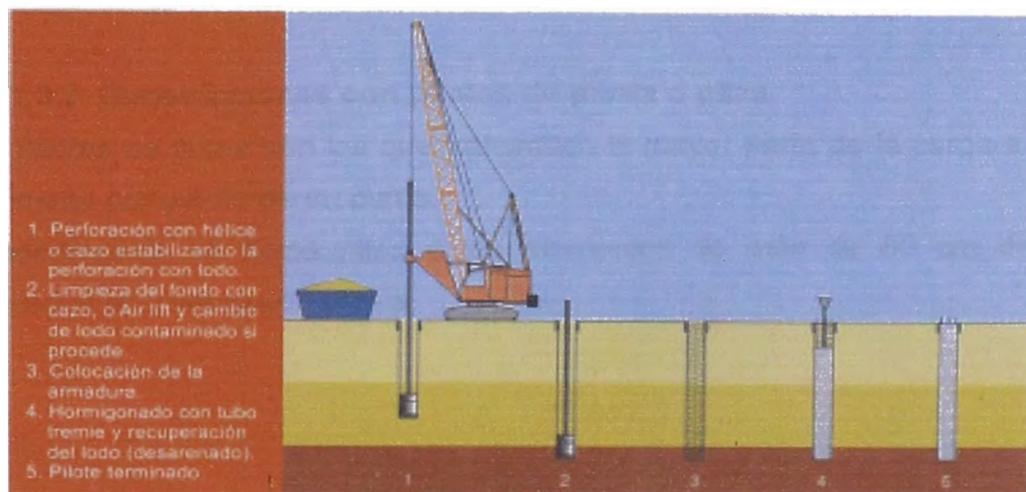


Figura Nº13_ Esquema de secuencia de construcción de pilotes barrenados con rotación de lodos

2.3.1.3 Por la transmisión de cargas al terreno

2.3.1.3.1 Cimentaciones con pilotes de fricción

Los pilotes de fricción son aquellos que transmiten cargas al suelo principalmente a lo largo de su superficie lateral. En suelos blandos, se usan comúnmente como complemento de un sistema de cimentación parcialmente compensada para reducir asentamientos, transfiriendo parte de la carga a los estratos más profundos (diseño en términos de deformaciones). En este caso, los pilotes no tienen generalmente la capacidad para soportar por sí solos el peso de la construcción y trabajan al límite en condiciones estáticas, por lo que no pueden contribuir a tomar solicitaciones accidentales e inclusive pueden, de acuerdo con la experiencia, perder una parte importante de su capacidad de carga en condiciones sísmicas, por lo que resulta prudente ignorar su contribución a la capacidad de carga global. Opcionalmente, los pilotes de fricción pueden usarse para soportar el peso total de la estructura y asegurar su estabilidad (diseño en términos de capacidad de carga).

En ambos casos, se verificará que la cimentación no exceda los estados límites de falla y de servicio. El espacio dejado entre la punta de los pilotes de fricción y toda capa dura subyacente debe ser suficiente para que en ninguna condición pueda llegar a apoyarse en esta capa a consecuencia de la consolidación del estrato en el que se colocaron.

2.3.1.3.2 Cimentaciones con pilotes de punta o pilas

Los pilotes de punta son los que transmiten la mayor parte de la carga a un estrato resistente por medio de su punta.

Generalmente, se llama pilas a los elementos de más de 60 cm de diámetro vaceados en perforación previa.



Figura Nº15_ TIPOS DE PILOTES VACEADOS "IN SITU"

2.3.2 Procedimiento constructivo de pilotes

2.3.2.1 Características de fabricación del pilote

Durante la construcción del pilote se debe comprobar que se cumplan las especificaciones del proyecto referentes a la geometría, diseño estructural y condiciones de almacenamiento y manejo del elemento; para ello deberán verificarse: la sección y longitud del pilote, los valores de resistencia de los materiales, el diámetro, disposición, espaciamiento y recubrimiento del acero de refuerzo, el tiempo de curado, la ubicación de los apoyos durante el almacenamiento del elemento y los puntos de izaje para el manejo.

Antes del hincado, deberá medirse el perímetro del pilote en varias secciones y se comprobará que la curvatura del eje longitudinal no sea excesiva.

Con objeto de aumentar la resistencia en la punta y la fricción en la porción inferior del pilote, se han usado diferentes formas de ensanchamiento de la punta. En una se usa una punta grande prefabricada que se une a un pilote cilíndrico, mientras que en otra se forma un bulbo de concreto que es forzado dentro del suelo en la punta del pilote. Los pilotes de esta última forma han demostrado ser muy efectivos para desarrollar resistencia en la punta en suelos cohesivos compactos y aun en arenas sueltas. Tienen poco valor como pilotes de fricción y una ligera ventaja sobre los de sección uniforme, cuando se usan como pilotes resistentes por la punta, en roca.

2.3.2.2 Registro de hincado del pilote

El hincado de un pilote puede considerarse como una prueba de penetración que permite evaluar la eficiencia del equipo empleado, verificar la estratigrafía de diseño y definir un criterio de aceptación de los pilotes de punta, para el número de golpes final y la profundidad de desplante; para ello es necesario llevar un registro cuidadoso de estos aspectos.

2.3.2.3 Resistencia a la penetración

La verificación de la estratigrafía de diseño puede hacerse directamente cuando el hincado se hace en una perforación previa; en caso contrario, los estratos que

atraviesa el pilote pueden identificarse indirectamente registrando el número de golpes necesarios para que penetre una cierta longitud, que va de 0.2 m a un metro, según se trate de suelos firmes o blandos, respectivamente.

2.3.2.4 Posición final del pilote

Durante el hincado del pilote se generan expansiones del suelo circundante, que obligan a realizar nivelaciones del terreno original y de la cabeza del pilote después del hincado; por ello la posición precisa del pilote debe referirse a dicha nivelación.

En el caso de pilotes apoyados en suelos firmes; es importante definir la resistencia a la penetración del estrato de apoyo mediante el número mínimo de golpes para penetrar cierta longitud (rechazo) a fin de evitar el sobrehincado que podría dañar el pilote. Para ello se grafica directamente la recuperación elástica y el asentamiento neto del pilote en el tramo final del hincado

En el caso de suelos blandos la recuperación elástica al final del hincado no se mide, ya que carece de una interpretación confiable.

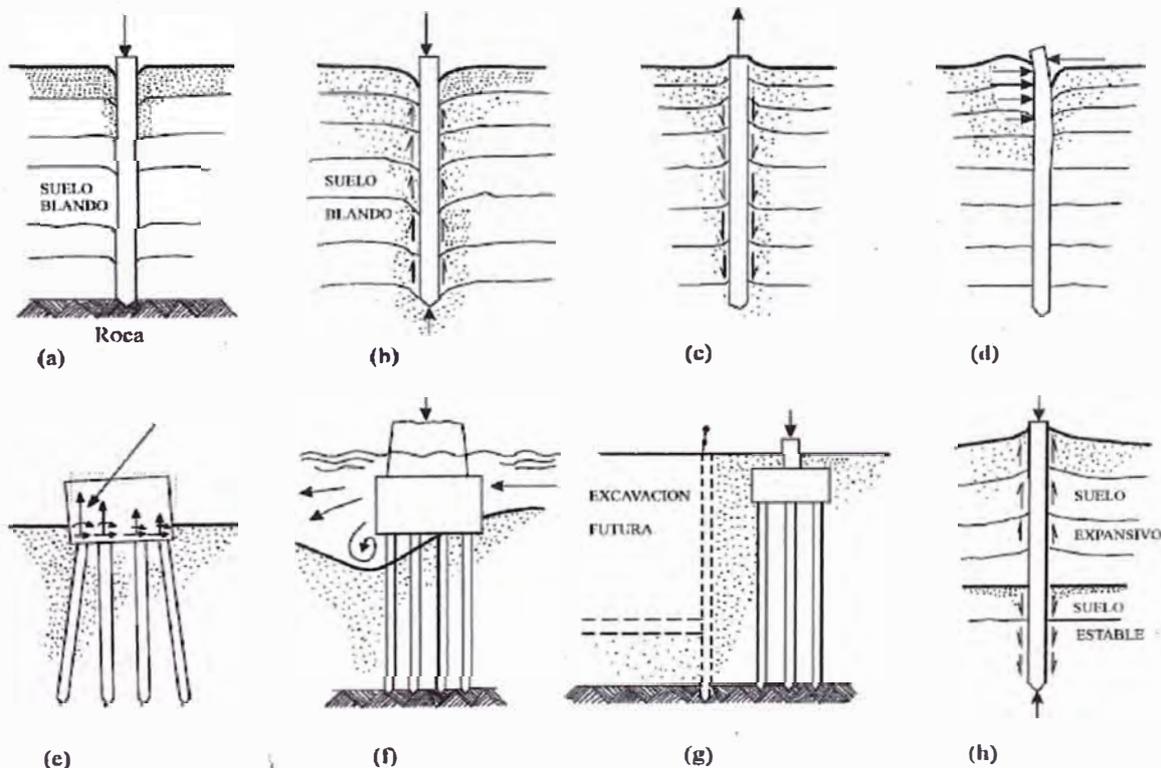


Figura N°16_ Casos de pilote de acuerdo al suelo y a la carga que reciben

2.3.2.5 Consideraciones de asentamiento

Descargar el suelo lo suficiente para que cuando se impongan las cargas de la estructura se esté en recarga.

El ciclo de descarga y recarga debe mantenerse en el rango elástico, de modo que las deformaciones del suelo sean aproximadamente lineales y recuperables y que la perturbación durante descarga no conduce a no linealidades del suelo, resultando asentamientos después de la construcción.

Aún cuando el incremento neto es cero, los asentamientos ocurren durante la construcción, pudiendo ser importantes.

De los asentamientos de la punta

Midiendo los asentamientos de la punta del pilote durante la prueba, es posible separar, en forma aproximada, las resistencias de punta y fricción en los distintos niveles de carga aplicada; la información obtenida se interpreta con ayuda de una curva esfuerzo-deformación representativa del comportamiento del elemento.

2.3.2.6 Hinca de pilotes

La operación de introducir el pilote en el terreno se llama hincado del pilote

Equipos para la hincado de pilotes o martinetes.

El pilote se coloca entre las guías y debajo del martillo. A veces se coloca entre las guías, preferiblemente, piezas que pueden deslizarse y sirven para soportar lateralmente el pilote a la mitad o a las cuartas partes de su longitud.

Algunos equipos grandes se montan en una base de vigas I que se apoyan en una armazón de acero y emparrillado de madera. Estos equipos se trasladan haciéndolos resbalar sobre vigas o rodillos. Para trabajos de carreteras se usan equipos de grúas instaladas en vehículos con llantas de goma y para trabajos dentro de los edificios se han usado hasta martinetes montados en camiones con horquilla para elevar pesas.

Algunas veces estos equipos o martinetes se montan en barcazas para trabajos marinos o en carros de ferrocarril para trabajos en las vías. Cuando no hay espacio suficiente para una guía suelen usarse guías oscilantes que cuelgan de cables.

La característica más importante de un equipo para la hincada de pilotes, desde el punto de vista del ingeniero, es su capacidad para guiar el pilote exactamente. Debe ser lo suficientemente fuerte y rígido para mantener el pilote y el martillo en su posición y con la inclinación fijada, a pesar del viento, las obstrucciones bajo el terreno y el movimiento del martillo.

Martillos o mazas para la hincada de pilotes.

El martillo más simple es la maza, que consiste en un bloque de acero fundido que pesa de 250 a 1,000 kilogramos. Se eleva por medio de un tomo de 1.50 a 3.00 m sobre la cabeza del pilote y luego se deja caer. La hincada de pilotes con maza es simple, pero muy lenta y se usa solamente en pequeños trabajos en los que el constructor tiene que improvisar su equipo o cuando no está justificado el costo del traslado de equipos pesados.

Instalación de pilotes.

Equipo para el hincado de pilotes. Los pilotes se hincan comúnmente por medio de un martinete, ocasionalmente, mediante un generador de fuerzas vibratorias. El martinete funciona en medio de un par de guías paralelas o correderas suspendidas de una grúa elevadora estándar. En la parte inferior las guías se conectan a la grúa por medio de un miembro horizontal, conocido como marcador. El marcador puede alargarse o acortarse para permitir el hincado de pilotes inclinados y también para poner a plomo las guías en el sitio de un pilote vertical. Al martinete lo guían axialmente rieles incorporados en las guías.

Martillos de impacto. Originalmente las piloteadoras estaban equipadas con martillos que caían desde el extremo superior de las guías a la cabeza del pilote. Ocasionalmente se usan todavía aparatos de este tipo, martillos de gravedad o de caída libre, pero la mayor parte de los martillos de impacto son del tipo de vapor o diesel. Los martinetes de vapor tienen un martillo que es levantado por la presión de éste y se deja caer por gravedad, con o sin la ayuda de la presión del vapor. Si la caída se debe solo a la acción de la gravedad, el martinete se llama de acción sencilla. Si la presión del vapor se suma a la energía hacia abajo, el martinete se

llama de doble acción o diferencial. El martillo de los martinets suelen tener un amortiguador reduciendo los esfuerzos de impacto. La clasificación de los martinets se basa en la energía total del golpe.

Los martinets diesel disponen de una cámara entre el extremo inferior del martillo y el bloque del yunque donde se produce una explosión de combustible haciendo la compresión de los gases que se levante el martillo. El martillo cae por gravedad.

2.3.2.7 Comportamiento Del Pilote Durante La Hinca

La hincada de pilotes es una operación fascinante que siempre atrae multitud de espectadores. Las nubes de vapor y el continuo martillar les hace detenerse, pero en general, no advierten lo que requiere más atención del ingeniero: el comportamiento del pilote durante la hincada. En suelos muy blandos los primeros golpes del martillo pueden hincar el pilote varios metros; de hecho el pilote puede introducirse en el terreno bajo el peso del martillo solamente; sin embargo en los suelos duros cada golpe del martillo está acompañado por una deformación del pilote y la consiguiente pérdida de energía. Si se sostiene un pedazo de tiza contra el pilote y se mueve uniformemente en dirección horizontal a medida que se hincada el pilote, se quedará trazado en el pilote un gráfico que representa el movimiento vertical del pilote con respecto al tiempo. El golpe del martillo produce inicialmente un movimiento del pilote hacia abajo, pero este es seguido por un rebote que representa la compresión elástica temporal del pilote y del suelo que lo circunda. El movimiento neto del pilote en el suelo por el efecto de un golpe del martillo. La penetración promedio para varios golpes se puede hallar de la resistencia a la hincada, que es el número de golpes necesario para hincar el pilote una distancia determinada, generalmente 2.5, 15 o 30 cm.

Cuando el pilote es muy largo y la hincada difícil, el comportamiento del pilote es más complejo, En el momento del impacto la parte superior del pilote se mueve hacia abajo; la parte inmediatamente debajo se comprime elásticamente y la punta del pilote permanece momentáneamente fija. La zona de compresión se mueve rápidamente hacia abajo y alcanza la punta del pilote una fracción de segundo después de producirse el impacto. Como resultado de esta onda de compresión, la

totalidad del pilote no se mueve hacia abajo en un instante, sino que lo hace en segmentos más cortos.

2.3.2.8 Resistencia al hincado. Los pilotes que se hincan por medio de martinetes de impacto, ordinariamente se clavan hasta obtener una resistencia que se mide por el número de golpes necesarios para la penetración en los últimos dos o tres centímetros.

Chiflones, barrenas y pulsetas. Si los pilotes deben atravesar estratos compactos de aren o grava, con objeto de pasar a depósitos inferiores suaves, puede aflojarse la arena o la grava por medio de chiflones. En este procedimiento se descarga un chorro de agua cerca de la punta que afloja la aren y la hace movediza de manera que el pilote puede fácilmente atravesarla.

Las barrenas permiten penetrar en suelos o duros cohesivos a profundidad considerable.

Los estratos relativamente delgados de arcillas firmes o de roca blanda a poca profundidad, pueden atravesarse algunas veces con pulsetas, es decir, puntas duras de metal que se clavan en el terreno y se sacan antes de producir los pilotes.

2.3.2.9 Otros Métodos De Hinca De Pilotes

En los suelos no cohesivos se puede usar el chiflón de agua para hincar hasta su posición final pilotes cortos con cargas ligeras y para ayudar la hinca de pilotes largos con cargas pesadas. El chorro se produce inyectando agua con una presión de 10 a 20 Kg. por cm² por un tubo de 3.8 a 5.0 cm de diámetro, que tiene una boquilla de mitad del mismo. El chorro de agua se puede usar para abrir un hueco en la arena antes de proceder a la hinca o se puede fijar el tubo o un par de tubos, a los lados del pilote (o dejarlo embebido en el pilote de concreto) de manera que la acción del chorro de agua y la hinca sean simultaneas. Como el chorro de agua afloja el suelo, corrientemente se interrumpe antes que el pilote alcance su posición final y los últimos decímetros de la penetración se hacen con el martillo solamente. Si se usa demasiada agua el chorro puede aflojar los pilotes que se hayan hincado

previamente. El chiflón de agua beneficia grandemente la hinca en arena compacta, pero su ayuda es pequeña en arcillas.

Cuando el pilote deba atravesar capas superiores de arcillas compacta o roca blanda para alcanzar el estrato de substanciación, se puede ahorrar tiempo y dinero haciendo una perforación previa. Si el suelo es seco esta perforación se hace con una barrera y se deja caer el pilote dentro del agujero abierto. Si el suelo se mantiene continuamente firme, se puede fabricar un pilote de concreto en el agujero para formar un pilote de vaceado in situ (que se estudiara posteriormente).

Si el suelo contiene vetas blandas, se puede hacer el agujero con una barrera rotatoria y se mantiene abierto rellenándolo con una pasta blanda de suelo y agua. El pilote se hinca a traves de esa pasta hasta el estrato firme situado debajo.

El punzonado es la hinca en el suelo de un pesado perfil de acero laminado, para horadar las obstrucciones o romper las vetas duras que puedan dañar y hasta impedir la penetración de pilotes pequeños. El perfil de acero que se haya empleado como punzón se sacara antes de hincar el pilote.

Se emplean los gatos para hincar pilotes cuando no se permiten las vibraciones del martillado o cuando no hay espacio suficiente para usar martillos. Se usan principalmente en obras de recalce de cimentaciones, donde el pilote, en pequeñas secciones, se hinca por medio de gatos, usando el peso de la propia estructura como reacción.

Los vibradores son efectivos, según se ha comprobado en la hinca de pilotes de suelos limosos y arenosos. Los vibradores consisten en un par de pesos que giran en dirección contraria, orientados de manera que produzcan movimientos hacia arriba y hacia abajo. Se han usado vibradores con velocidades de 735 a 2500 revoluciones por minuto y que pesan de 12000 a 14000 kg. respectivamente. Un vibrador de 12000 Kg. movido por un motor eléctrico de 200 caballos de vapor desarrolla una fuerza dinámica de cerca de 159100 kg. Un pequeño vibrador de 100 caballos de vapor proyectado para la hinca y extracción de tablescas pesa 5000 kg. y desarrolla una potencia de 7466 kgm por minuto, a una velocidad de 700 a 1000 revoluciones por minuto.

El vibrador sónico genera la vibración en resonancia con el pilote; de esta manera el impulso de la vibración esta en fase con la onda de compresión elástica que viaja hacia abajo en el pilote y la energía para vencer el rozamiento y la resistencia en la punta se usa mas eficientemente. Una maquina de hinca de combustión interna produce la frecuencia variable que se necesita para amonizar con la frecuencia natural del pilote como columna elástica. La velocidad de hinca es asombrosa en muchos casos y el ruido y las molestias de las sacudidas son menores que en la hinca con martillos de percusión.

2.3.2.10 Observaciones al procedimiento constructivo

Se debe asegurar el comportamiento adecuado de la cimentación y su bajo costo. En este inciso se mencionan los aspectos técnicos más importantes; sin embargo, el análisis económico, que depende del equipo y materiales de construcción disponibles, deberá siempre tomarse en cuenta.

Quando se utilizan pilotes prefabricados (hincados) deberán satisfacerse los siguientes puntos:

- La cama de vaciado será una losa de concreto armado y nivelado.
- Las etapas de fabricación que deben supervisarse con detalle son: la colocación del acero de refuerzo, la localización de los puntos de izaje y el vaciado y vibrado del concreto.
- Los pilotes que se fabrican en dos o más tramos, se vaciarán alineados longitudinalmente.
- Las barras de anclaje de las juntas de acero de dos tramos de pilote se soldarán adecuadamente para alcanzar los esfuerzos de trabajo.
- El tiempo de curado de los pilotes deberá permitir su manejo preliminar para almacenarlos antes del hincado; con vapor podrá reducirse este tiempo.
- Los apoyos de los pilotes durante su almacenamiento deberán asegurar que la flecha sea mínima.
- Los pilotes podrán hincarse sólo cuando alcancen la edad de 28 días como mínimo.
- La localización de los puntos del hincado del pilote deberá coincidir con el plano de la cimentación; la tolerancia admisible la definirá el ingeniero diseñador.

- El diámetro de la perforación previa deberá ser el de diseño, salvo que se demuestre que no es el adecuado.
- La capacidad del martillo será acorde al peso y geometría del pilote para evitar que se dañe durante su hincado.
- La unión soldada de dos tramos de pilote se hará en poco tiempo para evitar que su hincado posterior se dificulte.
- La profundidad de desplante de los pilotes de punta coincidirá con el estrato resistente, evitando el sobrehincado.

En el caso de pilotes vaciados en el lugar (barrenados) se verificarán los siguientes aspectos:

- La localización de los pilotes coincidirá con el plano de la cimentación; la tolerancia admisible la definirá el ingeniero diseñador.
- La perforación se iniciará con un emboquillado metálico, que estabiliza la parte superior de la perforación y facilita su verticalidad.
- El lodo de perforación tendrá la densidad y viscosidad necesaria para el peso volumétrico del suelo que se excava; seguramente se requerirán aditivos químicos cuando el agua del subsuelo es salada.
- El fondo de la excavación deberá quedar libre de azolves antes de efectuar el vaciado; debe evitarse el frecuente error de profundizar la perforación para ocultar los azolves.
- El suelo del fondo de la perforación deberá permanecer inalterado para evitar asentamientos excesivos.
- El acero de refuerzo se colocará con separadores que lo mantengan alejado de las paredes de la perforación.
- La colocación del concreto se hará con tubo tremie para evitar su contaminación.
- Durante el vaciado deberá evitarse cualquier interrupción que provoque un seccionamiento del pilote.
- Debe preverse un espacio adecuado para la habilitación de la amadura de los pilotes que necesitarán espacio.



Figura N°17_ Habilitación del acero en pilotes vaceados in situ

2.3.2.11 Efectos Del Pilote En El Suelo

La forma de distribución del esfuerzo, el asentamiento y capacidad máxima de una cimentación por pilotaje, depende del efecto del pilote en el suelo. El pilote, representado por un cilindro de longitud L y diámetro D , es una discontinuidad en la masa de suelo, que reemplaza el suelo, según sea instalado por excavación, como un pilar, o por hinca.

La excavación altera el suelo cambiando la forma de distribución del esfuerzo; el suelo puede ser comprimido hacia adentro, desorganizándose la estructura de las arcillas y reduciéndose la compacidad de las arenas. Al forzar un pilote dentro del agujero o al colocar concreto fresco, puede que se fuerce parcialmente el suelo hacia afuera, originándose más alteración.

La hinca del pilote origina aun mayor alteración. La punta del pilote actúa como un pequeño cimiento con un cono de suelo que se forma debajo de ella que perfora hacia abajo forzando al suelo hacia los lados en sucesivas fallas de capacidad de carga. Alrededor del pilote se forma una zona de alteración o suelo reamasado que tiene un ancho de D a $2D$. Si la hinca va acompañada por el chorro de agua o la perforación de un pequeño agujero, la zona de alteración es menor. Dentó de la zona de alteración se reduce la resistencia de cohesión de las arcillas saturadas y

de los suelos cementados. En la mayoría de los suelos no cohesivos se aumenta la compacidad y el ángulo de fricción interna, sin embargo, en un suelo muy compacto pudiera haber una reducción en la compacidad en la zona inmediata al pilote, debido al esfuerzo cortante y a una ligera reducción local del ángulo de fricción interna.

2.3.2.12 Controles

El pilote de prueba tendrá un diseño estructural diferente a los del resto de la subestructura, ya que estará sometido a una carga de 2 a 3 veces la de trabajo.

De resistencia y geometría: De los pilotes, azuches, collares y juntas.

De fabricación: Preparación de los moldes, adecuada instalación de las amaduras, correcta dosificación y colocación del concreto, vibrado, manejo, curado.

De la resistencia y consistencia del concreto: Los ensayos se realizan a las 24 horas, 7 días y 28 días con

Control en obra

- **Medida de rechazo:** Sobre todos y cada uno de los pilotes se mide el rechazo, que es la penetración del pilote en una serie de 10 golpes dados con la maza del equipo de hinca. A través de la medida del mismo se controla que se ha alcanzado la capacidad de carga que debe soportar el pilote.

- **Pruebas estáticas de carga:** En este tipo de ensayos y con la ayuda de otros pilotes o anclajes como reacción, se somete al pilote a cargas superiores a la máxima de servicio, observándose su comportamiento y obteniéndose la curva carga-asiento.

- **Analizador hinca de pilotes:** Usado cada vez con mayor frecuencia, por su bajo coste y elevada rapidez. Este ensayo avalado por una gran experiencia a nivel mundial, permite de una forma rápida y no destructiva analizar tanto las condiciones del terreno como el desarrollo de la hinca, controlando la integridad del pilote y su capacidad de carga. Se consigue en muchos casos mejorar el diseño de la cimentación, con la optimización de los coeficientes de seguridad.

- **Analizador de integridad de pilotes:** Se emplea para controlar específicamente la integridad de los pilotes. Está basado en la teoría de propagación de onda de choque a través de los mismos. De una forma sencilla, y con un equipo de mano, es posible chequear un gran número de pilotes en una sola jornada.

– Control de vibraciones: Cuando el entorno en que esta situada la obra lo requiera, es posible controlar la transmisión de vibraciones y onda aérea que provoca la instalación de los pilotes. Su cuantificación permite confirmar los criterios de hinca y adecuarlos al entorno.

Obras singulares.

La topología de los pilotes, el elevado rendimiento y la autonomía de los equipos de los equipos de hinca, así como el cuidado del medio ambiente del sistema, permiten la realización de obras de características muy especiales:

Obras marítimas (pantanales, muelles, etc.)

Estructuras que requieren pilotes inclinados, como viaductos.

Grandes superficies (depuradoras, centros comerciales, etc.)

2.4 Consideraciones importantes acerca de la Norma E-050 referida a cimentaciones profundas

* Una de la razones por las cuales se decide usar cimentación profunda en nuestro caso es debido a que la norma indica lo siguiente la utilización de cimentación profunda “Cuando existen suelos expansivos, colapsables, licuables o suelos sujetos a erosión que impiden cimentar las obras por medio de cimentaciones superficiales”

* La norma indica que si se encuentra algún estrato de roca a nivel de la cimentación profunda no es necesario introducir el pilote. Es por esta razón que la longitud del pilote en el presente proyecto solo se introduce ligeramente en el estrato firme.

* Existe un espaciamiento mínimo entre pilote de acuerdo a la norma. Para longitudes de pilotes menores a 10m como es nuestro caso, se requiere un espaciamiento mínimo entre ejes de pilotes de 3 veces el diámetro del pilote. En nuestro caso, el mínimo espaciamiento para cada caso propuesto es el siguiente:

<p>ESPACIAMIENTO ENTRE EJES DE PILOTES (EMIN=1.2m) 1.40m</p>
--

CUADRO N°2_ Espaciamento entre ejes de pilotes

* Debe tenerse presente que según la Norma E-050 de suelos y cimentaciones se define como cimentación profunda: "Son aquellas en las que la relación profundidad / ancho (D_f/B) es mayor a cinco (5), siendo D_f la profundidad de la cimentación y B el ancho o diámetro de la misma." Esta aclaración se cumple en el caso de nuestros pilotes hincados y barrenados cumple la relación indicada por la norma:

<p>RELACION PROFUNDIDAD / ANCHO (D_f/B) 10.00</p>
--

CUADRO N°3_ Relación profundidad ancho del cimentación

* Durante la ejecución de la obra deberán efectuarse pruebas de carga y la capacidad de carga deberá ser verificada por una fórmula dinámica confiable según las condiciones.

Las pruebas de carga deben cumplir la Norma ASTM D 1143.

El número de pruebas de carga será de una por cada lote o grupos de pilotes, con un mínimo de una prueba por cada cincuenta pilotes. (NTE-050).

Adicionalmente se recomienda verificar el buen estado físico y las verificaciones de inclinación del pilote.

2.5 Beneficio en la construcción de cimentaciones profundas vs cimentaciones superficiales

Por la Definición: Si vemos las definiciones en la Norma peruana, encontraremos por concepto una diferencia sustancial en lo que se refiere a la relación Profundidad / ancho, donde para una cimentación convencional es menor o igual a cinco y para una profunda es mayor a este número.

Por el uso: Las cimentaciones profundas se usan básicamente cuando las superficiales generan una capacidad de carga que no permite obtener los factores de seguridad necesarios, o cuando se generan asentamientos diferenciales mayores a los tolerables. En ambos casos los parámetros los define la Norma técnica E050.

Se puede deducir de lo dicho que la diferencia básica la plantea las condiciones del sustrato de cimentación, es decir las características del suelo y las condiciones de servicio de la estructura. Por ejemplo se usarán cimentaciones profundas cuando las condiciones del suelo y/o la sollicitación de la estructura sean:

- Estrato o estratos superiores del suelo altamente compresibles y demasiado débiles para soportar la carga transmitida por la estructura.
- La cimentación está sometida a fuerzas horizontales y momentos flectores, en este caso los pilotes son la única opción pues soportan la flexión, mientras se transmite la carga vertical de la estructura. Por ejemplo en los puentes.
- Si existen suelos expansivos, colapsables, licuables o suelos sujetos a erosión, que impiden cimentar las obras por medio de cimentaciones convencionales.
- Cuando algunas estructuras están sometidas a fuerzas de levantamiento, por ejemplo plataformas en el mar.

Por la ejecución y/o control: En este punto podemos ver que si bien ambas requieren de un estudio de suelos para poder iniciar los trabajos y de una programación, en las cimentaciones convencionales las técnicas, equipos y personal utilizados son menos especializados que en las profundas, donde los controles, técnicas, equipos y personal técnico son de una mayor especialización. Esto tiene relación directa con las soluciones dadas a solicitudes específicas o condiciones mas extremas.

Finalmente las tolerancias y controles entre un caso y el otro es otro factor a tomar en cuenta, es decir los controles necesarios en el caso de las cimentaciones profundas (pruebas de carga, verticalidad, calidad y resistencia del concreto, control de hincado, etc.). en el caso de las cimentaciones convencionales los controles son los que se llevan como un estándar en todas los procesos normales de construcción (resistencia del concreto, análisis del agua, preparación de la mezcla, granulometría y humedad de agregados, etc).

Por el costo: Este aspecto es consecuencia del anterior. Al tener un proceso más simple y común en su ejecución como son las cimentaciones convencionales, el costo es menor puesto que se requiere mano de obra menos calificada y equipo y herramientas simples. Por el contrario en el caso de cimentaciones profundas, el proceso y ejecución requiere de equipos y técnicos especializados y esta característica tiene un impacto en el costo.

Cabe mencionar, que no necesariamente son comparables en costo, puesto que en muchos casos la solución planteada con una cimentación profunda no es aplicable para una convencional.

CAPITULO III: PROBLEMAS Y ALTERNATIVAS DE SOLUCION EN CONSTRUCCION – PISCO

3.1 Resumen

El error más serio en la ciudad de Pisco fue el de construir y permitir construcciones inadecuadas en un terreno de alto riesgo sísmico, como es el de arena suelta con napa freática elevada existente en cierta zona.

En algunas de zonas de Pisco, el pasado sismo, originó la licuación del terreno, generándose asentamientos diferenciales y grandes hundimientos de las viviendas.

Cabe indicar que el colegio Tambo de Mora queda en un lugar muy cercano a la zona licuada, pero sobre un suelo estable. Este colegio presentó algunas fisuras finas en sus muros de albañilería. La arquitectura de este colegio de tres pisos data de la década de los 90 y es muy similar a la de otros colegios que sufrieron fuertes daños ante los terremotos de Nazca-1996 y Arequipa-2001, por lo que se desprende que las aceleraciones en la zona de suelo estable, deben haber sido las correspondientes a un sismo moderado.

3.2 Problemas frecuentes de las construcciones en la ciudad de Pisco.

3.2.1 Cimentaciones

Las estructuras de albañilería y las compuestas por muros de concreto armado son muy frágiles. Basta una distorsión angular de $1/800$ como para que se fracturen, por tanto, en suelos de baja calidad como el de la zona central de Pisco (arcilla arenosa con napa freática a 1.5m de profundidad, Ref.4), debió emplearse cimentaciones rígidas de concreto armado. Un caso lo da el comportamiento elástico de un pabellón nuevo del hospital de Pisco, donde se observó vigas de cimentación, mientras que los pabellones antiguos quedaron inutilizados.

3.2.2 Materiales de construcción

En Pisco, Chincha e Ica, se utilizan ladrillos artesanales de arcilla, pandereta y bloques de concreto vacíos para la construcción de los muros portantes en edificios

de hasta 5 pisos. De acuerdo a la Norma E.070, estas unidades de albañilería están prohibidas de emplear porque se trituran perdiéndose drásticamente la resistencia y rigidez de los muros.

Los ladrillos artesanales de arcilla pueden emplearse para la construcción de viviendas de hasta 2 pisos, y cualquiera de las unidades mencionadas puede ser utilizada para una mayor cantidad de pisos, siempre y cuando el ingeniero estructural demuestre que el comportamiento de todos los muros será elástico (sin ninguna fisura) ante la acción del sismo severo, lo cual podría lograrse mediante la adición de algunos muros de concreto armado.

Los ladrillos que se trituran después de fracturarse diagonalmente los muros, son los del tipo King Kong Artesanal, por ello, en la Norma E.070 se especifica que estos ladrillos deben tener una resistencia a compresión mayor que 50kg/cm² y deben ser utilizados para construir viviendas de hasta 2 pisos, salvo que el ingeniero estructural demuestre que la estructura se comportará en el rango elástico ante los sismos severos. Esta disposición no se cumplió en Pisco donde los ladrillos son de muy baja calidad y además se utilizan ladrillos pandereta en la construcción de los muros portantes.

Ladrillos artesanales y pandereta triturados en edificios con más de 2 pisos -Pisco, 15-08-2007 -

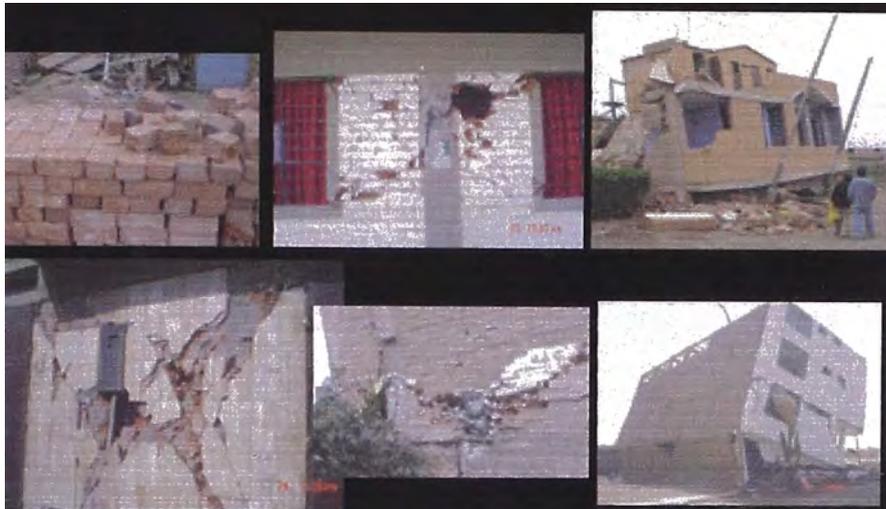


Figura N°18_ Condiciones de albañilería en las edificaciones de Pisco

3.2.3 Técnica Constructiva Deficiente

En la Norma E.070 se especifica que para que un muro se considere confinado, el concreto de las columnas debe vaciarse después de haberse construido la albañilería, utilizando entre ambos materiales uniones dentadas o a ras, pero, con mechas de anclaje. Esta disposición no se cumplió en Pisco, donde, primero se construyeron las columnas para después levantar la albañilería, quedando una junta a ras sin ningún anclaje entre ambos elementos. Esto hizo que las columnas no funcionen como arriostres, volcándose la albañilería en los pisos altos (ver la siguiente figura), donde las aceleraciones sísmicas transversales al plano del muro son máximas y la carga vertical es mínima.

Sistema Mixto (Albañilería Confinada – Pórtico relleno con Tabiques) en Pisco, 15-08-2007



Figura N°19_ Condiciones de albañilería en las edificaciones de Pisco

La técnica de construcción que se utiliza en Pisco es híbrida entre la albañilería confinada y los sistemas aporticados con tabiques de relleno. En primer lugar construyen las columnas, para después levantar la albañilería y finalmente vaciar la losa de techo en conjunto con las vigas, por lo cual, los muros son portantes de carga vertical, pero se encuentran desintegrados de las columnas (como si existiese una junta vertical lisa y a ras entre ambos materiales).

Este tipo de construcción no es permitida por la Norma E.070, donde se especifica que para que un muro sea confinado, la albañilería debe construirse en primer lugar para después vacear el concreto de las columnas, permitiéndose una conexión dentada o a ras, pero, agregando mechas de anclaje. La técnica usada en Pisco no permite arriostrar verticalmente a la albañilería ante acciones sísmicas transversales a su plano, por ello, después del sismo se notó numerosos casos donde la albañilería se volcó, especialmente en los pisos altos, donde las aceleraciones son máximas y la carga de gravedad es pequeña. De este modo, es necesario amarrar la albañilería a las columnas, por ejemplo, mediante mallas electrosoldadas.

3.2.4 Arquitectura

Piso Blando y Torsión. El problema de piso blando se produce cuando hay un cambio muy brusco de rigidez entre los pisos consecutivos. Por ejemplo, en la dirección corta del edificio, los muros del primer piso fueron discontinuados para transformar el primer piso en cochera, quedando en la dirección corta sólo los muros del perímetro, hechos con ladrillos de baja calidad, y un gran muro longitudinal que no aporta resistencia en la dirección corta, sino más bien genera torsión en planta. Al fallar los muros de la dirección corta, se generó el problema de piso blando, volcándose el edificio.

Falta de Densidad de Muros. En la Norma E.070 (Ref.5) se obliga a que los edificios tengan por lo menos una densidad mínima de muros en cada dirección, y a verificar que la resistencia que aportan estos muros, sea por lo menos igual a la fuerza cortante que imprime el sismo severo en el piso en análisis.

Tabiques en Voladizos de Fachadas. Para ganar espacio en los pisos superiores, se recurre a voladizos en las fachadas de los edificios, cerrando el ambiente con tabiques de ladrillo pandereta. La conexión dentada entre los tabiques transversales es insuficiente como para soportar las acciones sísmicas perpendiculares al plano y terminan volcándose, pudiendo dañar a las personas que escapan por el primer piso. Estos tabiques deben arriostrarse, por ejemplo, usando mallas electrosoldadas.

Ampliaciones. Las ampliaciones de las edificaciones hechas sin ningún criterio técnico, tuvieron muchos problemas en la zona afectada. Por ejemplo, en Pisco se construyeron segundos pisos sobre un primer piso hecho de adobe, empleándose pórticos que incluso estaban fuera del plano de los muros de adobe.

Los daños severos en Pisco se presentaron principalmente en las zonas arenosas con napa freática elevada. Para este tipo de suelo debe exigirse el empleo de cimentaciones profundas de concreto armado para cada tipo de edificación.

En la zona afectada, es necesario que se adiestre a los profesionales de la construcción sobre la forma de cómo deben construirse los muros de albañilería

confinada, ya que la técnica que emplean no permite que las columnas actúen como arriostres ante acciones transversales al plano de los muros. En los pisos altos de las edificaciones existentes, es necesario integrar la unión entre la albañilería y las columnas, por ejemplo, con mallas electrosoldadas

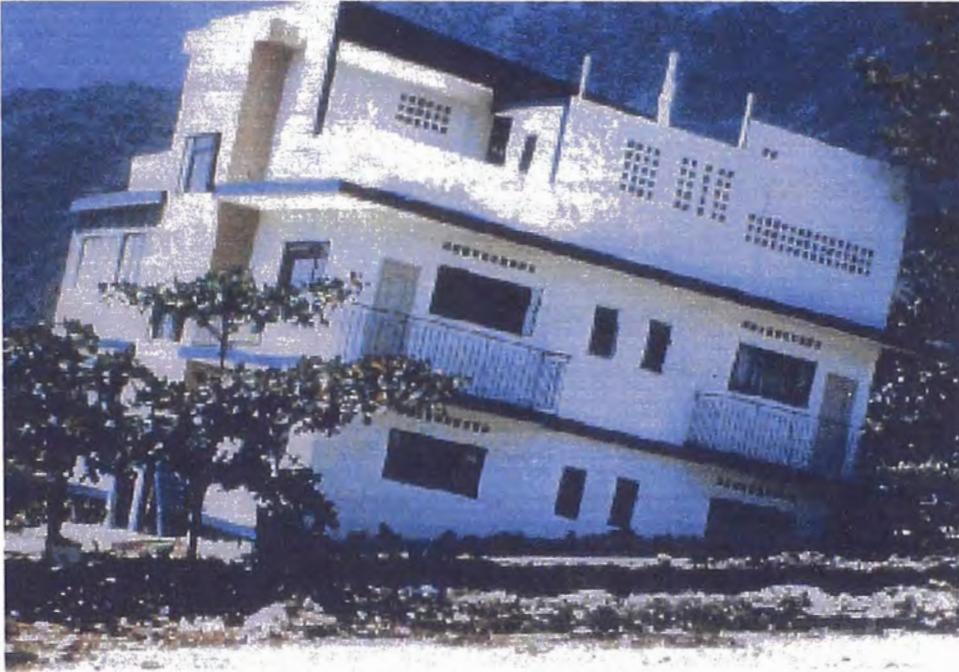


Figura Nº20 Falla por licuación de suelo

CAPITULO IV PLANEAMIENTO Y COSTOS – HOTEL EMBASSY

4.1 Planeamiento de construcción de las cimentaciones.

4.1.1 Introducción

Este capítulo pretende ilustrar el proceso constructivo y planeamiento de la construcción de las cimentaciones para el Hotel Embassy de Pisco.

En este sentido se están planteando tres tipos de cimentaciones tomando en cuenta los estudios previos de suelo y cálculo estructural:

- Cimentación superficial de zapatas conectadas mediante vigas de cimentación, para las cuales se ha tomado como referencia la profundidad y datos obtenidos de campo de acuerdo a la cimentación existente, pues los datos del proyecto original fueron imposibles de ubicar debido al caos en que se encuentra la ciudad de Pisco luego del sismo.
- Cimentación profunda mediante pilotes excavados o barrenados vaceados “in situ”, para el cual se plantea el trabajo con la máquina Barrenadora modelo D-600 que puede trabajar hasta 36 ml. de pilotes al día, y la recuperación del fuste o molde. Para esta opción se han tomado en cuenta los datos técnicos y costos proporcionados por la empresa Pilotes Terratest.
- Cimentación profunda mediante pilotes hincados prefabricados, para el cual se plantea el trabajo con la máquina Delmag D-5. Para esta opción se han tomado en cuenta los datos técnicos y costos proporcionados por la empresa PSV Constructores SA.

A continuación, se explicará el trabajo que se plantea realizar para que el plazo resulte ser el que el que indica cada uno de los anexos correspondientes a la programación de obras. (Ver anexos 1, 2, 3, 4, 5 y 6)

4.1.2 Cimentación superficial del hotel Embassy de Pisco

Dado que la profundidad probable de licuación del suelo es desde la superficie de terreno hasta una profundidad de 3.00m, se ha planteado una cimentación superficial que simula la cimentación existente de acuerdo a las observaciones en campo y fotografías tomadas en el lugar. Según los resultados del análisis geotécnico y estructural de nuestro informe, el cimentar en este suelo con zapatas es inaceptable, pues la cimentación fallaría definitivamente por licuefacción del suelo. La razón principal por la cual el planteamiento de una cimentación superficial realmente no está del todo descartado, es debido a que este estudio se basa en una microzonificación de Pisco y un estudio de suelos en zonas aledañas, mas no un estudio específico para dicho proyecto.

En este sentido se ha planteado una cimentación superficial que simule la que se construyó para el hotel originalmente, y de esta manera poder calcular un costo y compararlo con la solución planteada.

Se han dividido y programado los trabajos bajo el concepto de “sector diario de trabajo”. Los sectores están definidos por los ejes A, B, C, D, E y F. De acuerdo al Anexo N°4

El proceso es repetitivo para cada sector, el cual, debe estar dimensionado para poder ejecutarse con los recursos suficientes en un día. En este caso, es de suma importancia poder respetar el cronograma y las actividades del día puesto que la napa freática se encuentra a NT-1.50m, y si se tuviera algún inconveniente con el sistema de drenaje o depresión de la napa para realizar los trabajos correspondientes, el trabajo quedaría arruinado.

Las actividades principales a realizarse en cada día son:

Previo a cualquier actividad se realiza el sistema de drenaje de las aguas de subterráneas hacia el mar, para luego poder hacer el trabajo respectivo. Ver Anexo N°11

Primer día:

Se excava hasta el nivel de fondo de la subzapata. Una vez deprimida la napa, se procede a colocar una geomembrana hasta el nivel superior del terreno, para impermeabilizar la cimentación y evitar futuros problemas de humedad y posibles problemas de oxidación del acero de refuerzo.

Se procede finalmente a vacear la subzapata con concreto ciclópeo.

Segundo día:

Se procede a excavar manualmente las vigas de cimentación, dado que el nivel de las vigas está muy cercano al nivel freático. Luego, se colocará una geomembrana que estará en contacto con la superficie de contacto de la viga de cimentación con el terreno de manera de impermeabilizar la futura estructura. Finalmente se procede a vacear un solado de 5 cm. de espesor.

Tercer día:

Se procede a colocar el acero de las vigas de cimentación, las zapatas y las columnas. Se encofran los laterales de las vigas de cimentación y se vacean monolíticamente zapatas y vigas hasta el tercio de su longitud por paño (o dos tercios).

Bajo el concepto de tren de actividades todos los días se ejecutarían las actividades descritas hasta terminar con los sectores de trabajo.

Cabe señalar que este proyecto contempla un relleno con material propio sobre las vigas de cimentación hasta el nivel del falso piso, descontando cualquier relleno sobre las zapatas, pues este proyecto solo contempla la construcción de la

cimentación del edificio, y por lo tanto se deberá dejar libre el área por encima de las zapatas para el posterior vaceado de columnas.

Finalmente, de acuerdo a la programación de la obra de acuerdo al Anexo 1, el resultado en plazo de ejecución de obra es de 27 días calendario.

4.1.3 Cimentación profunda del hotel Embassy de Pisco

El estudio de suelos muestra que la napa freática se encuentra a -1.50m del nivel del terreno natural, al ser un suelo arenoso-limoso y estar en una zona sísmica, el riesgo de licuefacción es altamente probable ante presencia de sismos. De acuerdo con la especialidad de geotecnia, el estudio para este caso, indica que el riesgo de licuefacción se encuentra desde la superficie de terreno hasta una profundidad de 3.00 m, debajo de la cual existe un estrato de terreno firme sobre el que se cimentarán los pilotes. Se plantea entonces analizar dos posibilidades de cimentación profunda: pilotes barrenados vaceados "in situ" y pilotes prefabricados hincados.

Antes de efectuar cualquier programación, se ha reconocido el terreno, efectuado observaciones y fotografías. Además se ha revisado El Estudio de suelos y diseño de la cimentación. Se ha verificado el estado de las construcciones aledañas, dado que las vibraciones en el caso de pilotes hincados y excavaciones en el caso de pilotes barrenados podrían tener un efecto nocivo.

4.1.3.1 Pilotes excavados o barrenados vaceados in situ

Estamos cimentando con una zapata de 1.80x1.80 con 60 cm de peralte tres pilotes de 40 cm de diámetro por zapata, ocho pilotes en las placas PI y doce pilotes en las placas PII. El total de pilotes es de 88 unidades.

Se está usando una máquina modelo D-600 que puede trabajar hasta 36 ml de pilotes al día. En nuestro caso usamos dos ejes como sector de producción que son

ocho pilotes a tres metros de profundidad, es decir 24 ml de producción. Ver Figura N°23 y N° 24

Se está usando el sistema de rotación con entubación recuperable, de acuerdo al procedimiento descrito anteriormente. (Ver definiciones en Capítulo II y Figura N°21)

Debemos señalar que existe una restricción importante para la programación de este trabajo: el proveedor recomienda una distancia mínima entre separación de ejes de pilotes de 1.40m (ver Cuadro N°2), pero para esta distancia mínima se requiere que la instalación de cada pilote no sea consecutiva, es decir, no podrán instalarse dos pilotes distanciados a 1.40m el mismo día, pueden instalarse al día siguiente. Sólo terminando este proceso, la máquina puede pasar a ejecutar otro par de ejes.

En este caso, el tiempo depende de la velocidad con la que se ejecuten los pilotes y de la restricción que sólo se puede trabajar un pilote por zapata, dado que la distancia entre ellos es de 1.40m entre eje de pilotes. Esta restricción obliga a ir rotando los trabajos a un ritmo de un pilote por zapata, dos pilotes en las placas PI y tres pilotes en las placas PII.

En el cronograma se puede ver que para los ejes A-B, el proceso se hace en tres partes, los ejes C-D en cuatro y los ejes E-F en tres. (Ver Anexo N°2)

En cada parte del proceso lo que se hace es trabajar los pilotes, de acuerdo a la restricción mencionada en un día, es decir: un pilote por zapata, dos en la placa PI y tres en la placa PII. Es de notar que por ejemplo en los ejes A-B en tres partes terminamos todas las zapatas, sin embargo nos queda un par de pilotes en la placa PI (puesto que en cada parte se ejecutan dos pilotes para esta placa). Estos dos pilotes van a formar parte de la siguiente secuencia de los ejes C-D donde nuevamente se repite el proceso, hasta terminar con los ejes E-F. (Ver figura N°5)

ROTACION CON ENTUBACION RECUPERABLE

Aplicaciones

En todo tipo de suelos
(salvo grandes botas).

Características

Perforación con mínimas vibraciones.
Mínimos consumos de hormigón,
metros usuales: 620 - 1500 mm

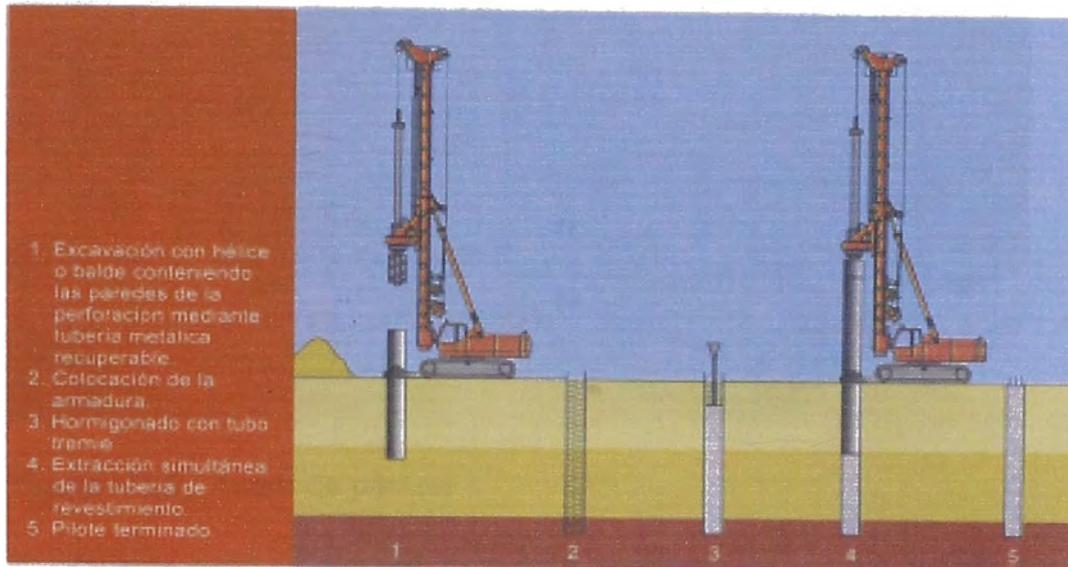


Figura N°21_ Esquema de secuencia de construcción de pilotes barrenados con molde recuperable.

Cabe mencionar que se ha elegido este proceso con tubería recuperable, pues sirve a la vez como protección contra inundación a causa de la napa freática. Como el agua buscará su nivel dentro de la tubería, al momento del vaciado, el propio concreto (especialmente diseñado, de alta resistencia) expulsará el agua contenida dentro de la tubería, hasta dejar el pilote embebido dentro del terreno. Posteriormente el exceso de agua que emana hacia la superficie se evacúa con motobomba.



Figura N°22_ Acero de pilotes.

El siguiente paso es ejecutar la zapata directamente encima del pilote ya vaceado y dejar la armadura de las futuras columnas.

Equipos usados: Barrenadora D-6000. Ver Figuras N° 23 y N°24

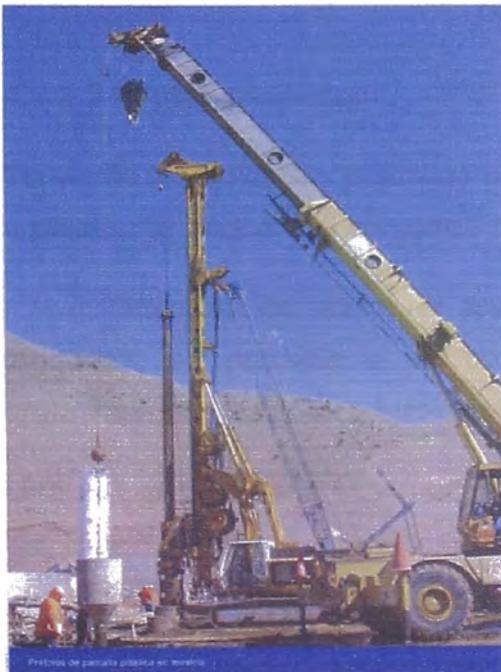


Figura N°23_ Barrenadora D-6000

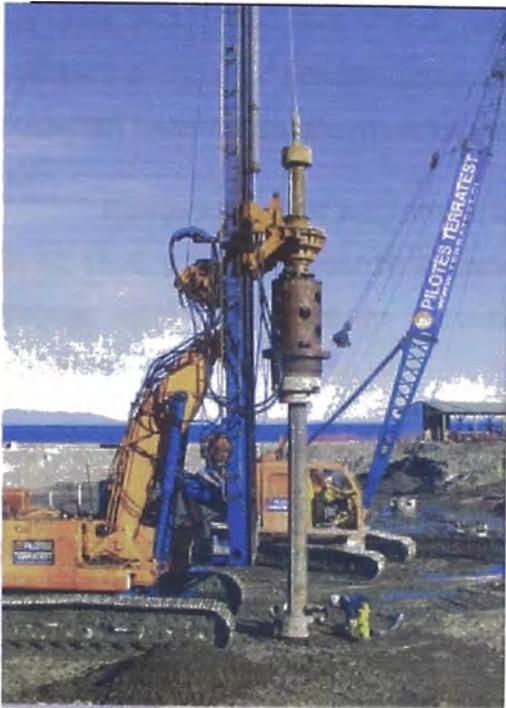


Figura N°24_ Barrenadora D-6000

Finalmente, de acuerdo a la programación de la obra del Anexo 2, el resultado en plazo de ejecución de obra es de 39 días calendario.

4.1.3.2 Pilotes hincados

Teniendo los cuidados previstos para los trabajos de hincado de pilotes, se procede a planear la obra en su conjunto.

Después de hacer el levantamiento y revisiones de las construcciones aledañas, se procede a un corte general del terreno para eliminar residuos orgánicos, raicillas y conchuelas presentes como indica el estudio de suelos.

Una vez que se tiene el terreno nivelado y trazado, se procede a hacer el trazo de los ejes respectivos y sobre cada eje colocar estacas señalizadoras, de tal forma que cada pilote pueda ser ubicado exactamente en su posición final.

Se procede luego a efectuar la hinca de los 4 primeros pilotes del día, elegidos en forma aleatoria y representativa del terreno. Esta hinca corresponde a

los ejes A-1, C-2, E-3 y F-4 (ver figura 3). Este primer hincado de pilotes nos ayudará a conocer las condiciones reales del suelo y los posibles problemas que no pudieran haber sido observados en el estudio de suelos.

Posteriormente seguimos la secuencia de avance, es decir un eje al día (A, B, C, D, E y F) de acuerdo al esquema (ver figura 3). Es necesario que el área de trabajo esté debidamente cercada, señalizada y libre de personal ajeno a los trabajos.

Como se observa en el cronograma, después de hincar los primeros cuatro (4) pilotes representativos, procedemos a trabajar en el Eje A. Teniendo los pilotes horizontalmente en el terreno, se procede a izarlos por medio de una grúa, para luego a través de guías metálicas lograr el alineamiento vertical requerido y que deberá mantenerse durante el hincado.

Una vez alineado el pilote, se procede entonces a hincarlo con el Martinete hinca pilotes Delmag D-5, que de acuerdo a sus especificaciones técnicas tiene la capacidad de avance y de energía de impacto para este proyecto.

Una vez alcanzada la profundidad de penetración, se procede con el siguiente pilote, hasta completar la jornada del día o sector de producción, que en este caso es un eje, (ver Figura 3). Después de concluir con los trabajos de hincado, procedemos al descabezado de los pilotes, para poder así vacear la zapata.

Si bien podríamos comenzar al día siguiente del hincado con los trabajos de la zapata, por seguridad y espacio preferimos esperar dos días, de tal forma de tener dos ejes completamente hincados, para poder ejecutar los trabajos en forma más segura.

Procedemos entonces en el primer eje hincado a ejecutar los trabajos de las zapatas, es decir, encoframos sus laterales, colocamos la armadura (incluida la columna), para finalmente efectuar el vaceado del concreto.

Finalmente rellenamos el terreno, hasta el nivel de falso piso, tomando la precaución de dejar unas “cajuelas”, alrededor de las zapatas de tal forma que el relleno por

encima de la zapata se ejecutará en otra etapa de construcción que nos es parte de este proyecto. Se toma la precaución de dejar los refuerzos verticales y estribos con un recubrimiento anticorrosivo que no afecta la adherencia acero / concreto (sika ferrogard 901).

EQUIPOS USADOS

Martinete hinca pilotes Delmag D-5

Grua reticulada P&H 50 Tons

Guías verticales de pilotes

Pilote prefabricado de concreto de L=4m, y diámetro=40 cm.

Compresoras

Equipo de oxicorte

Retroexcavadora

Finalmente, de acuerdo a la programación de la obra que del Anexo 3, el resultado en plazo de ejecución de obra es de 40 días calendario.

4.2 Presupuesto de construcción de la cimentación

De acuerdo a las necesidades de construcción del proyecto en estudio se han planteado tres opciones de cimentación para las cuales se han obtenido los respectivos presupuestos de obra.

4.2.1 Especificaciones técnicas generales

Excavaciones

Las excavaciones para la cimentación se harán de acuerdo a las profundidades mínimas indicadas en los planos de Estructuras y el estudio de suelos

- Excavación de zanjas y zapatas

Comprende la ejecución de trabajos de corte, que se realizan en las áreas del terreno, donde se edificará la obra, las excavaciones serán para zapatas, cimientos corridos y vigas de cimentación.

Las excavaciones para la cimentación se harán de acuerdo a las profundidades mínimas indicadas en los planos de estructuras, estas podrán ser modificadas en caso de juzgarse necesario, previa aprobación del Proyectista y el Ingeniero Supervisor, en caso de no encontrar el suelo recomendado para la cimentación en el nivel previsto.

Acarreo interno de material

Después de haber ejecutado las excavaciones, si estuvieran previstas en los planos, las zanjas para los cimientos, vigas de cimentación y/o zapatas, el material extraído si no va ser utilizado en rellenos debe ser eliminado

Al igual que durante el proceso constructivo, no se permitirá que se acumule los sobrantes de mortero, ladrillos rotos, piedras, basura, desechos de carpintería, bolsas rotas de cemento, etc., más de 48 horas en obra.

Todos los desechos se juntarán en rumas alejadas del área de la construcción en sitios accesibles para su despeje y eliminación con los vehículos adecuados, previniendo en el carguío el polvo excesivo para lo cual se dispondrá de un sistema de regado conveniente.

Eliminación de material excedente

Una vez terminada la obra se deberá dejar el terreno completamente limpio de

desmante u otros materiales que interfieran los trabajos posteriores.

La eliminación de desmante deberá ser periódica, no permitiendo que permanezca en la obra más de un mes.

Concreto armado

Las especificaciones de este rubro corresponden a las obras de concreto armado, cuyo diseño figura en los planos del proyecto.

Complementan estas especificaciones las notas y detalles que aparecen en los planos estructurales así como también lo especificado en el Reglamento Nacional de Construcciones y las Normas de Concreto reforzado (ACI 318-99) y las Normas ASTM.

- Subzapatas

Concreto ciclópeo: 1:10 (Cemento - Hormigón), con 30 % de piedra grande, dosificación que deberá respetarse asumiendo el dimensionamiento propuesto.

Únicamente se procederá al vaciado cuando se haya verificado la exactitud de la excavación, como producto de un correcto replanteo, el batido de éstos materiales se hará utilizando mezcladora mecánica, debiendo efectuarse estas operaciones por lo mínimo durante 1 minuto por carga.

Sólo podrá emplearse agua potable o agua limpia de buena calidad, libre de impureza que pueda dañar el concreto; se humedecerá las zanjas antes de llenar los cimientos y no se colocará las piedras sin antes haber depositado una capa de concreto de por lo menos 10 cm. de espesor. Las piedras deberán quedar completamente rodeadas por la mezcla sin que se tome los extremos.

Se prescindirá de encofrado cuando el terreno lo permita, es decir que no se produzca derrumbes.

Se tomará muestras de-concreto de acuerdo a las Normas ASTM C0172.

- Vigas de cimentación

El uso de cimentación amada se circunscribe, a la relación de resistencia del suelo y características de los materiales componentes del mismo (calidades).

Las vigas de cimentación irán amarrando las columnas y en el procedimiento de construcción, desde su encofrado, el curado será idéntico al empleado en una viga aérea o conformante del pórtico. Deberá respetarse las indicaciones y especificaciones vertidas en los planos respectivos.

El $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y el $f_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2$.

- Zapatas

Llevarán zapatas todas las columnas, el dimensionamiento respectivo se especifica en planos, los cuales también contemplan el uso de falsas zapatas con el fin de alcanzar el nivel especificado.

Los bordes de la zapata se encofrarán específicamente.

Se respetará para estas tareas lo estipulado por el Reglamento Nacional de Construcciones.

En caso de que exista terreno en relleno, se seguirá lo especificado en el Reglamento Nacional de Construcciones en cuanto a consolidación del terreno se refiera.

El $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y el $f_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2$

- Pilotes

El $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ y el $f_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2$

- Curado

Será por lo menos 07 días, durante los cuales se mantendrá el concreto en condición húmeda, esto a partir de las 10 ó 12 horas del vaciado. Cuando se usa

aditivos de alta resistencia, el curado durará por lo menos 3 días.

Cuando el curado se efectúa con agua, los elementos horizontales se mantendrán con agua, especialmente en las horas de mayor calor y cuando el sol actúa directamente; los elementos verticales se regarán continuamente de manera que el agua caiga en forma de lluvia. Se permitirá el uso de los plásticos como el de polietileno

4.2.2 Cimentación superficial del hotel Embassy de Pisco

4.2.2.1 Breve Memoria descriptiva

Este proyecto consiste en la construcción de la cimentación para el Hotel Embassy de Pisco proyectado para soportar 5 niveles de pisos de un sistema estructural aporticado.

El proyecto contempla la desde el movimiento de tierras hasta la construcción de todas la cimentación involucrada en el proyecto.

Esta cimentación superficial consta de la construcción de 16 zapatas de dimensiones 2.00mx2.00m y un peralte de 0.60m, en el caso de columnas y en el caso de las placas dependerá de las dimensiones de cada una. El nivel de fondo de zapata llega a NT-1.40m, a partir del cual se tienen las respectivas subzapatas que tienen una altura de 0.80m, llegando a un nivel de fondo de cimentación de NT-2.20m. Toda la cimentación está conectada a través de vigas de cimentación de 0.40x0.70 m que aportan una integridad al sistema ante posibles asentamientos del suelo.

Se ha considerado la colocación de una geomembrana alrededor de las superficies de concreto de las vigas de cimentación y zapatas en contacto con el terreno a manera de impermeabilización del concreto debido a la presencia de agua.

A pesar de que ningún trabajo de la superestructura esta considerado dentro de los alcances de este proyecto, se ha visto la necesidad de considerar el acero en las columnas y placas, pues por proceso constructivo es imposible dejar de lado la colocación de este acero después del vaceado de concreto de las zapatas.

De igual manera, el proceso constructivo obliga a no colocar relleno encima de las zapatas pues se dejará "encajonada" toda esa zona para el posterior vaciado del concreto.

Adicionalmente se esta considerando un sistema de drenaje adecuado para las aguas a causa del nivel freático alto. (ver Anexo N°11)

4.2.2.2 Resultados

Costo Directo =	\$ 95,664.62
Gastos generales =	\$ 12,957.09
Utilidad (7%) =	\$ 6696.56
Subtotal =	\$ 115,318.23
IGV =	\$ 21,910.46
Total =	\$ 137,228.70

Ver Anexo N°7

Adicionalmente se ha calculado el presupuesto aproximado de toda la edificación a través de ratios, siendo los resultados los siguientes:

PRESUPUESTO EDIFICACION HOTEL EMBASSY DE PISCO

OBRAS PRELIMINARES	\$62,612.10
ESTRUCTURAS	\$120,047.51
ARQUITECTURA Y ACABADOS	\$40,488.00
INSTALACIONES SANITARIAS	\$12,190.50
INSTALACIONES ELÉCTRICAS	\$15,057.00
Costo directo	\$250,395.11
gastos generales (14%)	\$35,055.32
utilidad (7%)	\$17,527.66
Subtotal	\$302,978.08
IGV	\$57,565.84
Total	\$360,543.92

CUADRO N°4_ Resumen de presupuesto de la edificación total que existía

Ver anexo N°14

Del Cuadro N°kk podemos notar que el costo directo de toda la edificación resulta ser \$250,395.11, siendo el precio de la cimentación de \$95,664.62, es decir el 38% del costo.

4.2.3 Cimentación profunda del hotel Embassy de Pisco

4.2.3.1 Pilotes excavados o barrenados vaceados “in situ”

4.2.3.1.1 Breve Memoria descriptiva

Este proyecto consiste en la construcción de la cimentación para el Hotel Embassy de Pisco proyectado para soportar 5 niveles de pisos de un sistema estructural aporticado.

El proyecto contempla la desde el movimiento de tierras hasta la construcción de todas la cimentación involucrada en el proyecto.

Esta cimentación consta de la construcción de 16 zapatas de dimensiones 1.80mx1.80m y un peralte de 0.60m, en el caso de columnas y en el caso de las placas dependerá de las dimensiones de cada una, apoyadas sobre pilotes excavados de diámetro de 70cm y una altura de 4.50m. La densidad de pilotes por área de contacto considerada es de 0.116m² de área de sección de pilote por m² de área de contacto, de acuerdo al diseño estructural.

Se están utilizando pilotes vaceados “in situ” con fuste recuperable.

A pesar de que ningún trabajo de la superestructura esta considerado dentro de los alcances de este proyecto, se ha visto la necesidad de considerar el acero en las columnas y placas, pues por proceso constructivo es imposible dejar de lado la colocación de este acero después del vaceado de concreto de las zapatas.

De igual manera, el proceso constructivo obliga a no colocar relleno encima de las zapatas pues se dejará “encajonada” toda esa zona para el posterior vaceado del concreto.

Ver anexo 7

4.2.3.1.2 Resultados

Costo Directo = \$ 170,843.65

Gastos generales = \$ 15,567.20

Utilidad (7%) = \$ 11,950.06

Subtotal = \$ 198,369.91

IGV = \$ 37,690.28

Total = \$ 236,060.19

Ver anexo 8

4.2.3.2 Pilotes hincados prefabricados

4.2.3.2.1 Breve Memoria descriptiva

Este proyecto consiste en la construcción de la cimentación para el Hotel Embassy de Pisco proyectado para soportar 5 niveles de pisos de un sistema estructural **aporticado**.

El proyecto contempla la desde el movimiento de tierras hasta la construcción de todas la cimentación involucrada en el proyecto.

Esta cimentación superficial consta de la construcción de 16 zapatas de dimensiones 1.80mx1.80m y un peralte de 0.60m, en el caso de columnas y en el caso de las placas dependerá de las dimensiones de cada una, apoyadas sobre pilotes hincados de diámetro de 40cm y una altura de 4.50m. La densidad de pilotes por área de contacto considerada es de 0.116m² de área de sección de pilote por m² de área de contacto, de acuerdo al diseño estructural.

En este caso se están utilizando pilotes hincados

A pesar de que ningún trabajo de la superestructura esta considerado dentro de los alcances de este proyecto, se ha visto la necesidad de considerar el acero en las

columnas y placas, pues por proceso constructivo es imposible dejar de lado la colocación de este acero después del vaciado de concreto de las zapatas.

De igual manera, el proceso constructivo obliga a no colocar relleno encima de las zapatas pues se dejará "encajonada" toda esa zona para el posterior vaciado del concreto.

4.2.3.2.2 Resultados

Costo Directo = \$ 148.878.00

Gastos generales = \$ 15,474.62

Utilidad (7%) = \$ 10,421.46

Subtotal = \$ 174,777.08

IGV = \$ 33,207.65

Total = \$ 207,984.73

Ver anexo 9

COMPARATIVO DE PRESUPUESTOS

DESCRIPCION	CIMENTACION SUPERFICIAL	CIMENTACION MEDIANTE PILOTES EXCAVADOS	CIMENTACION MEDIANTE PILOTES HINCADOS
OBRAS PRELIMINARES	\$60.884,67	\$25.266,68	\$18.307,68
Movilizacion y desmovilizacion	\$1.500,00	\$1.500,00	\$1.500,00
Construcciones Provisionales	\$52.784,10	\$6.630,80	\$6.630,80
Servicios	\$6.600,57	\$17.135,88	\$10.176,88
CIMENTACION	\$34.779,95	\$145.576,97	\$130.570,32
Movimiento de tierras	\$4.920,80	\$3.687,32	\$3.687,79
Estructuras	\$29.859,15	\$141.889,65	\$126.882,53
concreto simple	\$4.289,93	\$505,98	\$505,98
zapatas	\$5.040,43	\$4.993,52	\$4.993,52
cimiento armado	\$4.150,41	\$3.675,78	\$3.675,78
vigas de cimentacion	\$7.033,39		
pilotes		\$125.557,12	\$110.550,00
columnas	\$708,29	\$596,40	\$596,40
placas	\$8.656,70	\$6.560,85	\$6.560,85
total	\$95.664,62	\$170.843,65	\$148.878,00
Gatos generales	\$12.957,09	\$15.567,20	\$15.477,62
Utilidad (7%)	\$6.696,52	\$11.959,06	\$10.421,46
Subtotal	\$115.318,23	\$198.369,91	\$174.777,08
IGV	\$21.910,46	\$37.690,28	\$33.207,65
Total	\$137.228,70	\$236.060,19	\$207.984,73

CUADRO N°5_ Comparativo de presupuestos: Cimentación superficial, pilotes barrenados y pilotes hincados

Podemos notar a simple vista que los pilotes barrenados resultan ser mucho más caros que las otras dos opciones. Esto es debido que si analizamos el precio unitario de pilote, podemos notar que resulta ser el doble del precio unitario que por pilote hincado, es decir, el servicio de hincado de pilote resulta mas cómodo que el servicio de barrenado de pilote en las mismas condiciones y con las mismas posibilidades de ser colocados. Solo se justificaría la utilización de pilotes barrenados en un proyecto de gran envergadura, en condiciones especiales del terreno, en donde los pilotes no pudieran ser hincados o en un proyecto grande

pues el rendimiento de la maquina de barrenado es mucho mayor al de la martillo para el hincado.

**COMPARATIVO DE OPCIONES DE CIMENTACION PROFUNDA
PILOTES HINCADOS VS PILOTES BARRENADOS**

DESCRIPCION	CIMENTACION MEDIANTE PILOTES EXCAVADOS	CIMENTACION MEDIANTE PILOTES HINCADOS	Diferencia
OBRAS PRELIMINARES	\$25,266.68	\$18,307.68	\$6,959.00
Movilizacion y desmovilizacion	\$1,500.00	\$1,500.00	\$0.00
Construcciones Provisionales	\$6,630.80	\$6,630.80	\$0.00
Servicios	\$17,135.88	\$10,176.88	\$6,959.00
CIMENTACION	\$145,576.97	\$130,570.32	\$15,006.65
Movimiento de tierras	\$3,687.32	\$3,687.79	-\$0.47
Estructuras	\$141,889.65	\$126,882.53	\$15,007.12
concreto simple	\$505.98	\$505.98	\$0.00
zapatas	\$4,993.52	\$4,993.52	\$0.00
cimiento armado	\$3,675.78	\$3,675.78	\$0.00
vigas de cimentacion			\$0.00
pilotes	\$125,557.12	\$110,550.00	\$15,007.12
columnas	\$596.40	\$596.40	\$0.00
placas	\$6,560.85	\$6,560.85	\$0.00
total	\$170,843.65	\$148,878.00	\$21,965.65

CUADRO N°6_ Comparativo de presupuestos de cimentación profunda

Se hace la comparación de las dos opciones de cimentaciones profundas pues la cimentación superficial solo se encuentra a manera de simulación de la cimentación original, pero según nuestros resultados, es inaceptable una cimentación superficial para este proyecto.

Podemos notar que el precio del proyecto con pilotes barrenados resulta ser 14.7% mas caro, y básicamente el precio se encuentra en el precio de la cotización de pilotes. Además de que en obras preliminares tenemos también una diferencia pues se ha considerado en el caso de pilotes barrenados la extracción del agua

subterránea, al momento que sale a la superficie por la instalación del pilote con una motobomba, lo que no ocurre en el hincado del pilote, pues es agua no saldrá a la superficie.

Se escoge entonces la cimentación a través de pilotes hincados puesto que además de ser mas cómoda económicamente, al tener un espacio reducido para la ejecución de obras, la máquina de hincado de pilotes sería la mas adecuada.

COMPARATIVO DE OPCIONES DE CIMENTACION PROFUNDA VS CIMENTACION SUPERFICIAL

PILOTES HINCADOS VS CIMENTACION SUPERFICIAL

DESCRIPCION	CIMENTACION SUPERFICIAL	CIMENTACION MEDIANTE PILOTES HINCADOS	Diferencias
OBRAS PRELIMINARES			
Movilizacion y desmovilizacion	\$60,884.67 \$1,500.00	\$18,307.68 \$1,500.00	-\$42,576.99 \$0.00
Construcciones Provisionales	\$52,784.10	\$6,630.80	-\$46,153.30
Servicios	\$6,600.57	\$10,176.88	\$3,576.31
CIMENTACION	\$34,779.95	\$130,570.32	\$95,790.37
Movimiento de tierras	\$4,920.80	\$3,687.79	-\$1,233.01
Estructuras	\$29,859.15	\$126,882.53	\$97,023.38
concreto simple	\$4,289.93	\$505.98	-\$3,783.95
zapatas	\$5,040.43	\$4,993.52	-\$46.91
cimiento armado	\$4,150.41	\$3,675.78	-\$474.63
vigas de cimentacion	\$7,033.39		-\$7,033.39
pilotes		\$110,550.00	\$110,550.00
columnas	\$708.29	\$596.40	-\$111.89
placas	\$8,656.70	\$6,560.85	-\$2,095.85
total	\$95,664.62	\$148,878.00	\$53,213.38

CUADRO N°7_ Comparativo de presupuestos de opción planteada vs cimentación original simulada.

Finalmente observamos que la cimentación con pilotes hincados en comparación con la cimentación superficial simulada como cimentación inicial del hotel, resulta ser 55.6% mas cara. Esto significa que, en un principio parecía ser que los dueños ahorrarían \$53,213.39, pero esto tuvo graves consecuencias, lo que significo que el dinero invertido, ahora se haya convertido en nada.

Si bien es cierto la diferencia es la indicada líneas arriba, podría ser aun mas grande si consideráramos un sistema de evacuación de las aguas un poco mas económico que el planteado.

CONCLUSIONES

Haciendo la comparación de la utilización de una cimentación superficial (proyecto original) y la cimentación mediante pilotes, definitivamente los costos tienen gran diferencia. El cimentar con pilotes resulta 1.57 veces más caro, es decir casi 60% más. Esta sería una de las razones aparentemente más atractiva para de cimentar superficialmente en lugar de cimentar con pilotes.

El precio de la cimentación superficial resulta ser el 38% del precio de la edificación total, mientras que la cimentación mediante pilotes resulta ser aproximadamente el 60% del costo directo de la edificación total, lo que significaba probablemente, en el momento de la concepción del proyecto, un costo más alto del que consideraban los propietarios. Es probable que con escasa asesoría técnica y con la motivación de abaratar costos se haya decidido erróneamente por una cimentación superficial.

Podemos notar a simple vista que los pilotes barrenados resultan ser mucho más caros que las otras dos opciones de cimentación. Esto se explica si analizamos el precio unitario de pilote, podemos notar que resulta ser el doble del precio unitario que por pilote hincado, es decir, el servicio de hincado de pilote resulta mas cómodo que el servicio de barrenado de pilote en las mismas condiciones y con las mismas posibilidades de ser colocados. Solo se justificaría la utilización de pilotes barrenados en un proyecto de gran envergadura, en condiciones especiales del terreno, en donde los pilotes no pudieran ser hincados o en un proyecto grande pues el rendimiento de la máquina de barrenado es mucho mayor al de la martillo para el hincado.

Se escoge entonces la cimentación a través de pilotes hincados por ser la mas cómoda económicamente, y además que al tener un espacio reducido para la ejecución de obras, la máquina de hincado de pilotes sería la más adecuada por maniobrabilidad.

El costo de la cimentación superficial en nuestro caso, resulta elevado, pues por la dificultad del nivel freático alto, el especialista encargado vio necesario plantear un sistema de drenaje hacia el mar que resulta realmente costoso y eleva el presupuesto de la opción de cimentación superficial. En general, la relación entre el precio de cimentación profunda vs cimentación superficial podría ser mayor a la indicada en el párrafo anterior.

Si bien es cierto el trabajo de pilotes barrenados utiliza una máquina más pesada y mas costosa que la que se utiliza en el hincado de pilotes, la diferencia en el presupuesto final no tiene una diferencia sustancial, pues el plazo y cantidad de pilotes hincados supera altamente a los pilotes barrenados. Por esta razón a pesar de ser aparentemente los pilotes hincados mas económicos que los barrenados, los costos se igualan por lo mencionado anteriormente.

Se ha hecho la comparación en cuanto a planeamiento y costos entre cimentación superficial y pilotes hincados y barrenados a pesar de que en la mayoría de casos, las cimentaciones superficiales y las profundas, son soluciones distintas ante diferentes necesidades estructurales o condiciones del suelo, es decir no son comparables, en la mayoría de casos.

El planteamiento de la alternativa de cimentación superficial en un suelo potencialmente licuable demuestra la necesidad de hacer un estudio de suelos para cada proyecto de edificación, dado que según nuestros resultados, de acuerdo a estudios genéricos de la zona y estudios para edificaciones cercanas, sería inaceptable plantear una cimentación superficial, lo que no sucede en la realidad.

Un punto que debe ser mencionado es que según los cálculos realizados de acuerdo a estudios realizados para zonas aledañas, la cimentación adecuada para cualquier tipo de edificación en la zona debería ser hecha a través de pilotes, pues el suelo es licuable desde la superficie del terreno hasta los 4.00m de profundidad. Por lo tanto, la cimentación superficial

planteada en el proyecto inicial para el edificio sería inaceptable. Se debe tener presente que el presente informe no se basa en datos específicos para el proyecto, sino que utiliza datos de zonas cercanas.

La importancia de este estudio radica principalmente en que un falso ahorro y un desconocimiento total de las normas, alternativas de solución y el riesgo potencial (o real) de colapso de las edificaciones, expone innecesariamente la vida de las personas, tal como sucedió el 15 de Agosto.

No existe ahorro de costos sacrificando la calidad del producto de construcción, finalmente este tipo de hechos se pagan en el transcurso de los años.

Si bien es cierto el rendimiento de barrenado por pilote es mucho mayor que el rendimiento del hincado por pilote, en nuestra programación resulta ser que los tiempos son casi iguales. Esto se debe a que en este caso existe una restricción importante para el barrenado de pilotes y es la distancia mínima entre ejes de pilotes que hace que no se puedan excavar el mismo día pilotes consecutivos.

RECOMENDACIONES

En caso de tener la necesidad o el interés de construir una edificación en suelos granulares con napa freática alta y ubicados en zona sísmica (suelos potencialmente licuables), se recomienda hacer los estudios respectivos del suelos, tener un adecuado diseño estructural que cumpla con las normas y finalmente hacer una evaluación de costos de modo de evaluar si dicha construcción resulta conveniente para los fines requeridos. Cabe recalcar que una cimentación de tipo profunda aumenta según lo estudiado en un 60% el costo en comparación con una cimentaron superficial.

Se recomienda la opción de cimentación mediante pilotes hincados para las bases del presente proyecto, pues además de tener una mayor disponibilidad de equipos de hinca, el espacio reducido disponible para el proyecto y envergadura de la obra, no justifica la utilización de una maquinaria tan costosa y pesada como es la que se utiliza para el barrenado de pilotes.

Se recomienda acondicionar el lugar y realizar una programación que genere espacios adecuados para la maniobrabilidad que implica la colocación e hincado de pilotes sin afectar otras actividades.

Es necesario tomar en cuenta y estudiar la ubicación y cercanía de las construcciones aledañas, pues el hincado de pilotes produce vibraciones que podrían afectar los alrededores, peor aun tratándose de un suelo licuable, como es el caso, que ante presencia de vibraciones produce graves efectos en la estructura.

La cimentación a través de pilotes barrenados se recomienda en casos de obras de gran envergadura, porque además de utilizar maquinaria mas grande para los trabajos, el costo es más elevado y sólo se justificaría su pago en condiciones especiales en donde el suelo no permita el hincado de pilotes o donde la cantidad de pilotes sea tal que la máquina de hincado no alcance los rendimientos adecuados para el cumplimiento de los plazos.

En general cuando es viable una cimentación superficial y con nivel freático alto, se debe deprimir la napa, ya sea en el área total de trabajo o en zonas puntuales de trabajo. Adicionalmente es necesario aislar siempre la cimentación por medio de una geomembrana, para evitar que la humedad llegue al refuerzo de la estructura y por oxidación de la misma colapse.

BIBLIOGRAFÍA:

- Braja M Das, Principios de Ingeniería de Cimentaciones, Internacional Thomson editores, Cuarta Edición 2001.
- Delgado Vargas Manuel, Ingeniería de cimentaciones, Alfaomega Grupo Editor, Segunda Edición 1999.
- Huamán Egoavil Carlos E., Ponencia de Actualización Profesional: Dinámica de Suelos — Departamento Académico de Mecánica de Suelos, Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Nacional de Ingeniería, 2000.
- Kuroiwa Hirouchi Julio, Reducción de Desastres, Primera edición 2002
- Mc Comac Jack C., Diseño de Concreto Reforzado, Clemson University ,Cuarta Edición 2002.
- Norma Técnica E-050. Suelos y Cimentaciones
- Parra Murrugarra Denys, Tesis: Evaluación del Potencial de Licuación de suelos de la ciudad de Chimbote.

ANEXOS

ANEXO 1: Programación de construcción de la Cimentación superficial del hotel Embassy de Pisco

ANEXO 2: Programación de construcción de la Cimentación profunda del hotel Embassy de Pisco. Pilotes barrenados.

ANEXO 3: Programación de construcción de la Cimentación profunda del hotel Embassy de Pisco. Pilotes hincados.

ANEXO 4: Esquema de sectorización para la programación de la obra de Cimentación superficial del hotel Embassy de Pisco

ANEXO 5: Esquema de sectorización para la programación de la obra de Cimentación con pilotes barrenados del hotel Embassy de Pisco

ANEXO 6: Esquema de sectorización para la programación de la obra de Cimentación con pilotes hincados del hotel Embassy de Pisco

ANEXO 7: Presupuesto, análisis de precios unitarios, metrados, gastos generales e insumos de la Cimentación superficial del hotel Embassy de Pisco

ANEXO 8: Presupuesto, análisis de precios unitarios, metrados, gastos generales e insumos de la Cimentación profunda del hotel Embassy de Pisco. Pilotes barrenados

ANEXO 9: Presupuesto, análisis de precios unitarios, metrados, gastos generales e insumos de la Cimentación superficial del hotel Embassy de Pisco. Pilotes hincados.

ANEXO 10: Calculo de costo hora hombre

ANEXO 11: Esquema de sistema de drenaje

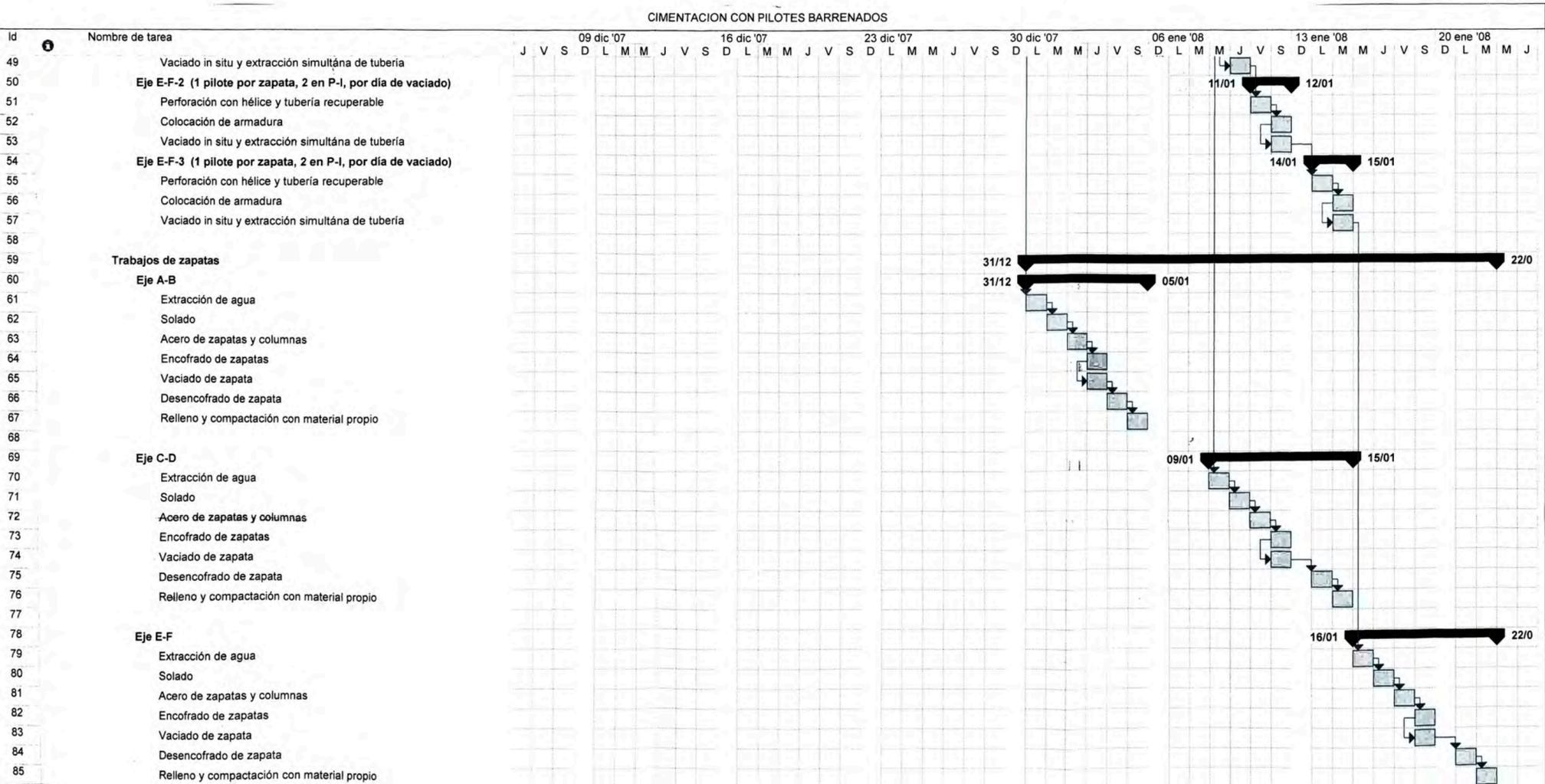
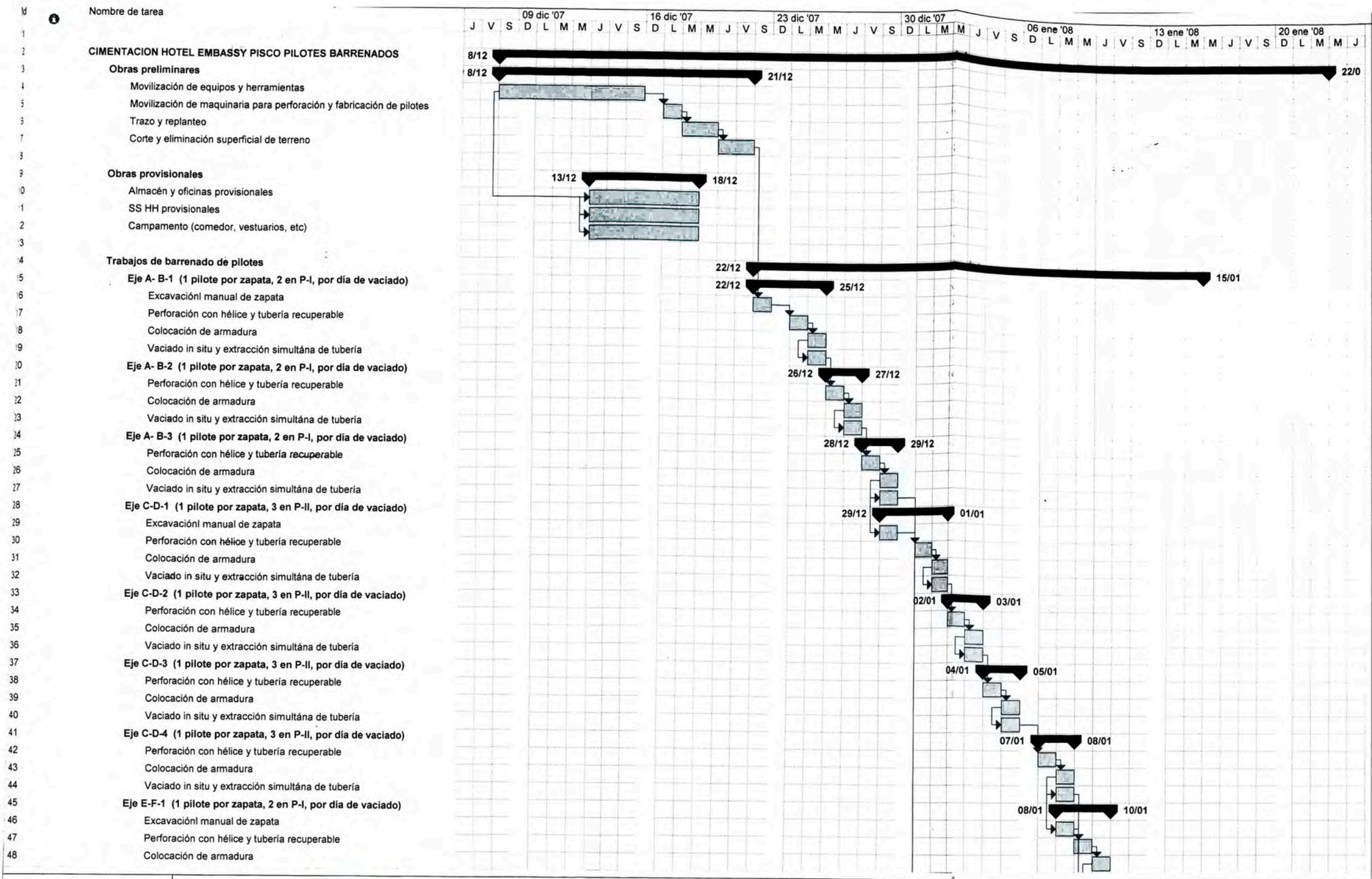
ANEXO 12: Cotizaciones y precios.

ANEXO 13: Esquema de prueba de carga

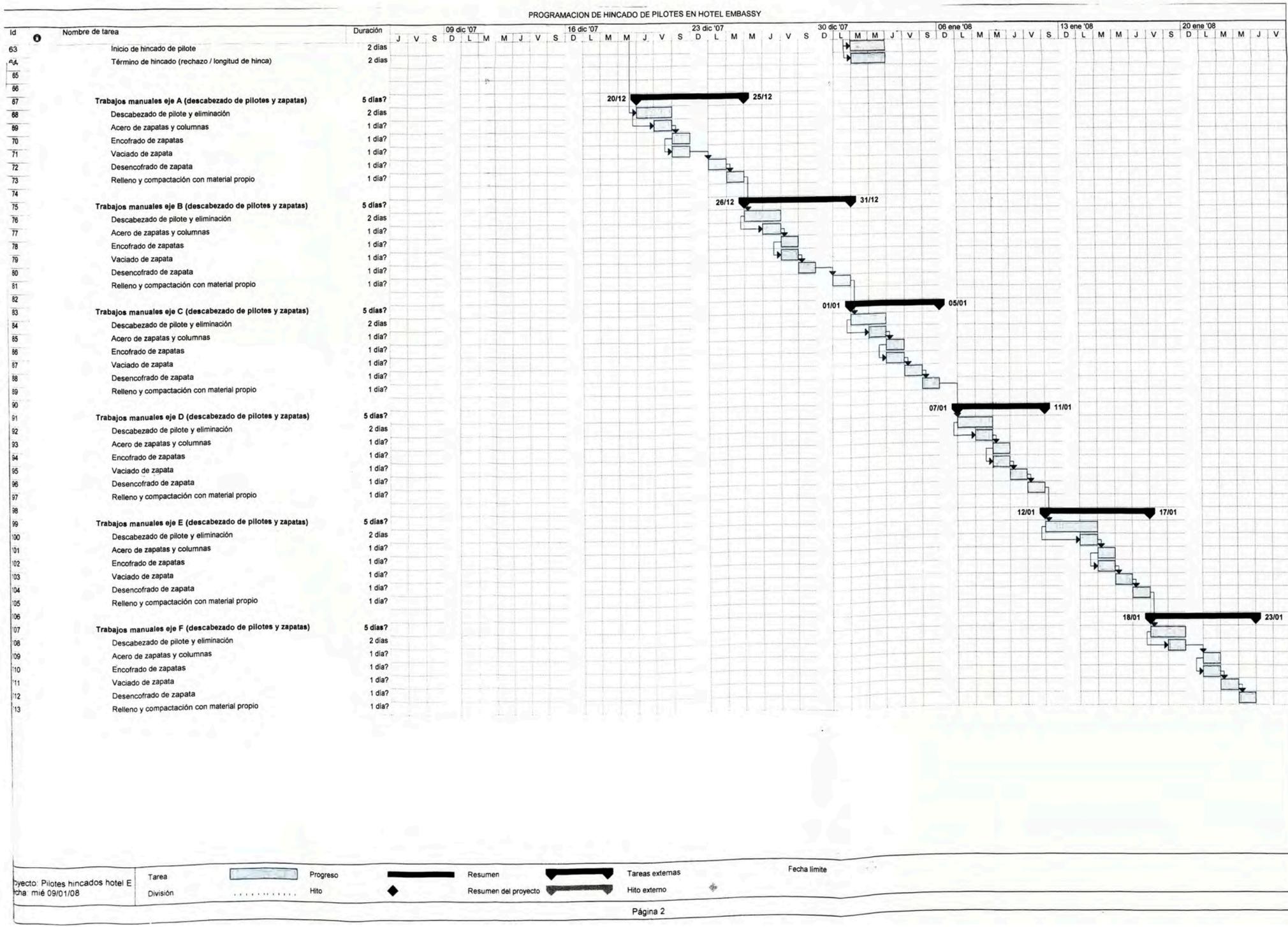
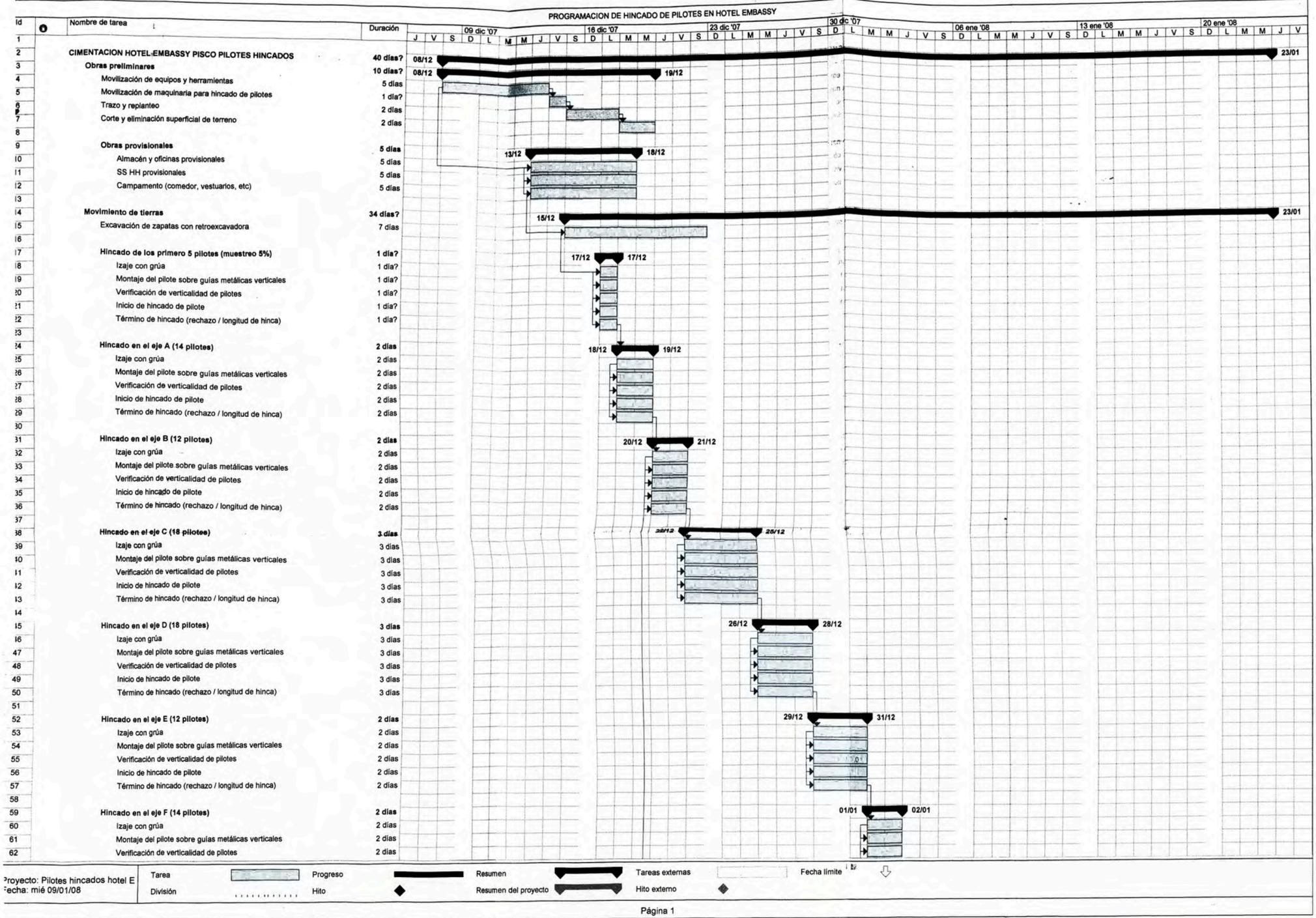
**ANEXO 14: Calculo del presupuesto aproximado Hotel Embassy de Pisco
que colapsó**

ANEXO 1

ANEXO 2

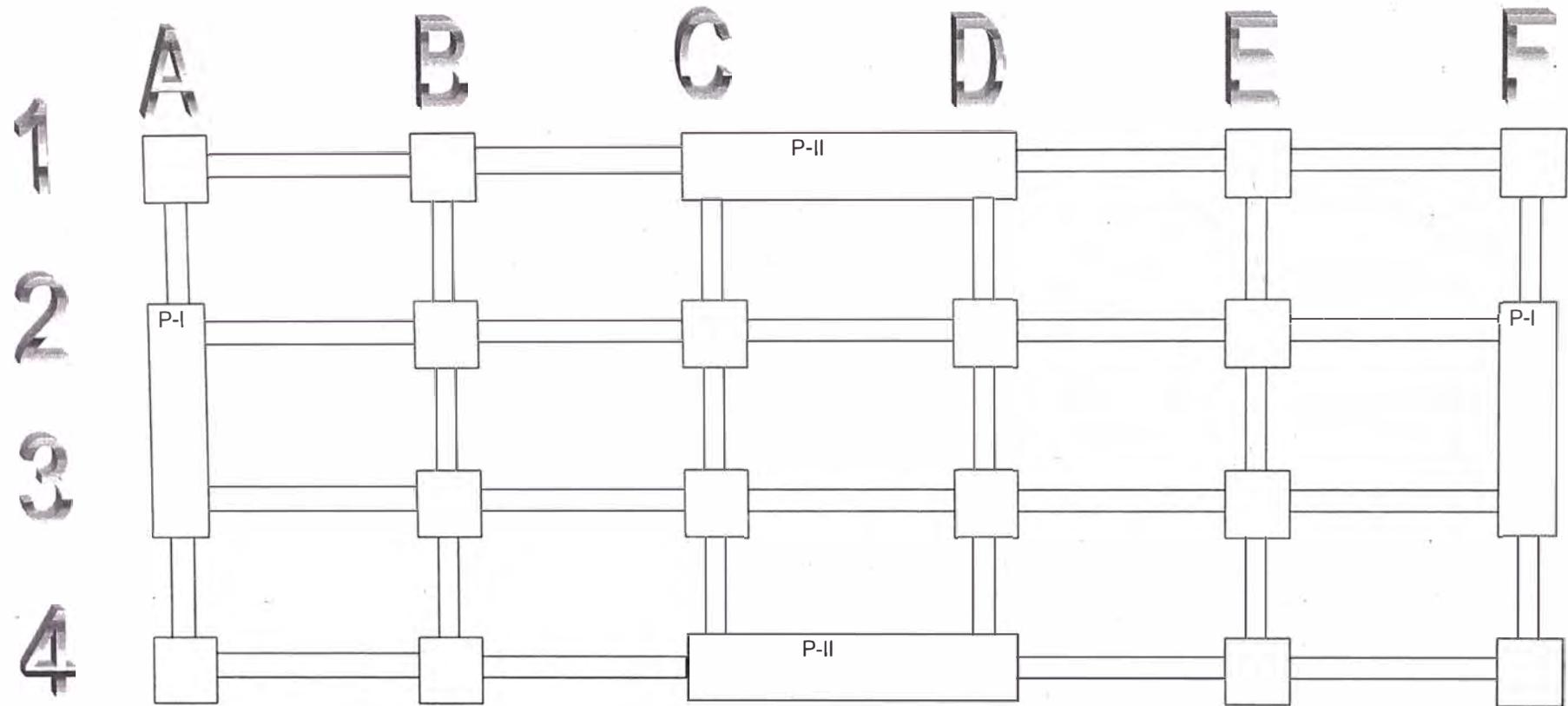


ANEXO 3



ANEXO 4

CIMENTACION CONVENCIONAL - HOTEL EMBASSY

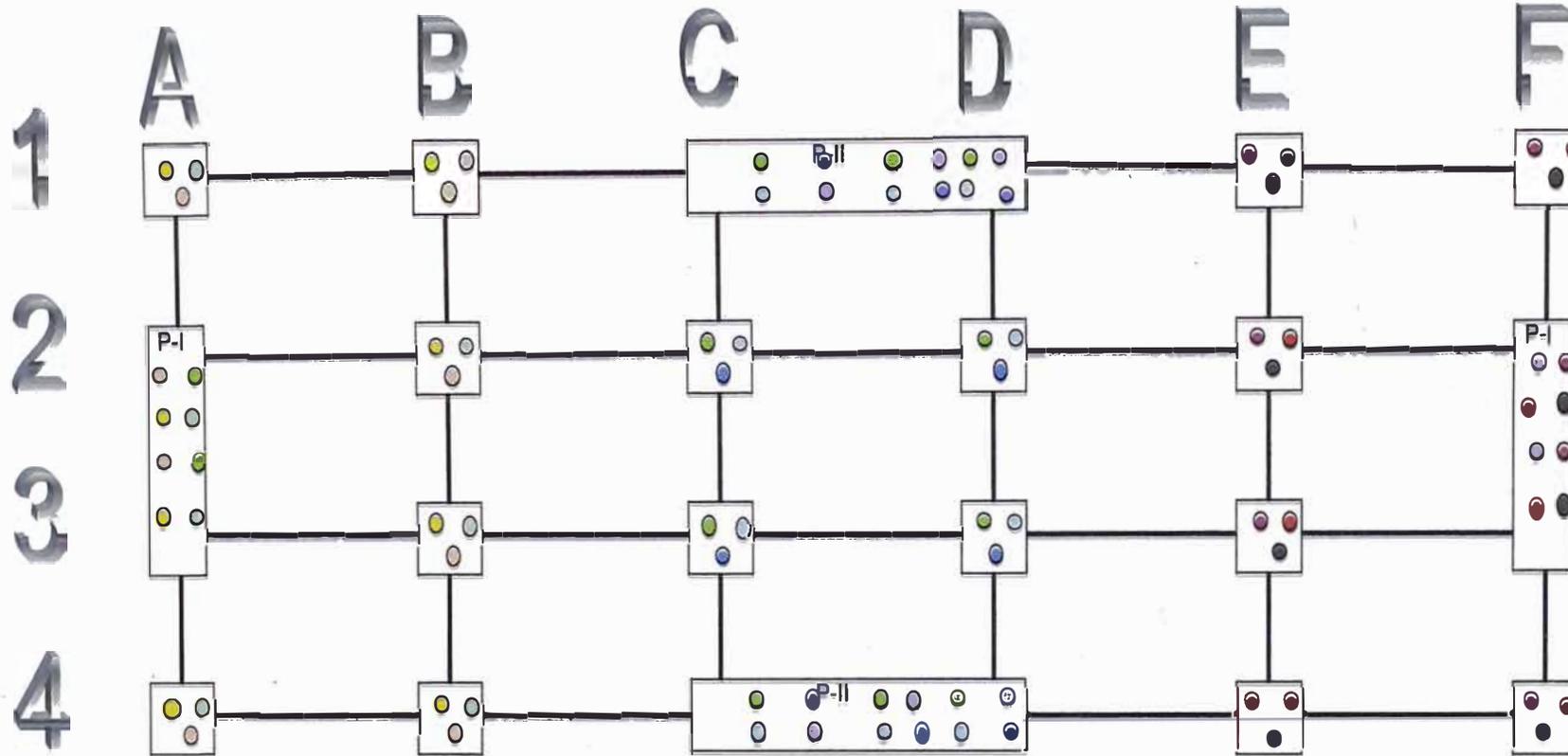


- Sector 1 = Eje A
- Sector 2 = Eje B
- Sector 3 = Eje C
- Sector 4 = Eje D
- Sector 5 = Eje E
- Sector 6 = Eje F

Sector : Unidad de producción, dimensionada con los recursos de tal forma de poder ejecutarse en un día de trabajo.

ANEXO 5

**CIMENTACION CON PILOTES BARRENADOS - HOTEL EMBASSY
SECUENCIA DE TRABAJOS**



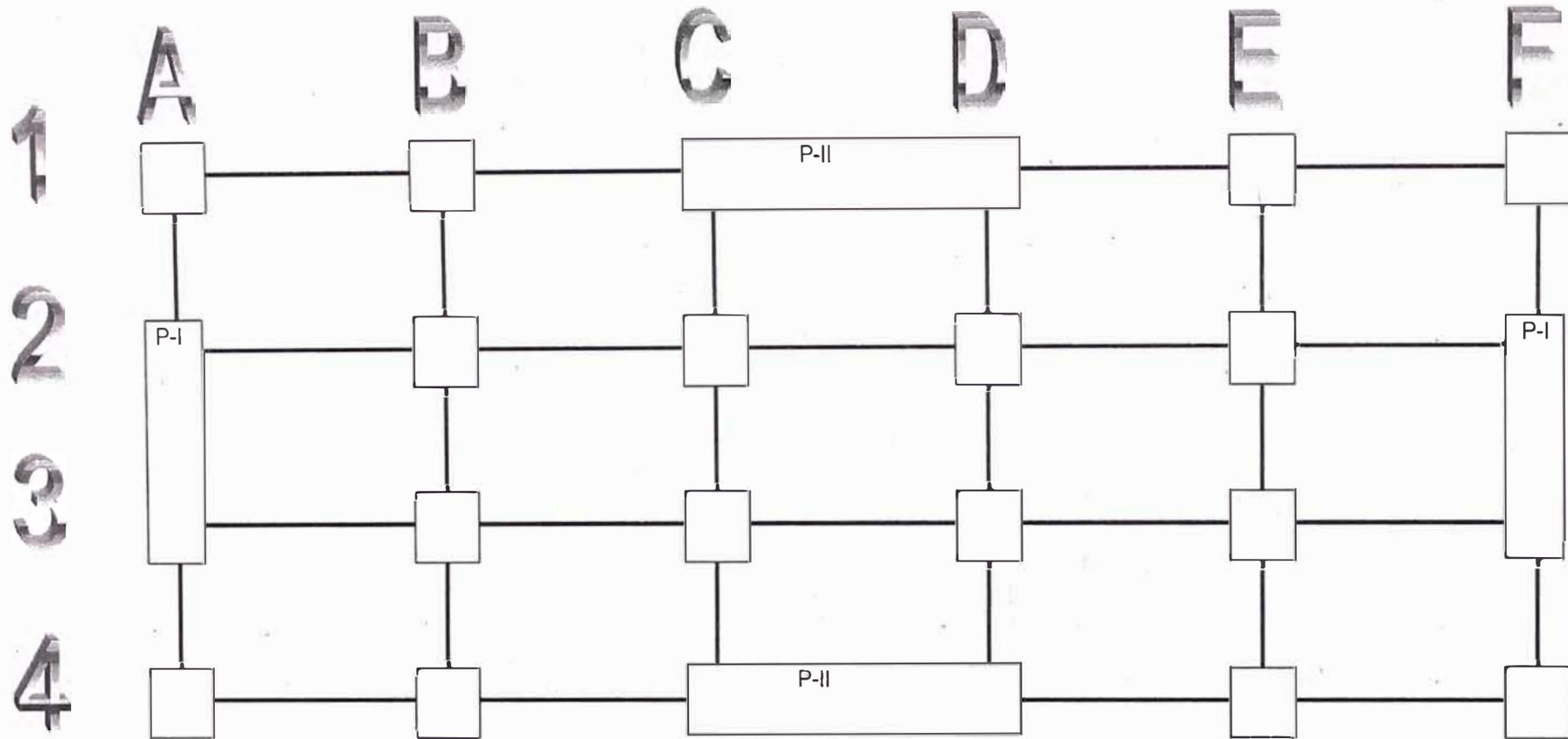
- A-B-1
 - A-B-2
 - A-B-3
 - C-D-1
 - C-D-2
 - C-D-3
 - C-D-4
 - E-F-1
 - E-F-2
 - E-F-3
- Sector 1 = Eje A
Sector 2 = Eje B
Sector 3 = Eje C
Sector 4 = Eje D
Sector 5 = Eje E
Sector 6 = Eje F

Descripción	Cantidad Pilotes / Zap		Nº Pilotes
Zapatas	16,00	3,00	48,00
Placas I	2,00	8,00	16,00
placas II	2,00	12,00	24,00
Total de Pilotes de 40 cm diámetro			88,00
Rendimiento de excavación / día			10,00

Sector : Unidad de producción, dimensionada con los recursos de tal forma de poder ejecutarse en un día de trabajo.

ANEXO 6

CIMENTACION CON PILOTES HINCADOS - HOTEL EMBASSY



Sector	Descripción	Cantidad	m2	Densidad	N° Pilotes
Sector 1 = Eje A					
Sector 2 = Eje B	Zapatas	16.00	3.24	0.93	48.00
Sector 3 = Eje C	Placas I	2.00	7.92	0.93	16.00
Sector 4 = Eje D	placas II	2.00	12.42	0.93	24.00
Sector 5 = Eje E					
Sector 6 = Eje F					
	Total de Pilotes de 40 cm diámetro				88.00
	Rendimiento de Hinca / día				6.00

Sector : Unidad de producción, dimensionada con los recursos de tal forma de poder ejecutarse en un día de trabajo.

ANEXO 7

Cimentacion superficial

Partidas	UND	METRADO
Excavacion de cimentacion	m3	286,48
Relleno	m3	74,34
Concreto simple		
Concreto de subzapatas	m3	91,84
Solado vigas de cimentacion	m2	36,00
Concreto armado		
Cimientos		
concreto de cimeintos	m3	30,48
Encofrado de cimeintos	m2	28,56
Acero de cimeintos	kg	762,00
Geomembrana	m2	50,20
Zapatas		
Concreto de zapatas	m3	38,40
Encofrado de zapatas	m2	174,59
Acero en zapatas	kg	960,00
Geomembrana	m2	45,60
Vigas de cimentacion		
Concreto en vigas de cimentacion	m3	27,24
Encofrado en vigas de cimentacion	m2	126,00
Acero en vigas de cimentacion	kg	2.179,20
Geomembrana	m2	180,00
Columnas		
Acero	kg	632,32
Placas		
Acero	kg	7.729,20

NTILLA DE METRADOS: CIMENTACION SUPERFICIAL

	Cantidad	largo	ancho	alto	parcial	totales
atas subzas de cimentacion	16	2	2	2,2	140,8	140,100,
e 1	2	1,5	0,8	1,4	3,36	
	2	4,5	0,8	1,4	10,08	
e 2	2	1,5	0,8	1,4	3,36	
	3	4,5	0,8	1,	15,12	
e 3	2	1,5	0,8	1,4	3,36	
	3	4,5	0,8	1,4	15,12	
e 4	2	1,5	0,8	1,4	3,36	
	2	4,5	0,8	1,4	10,08	
e A	1	3	0,8	1,4	3,36	
	1	1,5	0,8	1,4	1,68	
e B	1	3	0,8	1,4	3,36	
	2	1,5	0,8	1,4	3,36	
e C	1	3	0,8	1,4	3,36	
	2	1,5	0,8	1,4	3,3	
e D	1	3	0,8	1,4	3,36	
	2	1,5	0,8	1,4	3,36	
e E	1		0,	1,	3,36	
	2	1,5	0,	1,	3,36	
e F	1	3	0,8	1,4	3,36	
	1	1,5	0,	1,	1,68	
mentaciones						44,88
e 1	1	7,6	2	2,2	33,44	
e 4	1	7,6	2	2,2	33,44	
e A	1	5,1	2	2,2	22,44	
e F	1	5,1	2	2,2	22,44	
atas gas de cimentacion	0	1,8	1,6	1	0	74,3
e 1	2	1,5	0,8	0,7	1,68	
	2	1,5	0,4	0,7	0,84	
	2	4,5	0,8	0,7	5,04	
	2	4,5	0,4	0,7	2,5	
e 2	2	1,5	0,8	0,7	1,68	
	2	1,5	0,4	0,7	0,84	
	3	4,5	0,8	0,7	7,56	
	3	4,5	0,4	0,7	3,78	
e 3	2	1,5	0,8	0,7	1,68	
	2	1,5	0,4	0,	0,84	
	3	4,5	0,8	0,7	7,56	
	3	4,5	0,	0,7	3,78	
4	2	1,5	0,8	0,7	1,68	
	2	1,5	0,4	0,7	0,84	
	2	4,5	0,8	0,7	5,04	
	2	4,5	0,4	0,7	2,52	

ej eA	1	3	0,8	0,7	1,68	
	1	3	0,4	0,7	0,84	
	1	1,5	0,8	0,7	0,84	
	1	1,5	0,4	0,7	0,42	
ej eB	1	3	0,8	0,7	1,68	
	1	3	0,4	0,7	0,84	
	2	1,5	0,8	0,7	1,68	
	2	1,5	0,4	0,7	0,84	
ej eC	1	3	0,8	0,7	1,68	
	1	3	0,4	0,7	0,84	
	2	1,5	0,8	0,7	1,68	
	2	1,5	0,4	0,7	0,84	
ej eD	1	3	0,8	0,7	1,68	
	1	3	0,4	0,7	0,84	
	2	1,5	0,8	0,7	1,68	
	2	1,5	0,4	0,7	0,84	
ej eE	1	3	0,8	0,7	1,68	
	1	3	0,4	0,7	0,84	
	2	1,5	0,8	0,7	1,68	
	2	1,5	0,4	0,7	0,84	
ej eF	1	3	0,8	0,7	1,68	
	1	3	0,4	0,7	0,84	
	1	1,5	0,8	0,7	0,84	
	1	1,5	0,4	0,7	0,42	
cimentaciones						0
ej e1	0	6	1,65	1	0	
ej e 4	0	6	1,65	1	0	
Ej eA	0	3,5	2	1	0	
ej eF	0	3,5	2	1	0	
Solado de vigas de cimentacion						
vigas de cimentacion						36,00
ej e1	2	1,5	0,4		1,2	
	2	4,5	0,4		3,6	
ej e2	2	1,5	0,4		1,2	
	3	4,5	0,4		5,4	
ej e3	2	1,5	0,4		1,2	
	3	4,5	0,4		5,4	
ej e4	2	1,5	0,4		1,2	
	2	4,5	0,4		3,6	
ej eA	1	3	0,4		1,2	
	1	1,5	0,4		0,6	
ej eB	1	3	0,4		1,2	
	2	1,5	0,4		1,2	
eje C	1	3	0,4		1,2	
	2	1,5	0,4		1,2	
ej eD	1	3	0,4		1,2	
	2	1,5	0,4		1,2	
ej eE	1	3	0,4		1,2	
	2	1,5	0,4		1,2	
ej eF	1	3	0,4		1,2	
	1	1,5	0,4		0,6	

sub za atas	16	2	2	0,8	51,2	91,
e 1	1	7,6	2	0,8	12,16	
e 4	1	7,6	2	0,8	12,16	
e A	1	5,1	2	0,8	8,16	
e F	1	5,1	2	0,8	8,16	
za atas	16	2	2	0,6	38,4	38,
as de cimentacion						27,2
e 1	2	1,5	0,4	0,	0,84	
	2	4,5	0,	0,7	2,52	
e 2	2	1,5	0,	0,7	0,	
	3	4,5	0,	0,7	3,7	
e 3	2	1,5	0,	0,	0,84	
	3	4,5	0,	0,	3,78	
e 4	2	1,5	0,4	0,7	0,84	
	2	4,5	0,4	0,	2,52	
A	1	3	0,	0,7	0,84	
	1	1,5	0,4	0,7	0,42	
e B	1	3	0,4	0,7	0,84	
	2	1,5	0,4	0,7	0,84	
e C	1	3	0,4	0,7	0,84	
	2	1,5	0,4	0,7	0,84	
D	1	3	0,4	0,7	0,84	
	2	1,5	0,4	0,7	0,84	
e E	1	3	0,4	0,7	0,	
	2	1,5	0,4	0,7	0,84	
e F	1	3	0,4	0,7	0,84	
	1	1,5	0,4	0,7	0,42	
	34	1,5	0,4	0,1	2,04	
entaciones						30,4
e 1	1	7,6	2	0,6	9,12	
e 4	1	7,6	2	0,6	9,12	
e A	1	5,1	2	0,	6,12	
e F	1	5,1	2	0,6	6,12	
olumnas						9,72
	16	0,4	0,4	3,8	9,728	
acas						171,7
	2	6,9		3,8	104,88	
	2	4,	2	3,8	66,88	
atas	16		8	0,8	102,4	174,59
	16		7,52	0,6	72,192	
as de cimentacion						12
e 1	2	1,5	2	0,	4,2	
		4,5	2	0,	12,6	
e 2	2	1,5	2	0,7	4,2	
	3	4,5	2	0,7	18,9	

e'e 3	2	1,5	2	0,7	4,2	
	3	4,5	2	0,7	18,9	
e'e 4	2	1,5	2	0,7	4,2	
	2	4,5	2	0,7	12,6	
e'e A	1	3	2	0,7	4,2	
	1	1,5	2	0,7	2,1	
e'e B	1	3	2	0,7	4,2	
	2	1,5	2	0,7	4,2	
e'e C	1	3	2	0,7	4,2	
	2	1,5	2	0,7	4,2	
e'e D	1	3	2	0,7	4,2	
	2	1,5	2	0,7	4,2	
e'e E	1	3	2	0,7	4,2	
	2	1,5	2	0,7	4,2	
e'e F	1	3	2	0,7	4,2	
	1	1,5	2	0,7	2,1	
cimentaciones						28,56
e'e 1	1	7,6	2	0,6	9,12	
e'e 4	1	7,6	2	0,6	9,12	
E'e A	1	5,1	2	0,6	6,12	
e'e F	1	5,1	2	0,6	6,12	
	4	-2	0,6	0,4	-1,92	
Manta	ca o	embrana				
Za atas	subzapatas	16	8	1,6	25,6	45,6
		16	2	2	20	
cimientos						50,2
e'e 1	1	7,6	5,2		13,8	
e'e 4	1	7,6	5,2		13,8	
E'e A	1	5,1	5,2		11,3	
e'e F	1	5,1	5,2		11,3	
vi as de cimentacion						180
e'e 1	2	1,5		2	6	
	2	4,5		2	18	
e'e 2	2	1,5		2	6	
	3	4,5		2	27	
e'e 3	2	1,5		2	6	
	3	4,5		2	27	
e'e 4	2	1,5		2	6	
	2	4,5		2	18	
e'e A	1	3		2	6	
	1	1,5		2	3	
e'e B	1	3		2	6	
	2	1,5		2	6	
e'e C	1	3		2	6	
	2	1,5		2	6	
e'e D	1	3		2	6	
	2	1,5		2	6	
e'e E	1	3		2	6	

	2	1,5		2	6	
eje F	1	3		2	6	
	1	1,5		2	3	

Presupuesto

5001137 Cimentacion Hotel Embassy CONSTRUCTORES INTERAMERICANOS S.A.C LIMA - LIMA - SANTIAGO DE SURCO		Costo al		01/07/2004	
	Descripción	Und.	Metrado	Precio U\$	Parcial U\$
	CIMENTACION SUPERFICIAL HOTEL EMBASSY DE PISCO				60,884.67
	OBRAS PRELIMINARES Y SERVICIOS				60,884.67
	OBRAS PRELIMINARES				54,284.10
01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION				1,500.00
1.01.01	Traslado de Equipo y herramientas	glb	1.00	1,500.00	1,500.00
1.02	CONSTRUCCIONES PROVISIONALES				52,784.10
1.02.01	Cerco provisional de parantes de madera y malla metálica	mt	75.00	10.00	750.00
1.02.02	Carteles de Obra	und	1.00	200.00	200.00
1.02.03	Oficina de Obra	und	1.00	1,053.70	1,053.70
1.02.04	Almacén Provisional (30m2)	m2	1.00	952.65	952.65
1.02.05	Vestuarios y duchas para personal obrero (6 und)	und	1.00	2,365.27	2,365.27
1.02.06	SSHh para el personal obrero (4 und)	und	1.00	650.48	650.48
1.02.07	SSHH Personal Técnico (1und)	mes	0.90	85.00	76.50
1.02.08	Instalación eléctrica provisional	und	0.90	550.00	495.00
1.02.09	Sistema de drenaje de aguas superficiales	glb	150.00	56.47	8,470.50
0 .02.10	Sistema de drenaje de aguas hacia el mar	glb	1,500.00	25.18	37,770.00
0 2	SERVICIOS				6,600.57
2.01	Trazo y replanteo de obras	mes	0.60	2,840.72	1,704.43
2.02	Transporte horizontal	mes	0.70	804.00	562.80
.03	Implementos de Seguridad	glb	1.00	1,948.50	1,948.50
.04	Limpieza permanente de obra	mes	0.80	169.80	135.84
0 2.05	Seguridad de Obra	mes	0.90	1,250.00	1,125.00
01 2.06	Energía eléctrica para la obra	mes	0.90	850.00	765.00
.07	Agua y desague para la obra	mes	0.90	150.00	135.00
0 .08	Internet para la obra	mes	0.70	40.00	28.00
0 .09	Teléfono para obra	mes	0.70	280.00	196.00
0	CIMENTACION HOTEL EMBASSY DE PISCO				34,779.95
0	MOVIMIENTO DE TIERRAS				4,920.80
0 .01	REMOCION DE TERRENO	m3	65.00	5.00	325.00
.02	EXCAVACION MANUAL PARA CIMENTACION	m3	286.50	10.76	3,082.74
1.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	74.40	2.90	215.76
.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	277.20	4.68	1,297.30
0	ESTRUCTURAS				29,859.15
0 .01	CONCRETO SIMPLE				4,269.93
01 2.01.01	CONCRETO CICLOPEO PARA SUBCIMENTOS Y SUBZAPATAS 1:12 (C:H) +30% P.G.	m3	91.90	44.32	4,073.01
0 01.02	SOLADO DE CONC.F'C=100KG/CM2, E=3" P/VIGAS DE CIMENTACION (EN OBRA)	m2	36.00	5.47	196.92
01 .02	CONCRETO ARMADO				25,589.22
.02.01	ZAPATAS				5,040.43
0 .02.01.01	CONCRETO PREMEZ.F'C=210KG/CM2	m3	38.40	104.23	4,002.43
0 2.01.02	ACERO DE REFUERZO	kg	960.00	0.82	787.20
02.01.03	GEOMEMBRANA IMPERMEABILIZANTE	m2	45.60	5.50	250.80
.02.02	CIMIENTO ARMADO				4,150.41
02.02.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2 PARA CIMENTACION	m3	30.50	106.54	3,249.47
2.02.02	ACERO DE REFUERZO	kg	762.00	0.82	624.84
02.02.03	GEOMEMBRANA IMPERMEABILIZANTE	m2	50.20	5.50	276.10
02.03	VIGAS DE CIMENTACION				7,033.39
0 02.03.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2 PARA VIGAS DE CIMENTACION	m3	27.30	103.16	2,816.27
0 2.03.02	ENCOFRADO NORMAL EN VIGAS DE CIMENTACION	m2	126.00	11.43	1,440.18
01 2.03.03	ACERO DE REFUERZO	kg	2,179.20	0.82	1,786.94
2.03.04	GEOMEMBRANA IMPERMEABILIZANTE	m2	180.00	5.50	990.00
02.04	COLUMNAS				708.29
2.04.01	ACERO DE REFUERZO	kg	632.40	0.82	518.57
2.04.02	RECUBRIMIENTO ANTICORROSION	kg	632.40	0.30	189.72
.05	PLACAS				8,656.70
0 .05.01	ACERO DE REFUERZO	kg	7,729.20	0.82	6,337.94
05.02	RECUBRIMIENTO ANTICORROSION	kg	7,729.20	0.30	2,318.76

Presupuesto

to	5001137 Ciemntacion Hotel Embassy CONSTRUCTORES INTERAMERICANOS S.A.C. LIMA - LIMA - SANTIAGO DE SURCO			Costo al	01/07/2004
	Descripción	Und.	Metrado	Precio US	Parcial US
	COSTO DIRECTO				95,664.62

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	5001137	Ciementacion Hotel Embassy	Fecha presupuesto	01/07/20	4	
Resupuesto	008	OBRAS PRELIMINARES				
Ítem	01.01.01.01	Traslado de Equipo y herramientas				
Presupuesto	glb/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : glb	1,500.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US	Parcial US
	Materiales					
232010001	FLETE TERRESTRE POR TONELADA	ton		1.0000	1,500.00	1,500.00
						1,500.00
Ítem	01.01.01.02.01	Cerco provisional de parantes de madera y malla metálica				
Presupuesto	mt/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : mt	10.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US	Parcial US
	Materiales					
30230075	CERCO DE PARANTES DE MADERA Y MALLA METALICA	ml		1.0000	10.00	10.00
						10.00
Ítem	01.01.01.02.02	Carteles de Obra				
Presupuesto	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und	200.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US	Parcial US
	Materiales					
0230074	CARTEL DE OBRA 2.40X4.80M	und		1.0000	200.00	200.00
						200.00
Ítem	01.01.01.02.03	Oficina de Obra				
Presupuesto	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und	1,053.70	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US	Parcial US
	Materiales					
43010001	MADERA TORNILLO	p2		300.0000	0.71	213.00
43010043	TRIPLAY LUPUNA 4MM X 1.20M X 2.40M (4'X8')	und		16.0000	5.60	89.60
52060003	CALAMINAS OPACAS DE 3.05 MTS. X 1.10 MTS	und		10.0000	7.50	75.00
						377.60
	Subcontratos					
30220021	MANO DE OBRA PARA OFICINAS PROVISIONALES	m2		30.0000	10.00	300.00
0020038	PUERTA CONTRAPLACADA 0.80 X 2.40	und		2.0000	70.00	140.00
						440.00
	Subpartidas					
0105010626	FALSO PISO DE CONC.F'C=100KG/CM2 C.P.A. E=4"(10CM)	m2		30.0000	7.87	236.10
						236.10
Ítem	01.01.01.02.04	Almacen Provisional (30m2)				
Presupuesto	m2/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : m2	952.65	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US	Parcial US
	Materiales					
43010001	MADERA TORNILLO	p2		311.0000	0.71	220.81
3010043	TRIPLAY LUPUNA 4MM X 1.20M X 2.40M (4'X8')	und		10.4000	5.60	58.24
2060003	CALAMINAS OPACAS DE 3.05 MTS. X 1.10 MTS	und		9.0000	7.50	67.50
						346.55
	Subcontratos					
30220021	MANO DE OBRA PARA OFICINAS PROVISIONALES	m2		30.0000	10.00	300.00
020038	PUERTA CONTRAPLACADA 0.80 X 2.40	und		1.0000	70.00	70.00
						370.00
	Subpartidas					
0105010626	FALSO PISO DE CONC.F'C=100KG/CM2 C.P.A. E=4"(10CM)	m2		30.0000	7.87	236.10
						236.10

Análisis de precios unitarios

Item	Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
Detalle 01.01.01.02.05 Vestuarios y duchas para personal obrero (6 und)						
Costo unitario directo por :	und					2,365.27
Mano de Obra						
7010015	OPERARIO	hh	6.0000	48.0000	4.79	229.92
7010025	PEON	hh	6.0000	48.0000	4.02	192.96
						422.88
Materiales						
0020001	LLAVE DE AGUA 1/2"	und		6.0000	3.00	18.00
010043	TRIPLAY LUPUNA 4MM X 1.20M X 2.40M (4'X8')	und		16.0000	5.60	89.60
2100001	TUBO PVC SAP C10 1/2" x 5 MTS	und		9.0000	1.20	10.80
2110003	CODO PVC C-10 3/4" X 90°	und		10.0000	0.35	3.50
2120151	TEE PVC SAP C-10 4" A 2"	und		14.0000	0.20	2.80
2130042	ADAPTADOR PVC MACHO/HEM. 3/4"	und		14.0000	0.15	2.10
210005	CODO PVC SAL 4" X 90°	und		6.0000	1.89	11.34
2210012	CODO PVC SAL 2" X 45°	und		1.0000	0.37	0.37
2430001	PEGAMENTO P/TUBO PVC (1/4 gln)	und		0.2500	7.80	1.95
040046	VALVULA COMPUERTA PESADA BRONCE 3/4"	und		1.0000	2.94	2.94
						143.40
Subpartidas						
105010601	FALSO PISO DE CONC.1:10 CEM.EN HORMIG. E=4"(10CM)	m2		52.0000	2.67	138.84
106010125	MURO DE LADRILLO K.K. DE SOGA (E=15CM) C:A:C	m2		18.0000	67.89	1,222.02
106020208	TARRAJEO DE MUROS INT.,MEZCLA 1:4, E=1.5CM	m2		18.0000	5.53	99.54
106040507	COBERTURAS DE PLANCHAS CALAMINON AL-104	m2		49.0000	6.91	338.59
						1,798.99
Detalle 01.01.01.02.06 SSsh para el personal obrero (4 und)						
Costo unitario directo por :	und					650.48
Mano de Obra						
010015	OPERARIO	hh	3.0000	24.0000	4.79	114.96
010025	PEON	hh	3.0000	24.0000	4.02	96.48
						211.44
Materiales						
0020001	LLAVE DE AGUA 1/2"	und		6.0000	3.00	18.00
3010043	TRIPLAY LUPUNA 4MM X 1.20M X 2.40M (4'X8')	und		3.5000	5.60	19.60
00001	TUBO PVC SAP C10 1/2" x 5 MTS	und		6.0000	1.20	7.20
110003	CODO PVC C-10 3/4" X 90°	und		4.0000	0.35	1.40
120151	TEE PVC SAP C-10 4" A 2"	und		4.0000	0.20	0.80
130042	ADAPTADOR PVC MACHO/HEM. 3/4"	und		4.0000	0.15	0.60
10005	CODO PVC SAL 4" X 90°	und		6.0000	1.89	11.34
210012	CODO PVC SAL 2" X 45°	und		6.0000	0.37	2.22
430001	PEGAMENTO P/TUBO PVC (1/4 gln)	und		0.2500	7.80	1.95
040046	VALVULA COMPUERTA PESADA BRONCE 3/4"	und		1.0000	2.94	2.94
						66.05
Subpartidas						
5010601	FALSO PISO DE CONC.1:10 CEM.EN HORMIG. E=4"(10CM)	m2		3.5000	2.67	9.35
106010125	MURO DE LADRILLO K.K. DE SOGA (E=15CM) C:A:C	m2		5.0000	67.89	339.45
06040507	COBERTURAS DE PLANCHAS CALAMINON AL-104	m2		3.5000	6.91	24.19
						372.99
Detalle 01.01.01.02.07 SSHH Personal Técnico (1und)						
Costo unitario directo por :	mes					85.00
Subcontratos						
220002	BAÑO PORTATIL ESTANDAR	und		1.0000	85.00	85.00
						85.00

Análisis de precios unitarios

puesto	5001137	Ciemntacion Hotel Embassy							
upuesto	008	OBRAS PRELIMINARES						Fecha presupuesto	01/07/2004
a	01.01.01.02.08	Instalación eléctrica provisional							
ndimiento	und/DIA	MO.		EQ.				Costo unitario directo por : und	550.00
odigo	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$		
	Materiales								
0710002	CABLE VULCANIZADO 3 X 14 AWG		mt		250.0000	1.20	300.00		
9170051	AMPOLLAS HALOGENA 150 W		und		30.0000	5.00	150.00		
9170114	REFLECTOR CON LAMPARA HALOGENA DE 125W		und		5.0000	20.00	100.00		
									550.00
da	01.01.01.02.09	Sistema de drenaje de aguas superficiales							
ndimiento	glb/DIA	MO.		EQ.				Costo unitario directo por : glb	56.47
igo	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$		
	Materiales								
120188	FILTRO DE ARENA		und		1.0000	1.13	1.13		1.13
	Subpartidas								
07100112	GEOMEMBRANA IMPERMEABILIZANTE		m2		1.0000	5.50	5.50		5.50
08020148	INSTALACION DE TUBERIA 4"		mt		1.0000	23.65	23.65		23.65
08020160	INSTALACION DE TUBERIA 2"		mt		1.0000	11.52	11.52		11.52
04020160	EXCAVACION MANUAL PARA CALZADURAS		m3		1.0000	10.76	10.76		10.76
104030228	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO		m3		1.0000	2.90	2.90		2.90
04030229	RELLENO MATERIAL DE PRESTAMO		m2		1.0000	1.01	1.01		1.01
									55.34
	01.01.01.02.10	Sistema de drenaje de aguas hacia el mar							
dimimiento	glb/DIA	MO.		EQ.				Costo unitario directo por : glb	25.18
igo	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$		
	Subpartidas								
04020160	EXCAVACION MANUAL PARA CALZADURAS		m3		1.0000	10.76	10.76		10.76
04030228	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO		m3		1.0000	2.90	2.90		2.90
08020160	INSTALACION DE TUBERIA 2"		mt		1.0000	11.52	11.52		11.52
									25.18
	01.01.02.01	Trazo y replanteo de obras							
mimiento	mes/DIA	MO. 0.0400		EQ. 0.0400				Costo unitario directo por : mes	2,840.72
go	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$		
	Mano de Obra								
010002	TOPOGRAFO		mes		1.0000	1,000.00	1,000.00		1,000.00
010025	PEON		hh	1.0000	200.0000	4.02	804.00		804.00
									1,804.00
	Materiales								
10003	CLAVOS C/CABEZA PROM.		kg		5.0000	0.57	2.85		2.85
30001	YESO		kg		5.0000	0.20	1.00		1.00
0001	MADERA TORNILLO		p2		25.0000	0.71	17.75		17.75
									21.60
	Equipos								
10002	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	1,804.00	54.12		54.12
0002	NIVEL TOPOGRAFICO		hm	0.5700	114.0000	1.50	171.00		171.00
0003	ESTACION TOTAL		hm	1.0000	200.0000	3.95	790.00		790.00
									1,015.12
	01.01.02.02	Transporte horizontal							
mimiento	mes/DIA	MO. 0.0400		EQ. 0.0400				Costo unitario directo por : mes	804.00
go	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$		
	Mano de Obra								
10025	PEON		hh	1.0000	200.0000	4.02	804.00		804.00
									804.00

Análisis de precios unitarios

uDuesto presupuesto a	5001137 Ciemntacion Hotel Embassy 008 OBRAS PRELIMINARES 01.01.02.03 Implementos de Seguridad	Fecha presupuesto	01/07/2004			
rendimiento	glb/DIA MO. EQ.	Costo unitario directo por : glb	1,948.50			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
	Materiales					
0239100031	SOGA DE MANILA	mt		20.0000	0.65	13.00
0239130002	CASCO TIPO JOCKEY	und		50.0000	2.50	125.00
0239130006	BOTAS DE JEBE	par		50.0000	11.25	562.50
0239130007	GUANTES DE CUERO	par		50.0000	6.00	300.00
0239130008	LENTES DE PROTECCION	und		50.0000	3.00	150.00
0239130023	CHALECOS	und		4.0000	3.00	12.00
0239130029	CINTURON DE SEGURIDAD	und		8.0000	17.00	136.00
0239130056	BOTAS DE SEGURIDAD	par		50.0000	13.00	650.00
						1,948.50
partida	01.01.02.04 Limpieza permanente de obra					
Rendimiento	mes/DIA MO. 0.0400 EQ. 0.0044	Costo unitario directo por : mes	169.80			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
	Materiales					
0239030009	ESCOBA TIPO.BAJA POLICIA	und		4.0000	3.05	12.20
0239190088	TRAPO INDUSTRIAL	kg		4.0000	1.90	7.60
						19.80
	Subcontratos					
0430590001	LIMPIEZA DE OBRA	und		1.0000	150.00	150.00
						150.00
Partida	01.01.02.05 Seguridad de Obra					
Rendimiento	mes/DIA MO. 0.0400 EQ. 0.0400	Costo unitario directo por : mes	1,250.00			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
	Subcontratos					
0457010002	VIGILANCIA	mes		1.0000	1,250.00	1,250.00
						1,250.00
Partida	01.01.02.06 Energía eléctrica para la obra					
Rendimiento	mes/DIA MO. 0.0420 EQ. 0.0420	Costo unitario directo por : mes	850.00			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
	Materiales					
0239010063	ENERGIA ELECTRICA PARA LA OBRA	mes		1.0000	850.00	850.00
						850.00
Partida	01.01.02.07 Agua y desague para la obra					
Rendimiento	mes/DIA MO. EQ.	Costo unitario directo por : mes	150.00			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
	Materiales					
0239080003	AGUA PARA LA CONSTRUCCION	mes		1.0000	100.00	100.00
0239080004	DESAGUE PARA LA CONSTRUCCION	mes		1.0000	50.00	50.00
						150.00
Partida	01.01.02.08 Internet para la obra					
Rendimiento	mes/DIA MO. EQ.	Costo unitario directo por : mes	40.00			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
	Subcontratos					
0432290005	INSTALACION DE RED	glb		0.1000	50.00	5.00
0433020010	INTERNET	mes		1.0000	35.00	35.00
						40.00

Análisis de precios unitarios

puesto	5001137 Ciemntacion Hotel Embassy						Fecha presupuesto	01/07/2004
upuesto	008 OBRAS PRELIMINARES							
da	01.01.02.09 Teléfono para obra							
ndimiento	mes/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : mes				280.00
igo	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
	Subcontratos							
32010150	CONSUMO DE TELÉFONIA FIJA			mes		1.0000	100.00	100.00
32010151	CONSUMO DE NEXTEL			mes		1.0000	30.00	30.00
32010153	CONEXION TELEFONICA			gib		1.0000	150.00	150.00
								280.00

Análisis de precios unitarios

esto upuesto	5001137 Ciemntacion Hotel Embassy						Fecha presupuesto	01/07/2004
a	011 ESTRUCTURAS - CIMENTACION							
	01.02.01.01 REMOCION DE TERRENO							
dimiento	m3/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : m3			5.00	
igo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$		
	Subcontratos							
2020017	EXCAVACION DE CIMIENTO CORRIDO C/RETROEXCAVADORA	m3		1.0000	5.00	5.00	5.00	
'da	01.02.01.02 EXCAVACION MANUAL PARA CIMENTACION							
dimiento	m3/DIA	MO. 3.5000	EQ. 3.5000	Costo unitario directo por : m3			10.76	
igo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$		
	Mano de Obra							
47010010	CAPATAZ	hh	0.1000	0.2286	5.49	1.26		
7010025	PEON	hh	1.0000	2.2857	4.02	9.19	10.45	
	Equipos							
7010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	10.45	0.31	0.31	
da	01.02.01.03 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO							
dimiento	m3/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : m3			2.90	
igo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$		
	Subcontratos							
020006	RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO	m3		1.0000	2.90	2.90	2.90	
da	01.02.01.04 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE							
imiento	m3/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : m3			4.68	
igo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$		
	Subcontratos							
2020018	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3		1.3000	3.60	4.68	4.68	
da	01.02.02.01.01 CONCRETO CICLOPEO PARA SUBCIMENTOS Y SUBZAPATAS 1:12 (C:H) +30% P.G.							
dimiento	m3/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m3			44.32	
go	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$		
	Mano de Obra							
010010	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0400	5.49	0.22		
010015	OPERARIO	hh	2.0000	0.8000	4.79	3.83		
010020	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	4.36	1.74		
010025	PEON	hh	8.0000	3.2000	4.02	12.86	18.65	
	Materiales							
010002	PIEDRA GRANDE	m3		0.5040	8.63	4.35		
10004	CEMENTO PORTLAND TIPO 1 (BLS 42.5KG)	bls		3.0450	4.50	13.70		
10001	GASOLINA DE 84 OCTANOS	gln		0.4670	2.44	1.14		
10001	HORMIGON	m3		0.8700	4.06	3.53		
80001	AGUA	m3		0.1050	1.80	0.19	22.91	
	Equipos							
010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	18.65	0.56		
020016	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3	hm	1.0000	0.4000	5.50	2.20	2.76	

Análisis de precios unitarios

uesto	5001137 Ciemntacion Hotel Embassy			Fecha presupuesto	01/07/2004	
uesto	011 ESTRUCTURAS - CIMENTACION					
01.02.02.01.02 SOLADO DE CONC.F'C=100KG/CM2, E=3" P/VIAS DE CIMENTACION (EN OBRA)						
imiento	m2/DIA	MO. 120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m2		5.47
igo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
Mano de Obra						
010010	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0133	5.49	0.07
010015	OPERARIO	hh	4.0000	0.2667	4.79	1.28
7010025	PEON	hh	8.0000	0.5333	4.02	2.14
3.49						
Materiales						
0100040002	CEMENTO SOL TIPO 1 (BLS 42.5KG)	bls		0.2890	5.00	1.45
010001	GASOLINA DE 84 OCTANOS	gln		0.0350	2.44	0.09
8010001	HORMIGON	m3		0.0910	4.06	0.37
9080001	AGUA	m3		0.0090	1.80	0.02
1.93						
Equipos						
0200160001	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P3	dia	1.0000	0.0083	5.50	0.05
0.05						
da 01.02.02.02.01.01 CONCRETO PREMEZ.F'C=210KG/CM2						
imiento	m3/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000	Costo unitario directo por : m3		104.23
o	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
Mano de Obra						
010010	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0160	5.49	0.09
010015	OPERARIO	hh	2.0000	0.3200	4.79	1.53
010025	PEON	hh	3.0000	0.4800	4.02	1.93
3.55						
Materiales						
100010	CONCRETO PREMEZ. F'C=210KG/CM2	m3		1.1000	90.70	99.77
99.77						
Equipos						
10002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.55	0.11
20010	VIBRADOR PARA CONCRETO	hm	2.0000	0.3200	2.50	0.80
0.91						
01.02.02.02.01.02 ACERO DE REFUERZO						
imiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg		0.82
o	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
Materiales						
10001	ACERO DE REFUERZO (DIMENSIONADO)	kg		1.0100	0.81	0.82
0.82						
01.02.02.02.01.03 GEOMEMBRANA IMPERMEABILIZANTE						
imiento	m2/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : m2		5.50
o	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
Subcontratos						
20025	INSTALACION DE GEOSINTETICOS	m2		1.0000	1.10	1.10
10024	FLETE POR TRANSPORTE	glb		0.0010	400.00	0.40
20026	GEOTEXTIL GF NT 2000	m2		1.0000	4.00	4.00
5.50						

Análisis de precios unitarios

uesto	5001137	Ciemntacion Hotel Embassy					
upuesto	011	ESTRUCTURAS - CIMENTACION					Fecha presupuesto 01/07/2004
a-	01.02.02.02.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2 PARA CIMENTACION					
imiento	m3/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000			Costo unitario directo por : m3	106.54
igo	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
	Mano de Obra						
7010010	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0160	5.49	0.09
7010015	OPERARIO		hh	4.0000	0.6400	4.79	3.07
010025	PEON		hh	4.0000	0.6400	4.02	2.57
							5.73
	Materiales						
100010	CONCRETO PREMEZ. F'C=210KG/CM2		m3		1.1000	90.70	99.77
010001	GASOLINA DE 84 OCTANOS		gln		0.0300	2.44	0.07
							99.84
	Equipos						
010002	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	5.73	0.17
020010	VIBRADOR PARA CONCRETO		hm	2.0000	0.3200	2.50	0.80
							0.97
a	01.02.02.02.02	ACERO DE REFUERZO					
imiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000			Costo unitario directo por : kg	0.82
igo	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
	Materiales						
10001	ACERO DE REFUERZO (DIMENSIONADO)		kg		1.0100	0.81	0.82
							0.82
da	01.02.02.02.03	GEOMEMBRANA IMPERMEABILIZANTE					
imiento	m2/DIA	MO.	EQ.			Costo unitario directo por : m2	5.50
o	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
	Subcontratos						
220025	INSTALACION DE GEOSINTETICOS		m2		1.0000	1.10	1.10
010024	FLETE POR TRANSPORTE		glb		0.0010	400.00	0.40
20026	GEOTEXTIL GF NT 2000		m2		1.0000	4.00	4.00
							5.50
	01.02.02.02.03.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2 PARA VIGAS DE CIMENTACION					
imiento	m3/DIA	MO. 75.0000	EQ. 75.0000			Costo unitario directo por : m3	103.16
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
	Mano de Obra						
10010	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0107	5.49	0.06
10015	OPERARIO		hh	8.0000	0.8533	4.79	4.09
10025	PEON		hh	11.0000	1.1733	4.02	4.72
							8.87
	Materiales						
0010	CONCRETO PREMEZ. F'C=210KG/CM2		m3		1.0300	90.70	93.42
10001	GASOLINA DE 84 OCTANOS		gln		0.0300	2.44	0.07
							93.49
	Equipos						
10002	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	8.87	0.27
20010	VIBRADOR PARA CONCRETO		hm	2.0000	0.2133	2.50	0.53
							0.80

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	5001137	Cimentación Hotel Embassy						
Presupuesto	011	ESTRUCTURAS - CIMENTACION					Fecha presupuesto	01/07/2004
da	01.02.02.02.03.02	ENCOFRADO NORMAL EN VIGAS DE CIMENTACION						
ndimiento	m2/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000				Costo unitario directo por : m2	11.43
ódigo	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US\$	Parcial US\$	
	Mano de Obra							
147010010	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0667	5.49	0.37	
147010015	OPERARIO		hh	1.3300	0.8867	4.79	4.25	
147010025	PEON		hh	1.0000	0.6667	4.02	2.68	
							7.30	
	Materiales							
202010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N°8		kg		0.1800	0.58	0.10	
202010003	CLAVOS C/CABEZA PROM.		kg		0.2000	0.57	0.11	
230200002	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO		gln		0.0530	3.00	0.16	
230200003	ADITIVO DESMOLDANTE		gln		0.0130	21.32	0.28	
30200004	ADITIVO SOLVENTE		gln		0.0130	6.60	0.09	
243010001	MADERA TORNILLO		p2		4.7700	0.71	3.39	
							4.13	
artida	01.02.02.02.03.03	ACERO DE REFUERZO						
ndimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000				Costo unitario directo por : kg	0.82
ódigo	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US\$	Parcial US\$	
	Materiales							
03010001	ACERO DE REFUERZO (DIMENSIONADO)		kg		1.0100	0.81	0.82	
							0.82	
rtida	01.02.02.02.03.04	GEOMEMBRANA IMPERMEABILIZANTE						
ndimiento	m2/DIA	MO.	EQ.				Costo unitario directo por : m2	5.50
ódigo	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US\$	Parcial US\$	
	Subcontratos							
0220025	INSTALACION DE GEOSINTETICOS		m2		1.0000	1.10	1.10	
2010024	FLETE POR TRANSPORTE		gfb		0.0010	400.00	0.40	
58020026	GEOTEXTIL GF NT 2000		m2		1.0000	4.00	4.00	
							5.50	
da	01.02.02.02.04.01	ACERO DE REFUERZO						
ndimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000				Costo unitario directo por : kg	0.82
ódigo	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US\$	Parcial US\$	
	Materiales							
3010001	ACERO DE REFUERZO (DIMENSIONADO)		kg		1.0100	0.81	0.82	
							0.82	
da	01.02.02.02.04.02	RECUBRIMIENTO ANTICORROSION						
ndimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000				Costo unitario directo por : kg	0.30
ódigo	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US\$	Parcial US\$	
	Materiales							
0200177	SIKA FERROGARD 101		kg		1.0000	0.30	0.30	
							0.30	
da	01.02.02.02.05.01	ACERO DE REFUERZO						
ndimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000				Costo unitario directo por : kg	0.82
ódigo	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US\$	Parcial US\$	
	Materiales							
010001	ACERO DE REFUERZO (DIMENSIONADO)		kg		1.0100	0.81	0.82	
							0.82	

Análisis de precios unitarios

puesto	5001137 Ciemntacion Hotel Embassy							
subpuesto	011 ESTRUCTURAS - CIMENTACION					Fecha presupuesto	01/07/2004	
da	01.02.02.02.05.02 RECUBRIMIENTO ANTICORROSION							
dimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000			Costo unitario directo por : kg	0.30	
digo	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US	Parcial US
	Materiales							
0200177	SIKA FERROGARD 101			kg		1.0000	0.30	0.30
								0.30

ISIS DE GASTOS GENERALES

YECTO : CIMENTACION SUPERFICIAL

	Unidad	Cantidad	P.U.	Parcial	Subtotal	Total
Gastos de Licitación y Contratación:					1.496,	
<u>Administrativos</u>						
Copias de juego documentos completo	und	1,0	100,00	180,	100,0	
Consumo de Teléfono	gib	1,0	80,00	80,0	80,0	
<u>Personal</u>						
Ingeniero de Presupuestos	hh	90,0	9,50	1.116,6	855,0	
Dibujante/Metrador	hh	40,0	6,54	261,6	261,6	
<u>Servicios</u>						
Copias y Varios	gib	1,0	200,00	200,0	200,0	
Gastos Financieros					532,1	532,1
Carta Fianza Fondo de Garantia(5%)	mes	1,0	5,94	5,9	5,9	
Póliza de Seguro Construcción All Risk (0.3%)	und	1,0	286,99	287,0	287,0	
Sencico (0.2%)	und	1,	239,1	239,2	239,2	
2 Gastos Indirectos Centrales:					520,4	520
Gastos Administración Central	gib	1,	520,40	520,4	520,4	
Gastos de Administración de Obra:					6.908,0	
<u>Gastos de Staff Tecnico Oficina</u>						
Ingeniero Residente de Obra	hh	100,0	22,00	2.200,0	2.200,0	
Ingeniero Civil de Campo 1	hh	200,0	9,00	1.800,0	1.800,0	
Maestro	hh	200,0	8,00	1.600,0	1.600,0	
<u>Gastos de Staff Administrativo</u>						
Almacenero	hh	200,0	6,54	1.308,0	1.308,0	
Equipos y Vehiculos					1.270,0	1.270,0
<u>Mobiliario oficinas</u>						
Mobiliario oficinas	gib	1,0	1.000,00	1.000,0	1.000,0	
Computadoras y Software	mes	1,0	170,00	170,0	170,0	
Impresoras	mes	1,0	100,00	100,0	100,0	
Comunicaciones					300,0	300,0
<u>Instalación Línea Telefónica</u>						
Instalación Línea Telefónica	gib	1,0	100,00	100,0	100,0	
<u>Consumo de Teléfono</u>						
Consumo de Teléfono	mes	1,0	100,00	100,0	100,0	
<u>Consumo de Nextel</u>						
Consumo de Nextel	mes	1,0	50,00	50,0	50,0	
<u>Internet Speedy</u>						
Internet Speedy	mes	1,0	50,00	50,0	50,0	
Gastos Varios					1.930,0	1.930,0
<u>Papelería</u>						
Papelería	mes	1,0	80,00	80,0	80,0	
<u>Útiles de Escritorio</u>						
Útiles de Escritorio	mes	1,0	100,00	100,0	100,0	
<u>Movilidades</u>						
Movilidades	mes	1,0	150,00	150,0	150,0	
<u>Alojamiento Staff</u>						
Alojamiento Staff	mes	1,0	100,00	100,0	100,0	
<u>Viáticos Staff</u>						
Viáticos Staff	und	1,0	400,00	400,0	400,0	
<u>Pasajes Staff</u>						
Pasajes Staff	und	1,0	150,00	150,0	150,0	
<u>Copias de Planos y Documentos</u>						
Copias de Planos y Documentos	gib	1,0	200,00	200,0	200,0	
<u>Planos de Replanteo</u>						
Planos de Replanteo	gib	1,0	300,00	300,0	300,0	
<u>Ploteo de planos Conforme Obra</u>						
Ploteo de planos Conforme Obra	gib	1,0	200,00	200,0	200,0	
<u>Trámites Varios</u>						
Trámites Varios	gib	1,0	150,00	150,0	150,0	
<u>Gastos Varios</u>						
Gastos Varios	gib	1,0	100,00	100,0	100,0	

INSUMOS
PRESUPUESTO CIMENTACION SUPERFICIAL

POGrafo	mes		1.000,00	600	600
CAPATAZ	hh	471	5,49	2.590	2.601
OPERARIO	hh	1378	4,79	2.319	2.326
OFICIAL	hh	36,6766	4	159,91	159
PEON	hh	5.380	4	21.629	21.625
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N°8	k	21,7241	0,58	12	12
CLAVOS C/CABEZA PROM.		28,0176	0,57	15,97	1
CERO DE REFUERZO DIMENSIONADO	kg	12.414 1852	0	10.055	10.055
ENA FINA	m3	0	4	1 40	1
ENA GRUESA	m3	3	4	18 16	18
SO	k	3	0		0
PIEDRA GRANDE	m3	46 3233	8	399 77	399
PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	3	8	34 18	34
CABLE VULCANIZADO 3 X 14 AWG	mt	225,0000	1,20	270	270
LLAVE DE AGUA 1/2"	und	12	0,00		36
LADRILLO KK 9X12X24	und	1 0,0000	0,75	1.242,00	1.242
CEMENTO PORTLAND TIPO 1 BLS 42.5KG)	bis	844	4	1.259	1.259
CEMENTO SOL TIPO 1 BLS 42.5KG	bis		5,00	383 30	383
CONCRETO PREMEZ. FC=210KG/CM2	m3	103,9088	90 70	9.424 53	9.424
ITIVO CURADOR DE CONCRETO	gln	6 7200	3,00	0,16	20,1
ITIVO DESMOLDANTE	ln	1,6548	21 32	35	35
ITIVO SOLVENTE	gln	1,7182	6	11	11
SIKA FERROGARD 101	kg	8,361	0	2,508	2,508
CARTEL DE OBRA 2.40X4.80M	und	1	200	200,00	200
DE PARANOTES DE MADERA Y MALLA	l		1 00	750	750
FLETE TERRESTRE POR TONELADA	ton	1,0000	1 00	1.500,00	1
GASOLINA DE 84 OCTANOS	ln	51	2,44	125 16	124
HORMIGON	m3	4	4	367	367 1
ENERGIA ELECTRICA PARA LA OBRA	mes	0 9000	850	765	765
ESCOBA TIPO BAJA POLICIA	und	3	3	9 76	9
REGLA DE ALUMINIO	pza	0	25,00	1	1
GUA	m3		1,80	22,51	22
GUA PARA LA CONSTRUCCION	mes	0	100	90	90
DESAGUE PARA LA CONSTRUCCION	mes	0,9000	50,00	45	45
SOGA DE MANILA	mt		0		13
FILTRO DE ARENA	und		1 13	169,50	169
CASCO TIPO JOCKEY	und		2,50	125	125
BOTAS DE JEBE	par	50,0000	11	562	562
GUANTES DE CUERO	par	50	6	300	300
S DE PROTECCION	und	50	3	150	150
CHALECOS	und	4,0000	3	12,00	12
CINTURON DE SEGURIDAD	und	8,0000	17	136	136
BOTAS DE SEGURIDAD	und	0,0000	13	650	650
POLLAS HALOGENA 150 W	und	27,0000	5,00	135	135
CON LAMPARA HALOGENA DE 1		4	20,00	90	
PO INDUSTRIAL	k	3,2000	1 90	6	6
MADERA TORNILLO	2	1,358	0,71	964	965
TRIPLAY LUPUNA 4MM X 1.20M X 2.40M (4'X	und	45,9000	5	257	257
CALAMINAS OPACAS DE 3.05 MTS. X 1.10 MTS	nd		7	142	142
BO AC. NEG STD 1/2"X6.40M	und	150	3	450,00	450
BO 2" X 2"	mt	1,650	11	18.150 00	18.150
BO PVC SAP C-10 1/2" x 5 MTS	und	15	1	18,00	18
ODO PVC C-10 3/4" X 90°	und	14,0000	35	4,90	4
E PVC SAP C-10 4" A 2"	und	18 0000	0	3	3
ADAPTADOR PVC MACHO/HEM. 3/4"	und	18	0 15	2 70	2
ODO PVC SAL 4" X 90°	und	12	1,89	22,68	22
ODO PVC SAL 2" X 45°	und	7	0 37	2,59	2
PEGAMENTO P/TUBO PVC 1/4 gln	und	0	7,80	3	3
ALVULA COMPUERTA PESADA BRONCE 3/4"	und	2	2,94	5	5
FIBRAFORTE 1.83x1.10x1.2 mm	und	9250	9,00	269	269,3
VIBRADOR PARA CONCRETO	hm	27 8360	2	69,59	69
EZCLADORA DE CONCRETO 11 P3	hm	40,9345	5	225 14	224
EZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P3	dia	0	5,50	1	1
NIVEL TOPOGRAFICO	hm	68	1,50	102	102
ESTACION TOTAL	hm	120	3,95	474	474
NO DE OBRA PARA OFICINAS PROVISIO	m2		10		600
STALACION DE GEOSINTETICOS	m2	425	1 10	468	468
L MPIEZA DE OBRA	und	0	1,50	1,20	1,20
TALACION DE TUBERIA SCHEDULE -40	ml	150	20,00	3.000	3.000
O PORTATIL ESTANDAR	und	0 9000	85	76,50	76
POR TRANSPORTE	lb	0,4258	400	170	170
NSUMO DE TEL FONIA FIJA	mes	0 7000	100	70	70
CONSUMO DE NEXTEL	mes	0,7000	30	21	21
CONEXION TELEFONICA	lb	0 7000	150	105	105
COMPACTADO C/MATERIAL PROP	m3	1,724	2	5.000 76	5
ACION DE CIMIENTO CORRIDO	m3	65	5,00	325	325
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	360 3611	3,60	1.297 30	1.297
TALACION DE RED	gib	0	50	3	3
INET	mes	0 7000	35	24	24
PUERTA CONTRAPLACADA 0.80 X 2.40	und	3	70	210	210
ELLENO COMPACTADO CON AFIRMADO	m3	150	1	151	151
GILANCIA	mes	0 000	1.250	1.125	1.125
IL GFINIT 2000	m2	425	4	1.703	1.703

ANEXO 8

PILOTES EXCAVADOS

Partidas	UND	METRADO
Excavacion de cimentacion	m3	169,93
Relleno	m3	91,29
Concreto simple		
Solado	m2	92,52
Concreto armado		
Cimientos		
concreto de cimeintos	m3	24,41
Encofrado de cimeintos	m2	38,42
Acero de cimeintos	kg	610,20
Zapatas		
Concreto de zapatas	m3	31,10
Encofrado de zapatas	m2	97,92
Acero en zapatas	kg	777,60
Pilotes		
Concreto en pilotes	m3	55,29
Acero en pilotes	kg	6.137,41
Columnas		
Acero	kg	532,48
Placas		
Acero	kg	5.857,92

Plantilla de metrados

	cantidad	largo	ancho	alto	parcial	totales
Excavacion						169,932
zapatas	16	2,8	2,8	0,85	106,624	106,624
cimentaciones						63,308
eje 1	1	7,9	2,8	0,85	18,802	
eje 4	1	7,9	2,8	0,85	18,802	
Eje A	1	5,4	2,8	0,85	12,852	
eje F	1	5,4	2,8	0,85	12,852	
Relleno						91,29
zapatas	16		4,6	0,85	62,56	
cimentaciones	2		9,7	0,85	16,49	
F	2		7,2	0,85	12,24	
Concreto						
Solado zapatas	16	1,8	1,8		51,84	51,84
Solado cimentacion	2	6,9	1,8		24,84	40,68
	2	4,4	1,8		15,84	
zapatas	16	1,8	1,8	0,6	31,104	31,104
cimentaciones						24,408
eje 1	1	6,9	1,8	0,6	7,452	
eje 4	1	6,9	1,8	0,6	7,452	
Eje A	1	4,4	1,8	0,6	4,752	
eje F	1	4,4	1,8	0,6	4,752	
Pilotes	48	5	0,16	0,7853975	30,159264	55,291984
	24	5	0,16	0,7853975	15,079632	
	16	5	0,16	0,7853975	10,053088	
Columnas						8,192
zapatas	16	0,4	0,4	3,2	8,192	
cimentaciones	2	6,9	1,8	3,2	79,488	130,176
	2	4,4	1,8	3,2	50,688	
cofrado						
zapatas	16		7,2	0,85	97,92	97,92
cimentaciones						38,42
eje 1	1	6,9	2	0,85	11,73	
eje 4	1	6,9	2	0,85	11,73	
eje A	1	4,4	2	0,85	7,48	
eje F	1	4,4	2	0,85	7,48	

Presupuesto

eslo 5001138 Ciemntacion profunda Hotel Embassy
CONSTRUCTORES INTERAMERICANOS S.A.C
LIMA - LIMA - SANTIAGO DE SURCO

Costo al

01/07/2004

	Descripción	Und.	Metrado	Precio U\$	Parcial U\$
	CIMENTACION PROFUNDA (PILOTES EXCAVADOS) HOTEL EMBASSY DE PISCO				25,266.68
	OBRAS PRELIMINARES Y SERVICIOS				25,266.68
.01	OBRAS PRELIMINARES				8,130.80
01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION				1,500.00
01.01.01	Traslado de Equipo y herramientas	glb	1.00	1,500.00	1,500.00
01.02	CONSTRUCCIONES PROVISIONALES				6,630.80
01.02.01	Cerco provisional de parantes de madera y malla metálica	mt	75.00	10.00	750.00
01.02.02	Carteles de Obra	und	1.00	200.00	200.00
01.02.03	Oficina de Obra	und	1.00	1,052.80	1,052.80
01.02.04	Almacen Provisional (30m2)	m2	1.00	951.75	951.75
01.02.05	Vestuarios y duchas para personal obrero (6 und)	und	1.00	2,365.27	2,365.27
01.02.06	SSHh para el personal obrero (4 und)	und	1.00	650.48	650.48
01.02.07	SSHH Personal Técnico (1und)	mes	1.30	85.00	110.50
01.02.08	Instalación eléctrica provisional	und	1.00	550.00	550.00
02	SERVICIOS				17,135.88
02.01	Trazo y replanteo de obras	mes	1.30	2,840.72	3,692.94
02.02	Transporte horizontal	mes	1.30	804.00	1,045.20
02.03	Implementos de Seguridad	glb	1.30	3,500.00	4,550.00
02.04	Servicio de evacuación de agua	glb	1.30	3,500.00	4,550.00
02.05	Limpieza permanente de obra	mes	1.30	169.80	220.74
02.06	Seguridad de Obra	mes	1.30	1,250.00	1,625.00
02.07	Energía eléctrica para la obra	mes	1.40	850.00	1,190.00
02.08	Agua y desagüe para la obra	mes	1.40	150.00	210.00
02.09	Internet para la obra	mes	1.30	40.00	52.00
	CIMENTACION PROFUNDA (PILOTES EXCAVADOS) HOTEL EMBASSY DE PISCO				145,576.97
	CIMENTACION HOTEL EMBASSY DE PISCO				145,576.97
01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				3,687.32
01.01.01	REMOCION DE TERRENO	m3	65.00	5.00	325.00
01.01.02	EXCAVACION MANUAL PARA CIMENTACION	m3	169.90	13.45	2,285.16
01.01.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	91.30	3.50	319.55
01.01.04	COMPACTACION PARA RECIBIR SOLADOS	m²	92.50	0.93	86.03
01.01.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	143.50	4.68	671.58
01.02	ESTRUCTURAS				141,889.65
01.02.01	CONCRETO SIMPLE				505.98
01.02.01.01	SOLADO DE CONC.F'C=100KG/CM2, E=3" DE ZAPATAS	m2	92.50	5.47	505.98
01.02.02	CONCRETO ARMADO				141,383.67
01.02.02.01	ZAPATAS				4,993.52
01.02.02.01.01	CONCRETO PREMEZ.F'C=210KG/CM2	m3	31.10	104.08	3,236.89
01.02.02.01.02	ENCOFRADO NORMAL EN ZAPATAS	m2	97.90	11.43	1,119.00
01.02.02.01.03	ACERO DE REFUERZO	kg	777.60	0.82	637.63
01.02.02.02	CIMIENTO ARMADO				3,675.78
01.02.02.02.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2 PARA CIMENTACION	m3	24.40	106.39	2,595.92
01.02.02.02.02	ENCOFRADO NORMAL DE CIMENTACION	m2	50.70	11.43	579.50
01.02.02.02.03	ACERO DE REFUERZO	kg	610.20	0.82	500.36
01.02.02.03	PILOTES				125,557.12
01.02.02.03.01	CONCRETO PREMEZ. F'C=280KG/CM2 EN PILOTES	m3	49.76	115.88	5,766.19
01.02.02.03.02	EXCAVACION CON MAQUINA PARA PILOTES	glb	1.00	80,934.33	80,934.33
01.02.02.03.03	ACERO DE REFUERZO	kg	5,522.33	0.82	4,528.31
01.02.02.03.04	PRUEBAS DE CARGA	glb	1.00	34,328.29	34,328.29
01.02.02.04	COLUMNAS				596.40
01.02.02.04.01	ACERO DE REFUERZO	kg	532.50	0.82	436.65
01.02.02.04.02	RECUBRIMIENTO ANTICORROSION	kg	532.50	0.30	159.75
01.02.02.05	PLACAS				6,560.85
01.02.02.05.01	ACERO DE REFUERZO	kg	5,857.90	0.82	4,803.48
01.02.02.05.02	RECUBRIMIENTO ANTICORROSION	kg	5,857.90	0.30	1,757.37
	COSTO DIRECTO				170,843.65

Análisis de precios unitarios

puesto presupuesto da	5001138 Ciemntacion profunda Hotel Embassy 008 OBRAS PRELIMINARES 01.01.01.01.01 Traslado de Equipo y herramientas						Fecha presupuesto	01/07/2004
ndimiento	glb/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : glb			1,500.00	
ódigo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$		
	Materiales							
0232010001	FLETE TERRESTRE POR TONELADA	ton		1.0000	1,500.00	1,500.00	1,500.00	
Partida	01.01.01.02.01	Cerco provisional de parantes de madera y malla metálica						
ndimiento	mt/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : mt			10.00	
ódigo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$		
	Materiales							
230230075	CERCO DE PARANTES DE MADERA Y MALLA METALICA	ml		1.0000	10.00	10.00	10.00	
Partida	01.01.01.02.02	Carteles de Obra						
ndimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und			200.00	
ódigo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$		
	Materiales							
30230074	CARTEL DE OBRA 2.40X4.80M	und		1.0000	200.00	200.00	200.00	
Partida	01.01.01.02.03	Oficina de Obra						
ndimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und			1,052.80	
ódigo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$		
	Materiales							
43010001	MADERA TORNILLO	p2		300.0000	0.71	213.00		
43010043	TRIPLAY LUPUNA 4MM X 1.20M X 2.40M (4'X8')	und		16.0000	5.60	89.60		
52060003	CALAMINAS OPACAS DE 3.05 MTS. X 1.10 MTS	und		10.0000	7.50	75.00	377.60	
	Subcontratos							
430220021	MANO DE OBRA PARA OFICINAS PROVISIONALES	m2		30.0000	10.00	300.00		
0020038	PUERTA CONTRAPLACADA 0.80 X 2.40	und		2.0000	70.00	140.00	440.00	
	Subpartidas							
0105010626	FALSO PISO DE CONC.F'C=100KG/CM2 C.P.A. E=4"(10CM)	m2		30.0000	7.84	235.20	235.20	
Partida	01.01.01.02.04	Almacen Provisional (30m2)						
ndimiento	m2/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : m2			951.75	
ódigo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$		
	Materiales							
43010001	MADERA TORNILLO	p2		311.0000	0.71	220.81		
2 3010043	TRIPLAY LUPUNA 4MM X 1.20M X 2.40M (4'X8')	und		10.4000	5.60	58.24		
2060003	CALAMINAS OPACAS DE 3.05 MTS. X 1.10 MTS	und		9.0000	7.50	67.50	346.55	
	Subcontratos							
0220021	MANO DE OBRA PARA OFICINAS PROVISIONALES	m2		30.0000	10.00	300.00		
020038	PUERTA CONTRAPLACADA 0.80 X 2.40	und		1.0000	70.00	70.00	370.00	
	Subpartidas							
0105010626	FALSO PISO DE CONC.F'C=100KG/CM2 C.P.A. E=4"(10CM)	m2		30.0000	7.84	235.20	235.20	

Análisis de precios unitarios

puesto 5001138 Ciemntacion profunda Hotel Embassy
 presupuesto 008 OBRAS PRELIMINARES

Fecha presupuesto 01/07/2004

da 01.01.01.02.05 Vestuarios y duchas para personal obrero (6 und)

dimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und			2,365.27
ódigo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$	
Mano de Obra							
147010015	OPERARIO	hh	6.0000	48.0000	4.79	229.92	
47010025	PEON	hh	6.0000	48.0000	4.02	192.96	
422.88							
Materiales							
10020001	LLAVE DE AGUA 1/2"	und		6.0000	3.00	18.00	
43010043	TRIPLAY LUPUNA 4MM X 1.20M X 2.40M (4'X8')	und		16.0000	5.60	89.60	
72100001	TUBO PVC SAP C10 1/2" x 5 MTS	und		9.0000	1.20	10.80	
72110003	CODO PVC C-10 3/4" X 90°	und		10.0000	0.35	3.50	
72120151	TEE PVC SAP C-10 4" A 2"	und		14.0000	0.20	2.80	
72130042	ADAPTADOR PVC MACHO/HEM. 3/4"	und		14.0000	0.15	2.10	
72210005	CODO PVC SAL 4" X 90°	und		6.0000	1.89	11.34	
72210012	CODO PVC SAL 2" X 45°	und		1.0000	0.37	0.37	
72430001	PEGAMENTO P/TUBO PVC (1/4 gln)	und		0.2500	7.80	1.95	
77040046	VALVULA COMPUERTA PESADA BRONCE 3/4"	und		1.0000	2.94	2.94	
143.40							
Subpartidas							
105010601	FALSO PISO DE CONC.1:10 CEM.EN HORMIG. E=4"(10CM)	m2		52.0000	2.67	138.84	
0106010125	MURO DE LADRILLO K.K. DE SOGA (E=15CM) C:A:C	m2		18.0000	67.89	1,222.02	
0106020208	TARRAJEO DE MUROS INT.,MEZCLA 1:4, E=1.5CM	m2		18.0000	5.53	99.54	
106040507	COBERTURAS DE PLANCHAS CALAMINON AL-104	m2		49.0000	6.91	338.59	
1,798.99							

da 01.01.01.02.06 SShh para el personal obrero (4 und)

dimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und			650.48
ódigo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$	
Mano de Obra							
7010015	OPERARIO	hh	3.0000	24.0000	4.79	114.96	
7010025	PEON	hh	3.0000	24.0000	4.02	96.48	
211.44							
Materiales							
0020001	LLAVE DE AGUA 1/2"	und		6.0000	3.00	18.00	
43010043	TRIPLAY LUPUNA 4MM X 1.20M X 2.40M (4'X8')	und		3.5000	5.60	19.60	
2100001	TUBO PVC SAP C10 1/2" x 5 MTS	und		6.0000	1.20	7.20	
2110003	CODO PVC C-10 3/4" X 90°	und		4.0000	0.35	1.40	
2120151	TEE PVC SAP C-10 4" A 2"	und		4.0000	0.20	0.80	
2130042	ADAPTADOR PVC MACHO/HEM. 3/4"	und		4.0000	0.15	0.60	
210005	CODO PVC SAL 4" X 90°	und		6.0000	1.89	11.34	
2210012	CODO PVC SAL 2" X 45°	und		6.0000	0.37	2.22	
2430001	PEGAMENTO P/TUBO PVC (1/4 gln)	und		0.2500	7.80	1.95	
7040046	VALVULA COMPUERTA PESADA BRONCE 3/4"	und		1.0000	2.94	2.94	
66.05							
Subpartidas							
0105010601	FALSO PISO DE CONC.1:10 CEM.EN HORMIG. E=4"(10CM)	m2		3.5000	2.67	9.35	
106010125	MURO DE LADRILLO K.K. DE SOGA (E=15CM) C:A:C	m2		5.0000	67.89	339.45	
106040507	COBERTURAS DE PLANCHAS CALAMINON AL-104	m2		3.5000	6.91	24.19	
372.99							

da 01.01.01.02.07 SSHH Personal Técnico (1und)

dimiento	mes/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : mes			85.00
ódigo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$	
Subcontratos							
1220002	BAÑO PORTATIL ESTANDAR	und		1.0000	85.00	85.00	
85.00							

Análisis de precios unitarios

resupuesto 5001138 Ciemntacion profunda Hotel Embassy
 ubpresupuesto 008 OBRAS PRELIMINARES
 artida 01.01.01.02.08 Instalación eléctrica provisional

Fecha presupuesto 01/07/2004

Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und			550.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$	
Materiales							
020710002	CABLE VULCANIZADO 3 X 14 AWG	mt		250.0000	1.20	300.00	
0239170051	AMPOLLAS HALOGENA 150 W	und		30.0000	5.00	150.00	
0239170114	REFLECTOR CON LAMPARA HALOGENA DE 125W	und		5.0000	20.00	100.00	
						550.00	

Partida 01.01.02.01 Trazo y replanteo de obras

Rendimiento	mes/DIA	MO. 0.0400	EQ. 0.0400	Costo unitario directo por : mes			2,840.72
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$	
Mano de Obra							
0147010002	TOPOGRAFO	mes		1.0000	1,000.00	1,000.00	
0147010025	PEON	hh	1.0000	200.0000	4.02	804.00	
						1,804.00	
Materiales							
0202010003	CLAVOS C/CABEZA PROM.	kg		5.0000	0.57	2.85	
0204030001	YESO	kg		5.0000	0.20	1.00	
0243010001	MADERA TORNILLO	p2		25.0000	0.71	17.75	
						21.60	
Equipos							
0337010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1,804.00	54.12	
0349030002	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	0.5700	114.0000	1.50	171.00	
0349030003	ESTACION TOTAL	hm	1.0000	200.0000	3.95	790.00	
						1,015.12	

Partida 01.01.02.02 Transporte horizontal

Rendimiento	mes/DIA	MO. 0.0400	EQ. 0.0400	Costo unitario directo por : mes			804.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$	
Mano de Obra							
0147010025	PEON	hh	1.0000	200.0000	4.02	804.00	
						804.00	

Partida 01.01.02.03 Implementos de Seguridad

Rendimiento	glb/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : glb			2,500.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$	
Subcontratos							
0435010035	Subcontrato de evacuación de agua	glb		1.0000	2,500.00	2,500.00	
						2,500.00	

Partida 01.01.02.04 Servicio de evacuación de agua

Rendimiento	glb/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : glb			2,500.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$	
Subcontratos							
0435010035	Subcontrato de evacuación de agua	glb		1.0000	2,500.00	2,500.00	
						2,500.00	

Partida 01.01.02.05 Limpieza permanente de obra

Rendimiento	mes/DIA	MO. 0.0400	EQ. 0.0044	Costo unitario directo por : mes			169.80
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$	
Materiales							
0239030009	ESCOBA TIPO BAJA POLICIA	und		4.0000	3.05	12.20	
0239190088	TRAPO INDUSTRIAL	kg		4.0000	1.90	7.60	
						19.80	
Subcontratos							
30590001	LIMPIEZA DE OBRA	und		1.0000	150.00	150.00	
						150.00	

Análisis de precios unitarios

puesto resupuesto da	5001138 008 01.01.02.06	Ciemntacion profunda Hotel Embassy OBRAS PRELIMINARES Seguridad de Obra				Fecha presupuesto	01/07/2004	
ndimiento	mes/DIA	MO. 0.0400	EQ. 0.0400	Costo unitario directo por : mes		1,250.00		
ódigo	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
	Subcontratos							
57010002	VIGILANCIA			mes		1.0000	1,250.00	1,250.00 1,250.00
artida	01.01.02.07	Energía eléctrica para la obra						
ndimiento	mes/DIA	MO. 0.0420	EQ. 0.0420	Costo unitario directo por : mes		850.00		
ódigo	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
	Materiales							
39010063	ENERGIA ELECTRICA PARA LA OBRA			mes		1.0000	850.00	850.00 850.00
artida	01.01.02.08	Agua y desague para la obra						
ndimiento	mes/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : mes		150.00		
ódigo	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
	Materiales							
9080003	AGUA PARA LA CONSTRUCCION			mes		1.0000	100.00	100.00
9080004	DESAGUE PARA LA CONSTRUCCION			mes		1.0000	50.00	50.00 150.00
ida	01.01.02.09	Internet para la obra						
ndimiento	mes/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : mes		40.00		
ódigo	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
	Subcontratos							
32290005	INSTALACION DE RED			g/b		0.1000	50.00	5.00
3020010	INTERNET			mes		1.0000	35.00	35.00 40.00

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	5001138 Cimentación profunda Hotel Embassy							Fecha presupuesto	01/07/2004
Presupuesto	011 ESTRUCTURAS - CIMENTACION								
Partida	01.02.01.01.01 REMOCION DE TERRENO								
Medida	m3/DIA	MO. 1.0000		EQ. 1.0000				Costo unitario directo por : m3	5.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US\$		Parcial US\$	
	Subcontratos								
0432020017	EXCAVACION DE CIMIENTO CORRIDO C/RETROEXCAVADORA	m3			1.0000	5.00		5.00	
									5.00
Partida	01.02.01.01.02 EXCAVACION MANUAL PARA CIMENTACION								
Medida	m3/DIA	MO. 2.8000		EQ. 2.8000				Costo unitario directo por : m3	13.45
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US\$		Parcial US\$	
	Mano de Obra								
0147010010	CAPATAZ	hh		0.1000	0.2857	5.49		1.57	
0147010025	PEON	hh		1.0000	2.8571	4.02		11.49	
									13.06
	Equipos								
0337010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	13.06		0.39	
									0.39
Partida	01.02.01.01.03 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO								
Medida	m3/DIA	MO.		EQ.				Costo unitario directo por : m3	3.50
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US\$		Parcial US\$	
	Subcontratos								
32020006	RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO	m3			1.0000	3.50		3.50	
									3.50
Partida	01.02.01.01.04 COMPACTACION PARA RECIBIR SOLADOS								
Medida	m²/DIA	MO. 60.0000		EQ. 60.0000				Costo unitario directo por : m²	0.93
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US\$		Parcial US\$	
	Subcontratos								
32020031	NIVELACION Y COMPACTACION DE TERRENO NATURAL	m2			1.0360	0.90		0.93	
									0.93
Partida	01.02.01.01.05 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE								
Medida	m3/DIA	MO. 1.0000		EQ. 1.0000				Costo unitario directo por : m3	4.68
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US\$		Parcial US\$	
	Subcontratos								
2020018	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3			1.3000	3.60		4.68	
									4.68
Partida	01.02.01.02.01.01 SOLADO DE CONC.F'C=100KG/CM2, E=3" DE ZAPATAS								
Medida	m2/DIA	MO. 120.0000		EQ. 120.0000				Costo unitario directo por : m2	5.47
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US\$		Parcial US\$	
	Mano de Obra								
7010010	CAPATAZ	hh		0.2000	0.0133	5.49		0.07	
7010015	OPERARIO	hh		4.0000	0.2667	4.79		1.28	
010025	PEON	hh		8.0000	0.5333	4.02		2.14	
									3.49
	Materiales								
10100040002	CEMENTO SOL TIPO 1 (BLS 42.5KG)	bls			0.2890	5.00		1.45	
4010001	GASOLINA DE 84 OCTANOS	gln			0.0350	2.44		0.09	
010001	HORMIGON	m3			0.0910	4.06		0.37	
9080001	AGUA	m3			0.0090	1.80		0.02	
									1.93
	Equipos								
90200160001	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P3	dia		1.0000	0.0083	5.50		0.05	
									0.05

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	5001138 Cimentación profunda Hotel Embassy					Fecha presupuesto	01/07/2004	
Presupuesto	011 ESTRUCTURAS - CIMENTACION							
Partida	01.02.01.02.02.01. CONCRETO PREMEZ.F'C=210KG/CM2							
Rendimiento	m3/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000		Costo unitario directo por : m3		104.08	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
	Mano de Obra							
0147010010	CAPATAZ			hh	0.1000	0.0160	5.49	0.09
0147010015	OPERARIO			hh	2.0000	0.3200	4.79	1.53
0147010025	PEON			hh	3.0000	0.4800	4.02	1.93
								3.55
	Materiales							
0221100010	CONCRETO PREMEZ. F'C=210KG/CM2			m3		1.1000	90.70	99.77
								99.77
	Equipos							
337010002	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		3.0000	3.55	0.11
0349020010	VIBRADOR PARA CONCRETO			hm	2.0000	0.3200	2.03	0.65
								0.76

Partida	01.02.01.02.02.01. ENCOFRADO NORMAL EN ZAPATAS							
Rendimiento	m2/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000		Costo unitario directo por : m2		11.43	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
	Mano de Obra							
0147010010	CAPATAZ			hh	0.1000	0.0667	5.49	0.37
0147010015	OPERARIO			hh	1.3300	0.8867	4.79	4.25
0147010025	PEON			hh	1.0000	0.6667	4.02	2.68
								7.30
	Materiales							
0202010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N°8			kg		0.1800	0.58	0.10
0202010003	CLAVOS C/CABEZA PROM.			kg		0.2000	0.57	0.11
0230200002	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO			gln		0.0530	3.00	0.16
0230200003	ADITIVO DESMOLDANTE			gln		0.0130	21.32	0.28
0230200004	ADITIVO SOLVENTE			gln		0.0130	6.60	0.09
0243010001	MADERA TORNILLO			p2		4.7700	0.71	3.39
								4.13

Partida	01.02.01.02.02.01. ACERO DE REFUERZO							
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000		Costo unitario directo por : kg		0.82	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
	Materiales							
0203010001	ACERO DE REFUERZO (DIMENSIONADO)			kg		1.0100	0.81	0.82
								0.82

Partida	01.02.01.02.02.02. CONCRETO FC=210 KG/CM2 PARA CIMENTACION							
Rendimiento	m3/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000		Costo unitario directo por : m3		106.39	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
	Mano de Obra							
0147010010	CAPATAZ			hh	0.1000	0.0160	5.49	0.09
0147010015	OPERARIO			hh	4.0000	0.6400	4.79	3.07
0147010025	PEON			hh	4.0000	0.6400	4.02	2.57
								5.73
	Materiales							
0221100010	CONCRETO PREMEZ. F'C=210KG/CM2			m3		1.1000	90.70	99.77
0234010001	GASOLINA DE 84 OCTANOS			gln		0.0300	2.44	0.07
								99.84
	Equipos							
337010002	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		3.0000	5.73	0.17
0349020010	VIBRADOR PARA CONCRETO			hm	2.0000	0.3200	2.03	0.65
								0.82

Análisis de precios unitarios

Código		Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
01.02.01.02.02. ENCOFRADO NORMAL DE CIMENTACION								
Código		Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
47010010		CAPATAZ		hh	0.1000	0.0667	5.49	0.37
47010015		OPERARIO		hh	1.3300	0.8867	4.79	4.25
47010025		PEON		hh	1.0000	0.6667	4.02	2.68
								7.30
Materiales								
02010002		ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N°8		kg		0.1800	0.58	0.10
02010003		CLAVOS C/CABEZA PROM.		kg		0.2000	0.57	0.11
30200002		ADITIVO CURADOR DE CONCRETO		gln		0.0530	3.00	0.16
30200003		ADITIVO DESMOLDANTE		gln		0.0130	21.32	0.28
02000004		ADITIVO SOLVENTE		gln		0.0130	6.60	0.09
43010001		MADERA TORNILLO		p2		4.7700	0.71	3.39
								4.13
01.02.01.02.02.02. ACERO DE REFUERZO								
Código		Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
3010001		ACERO DE REFUERZO (DIMENSIONADO)		kg		1.0100	0.81	0.82
								0.82
01.02.01.02.02.03. CONCRETO PREMEZ. F'C=280KG/CM2 EN PILOTES								
Código		Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
7010010		CAPATAZ		hh	1.0000	0.2000	5.49	1.10
7010015		OPERARIO		hh	4.0000	0.8000	4.79	3.83
7010025		PEON		hh	3.0000	0.6000	4.02	2.41
								7.34
Materiales								
100124		CONCRETO PREMEZ. F'C=280KG/CM2 PARA PLACAS		m3		1.0300	100.25	103.26
								103.26
Equipos								
7010001		HERRAMIENTAS MANUALES 3% M.O.		%MO		3.0000	7.34	0.22
49020010		VIBRADOR PARA CONCRETO		hm	2.0000	0.4000	2.03	0.81
								1.03
Subcontratos								
2010007		SERVICIO DE BOMBA DE CONCRETO		m3		0.5000	8.50	4.25
								4.25
01.02.01.02.02.03. EXCAVACION CON MAQUINA PARA PILOTES								
Código		Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
2020060		EXCAVACION DE PILOTES		und		28.0000	697.59	19,532.52
2010001		MOVILIZACION DE EQUIPOS		glb		1.0000	19,546.41	19,546.41
								39,078.93
01.02.01.02.02.03. ACERO DE REFUERZO								
Código		Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
3010001		ACERO DE REFUERZO (DIMENSIONADO)		kg		1.0100	0.81	0.82
								0.82

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	5001138	Cimentación profunda Hotel Embassy					
Resupuesto	011	ESTRUCTURAS - CIMENTACION	Fecha presupuesto	01/07/2004			
Ítem	01.02.01.02.02.03. PRUEBAS DE CARGA						
Medida	glb/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : glb			
				34,328.29			
Ítem	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
	Subcontratos						
7020009	PRUEBA DE COMPRESION		glb		1.0000	16,709.44	16,709.44
57020010	MOVILIZACION		glb		1.0000	3,322.70	3,322.70
57020011	PRUEBA DE ENSAYO HORIZONTAL		glb		1.0000	14,296.15	14,296.15
							34,328.29
Ítem	01.02.01.02.02.04. ACERO DE REFUERZO						
Medida	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg			
				0.82			
Ítem	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
	Materiales						
03010001	ACERO DE REFUERZO (DIMENSIONADO)		kg		1.0100	0.81	0.82
							0.82
Ítem	01.02.01.02.02.04. RECUBRIMIENTO ANTICORROSION						
Medida	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg			
				0.30			
Ítem	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
	Materiales						
0200177	SIKA FERROGARD 101		kg		1.0000	0.30	0.30
							0.30
Ítem	01.02.01.02.02.05. ACERO DE REFUERZO						
Medida	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg			
				0.82			
Ítem	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
	Materiales						
010001	ACERO DE REFUERZO (DIMENSIONADO)		kg		1.0100	0.81	0.82
							0.82
Ítem	01.02.01.02.02.05. RECUBRIMIENTO ANTICORROSION						
Medida	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg			
				0.30			
Ítem	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
	Materiales						
0200177	SIKA FERROGARD 101		kg		1.0000	0.30	0.30
							0.30

SIS DE GASTOS GENERALES

OYECTO : CIMENTACION PILOTES BARRENADOS

	Unidad	Cantidad	P.U.	Parcial	Subtotal	Total
Gastos de _____ y Contratación:					926,	
Administrativos						
Copias de juego documentos completo	und	1,	100,	100,		
Consumo de Teléfono	glb	1,	80,0	80,		
Personal						
Ingeniero de Presupuestos	hh	30,0	9,	546,	285,0	
Dibujante/Metrador	hh	40,0	6,	261,6		
Servicios						
Copias y Varios	glb	1,0	200,	200,0	200,0	
Gastos Financieros					953,4	953
Carta Fianza Fondo de Garantía(5%)	mes	1,3	10,61	13,8		
Póliza de Seguro Construcion All Risk (0.3%)	und	1,0	512,	512,5		
Sencico (0.2%)	und	1,0	427,11	427,1		
1,2 Gastos Indirectos Centrales:				651,8	651,	
Gastos Administracion Central						
	glb	1,	651,77	651,8		
Gastos de Administración de Obra:					8.980,4	
Gastos de Staff Tecnico Oficina						
Ingeniero Residente de Obra	hh	130,0	22,	2.860,		
Ingeniero Civil de Campo 1	hh	260,0	9,	2.340,		
Maestro	hh	260,0	8,	2.080,0		
Gastos de Staff Administrativo						
Almacenero	hh	260,0	6,	1.700,4	1.700,4	
2,2 Equipos y Vehiculos				1.351,0	1.351,0	
Mobiliario oficinas						
Computadoras y Software	mes	1,3	170,00	221,0		
Impresoras	mes	1,3	100,00	130,0		
2,3 Comunicaciones				360,0	360,0	
Instalación Línea Telefonica						
Consumo de Teléfono	mes	1,3	100,00	130,0		
Consumo de Nextel	mes	1,3	50,00	65,0		
Internet Speedy	mes	1,3	50,00	65,0		
Gastos Varios					2.344,0	2.344,0
Papelera	mes	1,3	80,00	104,0		
Utiles de Escritorio	mes	1,3	100,00	130,0		
Movilidades	mes	1,3	150,00	195,0		
Alojamiento Staff	mes	1,3	100,00	130,0		
Viaicos Staff	und	1,0	400,00	400,0		
Pasajes Staff	und	1,0	150,00	150,0		
Copias de Planos y Documentos	glb	1,3	200,00	260,0		
Planos de Replanteo	glb	1,3	300,00	390,0		
Ploteo de planos Conforme Obra	glb	1,3	200,00	260,0		
Trámites Varios	glb	1,3	150,00	195,0		
Gastos Varios	glb	1	100,	130,0		

INSUMOS

PRESUPUESTO PILOTES BARRENADOS

	Und.				US\$170,671.57
TOPOGRAFO	mes	1,3000	1.000,00	1.300,00	1.300,0
CAPATAZ	hh	75,8288	5,49	416,30	416,5
OPERARIO	hh	358,0917	4,79	1.715,26	1.715,01
PEON	hh	1.343,4005	4,02	5.400,47	5.400,7
BRE NEGRO RECOCIDO N°8	kg	25,6207	0,58	14,86	14,8
CLAVOS C/CABEZA PROM.	kg	35,8947	0,57	20,46	20,5
CERO DE REFUERZO (DIMENSIONADO)	kg	13.464,7284	0,81	10.906,43	10.906,4
RENA FINA	m3	0,3060	4,57	1,40	1,
RENA GRUESA	m3	3,9737	4,57	18,16	18,4
YESO	kg	6,5000	0,20	1,30	1,3
PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	3,9606	8,63	34,18	34,2
CABLE VULCANIZADO 3 X 14 AWG	mt	250,0000	1,20	300,00	300,0
LLAVE DE AGUA 1/2"	und	12,0000	3,00	36,00	36,0
LADRILLO KK 9X12X24	und	1.656,0000	0,75	1.242,00	1.242,0
CEMENTO SOL TIPO 1 (BLS 42.5KG)	bls	93,0460	5,00	465,23	465,2
CONCRETO PREMEZ. F'C=210KG/CM2	m3	61,0501	90,70	5.537,24	5.537,2
PREMEZ. F'C=280KG/CM2 PARA	m3	51,2541	100,25	5.138,22	5.138,
ADITIVO CURADOR DE CONCRETO	gln	7,9233	3,00	23,77	23,
DITIVO DESMOLDANTE	gln	1,9517	21,32	41,61	41,61
DITIVO SOLVENTE	gln	2,0258	6,60	13,37	13,3
SIKA FERROGARD 101	kg	6.390,4000	0,30	1.917,12	1.917,1
CARTEL DE OBRA 2.40X4.80M	und	1,0000	200,00	200,00	200,0
DE IPARANTES DE MADERA Y MALLA	ml	75,0000	10,00	750,00	750,0
FLETE TERRESTRE POR TONELADA	ton	1,0000	1.500,00	1.500,00	1.500,0
GASOLINA DE 84 OCTANOS	gln	9,4833	2,44	23,14	22,7
HORMIGON	m3	15,6477	4,06	63,53	63,6
ENERGIA ELECTRICA PARA LA OBRA	mes	1,4000	850,00	1.190,00	1.190,0
ESCOBA TIPO BAJA POLICIA	und	5,2000	3,05	15,86	15,8
REGLA DE ALUMINIO	pza	0,0720	25,00	1,80	1,8
AGUA	m3	3,4313	1,80	6,18	6,3
GUA PARA LA CONSTRUCCION	mes	1,4000	100,00	140,00	140,0
ESAGUE PARA LA CONSTRUCCION	mes	1,4000	50,00	70,00	70,0
POLLAS HALOGENA 150 W	und	30,0000	5,00	150,00	150,0
TOR CON LAMPARA HALOGENA DE 1	und	5,0000	20,00	100,00	100,0
PO INDUSTRIAL	kg	5,2000	1,90	9,88	9,8
MADERA TORNILLO	p2	1.484,2676	0,71	1.053,83	1.054,0
RIPLAY LUPUNA 4MM X 1.20M X 2.40M (4'X8')	und	45,9000	5,60	257,04	257,
INAS OPACAS DE 3.05 MTS. X 1.10	und	19,0000	7,50	142,50	142,5
TUBO PVC SAP C10 1/2" x 5 MTS	und	15,0000	1,20	18,00	18,0
CODO PVC C-10 3/4" X 90°	und	14,0000	0,35	4,90	4,9
TEE PVC SAP C-10 4" A 2"	und	18,0000	0,20	3,60	3,6
ADAPTADOR PVC MACHO/HEM. 3/4"	und	18,0000	0,15	2,70	2,70
CODO PVC SAL 4" X 90°	und	12,0000	1,89	22,68	22,6
CODO PVC SAL 2" X 45°	und	7,0000	0,37	2,59	2,5
PEGAMENTO P/TUBO PVC (1/4 gln)	und	0,5000	7,80	3,90	3,9
LVULA COMPUERTA PESADA BRONCE 3/4"	und	2,0000	2,94	5,88	5,8
BRAFORTE 1.83x1.10x1.2 mm	und	29,9250	9,00	269,33	269,3
BRADOR PARA CONCRETO	hm	37,6305	2,03	76,39	76,3
EZCLADORA DE CONCRETO 11 P3	hm	4,1760	5,00	20,88	21,0
MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P3	dia	0,8418	5,50	4,63	4,6
IVEL TOPOGRAFICO	hm	148,2000	1,50	222,30	222,3
STACION TOTAL	hm	260,0000	3,95	1.027,00	1.027,00
DE OBRA PARA OFICINAS PROVISION	m2	60,0000	10,00	600,00	600,0
MPIEZA DE OBRA	und	1,3000	150,00	195,00	195,0
O PORTATIL ESTANDAR	und	1,3000	85,00	110,50	110,5
RVICIO DE BOMBA DE CONCRETO	m3	24,8800	8,50	211,48	211,4
COMPACTADO C/MATERIAL PROP	m3	91,3000	3,50	319,55	319,5
VACION DE CIMIENTO CORRIDO C	m3	65,0000	5,00	325,00	325,0
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	186,5500	3,60	671,58	671,5
IVELACION Y COMPACTACION DE TERRENO	m2	95,5889	0,90	86,03	86,0
EXCAVACION DE PILOTES	und	88,0000	697,59	61.387,92	61.387,9
STALACION DE RED	glb	0,1300	50,00	6,50	6,5
ERNET	mes	1,3000	35,00	45,50	45,50
bcontrato de evacuación de agua	glb	2,6000	3.500,00	9.100,00	9.100,0
ERTA CONTRAPLACADA 0.80 X 2.40	und	3,0000	70,00	210,00	210,0
VILIZACION DE EQUIPOS	glb	1,0000	19.546,41	19.546,41	19.546,41
ILANCIA	mes	1,3000	1.250,00	1.625,00	1.625,0
UEBA DE COMPRESION	glb	1,0000	16.709,44	16.709,44	16.709,
OVILIZACION	glb	1,0000	3.322,70	3.322,70	3.322,7
DE ENSAYO HORIZONTAL	lb	1,0000	14.296,15	14.296,15	14.296,1

ANEXO 9

PILOTES HINCADOS

Partidas	UND	METRADO
Excavacion de cimentacion	m3	169,93
Relleno	m3	91,29
Concreto simple		
Solado	m2	92,52
Concreto armado		
Cimientos		
concreto de cimientos	m3	24,41
Encofrado de cimientos	m2	38,42
Acero de cimientos	kg	610,20
Zapatas		
Concreto de zapatas	m3	31,10
Encofrado de zapatas	m2	97,92
Acero en zapatas	kg	777,60
Pilotes		
Suministro e instalacion	und	88,00
Columnas		
Acero	kg	532,48
Placas		
Acero	kg	5.857,92

	cantidad	largo	ancho	alto	parcial	totales
Excavacion						169,932
zapatas	16	2,8	2,8	0,85	106,624	106,624
cimentaciones						63,308
eje 1	1	7,9	2,8	0,85	18,802	
eje 4	1	7,9	2,8	0,85	18,802	
Eje A	1	5,4	2,8	0,85	12,852	
eje F	1	5,4	2,8	0,85	12,852	
Relleno						91,29
zapatas	16		4,6	0,85	62,56	
cimentaciones	2		9,7	0,85	16,49	
	2		7,2	0,85	12,24	
Concreto						
Solado zapatas	16	1,8	1,8		51,84	51,84
Solado cimentacion	2	6,9	1,8		24,84	40,68
	2	4,4	1,8		15,84	
zapatas	16	1,8	1,8	0,6	31,104	31,104
cimentaciones						24,408
eje 1	1	6,9	1,8	0,6	7,452	
eje 4	1	6,9	1,8	0,6	7,452	
Eje A	1	4,4	1,8	0,6	4,752	
eje F	1	4,4	1,8	0,6	4,752	
Pilotes	48	5	0,16	0,7853975	30,159264	55,291984
	24	5	0,16	0,7853975	15,079632	
	16	5	0,16	0,7853975	10,053088	
Columnas						8,192
	16	0,4	0,4	3,2	8,192	
placas						130,176
	2	6,9	1,8	3,2	79,488	
	2	4,4	1,8	3,2	50,688	
Encofrado						
zapatas	16		7,2	0,85	97,92	97,92
cimentaciones						38,42
eje 1	1	6,9	2	0,85	11,73	
eje 4	1	6,9	2	0,85	11,73	
Eje A	1	4,4	2	0,85	7,48	
eje F	1	4,4	2	0,85	7,48	

Presupuesto

esto 5001139 Cimentacion profunda . Pilotes hincados Hotel Embassy
CONSTRUCTORES INTERAMERICANOS S.A.C
LIMA - LIMA - SANTIAGO DE SURCO

Costo al

01/07/2004

	Descripción	Und.	Metrado	Precio U\$	Parcial U\$
	CIMENTACION PROFUNDA (PILOTES EXCAVADOS) HOTEL EMBASSY DE PISCO				18,307.68
	OBRAS PRELIMINARES Y SERVICIOS				18,307.68
.01	OBRAS PRELIMINARES				8,130.80
.01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION				1,500.00
.01.01.01	Traslado de Equipo y herramientas	glb	1.00	1,500.00	1,500.00
.01.02	CONSTRUCCIONES PROVISIONALES				6,630.80
1.01.02.01	Cerco provisional de parantes de madera y malla metálica	mt	75.00	10.00	750.00
.01.02.02	Carteles de Obra	und	1.00	200.00	200.00
.01.02.03	Oficina de Obra	und	1.00	1,052.80	1,052.80
1.01.02.04	Almacen Provisional (30m2)	m2	1.00	951.75	951.75
.01.02.05	Vestuarios y duchas para personal obrero (6 und)	und	1.00	2,365.27	2,365.27
.01.02.06	SShh para el personal obrero (4 und)	und	1.00	650.48	650.48
.01.02.07	SSHH Personal Técnico (1und)	mes	1.30	85.00	110.50
.01.02.08	Instalación eléctrica provisional	und	1.00	550.00	550.00
2	SERVICIOS				10,176.88
.02.01	Trazo y replanteo de obrás	mes	1.30	2,840.72	3,692.94
.02.02	Transporte horizontal	mes	1.30	804.00	1,045.20
02.03	Implementos de Seguridad	glb	1.00	1,948.50	1,948.50
02.04	Limpieza permanente de obra	mes	1.30	169.80	220.74
02.05	Seguridad de Obra	mes	1.30	1,250.00	1,625.00
2.06	Energía eléctrica para la obra	mes	1.40	850.00	1,190.00
02.07	Agua y desague para la obra	mes	1.40	150.00	210.00
.08	Internet para la obra	mes	1.40	40.00	56.00
2.09	Teléfono para obra	mes	1.30	145.00	188.50
	CIMENTACION PROFUNDA (PILOTES EXCAVADOS) HOTEL EMBASSY DE PISCO				130,570.32
	CIMENTACION HOTEL EMBASSY DE PISCO				130,570.32
1.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				3,687.79
1.01.01	REMOCION DE TERRENO	m3	65.00	5.00	325.00
01.01.02	EXCAVACION MANUAL PARA CIMENTACION	m3	169.90	13.45	2,285.16
1.01.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	91.30	3.50	319.55
1.01.04	COMPACTACION PARA RECIBIR SOLADOS	m²	92.50	0.93	86.03
1.01.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	143.60	4.68	672.05
1.02	ESTRUCTURAS				126,882.53
1.02.01	CONCRETO SIMPLE				505.98
01.02.01.01	SOLADO DE CONC.F'C=100KG/CM2, E=3" P/VIGAS DE CIMENTACION (EN OBRA)	m2	92.50	5.47	505.98
1.02.02	CONCRETO ARMADO				4,993.52
1.02.02.01	ZAPATAS				
1.02.02.01.01	CONCRETO PREMEZ.F'C=210KG/CM2	m3	31.10	104.08	3,236.89
1.02.02.01.02	ENCOFRADO NORMAL EN ZAPATAS	m2	97.90	11.43	1,119.00
1.02.02.01.03	ACERO DE REFUERZO	kg	777.60	0.82	637.63
1.02.02.02	CIMIENTO ARMADO				3,675.78
1.02.02.02.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2 PARA CIMENTACION	m3	24.40	106.39	2,595.92
1.02.02.02.02	ENCOFRADO NORMAL DE CIMENTACION	m2	50.70	11.43	579.50
1.02.02.02.03	ACERO DE REFUERZO	kg	610.20	0.82	500.36
02.02.03	PILOTES				110,550.00
2.02.03.01	SUMINISTRO E HINCADO DE PILOTES	und	88.00	1,256.25	110,550.00
02.02.04	COLUMNAS				596.40
1.02.02.04.01	ACERO DE REFUERZO	kg	532.50	0.82	436.65
1.02.02.04.02	RECUBRIMIENTO ANTICORROSION	kg	532.50	0.30	159.75
1.02.02.05	PLACAS				6,560.85
1.02.02.05.01	ACERO DE REFUERZO	kg	5,857.90	0.82	4,803.48
1.02.02.05.02	RECUBRIMIENTO ANTICORROSION	kg	5,857.90	0.30	1,757.37
	COSTO DIRECTO				148,878.00

Análisis de precios unitarios

puesto presupuesto	5001139 Ciemntacion profunda . Pilotes hincados Hotel Embassy 008 OBRAS PRELIMINARES			Fecha presupuesto	01/07/2004		
	01.01.01.01.01	Traslado de Equipo y herramientas					
Endimiento	glb/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : glb			1,500.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
	Materiales						
232010001	FLETE TERRESTRE POR TONELADA		ton		1.0000	1,500.00	1,500.00
							1,500.00
Artida	01.01.01.02.01	Cercos provisionales de parantes de madera y malla metálica					
Endimiento	mt/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : mt			10.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
	Materiales						
30230075	CERCO DE PARANTES DE MADERA Y MALLA METALICA		ml		1.0000	10.00	10.00
							10.00
Artida	01.01.01.02.02	Carteles de Obra					
Endimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und			200.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
	Materiales						
30230074	CARTEL DE OBRA 2.40X4.80M		und		1.0000	200.00	200.00
							200.00
Artida	01.01.01.02.03	Oficina de Obra					
Endimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und			1,052.80
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
	Materiales						
43010001	MADERA TORNILLO		p2		300.0000	0.71	213.00
010043	TRIPLAY LUPUNA 4MM X 1.20M X 2.40M (4'X8')		und		16.0000	5.60	89.60
52060003	CALAMINAS OPACAS DE 3.05 MTS. X 1.10 MTS		und		10.0000	7.50	75.00
							377.60
	Subcontratos						
0220021	MANO DE OBRA PARA OFICINAS PROVISIONALES		m2		30.0000	10.00	300.00
0020038	PUERTA CONTRAPLACADA 0.80 X 2.40		und		2.0000	70.00	140.00
							440.00
	Subpartidas						
105010626	FALSO PISO DE CONC.F'C=100KG/CM2 C.P.A. E=4"(10CM)		m2		30.0000	7.84	235.20
							235.20
Artida	01.01.01.02.04	Almacén Provisional (30m2)					
Endimiento	m2/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : m2			951.75
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
	Materiales						
3010001	MADERA TORNILLO		p2		311.0000	0.71	220.81
010043	TRIPLAY LUPUNA 4MM X 1.20M X 2.40M (4'X8')		und		10.4000	5.60	58.24
060003	CALAMINAS OPACAS DE 3.05 MTS. X 1.10 MTS		und		9.0000	7.50	67.50
							346.55
	Subcontratos						
0220021	MANO DE OBRA PARA OFICINAS PROVISIONALES		m2		30.0000	10.00	300.00
20038	PUERTA CONTRAPLACADA 0.80 X 2.40		und		1.0000	70.00	70.00
							370.00
	Subpartidas						
05010626	FALSO PISO DE CONC.F'C=100KG/CM2 C.P.A. E=4"(10CM)		m2		30.0000	7.84	235.20
							235.20

Análisis de precios unitarios

puesto upuesto	5001139 Ciemntacion profunda . Pilotes hincados Hotel Embassy						Fecha presupuesto	01/07/2004
a	01.01.01.02.05 Vestuarios y duchas para personal obrero (6 und)							
ndimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und			2,365.27	
ódigo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$		
Mano de Obra								
147010015	OPERARIO	hh	6.0000	48.0000	4.79	229.92		
47010025	PEON	hh	6.0000	48.0000	4.02	192.96		
						422.88		
Materiales								
10020001	LLAVE DE AGUA 1/2"	und		6.0000	3.00	18.00		
43010043	TRIPLAY LUPUNA 4MM X 1.20M X 2.40M (4'X8')	und		16.0000	5.60	89.60		
72100001	TUBO PVC SAP C10 1/2" x 5 MTS	und		9.0000	1.20	10.80		
72110003	CODO PVC C-10 3/4" X 90°	und		10.0000	0.35	3.50		
2120151	TEE PVC SAP C-10 4" A 2"	und		14.0000	0.20	2.80		
2130042	ADAPTADOR PVC MACHO/HEM. 3/4"	und		14.0000	0.15	2.10		
2210005	CODO PVC SAL 4" X 90°	und		6.0000	1.89	11.34		
2210012	CODO PVC SAL 2" X 45°	und		1.0000	0.37	0.37		
72430001	PEGAMENTO P/TUBO PVC (1/4 gln)	und		0.2500	7.80	1.95		
77040046	VALVULA COMPUERTA PESADA BRONCE 3/4"	und		1.0000	2.94	2.94		
						143.40		
Subpartidas								
05010601	FALSO PISO DE CONC.1:10 CEM.EN HORMIG. E=4"(10CM)	m2		52.0000	2.67	138.84		
106010125	MURO DE LADRILLO K.K. DE SOGA (E=15CM) C:A:C	m2		18.0000	67.89	1,222.02		
106020208	TARRAJEO DE MUROS INT.,MEZCLA 1:4, E=1.5CM	m2		18.0000	5.53	99.54		
106040507	COBERTURAS DE PLANCHAS CALAMINON AL-104	m2		49.0000	6.91	338.59		
						1,798.99		
da	01.01.01.02.06 SShh para el personal obrero (4 und)							
imiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und			650.48	
go	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$		
Mano de Obra								
010015	OPERARIO	hh	3.0000	24.0000	4.79	114.96		
7010025	PEON	hh	3.0000	24.0000	4.02	96.48		
						211.44		
Materiales								
0020001	LLAVE DE AGUA 1/2"	und		6.0000	3.00	18.00		
010043	TRIPLAY LUPUNA 4MM X 1.20M X 2.40M (4'X8')	und		3.5000	5.60	19.60		
100001	TUBO PVC SAP C10 1/2" x 5 MTS	und		6.0000	1.20	7.20		
10003	CODO PVC C-10 3/4" X 90°	und		4.0000	0.35	1.40		
120151	TEE PVC SAP C-10 4" A 2"	und		4.0000	0.20	0.80		
130042	ADAPTADOR PVC MACHO/HEM. 3/4"	und		4.0000	0.15	0.60		
210005	CODO PVC SAL 4" X 90°	und		6.0000	1.89	11.34		
210012	CODO PVC SAL 2" X 45°	und		6.0000	0.37	2.22		
430001	PEGAMENTO P/TUBO PVC (1/4 gln)	und		0.2500	7.80	1.95		
040046	VALVULA COMPUERTA PESADA BRONCE 3/4"	und		1.0000	2.94	2.94		
						66.05		
Subpartidas								
05010601	FALSO PISO DE CONC.1:10 CEM.EN HORMIG. E=4"(10CM)	m2		3.5000	2.67	9.35		
06010125	MURO DE LADRILLO K.K. DE SOGA (E=15CM) C:A:C	m2		5.0000	67.89	339.45		
06040507	COBERTURAS DE PLANCHAS CALAMINON AL-104	m2		3.5000	6.91	24.19		
						372.99		
a	01.01.01.02.07 SSHH Personal Técnico (1und)							
imiento	mes/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : mes			85.00	
go	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$		
Subcontratos								
20002	BAÑO PORTATIL ESTANDAR	und		1.0000	85.00	85.00		
						85.00		

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	5001139 Cimentación profunda . Pilotes hincados Hotel Embassy	Fecha presupuesto	01/07/2004			
Presupuesto	008 OBRAS PRELIMINARES					
Actividad	01.01.01.02.08 Instalación eléctrica provisional					
Presupuesto	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und	550.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
	Materiales					
207100002	CABLE VULCANIZADO 3 X 14 AWG	mt		250.0000	1.20	300.00
39170051	AMPOLLAS HALOGENA 150 W	und		30.0000	5.00	150.00
239170114	REFLECTOR CON LAMPARA HALOGENA DE 125W	und		5.0000	20.00	100.00
						550.00
Actividad	01.01.02.01 Trazo y replanteo de obras					
Presupuesto	mes/DIA	MO. 0.0400	EQ. 0.0400	Costo unitario directo por : mes	2,840.72	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
	Mano de Obra					
147010002	TOPOGRAFO	mes		1.0000	1,000.00	1,000.00
147010025	PEON	hh	1.0000	200.0000	4.02	804.00
						1,804.00
	Materiales					
02010003	CLAVOS C/CABEZA PROM.	kg		5.0000	0.57	2.85
04030001	YESO	kg		5.0000	0.20	1.00
43010001	MADERA TORNILLO	p2		25.0000	0.71	17.75
						21.60
	Equipos					
337010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1,804.00	54.12
49030002	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	0.5700	114.0000	1.50	171.00
49030003	ESTACION TOTAL	hm	1.0000	200.0000	3.95	790.00
						1,015.12
Actividad	01.01.02.02 Transporte horizontal					
Presupuesto	mes/DIA	MO. 0.0400	EQ. 0.0400	Costo unitario directo por : mes	804.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
	Mano de Obra					
47010025	PEON	hh	1.0000	200.0000	4.02	804.00
						804.00
Actividad	01.01.02.03 Implementos de Seguridad					
Presupuesto	glb/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : glb	1,948.50	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
	Materiales					
9100031	SOGA DE MANILA	mt		20.0000	0.65	13.00
9130002	CASCO TIPO JOCKEY	und		50.0000	2.50	125.00
39130006	BOTAS DE JEBE	par		50.0000	11.25	562.50
39130007	GUANTES DE CUERO	par		50.0000	6.00	300.00
39130008	LENTES DE PROTECCION	und		50.0000	3.00	150.00
9130023	CHALECOS	und		4.0000	3.00	12.00
39130029	CINTURON DE SEGURIDAD	und		8.0000	17.00	136.00
39130056	BOTAS DE SEGURIDAD	par		50.0000	13.00	650.00
						1,948.50
Actividad	01.01.02.04 Limpieza permanente de obra					
Presupuesto	mes/DIA	MO. 0.0400	EQ. 0.0044	Costo unitario directo por : mes	169.80	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
	Materiales					
9030009	ESCOBA TIPO BAJA POLICIA	und		4.0000	3.05	12.20
39190088	TRAPO INDUSTRIAL	kg		4.0000	1.90	7.60
						19.80
	Subcontratos					
30590001	LIMPIEZA DE OBRA	und		1.0000	150.00	150.00
						150.00

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	5001139	Cimentación profunda . Pilotes hincados Hotel Embassy				Fecha presupuesto	01/07/2004	
Presupuesto	008	OBRAS PRELIMINARES						
Partida	01.01.02.05	Seguridad de Obra						
Asignación	mes/DIA	MO. 0.0400	EQ. 0.0400			Costo unitario directo por : mes	1,250.00	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
	Subcontratos							
57010002	VIGILANCIA			mes		1.0000	1,250.00	1,250.00
								1,250.00
Partida	01.01.02.06	Energía eléctrica para la obra						
Asignación	mes/DIA	MO. 0.0420	EQ. 0.0420			Costo unitario directo por : mes	850.00	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
	Materiales							
239010063	ENERGIA ELECTRICA PARA LA OBRA			mes		1.0000	850.00	850.00
								850.00
Partida	01.01.02.07	Agua y desague para la obra						
Asignación	mes/DIA	MO.	EQ.			Costo unitario directo por : mes	150.00	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
	Materiales							
39080003	AGUA PARA LA CONSTRUCCION			mes		1.0000	100.00	100.00
39080004	DESAGUE PARA LA CONSTRUCCION			mes		1.0000	50.00	50.00
								150.00
Partida	01.01.02.08	Internet para la obra						
Asignación	mes/DIA	MO.	EQ.			Costo unitario directo por : mes	40.00	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
	Subcontratos							
432290005	INSTALACION DE RED			glb		0.1000	50.00	5.00
3020010	INTERNET			mes		1.0000	35.00	35.00
								40.00
Partida	01.01.02.09	Teléfono para obra						
Asignación	mes/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000			Costo unitario directo por : mes	145.00	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
	Subcontratos							
2010150	CONSUMO DE TELEFONIA FIJA			mes		1.0000	100.00	100.00
432010151	CONSUMO DE NEXTEL			mes		1.0000	30.00	30.00
32010153	CONEXION TELEFONICA			glb		0.1000	150.00	15.00
								145.00

Análisis de precios unitarios

Presupuesto		5001139 Cimentación profunda . Pilotes hincados Hotel Embassy		Fecha presupuesto		01/07/2004	
Subpresupuesto		011 ESTRUCTURAS - CIMENTACION					
Artículo		01.02.01.01.01 REMOCION DE TERRENO					
Endimiento	m3/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : m3		5.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US\$	Parcial US\$	
Subcontratos							
0432020017	EXCAVACION DE CIMIENTO CORRIDO C/RETROEXCAVADORA	m3		1.0000	5.00	5.00	
5.00							
Artículo	01.02.01.01.02 EXCAVACION MANUAL PARA CIMENTACION						
Endimiento	m3/DIA	MO. 2.8000	EQ. 2.8000	Costo unitario directo por : m3		13.45	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US\$	Parcial US\$	
Mano de Obra							
147010010	CAPATAZ	hh	0.1000	0.2857	5.49	1.57	
0147010025	PEON	hh	1.0000	2.8571	4.02	11.49	
13.06							
Equipos							
337010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	13.06	0.39	
0.39							
Artículo	01.02.01.01.03 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO						
Endimiento	m3/DIA	MO. .	EQ.	Costo unitario directo por : m3		3.50	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US\$	Parcial US\$	
Subcontratos							
32020006	RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO	m3		1.0000	3.50	3.50	
3.50							
Artículo	01.02.01.01.04 COMPACTACION PARA RECIBIR SOLADOS						
Endimiento	m2/DIA	MO. 60.0000	EQ. 60.0000	Costo unitario directo por : m2		0.93	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US\$	Parcial US\$	
Subcontratos							
32020031	NIVELACION Y COMPACTACION DE TERRENO NATURAL	m2		1.0360	0.90	0.93	
0.93							
Artículo	01.02.01.01.05 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE						
Endimiento	m3/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : m3		4.68	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US\$	Parcial US\$	
Subcontratos							
32020018	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3		1.3000	3.60	4.68	
4.68							
Artículo	01.02.01.02.01.01 SOLADO DE CONC.F'C=100KG/CM2, E=3" P/VIGAS DE CIMENTACION (EN OBRA)						
Endimiento	m2/DIA	MO. 120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m2		5.47	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio US\$	Parcial US\$	
Mano de Obra							
7010010	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0133	5.49	0.07	
47010015	OPERARIO	hh	4.0000	0.2667	4.79	1.28	
47010025	PEON	hh	8.0000	0.5333	4.02	2.14	
3.49							
Materiales							
10100040002	CEMENTO SOL TIPO 1 (BLS 42.5KG)	bls		0.2890	5.00	1.45	
34010001	GASOLINA DE 84 OCTANOS	gln		0.0350	2.44	0.09	
8010001	HORMIGON	m3		0.0910	4.06	0.37	
9080001	AGUA	m3		0.0090	1.80	0.02	
1.93							
Equipos							
490200160001	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P3	dia	1.0000	0.0083	5.50	0.05	
0.05							

Análisis de precios unitarios

Upuesto	5001139 Cimentación profunda . Pilotes hincados Hotel Embassy	Fecha presupuesto	01/07/2004			
Upresupuesto	011 ESTRUCTURAS - CIMENTACION					
Artículo	01.02.01.02.02.01. CONCRETO PREMEZ.F'C=210KG/CM2					
Endimiento	m3/DIA MO. 50.0000 EQ. 50.0000	Costo unitario directo por : m3	104.08			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
Mano de Obra						
147010010	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0160	5.49	0.09
0147010015	OPERARIO	hh	2.0000	0.3200	4.79	1.53
147010025	PEON	hh	3.0000	0.4800	4.02	1.93
Materiales						
221100010	CONCRETO PREMEZ. F'C=210KG/CM2	m3		1.1000	90.70	99.77
Equipos						
337010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.55	0.11
349020010	VIBRADOR PARA CONCRETO	hm	2.0000	0.3200	2.03	0.65
0.76						
Artículo	01.02.01.02.02.01. ENCOFRADO NORMAL EN ZAPATAS					
Endimiento	m2/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m2	11.43			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
Mano de Obra						
47010010	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0667	5.49	0.37
47010015	OPERARIO	hh	1.3300	0.8867	4.79	4.25
47010025	PEON	hh	1.0000	0.6667	4.02	2.68
7.30						
Materiales						
202010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N°8	kg		0.1800	0.58	0.10
02010003	CLAVOS C/CABEZA PROM.	kg		0.2000	0.57	0.11
230200002	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO	gln		0.0530	3.00	0.16
30200003	ADITIVO DESMOLDANTE	gln		0.0130	21.32	0.28
230200004	ADITIVO SOLVENTE	gln		0.0130	6.60	0.09
243010001	MADERA TORNILLO	p2		4.7700	0.71	3.39
4.13						
Artículo	01.02.01.02.02.01. ACERO DE REFUERZO					
Endimiento	kg/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg	0.82			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
Materiales						
03010001	ACERO DE REFUERZO (DIMENSIONADO)	kg		1.0100	0.81	0.82
0.82						
Artículo	01.02.01.02.02.02. CONCRETO FC=210 KG/CM2 PARA CIMENTACION					
Endimiento	m3/DIA MO. 50.0000 EQ. 50.0000	Costo unitario directo por : m3	106.39			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
Mano de Obra						
47010010	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0160	5.49	0.09
010015	OPERARIO	hh	4.0000	0.6400	4.79	3.07
7010025	PEON	hh	4.0000	0.6400	4.02	2.57
5.73						
Materiales						
1100010	CONCRETO PREMEZ. F'C=210KG/CM2	m3		1.1000	90.70	99.77
4010001	GASOLINA DE 84 OCTANOS	gln		0.0300	2.44	0.07
99.84						
Equipos						
37010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	5.73	0.17
9020010	VIBRADOR PARA CONCRETO	hm	2.0000	0.3200	2.03	0.65
0.82						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	5001139 Cimentación profunda . Pilotes hincados Hotel Embassy			Fecha presupuesto	01/07/2004		
Presupuesto	011 ESTRUCTURAS - CIMENTACION						
Ítem	01.02.01.02.02.02. ENCOFRADO NORMAL DE CIMENTACION						
Medida	m2/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m2			11.43
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
	Mano de Obra						
147010010	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0667	5.49	0.37
147010015	OPERARIO		hh	1.3300	0.8867	4.79	4.25
147010025	PEON		hh	1.0000	0.6667	4.02	2.68
							7.30
	Materiales						
202010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N°8		kg		0.1800	0.58	0.10
202010003	CLAVOS C/CABEZA PROM.		kg		0.2000	0.57	0.11
230200002	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO		gln		0.0530	3.00	0.16
230200003	ADITIVO DESMOLDANTE		gln		0.0130	21.32	0.28
230200004	ADITIVO SOLVENTE		gln		0.0130	6.60	0.09
243010001	MADERA TORNILLO		p2		4.7700	0.71	3.39
							4.13
Ítem	01.02.01.02.02.02. ACERO DE REFUERZO						
Medida	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg			0.82
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
	Materiales						
03010001	ACERO DE REFUERZO (DIMENSIONADO)		kg		1.0100	0.81	0.82
							0.82
Ítem	01.02.01.02.02.03. SUMINISTRO E HINCADO DE PILOTES						
Medida	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und			1,256.25
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
	Subcontratos						
32280014	FABRICACION DE PILOTES		und		1.0000	310.00	310.00
52010001	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS		gib		0.0114	6,250.00	71.25
53070017	HINCADO DE PILOTES		und		1.0000	875.00	875.00
							1,256.25
Ítem	01.02.01.02.02.04. ACERO DE REFUERZO						
Medida	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg			0.82
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
	Materiales						
03010001	ACERO DE REFUERZO (DIMENSIONADO)		kg		1.0100	0.81	0.82
							0.82
Ítem	01.02.01.02.02.04. RECUBRIMIENTO ANTICORROSION						
Medida	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg			0.30
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
	Materiales						
0200177	SIKA FERROGARD 101		kg		1.0000	0.30	0.30
							0.30
Ítem	01.02.01.02.02.05. ACERO DE REFUERZO						
Medida	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg			0.82
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
	Materiales						
03010001	ACERO DE REFUERZO (DIMENSIONADO)		kg		1.0100	0.81	0.82
							0.82

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 5001139 Cimentacion profunda . Pilotes hincados Hotel Embassy
 Subpresupuesto 011 ESTRUCTURAS - CIMENTACION Fecha presupuesto 01/07/2004
 partida 01.02.01.02.02.05. RECUBRIMIENTO ANTICORROSION

Rendimiento kg/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000 Costo unitario directo por : kg 0.30

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
0230200177	Materiales SIKA FERROGARD 101	kg		1.0000	0.30	0.30

ISIS DE GASTOS GENERALES

: CIMENTACION PILOTES HINCADOS

	Unidad	Cantidad	P.U.	Parcial	Subtotal	Total
Gastos Licitación y					926,	
<u>Administrativos</u>						
Copias de juego documentos completo	und	1,0	100,	180,0		
Consumo de Teléfono	glb	1,0	80,00	80,0		
<u>Personal</u>						
Ingeniero de Presupuestos	hh	30,0	9,50	546,6		
Dibujante/Metrador	hh	40,0	6,54	285,0		
				261,6		
<u>Servicios</u>						
Copias y Varios	glb	1,0	200,00	200,0		
Gastos Financieros				830,8	830,8	
Carta Fianza Fondo de Garantía(5%)	mes	1,3	9,24	12,0		
Póliza de Seguro Construction All Risk (0.3%)	und	1,0	446,63	446,6		
Servicio (0.2%)	und	1,0	372,20	372,2		
Gastos Indirectos Centrales:				651,8	651,	
Gastos Administración Central	glb	1,0	651,77	651,6		
Gastos de Administración de Obra:					8.980,4	
<u>Gastos de Staff Técnico Oficina</u>						
Ingeniero Residente de Obra	hh	130,0	22,	7.280,		
Ingeniero Civil de Campo 1	hh	260,0	9,	2.660,0		
Maestro	hh	260,0	6,00	2.340,0		
				2.080,0		
<u>Gastos de Staff Administrativo</u>						
Almacenero	hh	260,0	6,54	1.700,4		
				1.700,4		
Equipos y Vehiculos				1.351,0	1.351,0	
Mobiliario oficinas	glb	1,	1.000,00	1.000,0		
Computadoras y Software	mes	1,3	170,00	221,0		
Impresoras	mes	1,3	100,00	130,0		
Comunicaciones				360,0	360,0	
Instalación Línea Telefónica	glb	1,0	100,00	100,0		
Consumo de Teléfono	mes	1,3	100,00	130,0		
Consumo de Nextel	mes	1,3	50,00	65,0		
Internet Speedy	mes	1,3	50,00	65,0		
Gastos Varios				2.344,0	2.344,0	
Papelera	mes	1,3	80,00	104,0		
Utiles de Escritorio	mes	1,3	100,00	130,0		
Movilidades	mes	1,3	150,00	195,0		
Alojamiento Staff	mes	1,3	100,00	130,0		
Viajes Staff	und	1,0	400,00	400,0		
Pasajes Staff	und	1,0	150,00	150,0		
Copias de Planos y Documentos	glb	1,3	200,00	260,0		
Planos de Replanteo	glb	1,3	300,	390,0		
Ploteo de planos Conforme Obra	glb	1,3	200,	260,0		
Trámites Varios	glb	1,3	150,	195,0		
Gastos Varios	glb	1,3	100,	130,0		

**INSUMOS
PRESUPUESTO PILOTES HINCADOS**

Descripción	Und.	Cantidad	Precio US	Parcial	US144	Presupuestado US148,716.86
TOPOGRAFO	mes	1,3000	1,000.00		1,300.00	1,300.00
CAPATAZ	lh	6,58580	5.49		361.56	361.78
OPERARIO	hh	318,3047	4.79		1,524.68	1,524.43
PEON	hh	1,313,5697	4.02		5,280.55	5,280.80
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N°8	kg	25,6207	0.58		14.86	14.86
CLAVOS C/CABEZA PROM.	kg	35,8947	0.57		20.46	20.52
ACERO DE REFUERZO (DIMENSIONADO)	kg	7,874,2222	0.81		6,378.12	6,378.12
ARENA FINA	m3	0,3060	4.57		1.40	1.44
ARENA GRUESA	m3	3,9737	4.57		18.16	18.45
YESO	kg	6,5000	0.20		1.30	1.30
PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	3,9606	8.63		34.18	34.20
CABLE VULCANIZADO 3 X 14 AWG	mt	250,0000	1.20		300.00	300.00
LLAVE DE AGUA 1/2"	und	12,0000	3.00		36.00	36.00
LADRILLO KK 9X12X24	und	1,656,0000	0.75		1,242.00	1,242.00
CEMENTO SOL TIPO 1 (BLS 42.5KG)	bls	93,0460	5.00		465.23	465.23
CONCRETO PREMEZ. FC=240KG/CM2	m3	61,0501	90.70		5,537.24	5,537.24
ADITIVO CURADOR DE CONCRETO	gln	7,9233	3.00		23.77	23.77
ADITIVO DESMOLDANTE	gln	1,9517	21.32		41.61	41.61
ADITIVO SOLVENTE	gln	2,0258	6.60		13.37	13.37
SIKA FERROGARD 101	kg	6,390,4000	0.30		1,917.12	1,917.12
CARTEL DE OBRA 2.40X4.80M	und	1,0000	200.00		200.00	200.00
CERCO DE PARANTES DE MADERA Y MALLA METALICA	ml	75,0000	10.00		750.00	750.00
FLETE TERRESTRE POR TONELADA	ton	1,0000	1,500.00		1,500.00	1,500.00
GASOLINA DE 84 OCTANOS	gln	9,4833	2.44		23.14	22.75
HORMIGON	m3	15,6477	4.06		63.53	63.65
ENERGIA ELECTRICA PARA LA OBRA	mes	1,4000	850.00		1,190.00	1,190.00
ESCOBA TIPO BAJA POLICIA	und	5,2000	3.05		15.86	15.86
REGLA DE ALUMINIO	pza	0,0720	25.00		1.80	1.80
AGUA	m3	3,4313	1.80		6.18	6.33
AGUA PARA LA CONSTRUCCION	mes	1,4000	100.00		140.00	140.00
DESAGUE PARA LA CONSTRUCCION	mes	1,4000	50.00		70.00	70.00
SOGA DE MANILA	mt	20,0000	0.65		13.00	13.00
CASCO TIPO JOCKEY	und	50,0000	2.50		125.00	125.00
BOTAS DE JEBE	par	50,0000	11.25		562.50	562.50
GUANTES DE CUERO	par	50,0000	6.00		300.00	300.00
LENTES DE PROTECCION	und	50,0000	3.00		150.00	150.00
CHALECOS	und	4,0000	3.00		12.00	12.00
CINTURON DE SEGURIDAD	und	8,0000	17.00		136.00	136.00
BOTAS DE SEGURIDAD	par	50,0000	13.00		650.00	650.00
AMPOLLAS HALOGENA 150 W	und	30,0000	5.00		150.00	150.00
REFLECTOR CON LAMPARA HALOGENA DE 125W	und	5,0000	20.00		100.00	100.00
TRAPO INDUSTRIAL	kg	5,2000	1.90		9.88	9.88
MADERA TORNILLO	p2	1,484,2676	0.71		1,053.83	1,054.09
TRIPLAY LUPUNA 4MM X 1.20M X 2.40M (4'X8')	und	45,9000	5.60		257.04	257.04
CALAMINAS OPACAS DE 3.05 MTS. X 1.10 MTS	und	19,0000	7.50		142.50	142.50
TUBO PVC S/AP C10 1/2 x 5 MTS	und	15,0000	1.20		18.00	18.00
CODO PVC C-10 3/4" X 90°	und	14,0000	0.35		4.90	4.90
TEE PVC SAP C-10 4" A 2"	und	18,0000	0.20		3.60	3.60
ADAPTADOR PVC MACHO/HEM. 3/4"	und	18,0000	0.15		2.70	2.70
CODO PVC SAL 4" X 90°	und	12,0000	1.89		22.68	22.68
CODO PVC SAL 2" X 45°	und	7,0000	0.37		2.59	2.59
PEGAMENTO P/TUBO PVC (1/4 gln)	und	0,5000	7.80		3.90	3.90
VALVULA COMPUERTA PESADA BRONCE 3/4"	und	2,0000	2.94		5.88	5.88
FIBRAFORTE 1.83x1.10x1.2 mm	und	29,9250	9.00		269.33	269.33
MIRADOR PARA CONCRETO	hm	17,7734	2.03		36.08	36.08
MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3	hm	4,1760	5.00		20.88	21.00
MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11 P3	dia	0,8418	5.50		4.63	4.63
NIVEL TOPOGRAFICO	hm	148,2000	1.50		222.30	222.30
ESTACION TOTAL	hm	260,0000	3.95		1,027.00	1,027.00
MANO DE OBRA PARA OFICINAS PROVISIONALES	m2	60,0000	10.00		600.00	600.00
LIMPIEZA DE OBRA	und	1,3000	150.00		195.00	195.00
BANO PORTATIL ESTANDAR	und	1,3000	85.00		110.50	110.50
CONSUMO DE TELEFONIA FIJA	mes	1,3000	100.00		130.00	130.00
CONSUMO DE NEXTEL	mes	1,3000	30.00		39.00	39.00
CONEXION TELEFONICA	gln	0,1300	150.00		19.50	19.50
RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO	m3	91,3000	3.50		319.55	319.55
EXCAVACION DE CIMIENTO CORRIDO C/RETROEXCAVAT	m3	65,0000	5.00		325.00	325.00
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	186,6806	3.60		672.05	672.05
NIVELACION Y COMPACTACION DE TERRENO NATURAL	m2	95,5889	0.90		86.03	86.03
FABRICACION DE PILOTES	und	88,0000	310.00		27,280.00	27,280.00
INSTALACION DE RED	gln	0,1400	50.00		7.00	7.00
INTERNET	mes	1,4000	35.00		49.00	49.00
PUERTA CONTRAPLACADA 0.80 X 2.40	und	3,0000	70.00		210.00	210.00
MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	gln	1,0032	6,250.00		6,270.00	6,270.00
HINCADO DE PILOTES	und	88,0000	875.00		77,000.00	77,000.00
VIGILANCIA	mes	1,3000	1,250.00		1,625.00	1,625.00

ANEXO 10

STO MANO DE OBRA POR CATEGORIAS

POLITICA DE SALIDAS

6 DIAS TRABAJADOS
 1 DE DESCANSO
 DIAS CICLO 3,16

ELEMENTOS DE SEGURIDAD

TIPO DE CAMBIO 3,090 por dolar
 TIEMPO DE USO 9,00 meses
 HORAS /DIA DE TRABAJO 8,00 hh/dia
 TIEMPO DE USO 1.481,14 hh/pers

Descripción	Precio unitario \$	Cantidad a usar	% Personal	USO	
				Costo por día \$	LEADOS COSTO MES
	2,00		100%		1,78
atos	12,00		100%		11,51
aleco reflectante	11,00		20%		11,08
iforme del personal	25,00	1,00	100%	0,12	3,47
uantas	2,00		100%		1,82
tes UVEX	1,50		100%		1,50
de jebe	6,00		50%		5,50
nturón tipo amés	23,00		30%		22,68
ea de vida	23,00		30%		22,68

Total \$ 12

+12 (60%) + 5 (100%)
 65,00 hh/semana
 Total costo hora \$ 0,01

Altura

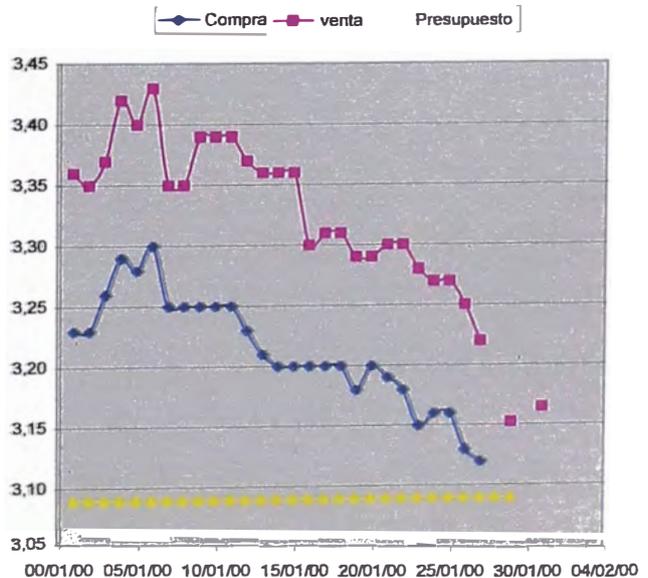
Categoría	Costo empr. hora US\$/Hr	Total otros costos US\$/Hr	Total costo US\$/Hr
Capataz 15%	5,47	0,01	5,49
Operario	4,76	0,01	4,77
Oficial	4,32	0,01	4,33
Peón	3,97	0,01	3,98

aciones

esta considerando 14% de aumento por mano de obra
 Considerado Si. 3,090

	Compra	Venta	Ppto	
15/02/06	3,23	3,36	3,090	
28/02/06	3,23	3,35	3,090	
10/03/06	3,26	3,37	3,090	
27/03/06	3,29	3,42	3,090	
30/03/06	3,28	3,40	3,090	
05/04/06	3,30	3,43	3,090	
10/04/06	3,25	3,35	3,090	
12/04/06	3,25	3,35	3,090	
18/04/06	3,25	3,39	3,090	
24/04/06	3,25	3,39	3,090	
04/05/06	3,25	3,39	3,090	
11/05/06	3,23	3,37	3,090	
17/05/06	3,21	3,36	3,090	
19/05/06	3,20	3,36	3,090	
30/05/06	3,20	3,36	3,090	
20/06/06	3,20	3,30	3,090	
28/06/06	3,20	3,31	3,090	
05/07/06	3,20	3,31	3,090	
12/07/06	3,18	3,29	3,090	
17/07/06	3,20	3,29	3,090	
28/08/06	3,19	3,30	3,090	
25/09/06	3,18	3,30	3,090	
30/10/06	3,15	3,28	3,090	
15/11/06	3,16	3,27	3,090	
05/12/06	3,16	3,27	3,090	
15/01/07	3,13	3,25	3,090	
06/05/07	3,12	3,22	3,090	
02/08/07			3,090	
12/09/07	3,15	3,15	3,090	

de Cambio Preferencial 3,165 3,165



ANEXO 11

N.M.

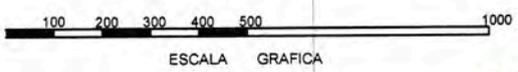


OCEANO PACIFICO



LEYENDA

- TUBERIA DE HDPE 4" RANURADAS
- TUBERIA DE PVC 4" RANURADAS



ESCALA GRAFICA

CIUDAD DE PISCO

ESCALA: 1/7500

ANEXO 12



**Srs.
LIRA Y COX
At: Gonzalo Lira
Fono:
Fax:**

**PRESUPUESTO
PP 05347-1
Fecha: 9-2-2006
Nro. Hojas: 1 + 3**

OBRA: HOTEL HOLIDAY INN EXPRESS AEROPUERTO PUDAHUEL

PILOTES PRE-EXCAVADOS ϕ 600, 800 y 1000 mm

Descripción

Presentamos a Uds. nuestra oferta por la ejecución de los pilotes para la obra de la referencia. La oferta se ha estudiado en base a los siguientes antecedentes suministrados por el cliente:

- Plano Nº 2005-49-01 Rev. 1
- Plano Nº 2005-49-02 Rev. 1
- Plano Nº 2005-49-03 Rev. 1
- Informe de mecánica de suelos de ISSA KORT de Abril de 2000.

Cabe hacer notar que el plano Nº 2005-49-03 Rev. 1 hace referencia a unas especificaciones técnicas de pilotes (documento 1000-ET-GE-001 Rev. 0). Dentro de los antecedentes provistos por el cliente no se encuentran estas especificaciones, por lo que se presupuestó en base a las especificaciones de la Norma Europea EN 1536.

En caso de existir un suelo claramente diferente al supuesto este presupuesto no será válido.

Se ha considerado para el presupuesto la perforación con una perforación rotativa apoyada por grúa para las faenas de hormigonado. También se ha considerado para estimar el rendimiento presupuestado que la parte superior de las armaduras quedará por debajo de la cota de plataforma de trabajo. En caso contrario los precios unitarios deberán evaluarse nuevamente debido a la merma que se produce en el

PLANILLA DE CANTIDADES Y PRECIOS UNITARIOS

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	PRECIO UNITARIO UF	PRECIO TOTAL UF
1	Pilotes ϕ 600 mm	m.l.	455.60	3.26	1,485.26
2	Pilotes ϕ 800 mm	m.l.	536.40	2.61	1,400.00
3	Pilotes ϕ 1000 mm	m.l.	860.90	2.61	2,246.95
4	Hora de stand-by por cada equipo completo	hora	eventual	5.23	
5	Movilización y Desmovilización de Equipos	qto	1.00	411.05	411.05
TOTAL					5,543.26

NOTAS:

LOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA Y EL CONTRATO SE ENTIENDE A PRECIOS UNITARIOS.

El ítem 1, 2 y 3 se refiere a la ejecución de pilotes ϕ 600, 800 y 1000 mm respectivamente, incluyendo perforación, instalación de armaduras en la perforación y hormigonado, sin incluir provisión de materiales. La longitud se medirá desde la plataforma de perforación hasta la punta inferior de los pilotes. No se incluye en



este ítem el uso de trépano o herramienta de roca en el caso de ser necesario excavar a través de obstáculos ajenos al suelo natural, grandes bolones, clastos o roca.

El ítem 4 se refiere a las paradas que ocurran por causas ajenas a Pilotes Terratest (se considerarán 18 horas por día de trabajo). En particular se considerará stand-by en el caso de esperas de suministros a cargo del cliente como plataforma de trabajo, topografía, inspección, etc., para el caso que las mismas interrumpan el trabajo de los equipos;

El ítem 5 se refiere a la movilización y desmovilización por cada equipo completo para perforación desde y hacia fuera de la obra, no incluye traslados internos entre estructuras sobre camión en el caso de que el equipo de pilotaje no pueda trasladarse por sus propios medios o implique su desmontaje;

Prazos:

Aproximadamente 10 semanas con un equipo, sin inclusión de los tiempos de uso de trépano, stand-by y montajes de planta de todo.

PILOTES TERRATEST ejecutará la obra con alguno(s) de los siguientes equipos:

1 Pilotera Bauer BG30, BG22 o BG-14

Forma de Pago:

Anticipo del 15 % del total estimado contra boleta de garantía.

Resto por Estados de Pago mensuales con pago a 30 días.

Validez: La validez del presupuesto es de dos meses y está sujeta a disponibilidad de equipos

Norma de Referencia para Especificaciones de Calidad:

Nueva Norma Europea EN 1536, Pilotes Perforados, o AASHTO, capítulo Drilled Shafts.

El diseño y especificaciones de las armaduras del proyecto deberán cumplir lo determinado por la norma citada en cuanto a separaciones mínimas, etc. El requisito solicitado es separación libre mínima de 80 mm entre barras longitudinales y estribos (o espirales) con tamaño máximo de árido TM 20 mm.

El hormigón deberá cumplir con lo especificado en la norma EN 1536 citada.

Pilotes Terratest no se responsabiliza por fallas de ejecución en caso de no cumplir la normativa citada respecto de las armaduras y el hormigón.

CONDICIONES PARTICULARES DE CONTRATACION

Los siguientes materiales y/o servicios serán incluidos por PILOTES TERRATEST (PT)

1. Mano de obra para la ejecución de las perforaciones, colocación de armadura y hormigonado de los pilotes, salvo la que corresponda al Cliente en servicios que tenga a su cargo según se define más adelante.
2. Máquinas (perforadora, grúas, equipos rotary, etc), equipos (tubos tremie, cables, baldes, consumibles de perforación y todo implemento necesario para ejecutar perforaciones), equipos auxiliares que no sean de aportación y cargo del cliente.
3. Provisión, mezclado y tratamiento de la bentonita.
4. Fletes de equipos y materiales que estén a nuestro cargo a y desde la obra.
5. Provisión de combustible para las máquinas o equipos de Pilotes Terratest S.A.

Los siguientes materiales y/o servicios serán aportados y de cargo del CLIENTE:

1. Provisión de energía eléctrica trifásica en la obra. Aprox. 160 KVA (confirmar previamente) ó energía trifásica equivalente en caso de estar en zona urbana.



2. Accesos y salidas adecuadas a la obra, para los equipos de pilotaje.
3. Agua para el lavado de equipos y preparación de lodo (30 m³/día, confirmar).
4. Provisión de las armaduras de los pilotes preparadas y listas para colocar, transportadas a pie de pilote.
5. Hormigón fluido cono ≥ 18 cm. con un tamaño máx. de agregado de 20 mm sin aditivos superplastificantes y con retardador de fragüe de 4 horas entregado a pie de pilote. El hormigón que no cumpla con estas condiciones no será recibido por Pilotes Terratest.
6. Retiro o conducción del agua de lavado o bentonita de descarte fuera de la obra.
7. Plataforma de trabajo en seco, compactada, despejada y horizontal para acceso y maniobras del equipo de pilotaje según dimensiones de los equipos. La cota de la plataforma de trabajo de estar como mínimo 1.5 m. sobre el nivel freático.
8. Replanteo oportuno de la posición de los pilotes en el terreno para garantizar la continuidad de las tareas de pilotaje y control del mismo.
9. Demolición del hormigón contaminado de cabeza de los pilotes (descabezado posterior).
10. Almacenamiento de equipos y materiales de PT durante el desarrollo de los trabajos, así como puesta a disposición de baños y vestuarios para su personal.
11. Traslado de máquinas y equipos de PT entre estructuras en caso de no existir la posibilidad de acceso directo dentro de la obra.
12. Asistencia permanente de retroexcavadora para movimiento de suelo (retiro oportuno de escombros y material excavado de forma de no interrumpir o entorpecer los trabajos de PT), y para carga, descarga y movimiento de materiales, equipos menores y accesorios en obra (Peso máximo: aprox. 2 ton).
Vigilancia para cuidado de equipos fuera de los horarios de trabajo.
14. Iluminación en la obra en caso de requerirse.
15. Permisos para realizar trabajo los días sábados y domingos, en caso de ser necesarios.
16. Retiro o demolición de obstáculos artificiales ajenos al terreno natural (veredas, pavimentos, soieras, jardines, etc.) en su interferencia con los pilotes.
17. Retiro de obstáculos aéreos que interfieran con los equipos (cables, árboles, etc.).
18. Reposición de soleras, parquizaciones y/ otros elementos dañados al acceder a los puntos de ejecución de los pilotes.
19. Reparación de paredes vecinas, dañadas o erosionadas durante la ejecución de los pilotes que se encuentran a distancias menores a 3,00 m del eje de la perforación.
20. Costo de garantías, si las hubiera.
21. Encargado del cliente autorizado para la firma diaria de los partes de producción de pilotes.

Condiciones Generales

El pago de compensación por hora de stand-by (parada), se aplicará según el costo unitario por hora stand-by de acuerdo al horario y turnos programados para los trabajos respectivos.

Medición

Se entiende como longitud de perforación a la distancia entre el plano de trabajo o apoyo de la máquina y el pie de pilote o fondo de excavación.

Horarios de trabajo

Este presupuesto se basa en tareas dentro de los siguientes días y horarios de trabajo:

Lunes a Viernes: de 6:00 a 24:00 hrs.
Sábados: de 6:00 a 14:00 hrs.

El cliente deberá proveer los materiales y servicios a su cargo definidos en los horarios de trabajo definidos. Las 20.0 hrs. es la última hora para ingreso de hormigón.



Geotecnia

La presente oferta se basa en datos geotécnicos aportados por el Cliente y será válida únicamente en tanto dichos datos lo sean. En caso de producirse variaciones relevantes en la geotécnica se emitirá una nueva oferta.

Lo saludo atentamente y esperamos que esta oferta sea de su conveniencia,

Juan Schoennenbeck
PILOTES TERRATEST S.A.





Srs.
LIRA Y COX
At: Gonzalo Lira
Fono:
Fax:

PRESUPUESTO
PENY 05347-1
Fecha: 6-4-2006
Nro. Hojas: 1 + 3

OBRA: HOTEL HOLIDAY INN EXPRESS AEROPUERTO PUDAHUEL

ENSAYOS DE CARGA DE PILOTES PRE-EXCAVADOS ϕ 600, 800 y 1000 mm

Descripción

Presentamos a Uds. nuestra oferta por la ejecución de ensayos de carga de pilotes para la obra de la referencia.

1) Tres (3) Ensayos de carga verticales:

En general se seguirán los procedimientos y requerimientos indicados en la norma ASTM D3689 "Standard Method for Testing Individual Piles Under Axial Tensile Load".

PILOTES	DIAMETRO [cm]	CARGA DE PRUEBA [Ton]
P1000	100	400
P800	80	300
P600	60	200

La disposición del ensayo es clásica para pilotes gran carga, compuesto de una viga corona de reacción (metálica) sobre la cuál apoya el gato para comprimir al pilote de prueba, la viga corona metálica reacciona sobre micropilotes inyectados dispuestos y que tomarán la carga de prueba del ensayo.

La viga corona debe ser diseñada para una carga máxima admisible mayor a la carga prevista para el ensayo.

El gato hidráulico no apoya directamente sobre el cabezal del pilote comprimido, sino que lo hace a través de dos placas con superficies esférica cóncava y convexa, cuyo fin es el de eliminar problemas por la falta de paralelismo que pueda existir entre la superficie del pilote y el plano inferior de la placa de apoyo del gato sobre la viga. Estas se apoyan a su vez sobre una placa de una pulgada de espesor que reparte la carga uniformemente sobre la superficie del cabezal.

La distancia libre entre el pilote de ensayo y los bulbos de los anclajes de reacción se adoptó en función de cumplir con la norma, la cual especifica que sea por lo menos de 5 veces diámetro del anclaje mayor pero no menor de 2.5 metros.

La cabeza de cada pilote será preparada de manera de eliminar el hormigón de mala calidad o con impurezas, y ejecutado un cabezal de hormigón armado que servirá para la introducción de la carga.

2) Dos (2) Ensayos de carga horizontal

Se efectuarán las pruebas de carga de acuerdo a lo estipulado en la norma: ASTM D 3966-81 "Standard Test Method Piles Under Lateral Loads"



PRUEBA	PILOTES	CARGA DE PRUEBA [Ton]
1	Entre P1000 y P800	50
2	Entre P1000 y P600	50

Este ensayo se realizará sobre los mismos pilotes que se ensayarán verticalmente según el punto 1) anterior aplicando la carga mediante el tensado de un anclaje de cables de 0.6" s/ ASTM A416 aplicando la carga al primer pilote y reaccionando contra el segundo, de forma que ambos pilotes serán solicitados con la misma carga horizontal, obteniéndose dos lecturas promediables para aumentar el valor estadístico de la prueba.

PLANILLA DE CANTIDADES Y PRECIOS UNITARIOS

ITEM	Descripción	Unidad	Cantidad	PRECIO UNITARIO UF	PRECIO TOTAL UF
1.1	Micropilote autoperforante TITAN 73/53 reacción para ensayo compresión Pilote 1000mm	m.l.	144	3.59	516.96
1.2	Micropilote autoperforante TITAN 73/53 reacción para ensayo compresión Pilote 800mm	m.l.	96	3.59	344.64
1.3	Micropilote autoperforante TITAN 73/53 reacción para ensayo compresión Pilote 600mm	m.l.	96	3.59	344.64
2.1	Ensayo compresión de Pilote 1000mm	uni	1	351.39	351.39
2.2	Ensayo compresión de Pilote 800mm	uni	1	351.39	351.39
2.3	Ensayo compresión de Pilote 600mm	uni	1	351.39	351.39
3	Ensayo Horizontal de Pilotes	uni	2	300.64	601.28
4	Hora de stand-by equipos (eventual)	hora		3.43	0.00
5	Partida alzada por movilización y desmovilización	uni	1	69.87	69.87
TOTAL					2,931.56

NOTAS:

LOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA Y EL CONTRATO SE ENTIENDE A SUMA ALZADA.

Plazos:

Ejecución de micropilotes: aproximadamente 2 semanas.

Ejecución de ensayos: aproximadamente 2 semanas.

Forma de Pago:

Anticipo del 15 % del total estimado contra boleta de garantía.

Resto por Estados de Pago mensuales con pago a 30 días.

Validez: La validez del presupuesto es de un mes y está sujeta a disponibilidad de equipos.

CONDICIONES PARTICULARES DE CONTRATACIÓN

Los siguientes materiales y/o servicios serán aportados y de cargo del CLIENTE:

1. La ejecución de los tres pilotes a ensayar se ha considerado de acuerdo a precios y condiciones del contrato vigente entre las partes.



2. El combustible es de cargo de Pilotes Terratest.
3. Provisión de energía eléctrica trifásica y monofásica en la obra. Aprox. 60 KVA
4. Accesos y salidas adecuadas a la obra, para los equipos.
5. Demolición del hormigón contaminado de cabeza de los pilotes (descabezado posterior).
6. Recrecimiento de la cabeza del pilote en 1,40 m. sobre la plataforma con forma de polígono circunscrito al perímetro del pilote incluyendo pasada con tubo metálico o de PVC de 160 mm necesario para el ensayo de carga lateral. Todo lo anterior de acuerdo a planos de detalle a entregar.
7. Almacenamiento de equipos y materiales de PT durante el desarrollo de los trabajos, así como puesta a disposición de baños y vestuarios para su personal.
8. Traslado de máquinas y equipos de PT entre estructuras en caso de no existir la posibilidad de acceso directo dentro de la obra.
9. Asistencia eventual de retroexcavadora para movimiento de equipos.
10. Vigilancia para cuidado de equipos fuera de los horarios de trabajo.
11. Iluminación.
12. Permisos para realizar trabajos los días sábados y domingos, en caso de ser necesarios.

Condiciones Generales

El pago de compensación por hora de stand-by (parada), se aplicará según el costo unitario por hora stand-by de acuerdo al horario y turnos programados para los trabajos respectivos.
Se adjuntan las condiciones generales para la ejecución de micropilotes. Las condiciones particulares prevalecen sobre las generales.

Lo saludo atentamente y esperamos que esta oferta sea de su conveniencia,

Juan Schoennenbeck
PILOTES TERRATEST S.A.



Presupuesto de pilotes barrenados

Pilotes terratest

Descripcion	UND	Precio unitario		Precio por pilote	
		UF	\$	(4.5m)	por factor
Pilotes f 600 mm	ml	3,26	129,18	581,33	697,59
Movilizacion y desmovilizacion	glb	411,05	16.288,68		19.546,41

por pilote total

Pruebas de carga

Descripcion	UND	Precio unitario		
		UF	\$	por factor
Pruebas de compresion	und	351,39	13.924,53	16.709,44
Ensayo horizontal	und	300,64	11.913,46	14.296,15
Movilizacion y desmovilizacion	glb	69,87	2.768,74	3.322,49

De: obras [obras@psv.com.pe]

Enviado el: Lunes, 17 de Diciembre de 2007 11:02 a.m.

Para: mchirinos

Asunto: Re:informacion acerca de pilotes

Estimada Marcela:

Considera un pilote de 35x35 cm² de seccion y longitud 9 metros con una capacidad de carga de 100 Tn por pilote osea 50 tn de carga de trabajo.

Costo de cada pilote:

Fabricación: US\$ 600.00

Hincado: US\$ 700.00 por unidad

Movilizacion y Desmovilizacion de Equipos: US\$ 5,000.00

Gastos Generales y Utilidad (15% + 10%)

IGV 19%

Por favor revisa nuestra pagina web y observaras el equipo que se utiliza en el hincado y montaje.

Saludos cordiales

Ing. Mario Peña

PSV Constructores S.A.

www.psv.com.pe

De: "Marcela Chirinos" mchirinos@coinsa.com.pe

Para: obras@psv.com.pe

Copia:

Fecha: Sat, 15 Dec 2007 15:05:46 -0500

Asunto: informacion acerca de pilotes

Buenas tardes Mario Peña:

De acuerdo a la conversación por teléfono que tuvimos, te escribo para hacerte llegar mi solicitud:

Lo que necesito es evaluar la posibilidad y estudiar la posibilidad de colocación de pilotes en Pisco para un edificio. No tengo mayor información, y quisiera saber si puedes proporcionarme el precio que implicaría la colocación de 24 pilotes de un diámetro aproximado de 40cm en un área de 400 m² para una edificación sobre suelo arenoso. Necesito saber el precio total del trabajo, incluyendo hincado y/o barrerado (las dos opciones), rendimiento por pilote (cuantos pilotes son hincados y/o barrerados al día) y precio por movilización y desmovilización de tus equipos. Lo que necesito es tener algo preliminar y de acuerdo a la experiencia que tienen.

Muchas Gracias

Saludos,

Marcela Chirinos Ayaia

Ingeniera de Presupuestos

Constructores Interamericanos SAC

Tel# 4371975 anex 273

E-mail clasificado por el Identificador de Spam Inteligente de Terra. Para modificar la categoría clasificada acceda a su webmail.

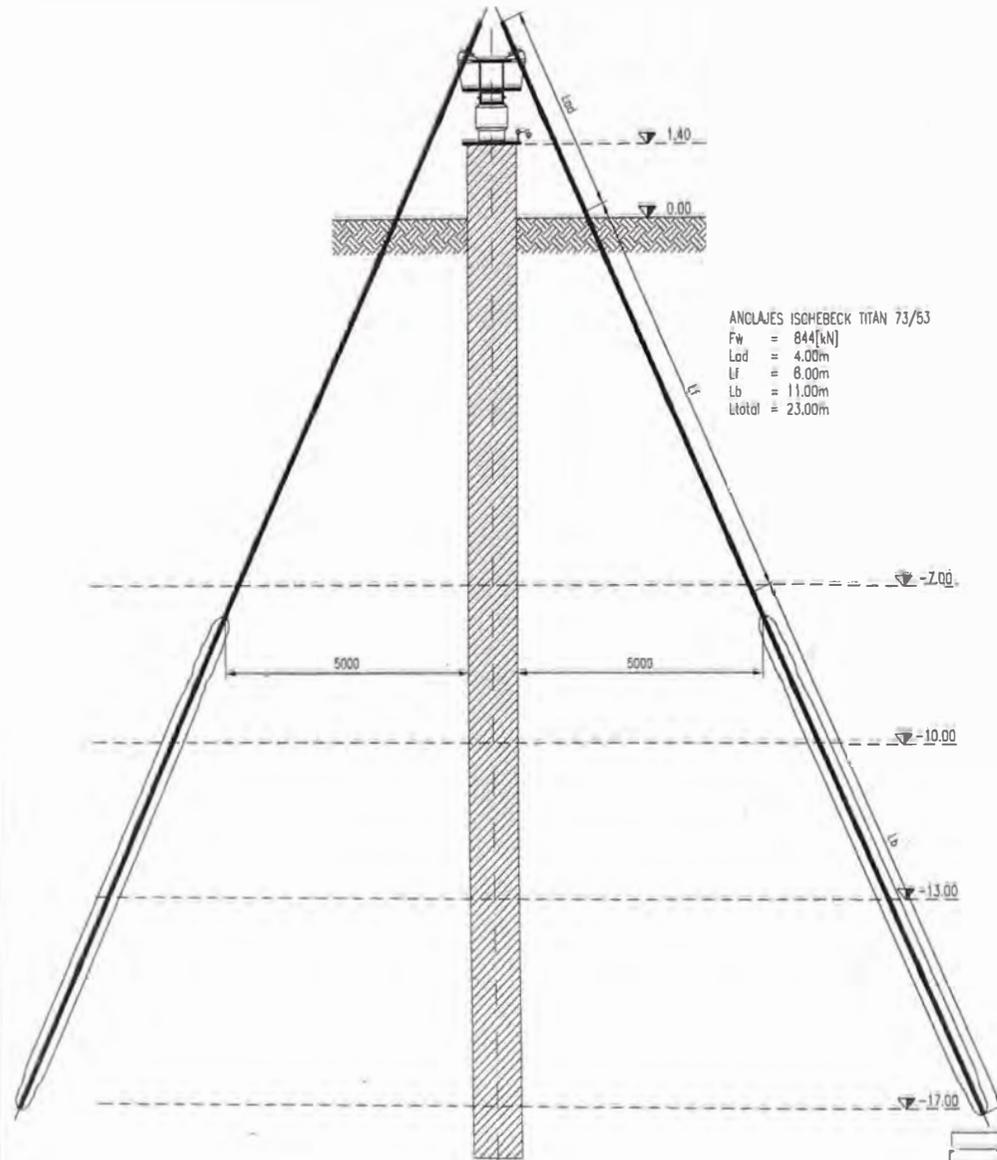
Este ensaje ha sido verificado por el E-mail Protegido.
Antivirus actualizado en 15/12/2007 / Versión: 0.91.2/5138

COTIZACION UNICON

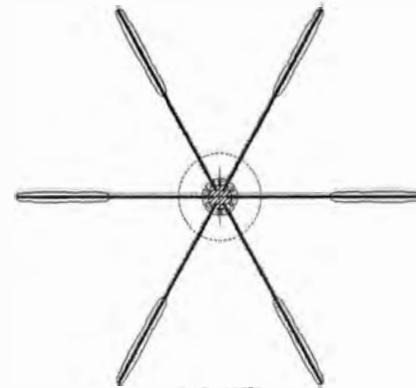
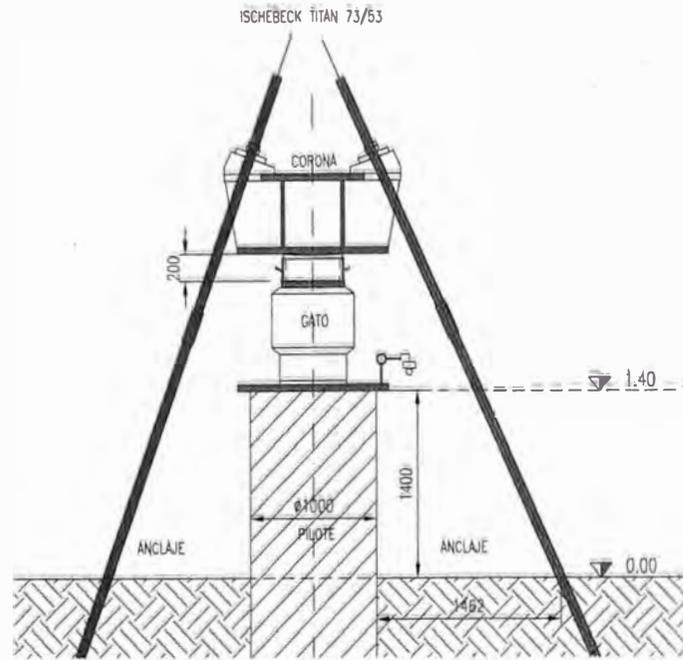
Descripción	PU (\$/m ³)	Cantidad (m ³)
Concreto f'c 100 Kg/cm ²	249.91	153
Concreto f'c 140 Kg/cm ²	296.20	17
Concreto ASTM relación a/c=0.45, 6% aire incorporado máximo 25 mm	328.79	3.997
Concreto ASTM relación a/c=0.45, 6% aire incorporado máximo 38 mm	327.29	0
Concreto ASTM relación a/c=0.45, 6% aire incorporado máximo 25 mm. Slump 4'-6"	337.27	1.500
Concreto para relleno f'c=80 Kg/cm ² , máxima 38mm, slump 3'-4", Malla 200 menor a 5%, agregado proporcionado por el cliente.	195.70	200
Precios Referenciales		P.U.
Concreto Relación a/c=0.45, ASTM 20mm		366.89 \$/m ³
Concreto Relación a/c=0.32, ASTM 38mm		397.19 \$/m ³
Concreto Relación a/c=0.32, ASTM 25mm		401.18 \$/m ³
Servicio de bombas de concreto		175.0 \$/ hora maquina y mínimo 8 horas diarias
Grúa Pluma 20 mt		14.50 \$/ x m ³ bombeado
Grúa Pluma 20 mt Movilización y Desmovilización		3.100 \$/ x actividad
Alquiler de Mezcladora (mixer)		160.0 \$/ hora maquina y mínimo 8 horas diarias
Alquiler mezcladora, Movilización y Desmovilización		2.900 \$/ x actividad

ANEXO 13

ENSAYO PILOTE P1000



ANCLAJES ISCHEBECK TITAN 73/53
 $F_w = 844 [kN]$
 $L_{od} = 4.00m$
 $L_f = 6.00m$
 $L_b = 11.00m$
 $L_{total} = 23.00m$



PLANTA DISEÑO
 6 ANCLAJES ISCHEBECK TITAN 73/53

ELABORADO POR
 PILOTES TERRATEST S.A.
 PROPIEDAD INTELECTUAL
 VALIDO SOLO
 PARA INFORMACION

PILOTES TERRATEST

AV. ALONSO DE CORDOVA 6181 DE TUNJUNAS, CANTON SAN MARCO - PIMPE

PROYECTO
 05347
 HOTEL AEROPUERTO
 HOLIDAY INN EXPRESS
 ENSAYO PILOTE
 PILOTE Ø1000

PLANO No:
 05347-PI-DET-003

REV.	FECHA	DESCRIPCION	DIB.	ING.	REV.	APROB.
	04/04/2008	PARA REVISION Y CORRECCIONES	L.H.P.	M.E.G.	O.T.M.	O.T.M.

ESCALA: 1/20
 05347-PI-DET-003

ANEXO 14

CALCULO DEL PRESUPUESTO DE LA EDIFICACION

	Ratios	Area Hotel Embassy (5 pisos)	
		1050	m2
			sin cimentacion
OBRAS PRELIMINARES	9.36	\$9,828.00	\$1,727.43
MOVIMIENTO DE TIERRAS	9.41	\$9,880.50	
ESTRUCTURAS	123.25	\$129,412.50	\$85,267.56
ARQUITECTURA Y ACABADOS	38.56	\$40,488.00	\$40,488.00
INSTALACIONES SANITARIAS	11.61	\$12,190.50	\$12,190.50
INSTALACIONES ELÉCTRICAS	14.34	\$15,057.00	\$15,057.00
TOTAL	206.53		\$154,730.49

Del presupuesto de la cimentacion	Obras prelim sin drenaje	\$8,100.57	
	obras preliminares		\$60,884.67
	cimentacion		\$34,779.95
			\$95,664.62

PRESUPUESTO EDIFICACION HOTEL EMBASSY DE PISCO

OBRAS PRELIMINARES	\$62,612.10
ESTRUCTURAS	\$120,047.51
ARQUITECTURA Y ACABADOS	\$40,488.00
INSTALACIONES SANITARIAS	\$12,190.50
INSTALACIONES ELÉCTRICAS	\$15,057.00
Costo directo	\$250,395.11
gastos generales (14%)	\$35,055.32
utilidad (7%)	\$17,527.66
Subtotal	\$302,978.08
IGV	\$57,565.84
Total	\$360,543.92