

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



**PROCEDIMIENTO PARA REDUCIR LAS PERDIDAS POR
REPOSICION EN EL ALQUILER DE ENCOFRADOS
MÉTALICOS**

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

JOSE ALBERTO CASTRO ACHIC

Lima – Perú

2013

INDICE

	Pág.
RESUMEN	04
LISTA DE CUADROS	05
LISTA DE FIGURAS	06
LISTA DE SÍMBOLOS Y SIGLAS	07
INTRODUCCIÓN	08
CAPÍTULO I: GENERALIDADES	09
1.1 PANORAMA ACTUAL DE LA CONSTRUCCION EN EL PAIS	09
1.1.1 Indicadores Económicos	12
1.1.2 La Industria de la Construcción	13
1.2 EVOLUCION DE LOS SISTEMAS DE ENCOFRADO EN EL MUNDO	13
1.2.1 Encofrados de Madera	13
1.2.2 Encofrados Metálicos	16
1.2.3 Encofrados en el Perú	16
CAPÍTULO II: RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO	18
2.1 ANTECEDENTES	18
2.2 DESCRIPCION DEL PROYECTO	19
2.2.1 Ubicación	19
2.2.2 Geomorfología y Relieve	20
2.2.3 Clima y Meteorología	21
2.3 COMPONENTES DEL PROYECTO	21
2.3.1 Infraestructura	21
CAPÍTULO III: PROCEDIMIENTO PARA REDUCIR LAS PÉRDIDAS POR REPOSICION EN EL ALQUILER DE ENCOFRADOS	23
3.1 OBJETIVO	23
3.2 ALCANCE	23
3.3 DEFINICIONES	23
3.3.1 Proveedor	23
3.3.2 Encofrados	23
3.3.3 Andamios	24
3.3.4 Pedido de Compra	24
3.3.5 Guía de Remisión	24

3.3.6	Jefe de Encofrados y Andamios (JE)	24
3.3.7	Coordinador de Encofrados OP	24
3.3.8	Supervisor de Encofrados en Obra (SEO)	24
3.3.9	Asistente de Encofrados (AE)	25
3.3.10	Personal de apoyo en campo	25
3.3.11	Sistema de control de Encofrados y Andamios	25
3.3.12	Pérdida Consentida de Encofrados y Andamios	25
3.3.13	Pérdida No Consentida de Encofrados y Andamios	25
3.3.14	Plan de Control de Encofrados y Andamios	25
3.4	EJECUCION	26
3.4.1	Plan de Control de Encofrados	26
3.4.2	Requerimiento al Proveedor	26
3.4.3	Contratación y Pedido de Compra	26
3.4.4	Recepción y Entrega	27
3.4.5	Inspección de los Encofrados	28
3.4.6	Pérdidas de Encofrados	29
3.4.7	Devolución al proveedor	29
3.4.8	Encofrados y Andamios de propiedad de la Empresa	30
3.4.9	Reposición del costo de los encofrados perdidos	32
3.4.10	Registros	33
3.4.11	Penalidades y premios	34
3.5	RESPONSABILIDADES	34
3.5.1	Gerente Administrativo	34
3.5.2	Gerente de Operaciones	34
3.5.3	Auditor Interno	34
3.5.4	Gerente de Proyecto	34
3.5.5	Gerente de Obra	34
3.5.6	Jefe de Ingeniería	35
3.5.7	Jefe de Producción	35
3.5.8	Ingenieros de Producción	35
3.5.9	Administrador de Obra	36
3.5.10	Maestro de Obra / Supervisor de Producción / Capataces	36
3.5.11	Jefe de Almacén de Obra	36
3.5.12	Supervisor de Encofrados en Obra (SEO)	36
3.5.13	Asistente de Encofrados (AE)	37

3.5.14 Jefe de Encofrados y Andamios (JE)	38
3.5.15 Coordinador de Encofrados OP	38
CAPÍTULO IV: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA REDUCIR LAS PERDIDAS POR REPOSICION EN EL ALQUILER DE ENCOFRADOS	40
CAPÍTULO V: RESULTADOS OBTENIDOS APLICANDO EL PROCEDIMIENTO	44
5.1 RESULTADOS	44
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	45
6.1 CONCLUSIONES	45
6.2 RECOMENDACIONES	46
BIBLIOGRAFÍA	47
ANEXOS	48

RESUMEN

La industrialización de la construcción es un término que se maneja mucho hoy en día, y sobre todo en la construcción de obras civiles. En general este concepto está referido al establecimiento de mecanismos de ejecución que consideren el empleo de recursos de manera organizada y optimizada, que al final permitan elevar los rendimientos y por ende reducir los costos de proyecto.

Sin embargo para lograr lo anteriormente expuesto es necesario identificar las partidas que mayor influencia tienen sobre el presupuesto para la ejecución del mismo. Asimismo se sabe que la partida de encofrados es uno de los rubros más representativos del presupuesto de proyecto y en general de cualquier proyecto a base de concreto. Es por eso que el presente trabajo busca reducir el costo de esta partida, a través de un procedimiento de control del encofrado en obra.

Por lo anteriormente expuesto es que el presente trabajo busca describir un procedimiento de control del encofrado y andamio en obra y de esta manera reducir los costos que se generan por las pérdidas, deterioro por mal uso del equipo y reposición de los mismos.

LISTA DE CUADROS

Cuadro N° 4.01 Resumen comparativo de propuestas técnico-económicas de encofradoras postoras a licitación.	35
Cuadro N° 5.01 Resumen porcentaje de perdida por reposición.	38

LISTA DE FIGURAS

Figura N° 1.01 Encofrado de madera	12
Figura N° 1.02 Encofrado metálico	13
Figura N° 2.01 Proyecto Toromocho	17
Figura N° 2.02 Ubicación del Proyecto Toromocho	18
Figura N° 2.03 Imagen de Chancadora Primaria	20

LISTA DE SÍMBOLOS Y SIGLAS

- JE : Jefe de Encofrados y Andamios
CE : Coordinador de Encofrados OP
SEO : Supervisor de encofrados obra
AE : Asistente de encofrados
PC : Pérdidas consentidas
PNC : Pérdidas no consentidas.

INTRODUCCIÓN

Es innegable el crecimiento del sector construcción que se ha dado y se viene dando hoy día en nuestro país. Tal es así que se vienen ejecutando varios proyectos mineros, siendo el concreto armado uno de los principales materiales. En el caso de obras civiles en minas se viene ejecutando un proyecto de gran envergadura en el cual la empresa Chinalco del Perú S.A. está realizando una fuerte inversión para implementar sus estructuras de concreto.

El desarrollo del presente trabajo se divide en 5 capítulos:

El capítulo I, se centra en la presentación del panorama actual de la construcción del país y su relación con los proyectos mineros, y la evolución de los encofrados que este tipo de proyectos requieren.

El capítulo II, busca dar a conocer las características del proyecto a través de un resumen de las memorias descriptivas y especificaciones técnicas de cada una de las especialidades desarrolladas.

En el capítulo III, se da a conocer el procedimiento para reducir las pérdidas por reposición en el alquiler de encofrados metálicos.

En el capítulo IV, se muestra la implementación que se dio en obra para lograr el objetivo de reducir las pérdidas por reposición de encofrados.

En el capítulo V, se muestran los resultados obtenidos costo versus beneficio después de aplicar el procedimiento para la obra Toromocho de la Minera Chinalco.

CAPÍTULO I: GENERALIDADES

1.1 PANORAMA ACTUAL DE LA CONSTRUCCION EN EL PAIS

La industria de la construcción en el Perú es una de las actividades económicas más importantes del país. A lo largo de los años ha sido un medio de medición del bienestar económico nacional. El sector construcción tiene un efecto multiplicador; se generan 6 puestos de trabajo en otros sectores por cada puesto en la construcción; se pagan tres dólares en sueldos a otros sectores por cada dólar gastado en remuneraciones para la construcción.

El Sector Construcción además de generar empleo por ser intensivo en mano de obra, su evolución se encuentra estrechamente ligado al desempeño de diversas industrias. A ello se debe su relevancia en la evolución de otros sectores y de las principales variables macroeconómicas.

A mayor capacidad económica del Estado, mayor inversión en infraestructura. El crecimiento en este sector se ve impulsado por los programas gubernamentales de vivienda, la reactivación de la autoconstrucción motivada por mayores facilidades de financiamiento, un entorno de tasas de interés competitivas y la mejora en las expectativas económicas. Por su parte, la inversión pública en infraestructura también contribuye a su crecimiento, lo cual logra activar la industria de la construcción y muchas otras actividades económicas relacionadas con ella.

La principal diferencia con otras actividades es la dimensión y el costo del producto y además que éste es único cada vez. Si habláramos de una fábrica de automóviles, el cliente puede elegir cambios en el color y en los accesorios, pero el modelo en sí del auto no puede modificarse o rediseñarse.

El producto que se requiere en un contrato de construcción es también un producto que se fabrica en respuesta a las necesidades de unos clientes, de acuerdo a unos planos y especificaciones que se ajustan a las expectativas de un determinado cliente. Por esta especial diferencia con otras industrias la actividad de la construcción involucra ingenieros y arquitectos que hacen el diseño, fabricantes y distribuidores de los materiales y equipos usados, personal

técnico que dirige el trabajo en el campo, el personal técnico que realiza el trabajo, los supervisores que revisan los planos y hacen cumplir los reglamentos, y muchos más.

Entonces, como industria de la construcción se entiende no sólo la actividad de los constructores, sino también desde los profesionales proyectistas hasta los productores de insumos para la construcción. Es decir, que ya sea de manera directa o indirecta, la industria de la construcción genera miles de puestos de trabajo.

El mercado de la industria de la construcción en la actualidad está en una etapa de mayor desarrollo de nuestra historia, gracias al crecimiento económico de nuestro país y a las políticas del gobierno, por disminuir el déficit de vivienda. Hay una gran cantidad de peruanos que requieren, buscan y están dispuestos a endeudarse para adquirir una vivienda propia. Asimismo el mercado inmobiliario se ha hecho más competitivo, la construcción de edificios para departamentos ha aumentado considerablemente. “Estadísticamente se dice que nunca se ha construido como se está construyendo ahora”.

Como argumento que ratifica lo comentado líneas arriba se muestra a continuación un artículo publicado por el Diario Gestión el día 17/06/10:

“Construir en Perú es más negocio que en toda la región.

Bajos precios de los terrenos ofrecen rendimientos altos a inversionistas. Perú superó a Singapur y Brasil en ritmo de inversiones en el sector, según The Royal Institution of Chartered Surveyors.

VICTOR MELGAREJO M.

El despegue que ha tenido el crecimiento de la economía en abril (de 9.26%), de la mano con el dinamismo de la construcción (21.09% de incremento), hace que se vea con buenos ojos a este sector, no solo en el panorama local, sino internacional.

Y es que grandes consultoras inmobiliarias del exterior analizan las oportunidades que ofrece el mercado peruano, por los bajos precios de los terrenos, y el potencial de demanda, aunado a la estabilidad económica.

Así, el informe de Global Property Guide considera que en Perú se ofrecen las más altas tasas de rendimiento en el negocio inmobiliario de la región, y recomienda realizar inversiones en el país. Aunque considera que las tasas impositivas son muy altas.

Esta posición supera a Panamá, que tiene precios de inmuebles razonables, pero no sorprendentes; a Chile, que es considerado de bajos rendimientos, con precios de sus predios y tasas impositivas muy altas; y a Brasil, con precios muy altos de los terrenos, que hacen que los rendimientos sean muy bajos.

LÍDERES GLOBALES

Un análisis más acucioso es el que presenta The Royal Institution of Chartered Surveyors (RICS), organización inmobiliaria inglesa que agrupa a unos 140,000 miembros de todo el planeta, e indica que en el Perú las expectativas por los desarrollos inmobiliarios son alentadoras.

Así, al mes de marzo, Perú lideró a nivel global el ritmo de crecimiento de las inversiones inmobiliarias, con cifras muy cercanas al 60%, respecto al último trimestre del 2009, superando a las operaciones en Singapur, Brasil, Escandinavia y Polonia.

Asimismo, nuestro país encabezó los niveles de colocación en el primer trimestre en más del 60%, superando a Hong Kong, Ghana, Brasil, Rusia y China.

Pero además mantiene tasas de confianza muy altas sobre los niveles de alquileres, sobre los recursos invertidos, comenta el representante de RICS en Perú, Eric Rey de Castro.

Parte de este buen desempeño es que los proyectos en desarrollo se ubican entre los más altos de la región, dejando atrás a Chile y Brasil.

Pero además, añada que en el país, cada vez se requiere de menos o casi nada, de incentivos para las transacciones inmobiliarias, como sí se presenta en Estados Unidos, México y Colombia.

GESTIÓN – 17/06/10”

1.1.1 Indicadores Económicos

Crecimiento Poblacional Intercensal

Este indicador muestra el crecimiento del número de personas que habitan nuestro territorio desde el 1940 hasta 2008. En el Anexo 1.1, se muestra un cuadro que muestra lo indicado.

Evolución del Producto Bruto Interno Global

Este indicador muestra cómo ha evolucionado la producción de bienes y servicios en nuestra economía, entre los años 2005-2008, lo cual se refleja en el Anexo 1.2.

Evolución del Sector Construcción

En el cuadro que se presenta en el Anexo 1.3, se visualiza el crecimiento del Sector construcción entre los años 2005-2008.

Gráfico de la Evolución del PBI y del Sector Construcción

En el gráfico que se muestra en el Anexo 1.4, se puede ver cómo influye el crecimiento del sector construcción sobre el crecimiento de la economía global, relacionando el PBI del sector construcción con el PBI global.

Comportamiento de la Inversión Pública y Privada

En el gráfico del Anexo 1.5, se muestra como las inversiones públicas y privadas han aumentado desde el 2003-2008. Sobre todo las inversiones privadas que representan un mayor porcentaje de la inversión total.

Brecha de Infraestructura en el Perú

Este indicador mide el déficit de inversión en infraestructura de servicios públicos. En el cuadro que se muestra en el Anexo 1.6, se puede apreciar un resumen de este déficit expresado en millones de dólares.

1.1.2 La industria de la Construcción

Precios Promedio de Principales Insumos de la Construcción

El cuadro del Anexo 1.7, muestra la variación de precios de los materiales que se emplean en la construcción, los cuales tienen una relación directa con la variación de la demanda.

Evolución de Precios del Fierro Corrugado

El cuadro del Anexo 1.8, muestra el incremento del precio de las barras de construcción entre los años 2006-2008.

De igual manera en el anexo 1.9, se muestra un gráfico donde se puede observar de manera más clara lo indicado anteriormente.

1.2 EVOLUCION DE LOS SISTEMAS DE ENCOFRADO EN EL MUNDO

1.2.1 Encofrados de madera

Se puede decir que hasta terminada la última Guerra Mundial, los encofrados que se usaban en su mayoría estaban hechos con madera, de muy diversas clases, calidades y escuadrías.

Todas las ciencias que tenían algo que ver con los encofrados para moldear los elementos de concreto vaciados in situ, no tenían la menor intención para evolucionar las técnicas de encofrado empleadas comúnmente. Pero las necesidades estimulan el ingenio, provocando en el hombre la búsqueda de nuevas soluciones, que implican el empleo de productos nuevos, nuevas técnicas, mayor precisión en los métodos de cálculo y nuevos sistemas constructivos; etc.

Así, por ejemplo, durante la citada Guerra Mundial, entre los años 1939 y 1945, en Alemania, cada vez más avivada por sus enemigos, se fueron agotando sus reservas de materias primas inexorablemente, generado por el mayor consumo que en época normal, debido al consumo de los recursos que la guerra ocasionaba. En este contexto el profesor Karl Egnér desarrolló una técnica de empalme longitudinal de madera para la construcción de puentes. Diez años después se ejecutaron ensayos sobre las piezas unidas, que sirvieron en la construcción de esos puentes, obteniéndose resultados excelentes, puesto que las piezas unidas ofrecieron tensiones de rotura a tracción de 246 kg/cm² y 309 kg/cm² a flexión. En los ensayos realizados a posteriori, las roturas se presentaron en los nudos o zonas donde se habían colocado clavos.

Esta técnica de unión de piezas de madera, también se utilizó en USA durante la Guerra Mundial, especialmente para la fabricación de hélices para aviones. Posteriormente esta técnica se fue extendiendo por otros países, y concretamente en Alemania el Instituto Otto Grui redactó, en 1950, la norma DIN 68 HO, que dio el espaldarazo al procedimiento lo que trajo consigo que ese sistema de empalme longitudinal de piezas de madera, fuera adoptado por muchos más países de los iniciales, como Suecia que publicó su norma SIS OM-401, Inglaterra, Noruega, Finlandia, Australia, Nueva Zelanda, Canadá, África del Sur.

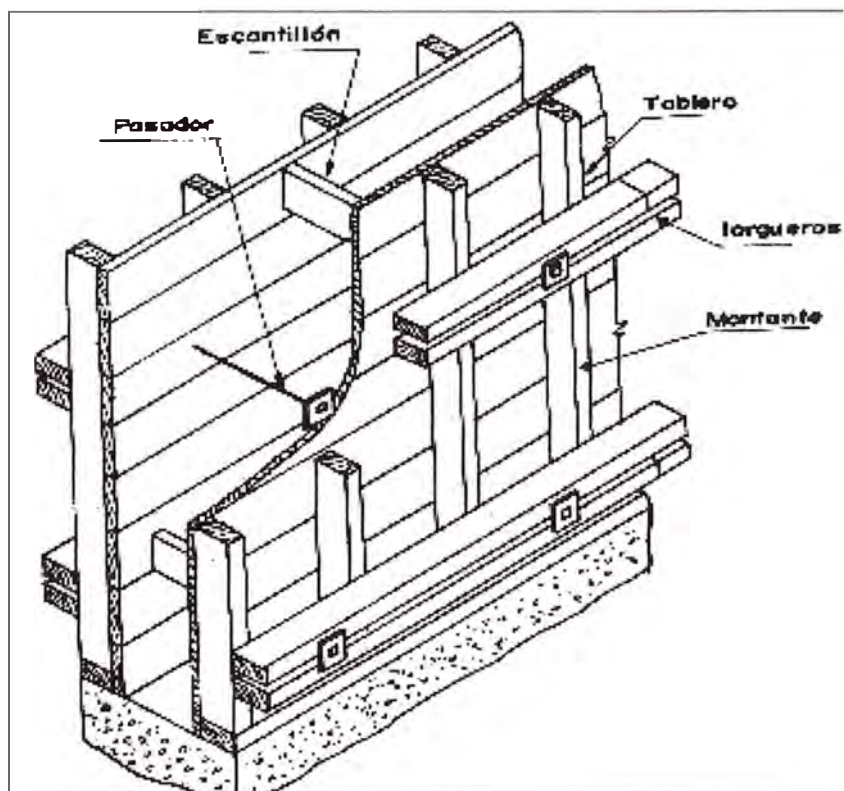
En la década de los años 50 se inició el empleo del acero como material para construir encofrados, y como por entonces comenzó la técnica del hormigón pretensado, empezando por las vigas para losas, se notaba la falta de un encofrado de madera resistente y sobre todo duradero. Así, poco a poco, se introdujo en la industria de la Construcción el empleo de los encofrados

metálicos que, naturalmente, en muchas aplicaciones, obras, o usos concretos, desplazaron a los encofrados de madera, pues hay que reconocer que para ciertos casos son los más aptos.

Como siempre pasa con las novedades tecnológicas, los encofrados metálicos “se pusieron de moda”, a tal punto que los proveedores de madera vieron descender sus pedidos, pues el metal no sólo invadía su tradicional campo de los encofrados sino otros más tradicionales aún, como son los cercos de puertas y ventanas, la carpintería de viviendas, los muebles sobre todo los de oficina, etc.

Solo viendo el negro panorama que se avecinaba, los fabricantes de encofrados de madera y en general, fabricantes de carpintería de madera, reaccionaron inteligentemente mejorando sus productos, y así pudieron coger cierto sector del mercado, actuando muchas veces de manera exclusiva pero en la mayoría de veces de manera combinada con los elementos de acero.

Figura N° 1.01 Encofrado de madera



Fuente: Imágenes web

1.2.2 Encofrados metálicos

En un principio, la madera fue el material predominante en los moldes estructurales, pero el desarrollo en el uso de otro tipo de materiales, junto con el aumento de uso de accesorios especializados han cambiado poco a poco la historia de los encofrados. Actualmente el aumento de prefabricados, el ordenamiento y el aseo en las obras han obligado a que se construyan encofrados de mayor durabilidad, como lo son los encofrados metálicos.

Estos son más costosos pero puede ser utilizado muchas veces. Se utiliza cuando los elementos conservan las mismas dimensiones. Es muy rápido y fácil de montar. El acabado de la superficie es liso y a diferencia del encofrado de madera, no se pueden reproducir cualquier forma excepto la forma predefinida para el molde.

Figura N° 1.02 Encofrado metálico



Fuente: Imágenes web

1.2.3 Encofrados en Perú

Los encofrados en el Perú han sido hasta hace unos pocos años en mayor proporción a base de madera. Sin embargo ya desde hace muchos años existen

en el mundo sistemas de encofrado, estudiados y ensayados, para cada tipo de estructura de concreto, desarrollados por compañías extranjeras.

La inversión extranjera promovida por los últimos gobiernos ha permitido que dichas compañías puedan ingresar al mercado peruano trayendo esa tecnología,

que se entiende fue desarrollada según la realidad de su país, y que poco a poco están tratando de adaptar a la realidad de cada uno de los países en los cuales piensan invertir, logrando su objetivo pero a un costo demasiado elevado, lo cual ocasiona altos precios de venta y de renta; que los contratistas peruanos están obligados a pagar gracias a la calidad de dicha tecnología, que les permite incrementar el rendimiento en el proceso de encofrado y desencontrado, además de una mayor durabilidad (número de usos) de estos encofrados que son constituidos a base de acero y madera trabajada, constituyendo lo que se denominaría un Sistema de Encofrado Mixto.

Esto hace pensar muchas veces que el país se está dando un desarrollo de la ingeniería en la definición de estos sistemas de encofrado. Sin embargo esto no es totalmente cierto, ya que si bien es cierto que los ingenieros peruanos están adquiriendo los conceptos técnicos que requiere el diseño de un buen sistema de encofrados, no existe aún una empresa totalmente peruana que pueda realizar toda la ingeniería de productos de encofrados empleando materias primas locales; lo cual generaría mayores márgenes de ganancia para sus empleados; y sobre todo el fomento de otros sectores económicos como la metalmecánica y la industria de la madera.

CAPÍTULO II: RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO

2.1 ANTECEDENTES

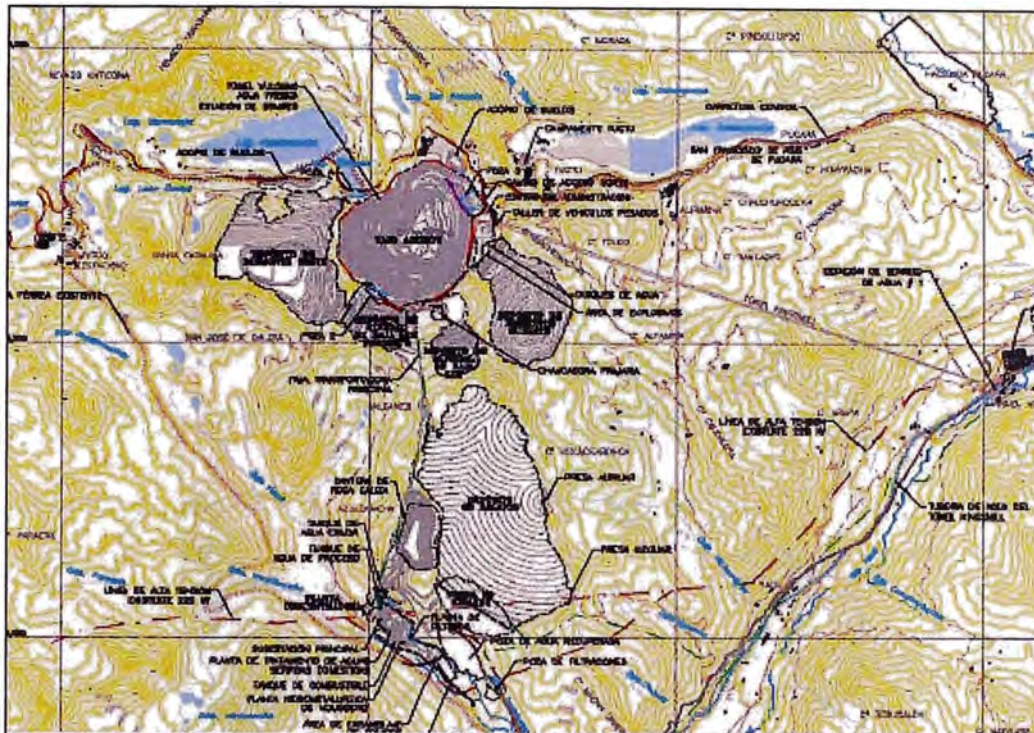
El Proyecto Toromocho consiste en una mina de tajo abierto con reservas de cobre y molibdeno, localizada en la parte central de los Andes del Perú; en el distrito de Morococha, provincia de Yauli, departamento de Junín. El Proyecto está localizado en un área que cuenta con una larga historia de operaciones mineras y que ha sido activamente explorada desde los años 60 por Cerro de Pasco Corporation, luego por Centromin y recientemente por Minera Perú Copper S.A. (ahora Minera Chinalco Perú S.A.), quien recibe la concesión de Centromin (ahora Activos Mineros) mediante un contrato de transferencia el 5 de mayo de 2008.

El titular del Proyecto Toromocho (el Proyecto) es Minera Chinalco Perú S.A. (Chinalco), de propiedad de Aluminum Corporation of China Ltd. Para propósitos de este documento, el nombre del titular será Minera Chinalco Perú S.A., o su abreviación Chinalco.

A la fecha, las exploraciones geológicas y el planeamiento de mina han determinado que el depósito Toromocho contiene una reserva de 1 526 millones de toneladas de mineral con una ley promedio de cobre de 0,48%, una ley promedio de molibdeno de 0,019% y una ley promedio de plata de 6,88 gramos por tonelada, basado en una ley de corte de aproximadamente 0,37% de cobre.

El Proyecto prevé 32 años de operaciones de minado, durante los cuales también se realizará la producción de concentrado y almacenamiento de mineral de baja ley. Posteriormente, por un período adicional de 4 años, las operaciones estarán dirigidas al aprovechamiento del mineral de baja ley almacenado durante los primeros 32 años, sumando en total 36 años de operación propuesta para el Proyecto. El plan de operaciones del Proyecto contempla la extracción mineral de una mina a tajo abierto utilizando métodos convencionales de explotación, usando palas y camiones para el transporte del mineral y/o desmonte.

Figura N° 2.01 Proyecto Toromocho



Fuente: Imágenes web

2.2 DESCRIPCION DEL PROYECTO

2.2.1 Ubicación

El Proyecto Toromocho está ubicado en los distritos de Morococha y Yauli, provincia de Yauli, departamento de Junín. La región en la que se encuentran las concesiones presenta una topografía accidentada, con altitudes que varían entre 4,400 y 5,000 m, exceptuando algunas cumbres aisladas como Yanashinga, que alcanza los 5 290 m de altitud o el nevado Anticona de 5 120 m de altitud.

El Proyecto involucra principalmente a la cuenca del río Rumichaca y a la cuenca Huascacocha, las cuales drenan hacia la cuenca del río Yauli y finalmente hacia el océano Atlántico a través de los ríos Mantaro y Amazonas.

El acceso al área del Proyecto, se realiza desde la ciudad de Lima por la Carretera Central, a través de una vía asfaltada hasta Morococha (142 km), así como mediante el Ferrocarril Central (173 km). Ambas vías también unen la zona

del Proyecto con la ciudad de La Oroya ubicada a aproximadamente 32 km por carretera y aproximadamente 35 km por ferrocarril.

Figura N° 2.02 Ubicación del proyecto Toromocho



Fuente: Imágenes web

2.2.2 Geomorfología y relieve

El área de estudio se encuentra dentro del ámbito geomorfológico de la Cordillera de los Andes. Está constituida por un conjunto de elevaciones que corren alineadas en cadenas paralelas. La Cordillera de los Andes, configura un gran macizo antiguo, que responde al clásico esquema de plegamiento en el Primario, erosión en el Secundario, formando dilatadas penillanuras y sobre elevación en bloques durante el Terciario debido a la Orogenia Andina, intercalado con grandes cuerpos intrusivos y con eventos volcánicos, conjunto que configura un relieve complejo.

2.2.3 Clima y Meteorología

Para la caracterización climática de la zona se consideraron y analizaron los datos procedentes de varias estaciones regionales situadas cerca del área de estudio y 7 estaciones propias de Chinalco. El área de estudio presenta un clima montañoso típico de ambientes ubicados a grandes alturas como la sierra del Perú. Este clima está caracterizado principalmente por ser frío y seco, y por presentar dos temporadas claramente definidas: la época de lluvias, correspondiente al periodo comprendido entre los meses de octubre y marzo; y la época seca, correspondiente al resto de meses del año.

El factor más influyente que define el clima en el área de estudio es su posición altitudinal (aproximadamente 4 500 m de altitud en promedio). Otros factores considerados fueron la latitud (entre los 11 y 12° de latitud sur), y la continentalidad o posición con respecto al océano. Estos factores intervienen de manera determinante en los rasgos climáticos importantes tales como la amplitud térmica diaria y anual, los regímenes eólicos así como en los niveles existentes de humedad, precipitación y evaporación.

2.3 COMPONENTES DEL PROYECTO

2.3.1 Infraestructura

El proyecto Toromocho consta de una planta concentradora que contara con los siguientes componentes:

- Chancadora primaria.
- Faja transportadora.
- Pila de almacenamiento de mineral.
Área de molinos: Molinos SAG y de bolas.
- Área de flotación: Celdas rougher y de limpieza.
Área de espesadores y bombas de relave.
- Planta hidrometalúrgica de molibdeno.

Para el presente informe de suficiencia se trabajó con los datos obtenidos en la chancadora primaria.

Figura N° 2.03 Imagen de la chancadora primaria



CAPÍTULO III: PROCEDIMIENTO PARA REDUCIR LAS PERDIDAS POR REPOSICION EN EL ALQUILER DE ENCOFRADOS

3.1. OBJETIVO

Establecer las normas generales para el control físico de los Encofrados y Andamios ya sean que estos se encuentren en obra o en almacenado.

3.2. ALCANCE

Es de aplicación en todas las Obras desarrollen sus actividades utilizando encofrados y andamios.

En los Consorcios se procurará aplicar el procedimiento, que deberá ser aprobado en conjunto con los socios.

3.3. DEFINICIONES

3.3.1. Proveedor

Es la empresa o persona natural que en forma independiente, provee servicios de alquiler de Encofrados y Andamios. A los efectos de este procedimiento, la empresa también puede ser definida como proveedor por lo que se refiere a los Encofrados y Andamios de su propiedad.

3.3.2. Encofrados

Son el conjunto de elementos mecánicos de diferentes formas y medidas, o comúnmente llamados sistemas de Encofrados que trabajando en forma unida sirven para dar formas a estructuras que se van a vaciar con concreto.

En el contenido de este Procedimiento se utilizarán en forma indistinta los vocablos Andamios y/o Encofrados.

3.3.3. Andamios

Son el conjunto de elementos metálicos que trabajando en forma unida sirven para armar plataformas de diferentes alturas que facilitaran el proceso productivo de armado de encofrado y otras actividades de trabajos en altura.

3.3.4. Pedido de Compra

Es el documento que se gira al proveedor para formalizar la contratación. Anteriormente denominada Orden de Compra.

3.3.5. Guía de Remisión

Es el documento que respalda el traslado y entrega de bienes, y se rige por su propio procedimiento.

3.3.6. Jefe de Encofrados (JE)

Es el Ingeniero encargado del soporte y capacitación a los Supervisores de Encofrados y Línea de Mando de Obras; de la coordinación con la Oficina Técnica y las Gerencias de Obra para definir los parámetros de solución desde la etapa de planificación y oferta; del seguimiento cuando inicie una Obra y de la supervisión cuando esté en ejecución.

3.3.7. Coordinador de Encofrados OP

Es la persona encargada de implementar el Procedimiento de Control de Encofrados (al inicio de cada obra) para su correcto desarrollo.

3.3.8. Supervisor de Encofrados Obra (SEO)

Es el Ingeniero responsable de la Administración y control físico de Encofrados y Andamios y reporta al Gerente de la Obra siendo éste su jefe directo.

3.3.9. Asistente de Encofrados (AE)

Es la persona responsable de actualizar la información en el Sistema de Encofrados y Andamios. Reporta al Supervisor de Encofrados Obra (SEO).

3.3.10. Personal de Apoyo en Campo

Son las personas que apoyarán en el campo al AE en todas las actividades operativas del control de Encofrados y Andamios; este personal de apoyo será provisto por el Ingeniero de Producción responsable de cada frente de trabajo. El número definitivo de personal de apoyo estará en función a la envergadura de la Obra.

3.3.11. Sistema de Control de Encofrados y Andamios

Software que permite procesar la información del control de Encofrados y Andamios

3.3.12. Pérdida Consentida de Encofrado y Andamios

La que se origina cuando algún elemento ha sido dado por inutilizado por haber quedado atrapado o embebido en el concreto.

3.3.13. Pérdida No Consentida de Encofrados y Andamios

Son las pérdidas que se ocasionan cuando algún componente de los Encofrados y Andamios no es utilizado adecuadamente en el proceso de construcción originándose su inutilización o pérdida.

3.3.14. Plan de Control de Encofrados y Andamios

Es el plan elaborado al inicio de la Obra donde se establecen los recursos y procedimientos de control de Andamios y Encofrados. Hace parte del Plan de Ejecución de Obra.

3.4. EJECUCIÓN

3.4.1 Plan de Control de Encofrados

- El Plan de Control de Encofrados definitivo se desarrolla en base a la planificación de la etapa de oferta.
- Es elaborado por el Gerente de Obra y el SEO al inicio de la Obra y pasa a formar parte del plan de ejecución de Obra.
- Debe contener la estrategia particular de control físico de los Encofrados, asignando las respectivas responsabilidades. Así mismo quedará nombrado el SEO asignado a la Obra y también se especificará el personal de apoyo para cada frente, que conformarán una cuadrilla.
- Debe identificar y definir las piezas fungibles y piezas pequeñas que podrían comprarse y no alquilar, tomando en cuenta la envergadura y característica de la Obra.

3.4.2 Requerimiento al Proveedor

- El Jefe de Encofrado en coordinación con el Gerente de Obra determinará al proveedor de Encofrados y Andamios y el sistema a ser utilizado.
- Luego coordinarán con el Jefe de Ingeniería asignado al Proyecto, y el Sub Gerente de Logística de OP, la modalidad de contratación, cantidades estimadas, plazos de utilización previstos y acuerdos estratégicos previos.
El Gerente de Proyecto aprobará la SOLPED respectiva.

3.4.3 Contratación y Pedido de Compra

- Con el Pedido de Compra, se celebrará y firmará el contrato, antes que empiece el primer despacho.

- Se debe especificar dentro de las condiciones del Contrato o del Pedido de Compra las tarifas de alquiler de los componentes del encofrado, valor de reposición, los límites y criterios por pérdidas, reparaciones y limpiezas.
- Se deberá incluir la obligación del Proveedor de desarrollar la capacitación periódica “in house” con charlas de inducción en Obra a todo el personal relacionado con el uso de Encofrados.
- El contrato o Pedido de Compra también debe indicar:
 - El modo de operar para solicitar el “corte del alquiler” por pérdidas ya conocidas, consentidas o no consentidas.
 - El sistema de transporte y su facturación.

3.4.4 Recepción y Entrega

- Si la entrega de los Encofrados se realiza en los almacenes del Proveedor, el SEO efectuará las coordinaciones pertinentes con el Jefe de Producción y el proveedor, para el recojo de los Encofrados y/o Andamios solicitados.
- El SEO solicitará al Jefe de Producción preparar un almacén en el Campo y programar la descarga para su distribución inmediata a los Capataces de los diferentes frentes de trabajo.

El AE se apersonará al local del proveedor con personal de apoyo y la movilidad para recibir los Encofrados. Se solicitará al proveedor que emita G/R, éstas deberán ser firmadas por el AE en señal de conformidad. En este caso el AE debe emitir una guía de remisión de la empresa, ó empresa Vinculada o Consorcio de ser el caso para el traslado desde el punto de partida hasta el almacén de Obra.

- El AE ingresará diariamente en el sistema de Encofrados, las cantidades recibidas de los Proveedores y las cantidades entregadas a los capataces responsables de cada frente de trabajo, manteniendo actualizados los saldos.

3.4.5 Inspección de los Encofrados

- El SEO informará quincenalmente utilizando el Anexo de Informe de Encofrados y por correo electrónico al Gerente de Obra y Jefe de Encofrados sobre las observaciones del uso incorrecto de los equipos, soluciones técnicas y un avance del Cuadro de Control de Encofrados.

El SEO informará diariamente utilizando el Reporte de Inspección de Encofrados y Andamios haciéndole llegar al gerente de obra.

- Con la periodicidad definida en el Plan de Control de Encofrados, el SEO y el personal de apoyo realizará una inspección física en la Obra para cuantificar las pérdidas de Encofrados asignados en el campo. Se registrará en el Reporte de Elementos Dañados.
- Con el reporte del punto anterior el AE registrará quincenalmente las pérdidas, por elementos deterioros, inutilizados y faltantes en el Cuadro de Control de Encofrados.

El consolidado de esta información (reportes) quincenales será tratado en conjunto con el Gerente de Obra para la toma de acciones correctivas inmediatas. La frecuencia para revisión de esta información lo establecerá la obra en el Plan de Control de Encofrados.

Los recipientes de almacenamiento para los accesorios pequeños deben estar debidamente señalizados.

Es imperativo que el SEO y sus colaboradores estén presentes durante el Encofrado y Desencofrado.

El JE o el CE realizarán auditorías quincenales a las obras utilizando el formato Evaluación del Estado de Encofrados y Andamios, luego se entregará una copia al Gerente de Obra, los resultados se verán reflejados en el Cuadro de Seguimiento de Evaluaciones y se transmitirá a Gerencia de Operaciones.

3.4.6 Pérdidas de Encofrados

- La Gerencia de Obra y La Sub-Gerencia de Logística están autorizados para negociar de mutuo acuerdo con el Proveedor la liquidación de las pérdidas finales que se susciten.
- Cuando los costos de Limpieza, Reparación, Mantenimiento y Pérdidas de equipos de Encofrado y andamios sobrepasen el 5% del monto total de alquileres facturados por el Proveedor, las liquidaciones finales deberán ser autorizadas por las Gerencias de Operaciones y de Finanzas.
- Los motivos de la baja se deberán clasificar en uno de los siguientes rubros:
 - Pérdidas consentidas (PC)
 - Pérdidas no consentidas (PNC)

3.4.7 Devolución al Proveedor

El Jefe de Producción y/o los capataces responsables de cada frente de trabajo comunicarán al SEO los elementos de encofrado que no se utilizarán y deben ser devueltos al proveedor, previamente han sido devueltos a la zona de acopio o zona de almacén para este efecto. Con las constataciones del SEO el AE actualizará las Tarjetas Cargo de los responsables que los tenían asignados.

- Los capataces responsables de cada frente de trabajo pondrán personal a disposición del AE para la labor de apoyo en todas las actividades operativas necesarias para la devolución de los Encofrados.

El SEO coordinará con el departamento de logística el transporte necesario y solicitará al Jefe de Producción y/o capataces responsables de cada frente de trabajo el personal necesario para el carguío y la posterior descarga en el local del proveedor.

- Los Encofrados deberán entregarse limpios y empacados para un fácil conteo en almacén de entrega.

El JE, CE y el AE supervisarán todas las operaciones de carga, con el transportista controlando, verificando la cantidad, descripción y estado de cada pieza que se devuelva.

- El AE elaborará la Guía de Remisión respectiva que deberá ser visada por el SEO, Jefe de Producción y por el Administrador, quien coordinara el corte de alquiler con el proveedor. El jefe de almacén monitorea el llenado de la misma.

El AE tendrá una copia de la Guía de Remisión para los efectos de la descarga correspondiente en el sistema de control de Encofrados.

- El AE deberá reportar inmediatamente al SEO, Jefe de Producción y al Administrador las eventuales diferencias (pérdidas, inservibles y faltantes) que se verifiquen al momento de la entrega, emitiendo un Informe al Gerente de Obra, para decidir el tratamiento administrativo aplicable.

El AE deberá sucesivamente entregar al SEO, Jefe de Almacén la copia correspondiente al Remitente de la Guía de Remisión, debidamente recepcionada por el proveedor, y la Guía de Recepción emitida por éste, para que pueda efectuar los controles y las conciliaciones pertinentes con las facturas que emita el proveedor.

3.4.8 Encofrados y Andamios de propiedad de las empresas del grupo

- A los efectos de este procedimiento, es importante aclarar que, para los Encofrados y/o Andamio de la empresa, éste será considerado como un tercero, debiéndose adoptar todas las normas establecidas en este procedimiento sea para la entrega o devolución de Encofrados, así como para la valorización del alquiler diario y de los costos de reposición.
- Similar procedimiento se adoptará en el caso que los Encofrados y Andamios sean de propiedad de otra empresa del grupo, siempre que utilice este mismo procedimiento para el control de los Encofrados.

- Los Encofrados y Andamios de la empresa “operativos” podrán ser enviados a Obra, debiéndose cumplir con lo siguiente:

Las Obras que soliciten Encofrados y/o Andamios a UDE deberán enviar personal obrero para las operaciones de carga y acopio de los mismos. En caso esto no fuera posible, las Obras deberán planificar con suficiente anticipación con la UDE para la asistencia en el suministro de personal para estas tareas a costo de Obra.

Al momento de devolver los equipos a UDE, si estos requieren limpieza o mantenimiento, estas tareas deberán ser realizadas en la Obra por el personal de la Obra, o en su defecto en el mismo UDE, pero a cargo de la Obra.

Los costos de reposición (elementos rotos y/o perdidos) y mantenimiento (limpieza y reparación) serán asumidos por las Obras.

- Las operaciones de los equipos de encofrado y Andamios de la empresa en UDE se efectuarán de la siguiente forma:

En caso de adquisición de menor cuantía por motivo de reposiciones, estas se cargaran directamente al costo de las Obras o de la de UDE según sea el caso.

En caso de adquisición de mayor cuantía, Control Patrimonial registrará el ingreso (“alta”) en el módulo de Activo Fijo con el visto bueno previo de la Gerencia Administrativa, aclarándose que bajo el aspecto contable estas compras se registraran por lote y por el monto total de la compra, incluyendo accesorios.

Para el control físico e inmediata incorporación al sistema de control de Encofrados es responsabilidad del CE, tomar las medidas oportunas para separar y controlar todos los ítems adquiridos, incluidos los accesorios de menor valor.

Los gastos de reparación y/o mantenimiento que se generaran en UDE para el mantenimiento y control de estos Encofrados y/o Andamios se cargaran a UDE.

El manejo físico (preparación de guías, envío y/o recepción) será efectuado por el CE previa coordinación con Control Patrimonial quién entregará las Guías de Remisión a utilizar y retiene el control de las mismas. Con copia de la Guía de Remisión el CE realizará los movimientos en el sistema.

Al momento de recibir en devolución los Encofrados desde Obra, con copia de la Guía de Remisión, el CE realizará los movimientos en el sistema.

- Las eventuales bajas de Encofrados y/o Andamios de propiedad de de la empresa deberán ser comunicadas a UDE por parte del SEO, con el visto bueno del Jefe de Producción de la Obra, Gerente de Obra y Jefe de Encofrados de OP, para el cargo correspondiente al costo de la Obra.

Cuando se verifiquen pérdidas significativas de Encofrados, estas deberán ser comunicadas a Control Patrimonial y Gerencia Administrativa para que se adopten las medidas correspondientes en el inventario de Activo Fijo.

3.4.9 Reposición del costo de Los encofrados perdidos

- Cada vez que se verifique una baja de Encofrados, independientemente del motivo de la baja, con el sustento del informe emitido quincenalmente por el SEO, el Jefe de Administración de Obra deberá solicitar al proveedor el corte del alquiler, además de solicitar la facturación de dicho elemento por lo que se refiere al costo de reposición de los Encofrados perdidos.

Al finalizar la Obra se realizará la última revisión de elementos perdidos y según al último informe, se negociará el valor conforme lo establecido en el punto 5.5. , teniendo en cuenta la cantidad de los Encofrados perdidos, el costo teórico de los mismos y el alquiler facturado por el proveedor; así como cualquier otro elemento que permita negociar una reducción de este costo.

3.4.10 Registros

- Ingresos de Encofrados Propios en Unidad de Equipos (UDE). Los registros se realizarán siguiendo los lineamientos establecidos. Esto aplica para el momento de recibir los encofrados del proveedor (compra) como para las devoluciones de Encofrados que realicen las Obras.
- Ingresos de Encofrados Propios en Almacén Obra. Una vez recibidos los Encofrados despachados de UDE a Obra, los registros se realizarán siguiendo los lineamientos establecidos en el punto 5.4 como si se tratara de bienes recibidos de un Proveedor.
- Ingresos de Encofrados Alquilados. Una vez recibidos los Encofrados entregados por los proveedores, los registros se realizarán siguiendo los lineamientos.
- Salidas de Encofrados Propios en UDE (transferencia a Obra). Los registros se realizarán siguiendo los lineamientos establecidos.
- Salidas de Encofrados Propios en Almacén Obra. Una vez entregados los Encofrados en Obra, los registros se realizarán siguiendo los lineamientos establecidos.
- Salidas de Encofrados Alquilados (Devolución). Una vez devueltos los Encofrados a los proveedores, los registros se realizarán siguiendo los lineamientos establecidos.
- Salidas de Encofrados Alquilados (Devolución). Una vez devueltos los Encofrados a UDE, los registros se realizarán siguiendo los lineamientos establecidos, como si se tratara de devolución a un proveedor.

Las baja de elementos y/o accesorios de cualquier índole se registran en “Vale de Salida”, siguiendo los lineamientos establecidos en el punto 5.6.- Los Vales de Salida deberán ser elaborados por el AE, debiendo estar autorizados por el SEO, Jefe de Producción y Gerente de Obra.- Sirven para dar de baja los encofrados del sistema.

3.4.11 Penalidades y premios

- Se establece el 5% del monto total de los alquileres durante el proyecto como límite de costos de Limpieza, Mantenimiento, Reparación y Pérdidas NO consentidas de Encofrados en Obra.

La Gerencia General y/o Gerencia de Proyectos podrá considerar excepciones en casos particulares de la disposición anterior.

3.5. RESPONSABILIDADES

3.5.1 Gerente Administrativo.

Velar por el cumplimiento presente procedimiento.

3.5.2 Gerente de Operaciones:

Velar por el cumplimiento presente procedimiento.

3.5.3 Auditor Interno

Velar por el cumplimiento presente procedimiento.

3.5.4 Gerente de Proyecto:

Brindar los recursos necesarios para implementar el presente procedimiento.

3.5.5 Gerente de Obra:

Dar a conocer y velar el cumplimiento del presente procedimiento en la Obra a su cargo, para lo cual actuará en estricta coordinación con el Jefe de Producción, Administrador, Jefe de Encofrados en OP y con el CE.

- Designar al SEO con la suficiente anticipación al inicio de las labores de encofrado.

Elaborar y sustentar el Plan de Control de Encofrados.

Revisar los Informes quincenales de bajas de encofrado, coordinar con el Jefe de Producción y Jefe de Encofrados en OP las acciones necesarias para reducir las pérdidas.

Revisa y autoriza los Informes Quincenales de Encofrados y proponer las medidas correctivas.

Proveer el personal y recursos necesarios para el control de Encofrados.

- Aprobar las “Inspecciones de Encofrados y Andamios” que justifican las bajas de Encofrados.

3.5.6 Jefe de Ingeniería:

- Analizar, evaluar técnica y económicamente en coordinación con el Jefe de Encofrados en OP las propuestas de los sistemas de Encofrados de los diferentes proveedores de Encofrados y/o Andamios.

3.5.7 Jefe de Producción:

Establecer y Velar por el cumplimiento del procedimiento en el campo.

3.5.8 Ingenieros de Producción:

- Asistir al Jefe de Producción en la aplicación del presente procedimiento y dar aviso de cualquier anomalía que detecten en el momento oportuno.
- Los Ingenieros de Producción son los responsables de recuperar los Encofrados y accesorios menores eventualmente dispersos en el campo. Los elementos recuperados serán depositados en los recipientes correspondientes u ordenados en cada frente de trabajo.

3.5.9 Administrador de Obra:

- Apoyar en el cumplimiento del procedimiento.
- Comunicar a los diferentes proveedores el cese de alquiler y la facturación de los elementos dados de baja.

3.5.10 Maestro de Obra/Supervisor de Producción/Capataces:

- Mantener en buenas condiciones los Encofrados y los Andamios a su cargo y de controlar sus existencias y sus movimientos.
- Coordinar con el SEO la aplicación de los formatos “Inspección de Encofrados y Andamios”.
- Participar en las inspecciones diarias en coordinaciones con el SEO.
- Recibir y controlar el “Cargo de Encofrados” que les entrega el AE y señalar cualquier diferencia o errores.

3.5.11 Jefe de Almacén de Obra:

Proporcionar y supervisar el correcto llenado de la Guía de Remisión en las devoluciones al proveedor o UDE y contribuir en la implementación de este procedimiento.

3.5.12 Supervisor de Encofrados Obra (SEO):

- SEO emitirá un informe quincenal del Cuadro de Control de Encofrados (perdidos, inutilizados e inmovilizados), que deberá entregar al Gerente de Obra y Jefe de Encofrados.

El SEO emitirá un Informe de Encofrados con una frecuencia quincenal al Gerente de Obra y Jefe de Encofrados.

- Realizar Reportes de Inspección diaria.
- Verificar que las modificaciones efectuadas en campo se efectúen de acuerdo a los parámetros difundidos por el Jefe de Encofrados y Andamios.
- Coordinar con las Empresas proveedoras de Encofrados las capacitaciones en Obra sobre el sistema específico que se está trabajando y expedir certificados de correcto uso y mantenimiento.
- Verificar la correcta instalación del encofrado según planos del proveedor.

Preparación de lecciones aprendidas de Obra (Encofrados y Andamios) y exposición a la Gerencia del proyecto, conjuntamente con el Jefe de Encofrados OP.

3.5.13 Asistente de Encofrados (AE)

- Controlar los ingresos y las salidas de los Encofrados y Andamios en la Obra, su distribución entre los Capataces, y efectuar los controles e informes diarios.
- Mantener actualizado el Sistema de Encofrados y emitir los informes y formatos del sistema, mediante la elaboración del formato “Reporte de Elementos Dañados”.
- Recibir y devolver los Encofrados a los distintos proveedores y UDE.
- Preparar el “Cuadro de Control de Encofrados y Andamios”
- Conteo físico (spot check) de un material escogido al azar para obtener un posible estado de pérdida.

Preparar las Inspecciones de Encofrados y Andamios de los elementos dados de baja, señalando los motivos y recabando la autorización del SEO, Jefe de Producción y Gerente de Obra.

3.5.14 Jefe de Encofrados y Andamios en OP:

- Monitorear el cumplimiento del presente procedimiento, así como de su actualización de acuerdo a las mejoras que se plantean durante la aplicación del mismo.

- Realizar auditorías quincenales a las obras utilizando los formatos:
 - Evaluación de Encofrados y Andamios
 - Cuadro de Seguimiento de Evaluaciones

- Generar No Conformidades de encontrarse incumplimientos de Procedimientos y Estándares de Seguridad en Obra.

- Realizar auditorías al Coordinador de Encofrados Obra (SEO) y a los Asistentes de Encofrados (AE).

- Preparar un plan de trabajo General (del área) y específico (por Obra) conjuntamente con el Coordinador de Encofrados. Definir parámetros de solución según la estructura y el procedimiento constructivo y con ellos realizar el pedido de cotizaciones a los proveedores de Encofrados y Andamios conjuntamente con el área de Oficina Técnica.

- Definir la frecuencia de visitas.

- Analizar y evaluar las soluciones técnicas presentadas por las empresas proveedoras de Encofrados y Andamios.

- Ser un soporte del Supervisor de Encofrados Obra (SEO) para el cumplimiento del procedimiento.

3.5.15 Coordinador de Encofrados OP:

Implementar del procedimiento del Control de Encofrados (al inicio de cada Obra) para su correcto desarrollo.

- Monitorear el correcto manejo del sistema (SAP y Legacy) en Obras de la empresa y consorcios, reportes del sistema (valorizaciones, reporte mensuales de bajas, etc.)
- Realizar auditoria documentarias (guías de remisión, ingresos y devoluciones, inspecciones diarias de campo y los cargos de entrega de materiales a la línea de mando)
- Realizar auditorías quincenales a las obras utilizando los formatos:

Evaluación de Encofrados y Andamios

Cuadro de Seguimiento de Evaluaciones

Realizar inspecciones en campo e informar a la Gerencia la mala aplicación de los equipos de Encofrados y Andamios.

Conteo físico (spot check) de materiales escogidos al azar para obtener un posible estado de pérdida.

Llevar el control en el sistema de las GR que Control Patrimonial recepciones o despache a las diferentes Obras del grupo o terceros.

CAPÍTULO IV: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA REDUCIR LAS PERDIDAS POR REPOSICIÓN EN EL ALQUILER DE ENCOFRADOS

El procedimiento se aplicó en la obra Toromocho en las estructuras tales como la chancadora primaria y el túnel de recuperación.

Como primer paso se designó a las personas encargadas para asumir los cargos ya mencionados:

- Jefe de Encofrados: Se designó a una persona encargada de todas las obras de la empresa.

Entre una de las funciones del Jefe de Encofrados es la elección de la empresa de encofrados con la que se va a trabajar de acuerdo a los precios y mejor solución para la estructura a encofrar, esto de la mano del presupuesto base que se tiene.

En el Anexo 3, se hizo el análisis entre las dos propuestas técnicas económicas de las dos empresas encofradoras que se presentaron a la licitación de encofrado del proyecto, en las cuales se analizó la parte técnica de la solución en cuanto a rendimientos de los diferentes sistemas como también la parte económica en base al presupuesto base de esta partida.

Los resultados fueron los siguientes se muestra el cuadro resumen:

Cuadro N° 5.01 Resumen comparativo de propuestas técnico-económicas de encofradoras postoras a licitación.

DESCRIPCION	PPTO BASE	ENCOFRADORA 1		ENCOFRADORA 2			
		OPCION 1	OPCION 2	OPCION 1	OPCION 2	OPCION 3	OPCION 4
EDIFICIO DE CHANCADO PRIMARIO	309,507.35	341,101.41	341,101.41	557,097.24	557,097.24	557,097.24	557,097.24
TUNEL DE RECUPERACION	634,183.02	336,658.97	322,132.03	157,619.63	143,432.62	135,166.54	137,395.78
TOTAL US\$	943,690.38	677,760.38	663,233.44	714,716.87	700,529.86	692,263.79	694,493.02

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro N° 5.01 presentado se dio como ganador:

Edificio de chancado primario:

Encofradora 1 con la opción 1 con un monto de \$ 341,101.41

Túnel de recuperación:

Encofradora 2 con la opción 3 con un monto de \$ 135,166.54.

De esta manera quedo definido las encofradoras encargadas de cada estructura de trabajo.

- Coordinador de encofrados OP: Se designó una persona para la implementación del procedimiento al inicio de la obra.

Fue el encargado de sentar en obra las bases para la implementación del procedimiento a los involucrados en obra.

- Supervisor de encofrados (SEO): Se designó a una sola persona responsable de la administración y control físico en obra.

Fue el encargado de sentar en obra las bases para la implementación del procedimiento a los involucrados en obra.

Así mismo fue el que comando el tema de encofrados en obra, como una de sus funciones era de llevar el control físico de encofrados se muestra en el Anexo 4 unas tablas de cómo se realizó el registro del control del encofrado, donde se podrá apreciar un cuadro de elementos de encofrado dados de baja con sus respectivos precios por reposición, además se muestra también los elementos que generaron más pérdidas para la obra y que tendrían que ser tomados en cuenta para futuras obras, también se hará un análisis de las piezas en mención:

- Asistente de encofrados (AE): Se designó una persona responsable de actualizar la información en el sistema de encofrados y andamios.

Personal de apoyo en campo: Se designó a tres ayudantes en campo para la realización de estas tareas.

Se realizaron capacitaciones constantes al personal responsable de encofrado en campo por parte de la empresa contratista del suministro.

Al finalizar la obra se analizó que elementos eran los que más se perdían y se determinó que los elementos con más pérdidas en obra eran los elementos pequeños.

Se hará el análisis de los elementos mencionados de los elementos mencionado tales como:

Del Anexo 04 (Cuadro de control de encofrados chancado primario en obra – Elementos dados de baja.)

Elemento con más valor en perdida:

- Tuerca placa campana 15



Dimensiones: 12x12 cms

De esta pieza se perdió una gran cantidad debido a lo pequeño de su tamaño en comparación con otras piezas como también por al caerse a superficie se quedaba enterrada, y mientras se iba tomando más altura era difícil su recuperación.

Monto en pérdida: S/. 4754.16

Plataforma c/trampilla 2,5



Dimensiones: 2.5m.

De esta pieza se dañó por el mal uso del elemento ya que es una pieza era una pieza de manipulación diaria para el ascenso del personal en obra en el andamio, se dañaron por el constante tránsito de personal.

Monto en pérdida: S/. 2227.34

Barra roscada de 15mm



Dimensiones: 2.0m, 2.5m y 3.0m.

De esta pieza se dañó por el mal uso del elemento y en muchos casos por que para dar solución a encofrados de muros tenía que quedar embebidas en el concreto.

Monto en pérdida: S/. 15492.60

CAPÍTULO V: RESULTADOS OBTENIDOS APLICANDO EL PROCEDIMIENTO

5.1 RESULTADOS

Al aplicar el procedimiento para reducir las pérdidas por reposición se obtuvieron los siguientes resultados:

Cuadro N° 5.01 Resumen porcentaje de perdida por reposición.

DESCRIPCION	ALQUILER TOTAL (S/.)	VALOR REPOSICION (S/.)	PORCENTAJE PERDIDA ACUMULADA
TUNEL DE RECUPERACION (ENCOF. 1)	416,760.74	19,256.15	4.62
TUNEL DE RECUPERACION (ENCOF. 2)	71,460.96	2,317.00	3.24
EDIFICIO DE CHANCADO PRIMARIO	789,948.08	25,229.71	3.19
	1,278,169.78	46,802.86	3.66

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

Al aplicar el procedimiento para reducir las pérdidas por reposición de encofrados se dieron los resultados esperados, de esta manera se pudo concluir que es de vital importancia la aplicación de este procedimiento para otras obras en la que intervengan encofrados metálicos y andamios.

- Al tener un procedimiento definido se pudo tomar las correcciones respectivas en los diversos avances de obra en mejora del proyecto.

Al terminar el proceso de la aplicación del procedimiento se dieron mejoras para poder de esta manera retroalimentar el procedimiento y mejorarlo.

- Según los datos brindados por empresas constructoras su valores de reposición ascendían alrededor del 15% a 20% y con el procedimiento establecido se redujo a 3.66%.

6.2 RECOMENDACIONES

- Implementar a nivel de empresa constructora el procedimiento para reducir las pérdidas por reposición en el alquiler de encofrados se lograría de esta manera minimizar las pérdidas y obviamente aumentar los márgenes al final de los proyectos.
- Dar el nivel de importancia a la etapa de planeamiento de todos los aspectos previos y durante la ejecución de la obra. Para esto el equipo de proyecto debe reunirse constantemente para identificar las restricciones y elaborar un plan de trabajo que permita el normal desarrollo del proyecto.

Las acciones implementadas para control y mejora de la producción se deben registrar para futuros proyectos que presenten características similares o como una lección aprendida que evite repetir los mismos errores por todos los miembros de la organización.

- Los elementos con más pérdidas que el caso de este proyecto eran los de menor dimensión y de acuerdo a la envergadura del proyecto tendrían que ser adquiridos no en alquiler sino en venta.

BIBLIOGRAFÍA

- Knight Piesold consultores S.A. “Estudio de impacto ambiental del Proyecto Toromocho”, Perú, 2009.
 - Ballard Glenn, Koskela Lauri – “Production System Design in Construction”; Artículo; 2001.
 - Peurifoy, R.L, Encofrados para Estructuras de Hormigón, 1ra Edición, Madrid, España, 1967.
- Ulma Encofrados Perú S.A., Guía del usuario, Consola ATR, 1ra Edición, Madrid, España, 2009.
- Universidad de Cantabria, Departamento de Transportes y Tecnología de Proyectos y Procesos, Curso de Encofrados, 1ra Edición, Madrid, España, 2008.
 - Hidalgo Paucar, Santiago Pompeyo, Procesos Constructivos y Criterios de Cálculo de Sistemas de Encofrado Trepante para Obras Civiles mediante el uso de Conos de anclaje, Informe de Suficiencia, FIC, UNI, Lima, Perú, 2007

ANEXOS

- Anexo 01: Indicadores Económicos
- Anexo 02: Programación de obra.
- Anexo 03: Resumen de presupuesto base - Partida de encofrados.
- Anexo 04: Comparativo técnico-económico entre empresas encofradoras postoras a licitación.
Anexo 05: Cuadro de control de encofrados chancado primario en obra – Elementos dados de baja.
Anexo 06: Cuadro de control de encofrados chancado primario en obra – Costo alquiler mensual.
- Anexo 07: Perdidas por reposición con referencia a obras civiles.
- Anexo 08: Planos de obra - Chancado primario.

ANEXO 01

Indicadores Económicos

ANEXO 1.1: CRECIMIENTO POBLACIONAL INTERCENSAL

FECHA CENSO	PERÚ ⁽¹⁾						LIMA METROPOLITANA ⁽²⁾	
	TOTAL	%	URBANA	%	RURAL	%	TOTAL	%
1940	6 207 967		2 197 133		4 010 834		645 172	
1961	9 906 746	3.7	4 698 178	3.7	5 208 568	1.2	1 845 910	5.2
1972	13 538 208	2.8	8 058 495	5.1	5 479 713	0.5	3 302 523	5.5
1981	17 005 210	2.5	11 091 923	3.6	5 913 287	0.8	4 608 010	3.9
1993	22 048 356	1.8	15 458 599	2.8	6 589 757	0.9	6 345 856	2.4
2000	24 730 256	1.6	18 134 444	2.2	6 595 813	0.01	7 414 238	2.1
2001	25 113 385	1.5	18 516 707	2.1	6 596 678	0.01	7 566 863	2.1
2002	25 496 514	1.5	18 898 971	2.1	6 597 543	0.01	7 719 489	2.0
2003	25 879 642	1.5	19 281 234	2.0	6 598 408	0.01	7 872 115	2.0
2004	26 262 771	1.5	19 663 498	2.0	6 599 274	0.01	8 024 741	1.9
2005	26 645 900	1.5	20 045 761	1.9	6 600 139	0.01	8 177 367	1.9
2006	27 029 028	1.4	20 428 025	1.9	6 601 004	0.01	8 329 993	1.9
2007	27 412 157	1.4	20 810 288	1.9	6 601 869	0.01	8 482 619	1.8
2008(P)	27 795 286	1.4	21 192 552	1.8	6 602 734	0.01	8 635 245	1.8

(1) Población Censada

(2) Comprende la provincia de Lima y la provincia constitucional del Callao

(P) Preliminar

FUENTE: INEI

ANEXO 1.2: INDICADOR MENSUAL DEL PRODUCTO INTERNO GLOBAL, 2005-2008 (AÑO BASE 1994 = 100.00)

Mes	Millones Nuevos S/. de 1994				Variación Porcentual											
					Mensual 1/				Acumulada 2/				Anualizada 3/			
	2005	2006	2007	2008	2005	2006	2007	2008	2005	2006	2007	2008	2005	2006	2007	2008
Enero07	11363.70	12030.17	13226.32	14619.84	5.70	5.86	9.94	10.54	5.70	5.86	9.94	10.54	5.20	6.84	8.06	8.91
Febrero	11433.33	12038.80	13077.31	14724.56	8.07	5.30	8.63	12.60	6.87	5.58	9.28	11.56	5.52	6.62	8.32	9.23
Marzo	11851.82	13236.04	14188.63	15074.59	4.47	11.68	7.20	6.24	6.04	7.67	8.54	9.70	5.43	7.22	7.96	9.14
Abril	12936.11	13464.63	14510.42	16501.83	6.61	4.09	7.77	13.72	6.19	6.69	8.34	10.76	5.71	6.98	8.27	9.65
Mayo	13594.88	14500.65	15858.12	17045.26	7.02	6.66	9.36	7.49	6.38	6.69	8.57	10.03	6.02	6.95	8.52	9.47
Junio	12841.58	13702.02	14686.46	16468.01	6.85	6.70	7.18	12.13	6.46	6.69	8.33	10.39	6.41	6.93	8.55	9.89
Julio	12388.48	13362.49	14635.49	15989.16	5.91	7.86	9.53	9.25	6.38	6.86	8.50	10.22	6.57	7.10	8.69	9.87
Agosto	11987.18	13254.10	14203.10	15513.31	7.42	10.57	7.16	9.22	6.51	7.31	8.33	10.10	6.73	7.36	8.41	10.03
Septiembre	11841.82	12756.28	14050.84	15444.92	6.96	7.72	10.15	9.92	6.55	7.35	8.53	10.08	6.85	7.42	8.61	10.01
Octubre	12160.00	13388.88	14823.28	16117.76	6.76	10.11	10.71	8.73	6.57	7.63	8.75	9.94	7.13	7.69	8.67	9.84
Noviembre	12774.73	13714.98	14891.75	15648.62	8.15	7.36	8.58	5.08	6.72	7.60	8.73	9.48	6.97	7.63	8.77	9.53
Diciembre07	13466.36	14696.44	16177.40		7.89	9.13	10.08		6.83	7.74	8.86		6.83	7.74	8.86	

1/ Respecto a similar mes del año anterior.

2/ Respecto a similar periodo del año anterior.

3/ Últimos 12 meses respecto a similar periodo de un año anterior.

FUENTE: INEI

**ANEXO 1.3: INDICADOR MENSUAL DE LA PRODUCCION DEL SECTOR
CONSTRUCCION, 2005-2008 (AÑO BASE 1994 = 100.00)**

Mes	Millones Nuevos S/. de 1994				Variación Porcentual											
					Mensual 1/				Acumulada 2/				Anualizada 3/			
	2005	2006	2007	2008	2005	2006	2007	2008	2005	2006	2007	2008	2005	2006	2007	2008
Enero	573.82	653.11	724.97	877.11	4.56	13.82	11.00	20.99	4.56	13.82	11.00	20.99	4.54	9.17	14.50	17.43
Febrero	563.87	645.96	681.10	834.10	3.69	14.56	5.44	22.46	4.13	14.18	8.24	21.70	4.39	10.06	13.71	18.75
Marzo	565.82	680.05	751.55	850.48	-0.69	20.19	10.51	13.16	2.48	16.18	9.02	18.73	3.60	11.82	12.94	18.92
Abril	576.78	600.66	683.69	915.11	10.53	4.14	13.82	33.85	4.40	13.13	10.14	22.37	4.17	11.27	13.68	20.46
Mayo	551.11	658.06	822.10	939.58	7.69	19.40	24.93	14.29	5.02	14.35	13.14	20.55	4.53	12.19	14.23	19.55
Junio	545.58	632.82	777.68	905.18	2.96	15.99	22.89	16.39	4.68	14.62	14.74	19.83	4.32	13.20	14.81	19.03
Julio	572.48	637.99	803.02	949.10	9.81	11.44	25.87	18.19	5.40	14.16	16.31	19.58	5.04	13.31	15.96	18.48
Agosto	641.32	780.97	891.39	983.16	10.42	21.78	14.14	10.25	6.07	15.22	15.99	18.23	5.54	14.33	15.31	18.05
Setiembre	659.26	755.79	865.05	1035.42	11.38	14.64	14.46	19.70	6.71	15.15	15.80	18.41	6.10	14.61	15.28	18.50
Octubre	643.51	762.91	912.44	1020.60	12.23	18.55	19.60	11.85	7.29	15.52	16.23	17.65	7.45	15.16	15.43	17.77
Noviembre	679.80	782.16	880.89	970.81	13.04	15.06	12.62	10.21	7.85	15.47	15.85	16.91	7.87	15.33	15.20	17.49
Diciembre	702.32	759.06	943.37		13.77	8.08	24.28		8.40	14.76	16.62		8.40	14.76	16.62	

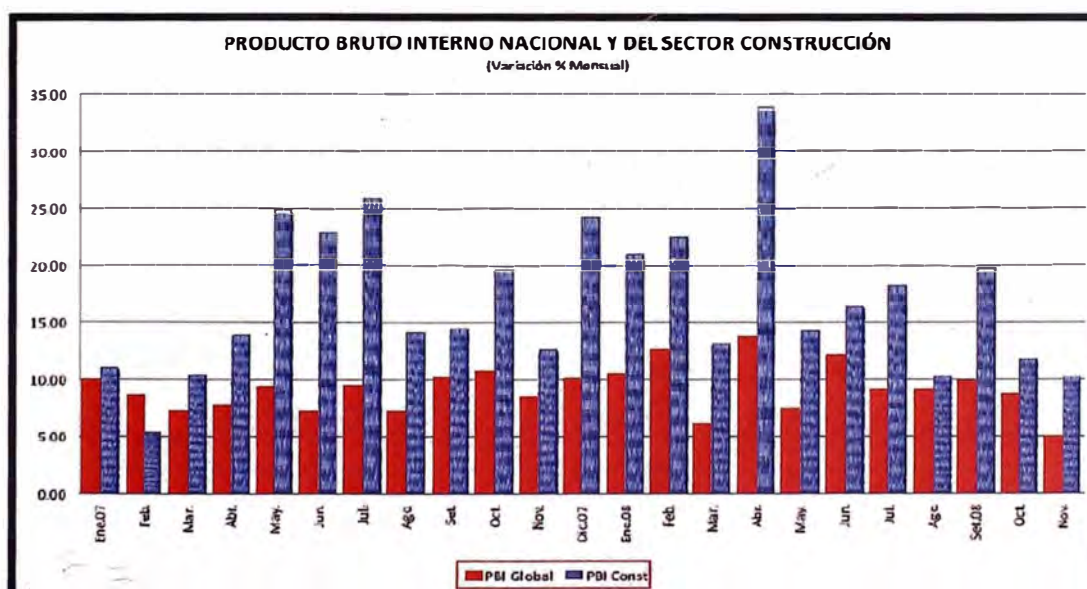
1/ Respecto a similar mes del año anterior.

2/ Respecto a similar periodo del año anterior.

3/ Últimos 12 meses respecto a similar periodo de un año anterior.

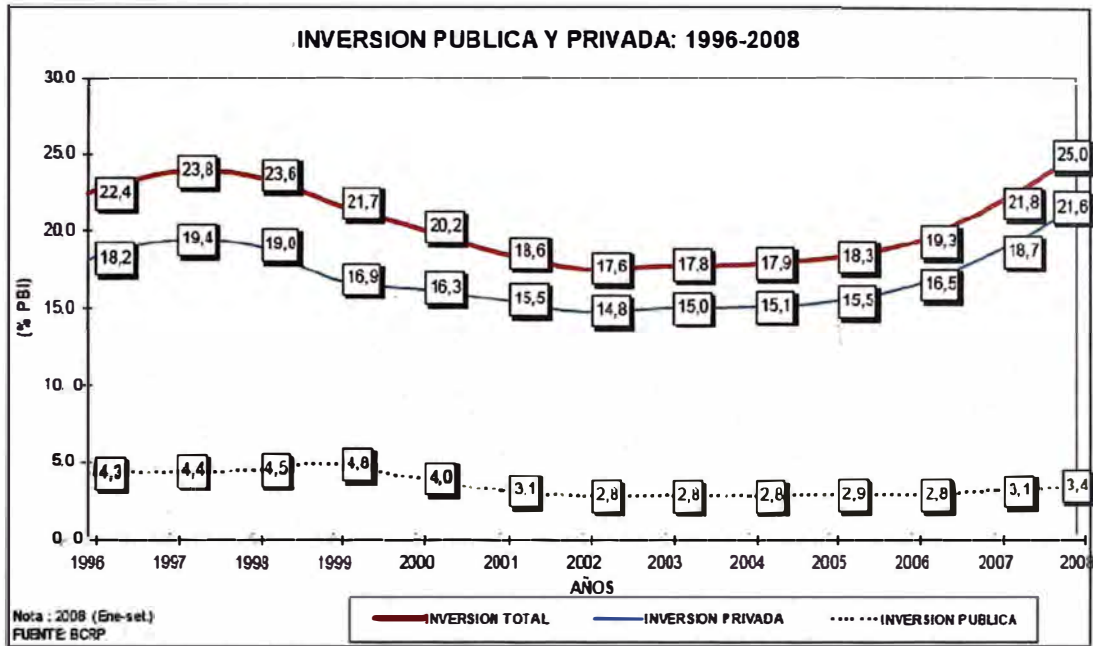
FUENTE: INEI

**ANEXO 1.4: PRODUCTO BRUTO INTERNO NACIONAL Y DEL SECTOR
CONSTRUCCION**



FUENTE: INEI

ANEXO 1.5: INVERSION PUBLICA Y PRIVADA, 1996-2008



FUENTE: BCRP

ANEXO 1.6: BRECHA DE INFRAESTRUCTURA EN EL PERU
(MILLONES DE DOLARES)

Sector	Lima		Total
	Metropolitana	Regiones	
Transportes	681	7 003	7 684
Red Vial	58	6 771	6 829
Puentes	560	135	695
Aeropuertos	63	80	143
Ferrocarriles	0	17	17
Saneamiento	2 369	2 250	4 619
Agua potable	1 081	1 152	2 233
Alcantillado	838	942	1 780
Tratamiento de aguas servidas	450	156	606
Electricidad	207	5 316	5 523
Ampliación de cobertura	207	1 109	1 316
Infraestructura de transmisión	0	228	228
Ampliación de capacidad instalada	0	3 979	3 979
Telecomunicaciones	2 746	1 888	4 633
Telefonía fija	595	589	1 184
Telefonía móvil	2 151	1 299	3 449
Gas natural	100	320	420
TOTAL	6 103	16 777	22 879
Distribución (%)	26,7	73,3	100,0

FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE ECONOMIA (IPE)

ANEXO 1.7: PRECIOS PROMEDIO MENSUAL DE PRINCIPALES MATERIALES DE CONSTRUCCION, 2007-2008 (NUEVOS SOLES)

LIMA METROPOLITANA

Principales Insumos	Unidad de Medida	2007							2008											
		Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Fierro de construcción 1/2 pulgada	Varilla	23.28	26.36	26.05	25.58	25.45	25.27	26.65	26.41	27.22	30.26	36.75	39.12	41.65	43.40	43.67	38.01	36.16	34.91	
Fierro de construcción 3/8 pulgada	Varilla	13.00	14.63	14.30	14.25	14.25	14.06	14.85	14.77	15.23	16.79	20.61	21.98	23.41	24.50	24.68	21.55	20.52	19.92	
Fierro de construcción 5/8 pulgada	Varilla	36.80	40.81	40.25	39.80	39.68	39.35	41.43	41.31	42.68	46.87	57.52	61.02	65.46	68.47	68.94	59.94	57.28	54.89	
Alambre negro	Kilogramo	3.64	3.62	3.59	3.56	3.52	3.49	3.59	3.79	3.98	4.27	5.23	5.88	6.04	6.11	5.65	5.44	5.08	4.23	
Clavos 2 a 4 pulgadas	Kilogramo	3.87	3.91	3.88	3.86	3.82	3.81	3.99	4.14	4.34	4.71	5.37	6.14	6.35	6.47	6.06	5.78	5.50	4.70	
Cemento tipo I	Bolsa	17.29	17.27	17.22	17.20	17.17	17.16	17.13	17.11	17.14	17.13	17.11	17.22	17.18	17.29	17.29	17.28	17.31	17.27	
Yeso	Bolsa	5.40	5.43	5.43	5.43	5.43	5.43	5.48	5.43	5.58	5.97	5.97	6.03	6.01	5.97	6.26	6.38	6.39	6.31	
Cal	Bolsa	16.72	16.72	16.72	16.72	16.72	16.72	16.72	16.72	16.72	16.72	16.72	16.72	16.72	16.72	16.51	16.51	16.71	16.71	
Madera tornillo	Pie cuadrado	3.75	3.86	3.91	3.95	4.04	4.16	4.35	4.53	4.59	4.57	4.71	4.69	4.69	4.71	4.58	4.67	4.67	4.69	
Madera cedio	Pie cuadrado	9.17	9.22	9.24	9.13	9.16	9.27	9.64	9.86	9.85	9.97	9.96	9.96	9.96	9.77	9.66	9.92	9.87	9.74	
Madera caoba	Pie cuadrado	15.25	15.10	15.13	15.61	15.68	15.68	15.48	15.46	15.46	15.40	15.37	15.28	15.28	15.16	15.14	15.14	15.16	15.30	
Madera triplay (4 pulg x 8 pul x 4mm)	Plancha	27.29	27.48	27.82	28.18	28.87	29.00	29.02	29.84	30.32	30.12	30.25	30.30	30.32	30.36	30.05	29.94	30.32	30.43	
Piedra chancada 1/2 pulgada	Metro cúbico	45.23	44.72	45.59	45.59	45.59	45.40	45.89	47.26	48.91	54.81	57.56	58.49	58.57	59.60	58.18	58.71	58.70	58.93	
Arena gruesa	Metro cúbico	28.75	28.50	28.54	28.54	29.17	29.08	29.65	30.43	31.44	34.73	36.12	36.50	36.61	37.17	37.25	37.64	37.76	39.19	
Hormigon	Metro cúbico	31.60	31.60	31.00	31.00	31.60	31.00	32.37	33.65	34.69	37.85	37.00	37.00	37.83	38.22	38.00	39.00	39.45	40.00	
Mayólica (20cm x 20cm)	Metro cuadrado	19.58	19.69	19.81	19.76	19.73	19.71	19.70	19.67	19.62	19.49	19.23	20.18	20.20	20.19	20.26	20.32	20.43	20.44	
Ladrillo king kong	Millar	547.58	627.24	628.79	618.73	611.51	604.20	603.97	603.09	605.17	624.34	630.33	648.81	657.64	681.32	691.89	698.32	695.93	702.28	
Ladrillo panderela	Millar	435.44	501.03	504.34	499.74	494.74	490.21	478.32	479.43	481.33	494.30	504.65	523.12	531.79	552.07	557.32	560.25	553.55	546.09	
Ladrillo techo hueco 15	Millar	1 526.70	1 724.11	1 777.84	1 762.73	1 769.45	1 742.69	1 740.47	1 738.25	1 746.93	1 607.98	1 626.38	1 684.08	1 923.26	2 007.53	2 027.66	2 057.47	2 038.79	2 049.67	
Ladrillo cemento	Millar	591.07	591.07	598.74	598.74	598.74	598.74	598.74	598.74	598.74	598.74	601.98	615.40	615.40	628.74	628.74	628.74	628.74	628.74	
Tubo PVC (desague) 2 pulgadas x 3 metros	Tubo	2.83	2.97	2.97	2.97	3.01	3.01	3.01	3.00	3.03	3.03	3.01	3.09	3.06	3.03	3.06	3.13	3.09	3.14	
Tubo PVC (desague) 2 pulgadas x 3 metros	Tubo	9.86	9.86	9.91	9.91	9.91	9.91	10.10	10.10	10.05	10.05	10.02	10.28	10.23	10.05	10.08	10.20	10.25	10.41	
Alambre Tw	Metro lineal	1.39	1.39	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.44	1.43	1.44	1.45	1.51	1.53	1.57	1.53	1.47	
Cable Wp	Metro lineal	5.20	5.14	5.02	5.02	5.02	5.02	5.02	5.02	5.08	5.05	5.05	5.05	4.99	5.00	5.07	4.93	4.85	4.81	
Alambre telefónico	Metro lineal	1.12	1.15	1.15	1.14	1.16	1.16	1.16	1.15	1.16	1.14	1.09	1.09	1.11	1.11	1.11	1.11	1.10	1.07	

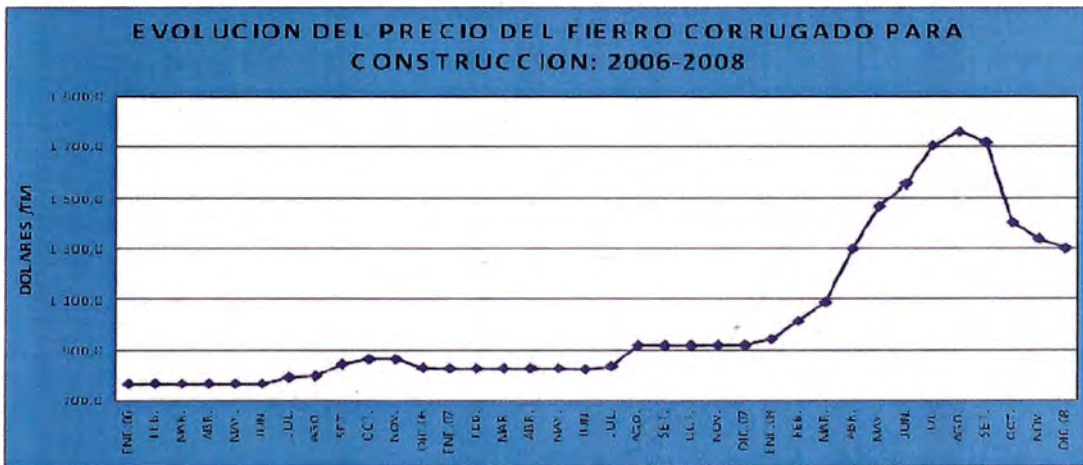
FUENTE: INEI

ANEXO 1.8: FIERRO CORRUGADO, 2006-2007 (PRECIO POR TONELADA EN DOLARES USA E INCLUYE IMPUESTO DE LEY)

ANO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2006	765,9	766,1	765,4	765,7	765,9	765,9	790,4	796,3	842,5	862,3	862,3	828,0
2007	826,3	826,3	826,3	826,3	826,3	821,8	834,9	916,6	916,3	916,3	915,6	916,6
2008	941,7	1 012,8	1 088,2	1 298,8	1 468,1	1 552,9	1 703,1	1 757,9	1 716,3	1 404,0	1 339,2	1 300,1

FUENTE: INEI-PROVEEDORES

ANEXO 1.9: FIERRO CORRUGADO, 2006-2007



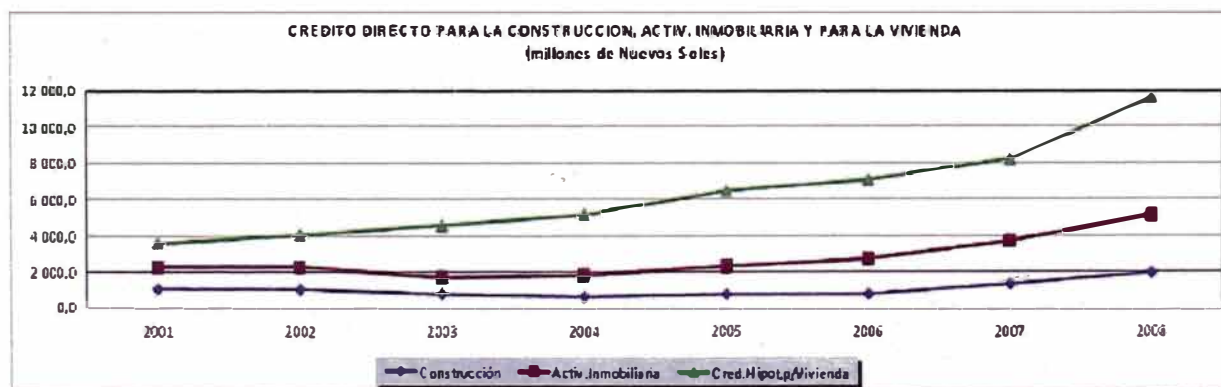
FUENTE: INEI-PROVEEDORES

ANEXO 1.10: CUADRO, BANCA MULTIPLE- CREDITO DIRECTO PARA EL SECTOR CONTRUCCION, ACTIVIDAD INMOBILIARIA Y LA VIVIENDA, 2001-2008 (EN MILLONES DE NUEVOS SOLES)

AÑO	CONSTRUCCION				ACTIVIDAD INMOBILIARIA				CREDITO HIPOTECARIO PARA VIVIENDA			
	DEUDORES (Miles)	M/N	ME	TOTAL	DEUDORES (Miles)	M/N	ME	TOTAL	DEUDORES (Miles)	M/N	ME	TOTAL
2001	2,42	216,50	866,92	1 083,42	13,08	314,36	1 964,27	2 278,63	33,28	185,91	3 390,33	3 576,24
2002	2,38	201,56	864,06	1 065,62	16,75	149,21	2 133,32	2 282,53	34,39	200,70	3 840,08	4 040,79
2003	2,18	71,94	713,67	785,61	13,00	173,19	1 529,78	1 702,97	43,94	200,90	4 376,15	4 577,05
2004	2,08	72,94	580,56	653,50	30,35	366,49	1 465,65	1 832,14	54,52	210,94	4 917,46	5 128,40
2005	2,16	116,99	678,28	795,27	27,77	536,54	1 767,43	2 303,97	66,56	274,73	6 196,41	6 471,14
2006	2,87	110,39	680,96	791,36	34,09	653,88	2 068,97	2 722,85	77,28	792,95	6 271,83	7 064,78
2007	4,62	188,56	1 137,99	1 326,55	40,42	981,53	2 716,70	3 698,24	90,98	1 626,70	6 588,64	8 215,34
2008 (NOV.)	7,61	508,46	1 440,12	1 948,59	47,86	1 866,83	3 240,80	5 107,63	113,88	3 673,17	7 936,01	11 609,17

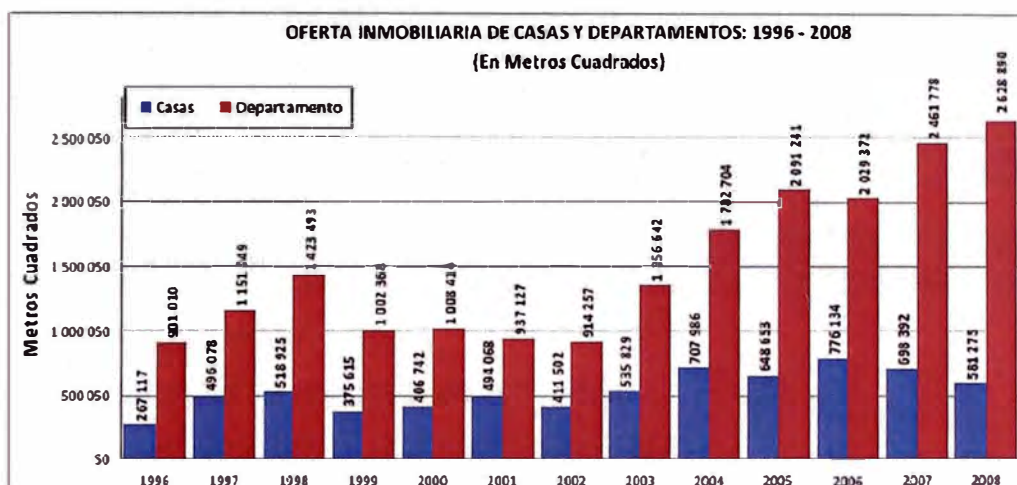
FUENTE: SUPERINTENDENCIA DE BANCA Y SEGUROS

ANEXO 1.11: FIGURA, BANCA MULTIPLE- CREDITO DIRECTO PARA EL SECTOR CONTRUCCION, ACTIVIDAD INMOBILIARIA Y LA VIVIENDA, 2001-2008 (EN MILLONES DE NUEVOS SOLES)



FUENTE: SUPERINTENDENCIA DE BANCA Y SEGUROS

ANEXO 1.12: OFERTA INMOBILIARIA DE CASAS Y DEPARTAMENTOS,
1996-2008



FUENTE: CAPECO-ENCUESTA DE HOGARES

ANEXO 1.13: EL MERCADO DE EDIFICACIONES URBANAS EN LIMA
METROPOLITANA Y EL CALLAO. DEMANDA INSATISFECHA
SEGÚN PRECIO DE LA VIVIENDA, 2008

PRECIO DE LA VIVIENDA EN US\$	DEMANDA EFECTIVA HOGARES	OFERTA INMEDIATA VIVIENDAS	DEMANDA INSATISFECHA HOGARES	PARTICIP. POR RANGO %
Hasta 4 000	17 246	0	17 246	5.94
4 001 - 8 000	65 782	1 802	63 980	22.02
8 000 - 10 000	43 712	0	43 712	15.05
10 001 - 15 000	72 775	0	72 775	25.05
15 001 - 20 000	54 635	354	54 281	18.69
20 001 - 25 000	26 843	793	26 050	8.97
25 001 - 30 000	7 870	752	7 118	2.45
30 001 - 40 000	6 072	1 040	5 032	1.73
40 001 - 50 000	5 780	1 650	4 130	1.42
50 001 - 60 000	95	1 034	- 939	-0.32
60 001 - 70 000	437	695	- 258	-0.09
70 001 - 80 000	286	588	- 302	-0.10
80 001 - 100 000	1 408	1 115	293	0.10
100 001 - 120 000	342	810	- 468	-0.16
120 001 - 150 000	0	682	- 682	-0.23
150 001 - 200 000	0	608	- 608	-0.21
200 001 - 250 000	0	307	- 307	-0.11
250 001 - 300 000	0	160	- 160	-0.06
300 001 - 500 000	0	298	- 298	-0.10
MÁS DE 500 000	0	94	- 94	-0.03
TOTAL	303 283	12 782	290 501	100.00

FUENTE: CAPECO-ENCUESTA DE HOGARES

ANEXO 1.14: PRODUCTOS DE CREDITO HIPOTECARIO

SOLUCION DE VIVIENDA	VIVIENDAS OBJETIVO		Bonos
	En UITs	En Nuevos Soles	
Programa TECHO PROPIO	1) Desde 5.5 hasta 12	Desde 19 250 hasta 42 000	S/. 17 500.00
	2) Desde 12 hasta 14	Desde 42 000 hasta 49 000	S/. 10 500.00
Proyecto MiHOGAR	Desde 14 hasta 25	Desde 49 000 hasta 87 500	S/. 10 000.00
Crédito MIVIVIENDA	Desde 25 hasta *	Mayor a 87 500 hasta 175 000	15% Precio hasta S/15,000

(*): FINANCIAMIENTO HASTA 35 UITs

ANEXO 1.15: CREDITO HIPOTECARIO FONDO

MI VIVIENDA - DESEMBOLSO ANUAL

CREDITO HIPOTECARIO FONDO MIVIVIENDA			
DESEMBOLSO ANUAL			
Miles de Nuevos Soles y Miles de Dólares			
Período	Número de Préstamos	Desembolso Anual Miles de S/.	Desembolso Anual Miles de \$.
1999	143	9 043	2 675
2000	405	25 945	7 434
2001	1 409	81 988	23 358
2002	3 588	238 379	70 845
2003	6 832	443 932	134 262
2004	7 960	570 612	172 737
2005	9 205	716 051	216 955
2006	5 749	431 847	130 064
2007	3 389	197 640	62 820
2008	4 396	78 614	27 066
TOTAL	43 076	2 794 051	848 216

FUENTE: FONDO MI VIVIENDA S.A.

ANEXO 1.16: CREDITOS OTORGADOS POR EL BANCO DE MATERIALES,

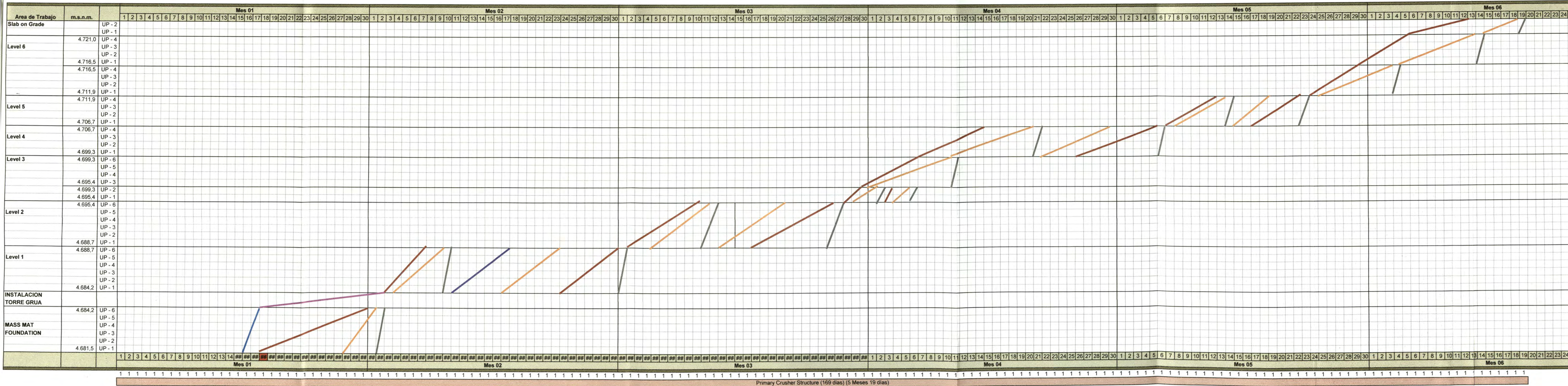
2000-2007

Año	Número de Préstamos	Población Beneficiada (Habitantes)	Monto Otorgado (Millones US dólares)	Monto Otorgado (Millones Nuevos soles)
2000	30 923	72 051	32.2	112.4
2001	28 146	65 580	52.8	182.6
2002	18 337	42 725	43.6	153.4
2003	19 233	44 813	51.3	178.8
2004	16 767	39 067	59.3	195.8
2005	7 061	16 452	35.8	119.3
2006	21 593	50 312	83.2	266.4
2007	14 794	34 470	66.5	212.8

FUENTE: BANCO DE MATERIALES

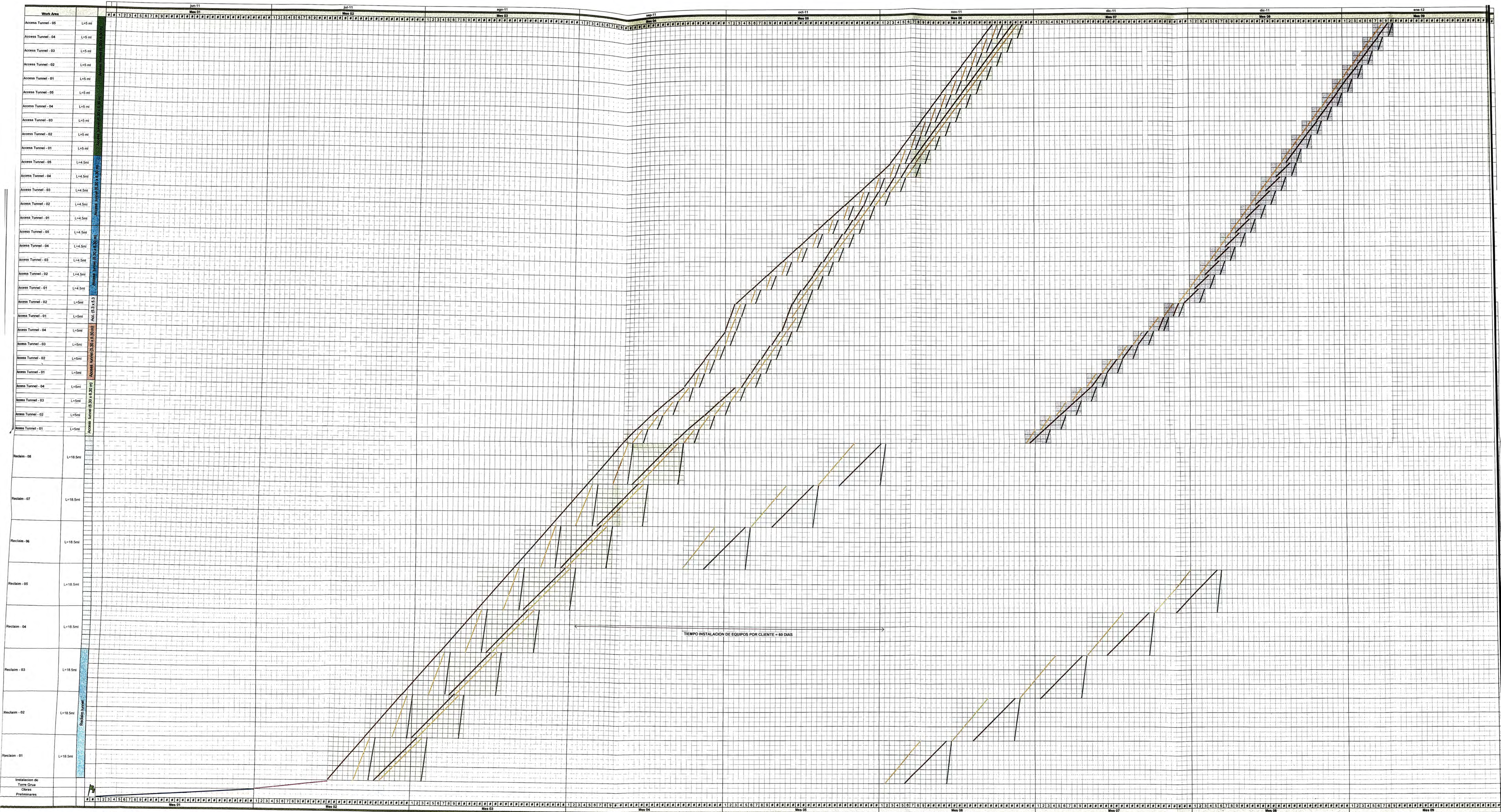
ANEXO 02

Programación de obra



LEYENDA

- SOLADO
- ENCOFRADO
- ACERO (COLOCACION)
- CONCRETO
- TORRE GRUA



- ENCOFRADO
- ACERO
- CONCRETO
- TORRE GRUA
- OBRAS PROVISIONALES

Reclaim Tunnels (250 días útiles) (8 Meses 10 Días)

TIEMPO INSTALACION DE EQUIPOS POR CLIENTE = 60 DIAS

ANEXO 03

Resumen de presupuesto base - Partida de
encofrados.

ANEXO 04

Comparativo técnico-económico entre
empresas encofradoras postoras a
licitación.

ANEXO 4.1: PROPUESTA TECNICO-ECONOMICA ENCOFRADORA 1

ENCOFRADORA 1		PROYECTO - MINA TOROMOCHO (COSTO ALQUILER-VENTA)				Hoja: 1 de 1					
COTIZACION		CTZ.OBR-04480-11		SISTEMAS		ORMA, BRIO, PUNTALES EP C+D40, VIGAS MK.					
CLIENTE		MINA TOROMOCHO		ESTUDIO		MUROS, LOSAS.					
SUB PROYECTO		MINA TOROMOCHO		ATENCIÓN							
FECHA		12/09/2011		RESPONSABLE		REV	00				
RESUMEN DE METRADO Y COSTO											
ITEM	DESCRIPCION	JGDOS	MESES	UNID	METRADO		COSTO ALQUILER		COSTO VENTA		PESO Aprox (Kg)
					UNIT.	PARCIAL	UNITARIO (Soles)/Mes	PARCIAL (Soles)/Mes	UNITARIO (Soles)	PARCIAL (Soles)	
A	EDIFICIO DE CHANCADO PRIMARIO							144,413.92		33,374.48	
01.00.00	EDIFICIO DE CHANCADO PRIMARIO							144,413.92		23,732.30	
01.01.00	Encofrado de Cimentación $h_{variable}=2.773m-3.65m$. Encofrado a 1 cara. Sistema Orma ($P_{vac.}=8.0 \text{ ton}/m^2$).	1	1	m ²	247.86	247.86	31.39	7,780.33			23,636.84
01.02.00	Adicional puntales y accesorios para encofrados a 1 cara y aplomes. Encofrado a 1 cara. Sistema Orma ($P_{vac.}=8.0 \text{ ton}/m^2$).	1	1	glb	1.00	1.00	10,649.25	10,649.25			19,803.38
01.03.00	Encofrado para Muros (adicional a paneleria de cimentación) $h_{variable}=3.95m-5.30m-5.50m$ -alquiler. Encofrado a 2 caras. Sistema Orma ($P_{vac.}=8.0 \text{ ton}/m^2$).	1	1	m ²	757.05	757.05	31.39	23,763.80			55,924.79
01.04.00	Venta de barras roscadas $L=0.75$ para muros(Barras que quedarán enbebidas en los muros en donde no se puede encofrar a dos caras como en las esquinas) - Se cotiza para todos los niveles de muro. Sistema Orma ($P_{vac.}=8.0 \text{ ton}/m^2$).	1	1	unid.	270.00	270.00			10.26	2,770.20	324.00
01.05.00	Soporte de Losa Nivel 4688.720 $e=0.60m$ $h_{sop}=3.95m$. Sistema Brio.	1	1	m ²	315.82	315.82	34.15	10,785.25			28,474.61
01.08.00	Soporte de Losa Nivel 4695.420 $e_{var}=0.60m-1.20m$ $h_{sop}=6.10m-5.50m$. Sistema Brio.	1	1	m ²	315.82	315.82	51.74	16,340.53			44,585.82
01.09.00	Soporte de Losa Nivel 4706.727 $e_{var}=0.60m-2.10m$ $h_{sop}=5.76m-9.20m$. Sistema Brio.	1	1	m ²	315.82	315.82	96.18	30,375.57			83,546.83
01.10.00	Fondo de Losa. Panel Fenolico Smartform 1.22X2.44x18.	1	1	unid.	110.00	110.00			136.00	14,960.00	4,191.00
01.11.00	Friso de losa Nivel 4706.727 (paneleria que se encima sobre el encofrado de los muros). Sistema Orma ($P_{vac.}=8.0 \text{ ton}/m^2$).	1	1	unid.	278.60	278.60	28.22	7,862.09			19,038.00

01.12.00	Venta de barras roscadas L=0.75 (Barras que quedarán embebidas en caso se encime el friso encima de los paneles del encofrado de muros) - Se cotiza para todos los niveles de losa. Sistema Orma (P _{vac.} =8.0 ton/m ²).	1	1	unid.	585.00	585.00			10.26	6,002.10	702.00
01.13.00	Andamio de trabajo para todod el Edificio de Chancado(Se considera desde el nivel de la Zapata y entodas las caras exteriores del Edificio de Chancado). Sistema Brio.	1	1	glb	1.00	1.00	31,642.80	31,642.80			77,264.80
01.14.00	Andamio de trabajo sobre consolas ancho=1.02m h=5.0m (Se considera en todo el perimetro del Edificio de Chancado). Sistema Brio.	1	1	glb	1.00	1.00	5,214.31	5,214.31			13,562.00
02.00.00	CONSUMIBLES										9,642.18
02.01.00	Cono Terminal 22 (UND). Duracion 03 usos.	1	1	unid.	2700.00	2700.00			0.41	1,107.00	
02.02.00	Tubo Distanciador 22 (5M).	1	1	unid.	650.00	650.00			9.52	6,188.00	
02.03.00	Desmoldante en Lata, 4.86 gal.	1	1	latas	22.00	22.00			106.69	2,347.18	
	Los consumibles indicados son para la totalidad de la estructura cotizada.										
B	TUNEL DE RECUPERACION									68,509.17	203,046.70
01.00.00	TUNEL DE RECUPERACION									68,509.17	196,314.80
01.01.00	Encofrado de Losa Cimentación h=2.20m. Se cotiza para una longitud de 18.0m. Encofrado a 1 cara. Sistema Orma (P _{vac.} =8.0 ton/m ²).	1	1	m ²	125.55	125.55	33.95	4,262.42			12,299.81
01.02.00	Adicional puntales y accesorios para encofrados a 1 cara y aplomes. Encofrado a 1 cara. Sistema Orma (P _{vac.} =8.0 ton/m ²).	1	1	glb	1.00	1.00	6,865.62	6,865.62			11,068.01
01.03.00	Encofrado de Muros h=7.60m (alquiler, dicional a paneleria de cimentación). Se cotiza para una longitud de 18.0m. Encofrado a 2 caras. Sistema Orma (P _{vac.} =8.0 ton/m ²).	1	1	m ²	551.74	551.74	33.95	18,731.57			48,606.61
01.04.00	Encofrado de Muros h=7.60m (venta de barras roscadas L=0.75). Se cotiza para una longitud total del tunel. Sistema Orma (P _{vac.} =8.0 ton/m ²).	1	1	unid.	90.00	90.00			10.26	923.40	108.00
01.05.00	Soporte de Losa e=2.20m h _{sup.} =7.60 m. 1° opción: Puntales Aluprop y vigas que salvará una luz de 7.50m (viga W 14" X 90 lb/pie en venta). Se cotiza para una longitud de 20.30m. Sistema vigas MK y Torres Aluprop.	1	1	m ²	150.00	150.00	158.00	23,700.00			58,815.26
01.06.00	Soporte de losa 1° opción. Venta de vigas W 14" X 90 lb/pie L=9.0m. Se cotiza para una alongitud de 18.0m.	1	1	unid	40.00	40.00			4,396.93	175,877.20	48,318.00
01.07.00	Soporte movil de Losa e=2.20m h _{sup.} =7.60 m. 2° opción: Cercha MK para cubrir una luz de 7.50m. Se cotiza para una longitud de 19.5m. Sistema Cerchas MK y Torres Aluprop.	1	1	m ²	146.25	146.25	121.13	17,715.26			48,939.44
01.08.00	Rollers para traslado de cerchas MK- 2° opción - Se cotizan en venta para una longitud de 19.50m.	1	1	m ²	28.00	28.00			3,366.99	94,275.72	308.00

B	TUNEL DE RECUPERACION							72,836.98		121,445.22	
01.00.00	TUNEL DE RECUPERACION							72,836.98		114,713.32	
01.01.00	Encofrado de Losa Cimentación h=2.20m. Se cotiza para una longitud de 18.0m. Encofrado a 1 cara. Sistema Orma (P _{vac.} =8.0 ton/m ³).	1	1	m ²	125.55	125.55	33.95	4,262.42			12,299.81
01.02.00	Adicional puntales y accesorios para encofrados a 1 cara y aplomes. Encofrado a 1 cara. Sistema Orma (P _{vac.} =8.0 ton/m ³).	1	1	glb	1.00	1.00	6,865.62	6,865.62			11,068.01
01.03.00	Encofrado de Muros h=7.60m (alquiler, dicional a paneleria de cimentación). Se cotiza para una longitud de 18.0m. Encofrado a 2 caras. Sistema Orma (P _{vac.} =8.0 ton/m ³).	1	1	m ²	551.74	551.74	33.95	18,731.57			48,606.61
01.04.00	Encofrado de Muros h=7.60m (venta de barras roscadas L=0.75). Se cotiza para una longitud total del tunel. Sistema Orma (P _{vac.} =8.0 ton/m ³).	1	1	unid.	90.00	90.00			10.26	923.40	108.00
01.05.00	Soporte de Losa e=2.20m h _{sop.} =7.60 m. 1* opción: Puntales Aluprop y vigas que salvará una luz de 7.50m (viga W 14" X 90 lb/pie en venta). Se cotiza para una longitud de 20.30m. Sistema vigas MK y Torres Aluprop.	1	1	m ²	150.00	150.00	158.00	23,700.00			58,815.26
01.06.00	Soporte de losa 1* opción. Venta de vigas W 14" X 90 lb/pie L=9.0m. Se cotiza para una alongitud de 18.0m.	1	1	unid	40.00	40.00			4,396.93	175,877.20	48,318.00
01.07.00	Soporte movil de Losa e=2.20m h _{sop.} =7.60 m. 2* opción: Cercha MK para cubrir una luz de 7.50m. Se cotiza para una longitud de 19.5m. Sistema Cerchas MK y Torres Aluprop.	1	1	m ²	146.25	146.25	121.13	17,715.26			48,939.44
01.08.00	Rollers para traslado de cerchas MK- 2* opción - Se cotizan en venta para una longitud de 19.50m. Sistema MK.	1	1	m ²	28.00	28.00			3,366.99	94,275.72	308.00
01.09.00	Puntales y vigas que sirven como riel para Cerchas MK- 2* opción- Se cotizan 2 juegos de 18.0m cada uno. Sistema MK.	2	1	glb	1.00	2.00	5,156.27	10,312.54			20,610.28
01.09.00	Fondo de losa. Se cotiza para una longitud de 18.00m. Panel Fenolico Smartform 1.22X2.44x18	1	1	unid.	56.00	56.00			136.00	7,616.00	2,133.60
01.10.00	Consolas MK (trepadores), Se cotiza para una longitud de 18.00m. Se consideran en la parte exterior, se cotiza 58 unidades. Sistema Consola MK.	1	1	unid.	58.00	58.00	165.49	9,598.42			34,800.00
01.11.00	Pie de anclaje. Este elemento queda embebido en el concreto cuando se hace vaciados a 1 cara usando consola MK, se cotiza para lo totalidad del Tunel de recuperacion. Sistema Consola MK.	1	1	unid.	230.00	230.00			34.78	7,999.40	223.10

ANEXO 4.3: RESUMEN DE AMBAS PROPUESTAS

PRESUPUESTO ENCOFRADORA 1 (OPCION 1 - PUNTALES Y VIGAS W)

DESCRIPCION	JGOS	MESES	PARA 1 MES		SUB TOTAL		TOTALES		PERDIDAS REPOSICION (5%)
			ALQUILER PARCIAL (Soles)/Mes (SOLES/MES)	VENTA PARCIAL (Soles) (SOLES)	ALQUILER PARCIAL (Soles) (SOLES)	VENTA PARCIAL (Soles) (SOLES)	COSTO TOTAL (Soles) SOLES	COSTO TOTAL (US\$) US\$	
EDIFICIO DE CHANCADO PRIMARIO	1	6	144,413.92	33,374.48	866,483.52	33,374.48	899,858.00	324,858.48	341,101.41
NO CONSUMIBLES	1	6	144,413.92	23,732.30	866,483.52	23,732.30	890,215.82	321,377.55	
CONSUMIBLES	1	6	0.00	9,642.18	0.00	9,642.18	9,642.18	3,480.93	
TUNEL DE RECUPERACION	1	10	68,509.17	203,046.70	685,091.73	203,046.70	888,138.43	320,627.59	336,658.97
NO CONSUMIBLES	1	10	68,509.17	196,314.80	685,091.73	196,314.80	881,406.53	318,197.30	
CONSUMIBLES	1	10	0.00	6,731.90	0.00	6,731.90	6,731.90	2,430.29	

US\$ 677,760.38

PRESUPUESTO ENCOFRADORA 1 (OPCION 2 - CERCHAS Y TORRES ALUPROP)

DESCRIPCION	JGOS	MESES	PARA 1 MES		SUB TOTAL		TOTALES		PERDIDAS REPOSICION (5%)
			ALQUILER PARCIAL (SOLES/MES)	VENTA PARCIAL (SOLES)	ALQUILER PARCIAL (SOLES)	VENTA PARCIAL (SOLES)	COSTO TOTAL SOLES	COSTO TOTAL US\$	
EDIFICIO DE CHANCADO PRIMARIO	1	6	144,413.92	33,374.48	866,483.52	33,374.48	899,858.00	324,858.48	341,101.41
NO CONSUMIBLES	1	6	144,413.92	23,732.30	866,483.52	23,732.30	890,215.82	321,377.55	
CONSUMIBLES	1	6	0.00	9,642.18	0.00	9,642.18	9,642.18	3,480.93	
TUNEL DE RECUPERACION	1	10	72,836.98	121,445.22	728,369.76	121,445.22	849,814.98	306,792.41	322,132.03
NO CONSUMIBLES	1	10	72,836.98	114,713.32	728,369.76	114,713.32	843,083.08	304,362.12	
CONSUMIBLES	1	10	0.00	6,731.90	0.00	6,731.90	6,731.90	2,430.29	

US\$ 663,233.44

PRESUPUESTO ENCOFRADO 2 (OPCION 1 - MOVIL C/APUNT A 2 m DEL MURO)

DESCRIPCION	JGOS	MESES	PARA 1 MES		SUB TOTAL		TOTALES		PERDIDAS REPOSICION (5%)
			ALQUILER PARCIAL (SOLES/MES)	VENTA PARCIAL (SOLES)	ALQUILER PARCIAL (SOLES)	VENTA PARCIAL (SOLES)	COSTO TOTAL SOLES	COSTO TOTAL US\$	
EDIFICIO DE CHANCADO PRIMARIO	1	6	241,215.63	22,381.80	1,447,293.78	22,381.80	1,469,675.58	530,568.80	557,097.24
NO CONSUMIBLES	1	6	241,215.63	16,858.68	1,447,293.78	16,858.68	1,464,152.46	528,574.90	
CONSUMIBLES	1	6	0.00	5,523.12	0.00	5,523.12	5,523.12	1,993.91	
TUNEL DE RECUPERACION	1	10	40,687.77	8,937.87	406,877.72	8,937.87	415,815.59	150,113.93	157,619.63
NO CONSUMIBLES	1	10	40,687.77	8,937.87	406,877.72	8,937.87	415,815.59	150,113.93	
CONSUMIBLES	1	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

US\$ 714,716.87

PRESUPUESTO ENCOFRADORA 2 (OPCION 2 - MOVIL S/APUNT + VIGAS W, MENSULAS, ETC POR CONTRATISTA)

DESCRIPCION	JGOS	MESES	PARA 1 MES		SUB TOTAL		TOTALES		PERDIDAS REPOSICION (5%)
			ALQUILER	VENTA	ALQUILER	VENTA	COSTO TOTAL	COSTO TOTAL	
			PARCIAL (SOLES/MES)	PARCIAL (SOLES)	PARCIAL (Soles) (SOLES)	PARCIAL (Soles) (SOLES)	SOLES	US\$	
EDIFICIO DE CHANCADO PRIMARIO	1	6	241,215.63	22,381.80	1,447,293.78	22,381.80	1,469,675.58	530,568.80	557,097.24
NO CONSUMIBLES	1	6	241,215.63	16,858.68	1,447,293.78	16,858.68	1,464,152.46	528,574.90	
CONSUMIBLES	1	6	0.00	5,523.12	0.00	5,523.12	5,523.12	1,993.91	
TUNEL DE RECUPERACION	1	10	36,390.82	14,480.69	363,908.22	14,480.69	378,388.91	136,602.49	143,432.62
NO CONSUMIBLES	1	10	36,390.82	14,480.69	363,908.22	14,480.69	378,388.91	136,602.49	
CONSUMIBLES	1	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

US\$ 700,529.86

PRESUPUESTO ENCOFRADORA 2 (OPCION 3 - FIJO C/APUNT. + VIGAS W, POR CONTRATISTA)

DESCRIPCION	JGOS	MESES	PARA 1 MES		SUB TOTAL		TOTALES		PERDIDAS REPOSICION (5%)
			ALQUILER	VENTA	ALQUILER	VENTA	COSTO TOTAL	COSTO TOTAL	
			PARCIAL (SOLES/MES)	PARCIAL (SOLES)	PARCIAL (Soles) (SOLES)	PARCIAL (Soles) (SOLES)	SOLES	US\$	
EDIFICIO DE CHANCADO PRIMARIO	1	6	241,215.63	22,381.80	1,447,293.78	22,381.80	1,469,675.58	530,568.80	557,097.24
NO CONSUMIBLES	1	6	241,215.63	16,858.68	1,447,293.78	16,858.68	1,464,152.46	528,574.90	
CONSUMIBLES	1	6	0.00	5,523.12	0.00	5,523.12	5,523.12	1,993.91	
TUNEL DE RECUPERACION	1	10	35,658.22	0.00	356,582.22	0.00	356,582.22	128,730.04	135,166.54
NO CONSUMIBLES	1	10	35,658.22	0.00	356,582.22	0.00	356,582.22	128,730.04	
CONSUMIBLES	1	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

US\$ 692,263.79

PRESUPUESTO ENCOFRADORA 2 (OPCION 4 - FIJO C/APUNT COMPLETO)

DESCRIPCION	JGOS	MESES	PARA 1 MES		SUB TOTAL		TOTALES		PERDIDAS REPOSICION (5%)
			ALQUILER	VENTA	ALQUILER	VENTA	COSTO TOTAL	COSTO TOTAL	
			PARCIAL (SOLES/MES)	PARCIAL (SOLES)	PARCIAL (Soles) (SOLES)	PARCIAL (Soles) (SOLES)	SOLES	US\$	
EDIFICIO DE CHANCADO PRIMARIO	1	6	241,215.63	22,381.80	1,447,293.78	22,381.80	1,469,675.58	530,568.80	557,097.24
NO CONSUMIBLES	1	6	241,215.63	16,858.68	1,447,293.78	16,858.68	1,464,152.46	528,574.90	
CONSUMIBLES	1	6	0.00	5,523.12	0.00	5,523.12	5,523.12	1,993.91	
TUNEL DE RECUPERACION	1	10	36,246.32	0.00	362,463.16	0.00	362,463.16	130,853.12	137,395.78
NO CONSUMIBLES	1	10	36,246.32	0.00	362,463.16	0.00	362,463.16	130,853.12	
CONSUMIBLES	1	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

US\$ 694,493.02

ANEXO 05

Cuadro de control de encofrados chancado
primario en obra – Elementos dados de
baja.

ANEXO 5.2: CONTROL DE EQUIPOS DE ENCOFRADOS Y ANDAMIOS - ENCOFRADO TUNEL (PERI)

PROYECTO: Toromocho

CONTROL DE EQUIPOS DE ENCOFRADOS Y ANDAMIOS - EQUIPO DADO DE BAJA

SISTEMAS	CODIGO	DESCRIPCION	UND	TOTAL EQ. EN OBRA	P.U. DIARIO	P.U. REPOSIC.	TOT. REPOSIC	ELEMENTOS DADOS DE BAJA																																
								oct-11		nov-11		dic-11		ene-12		feb-12		mar-12		abr-12		may-12		jun-12		jul-12		ago-12		sep-12		TOTAL								
								Cant.	Costo	Cant.	Costo	Cant.	Costo	Cant.	Costo	Cant.	Costo	Cant.	Costo	Cant.	Costo	Cant.	Costo	Cant.	Costo	Cant.	Costo	Cant.	Costo	Cant.	Costo		Cant.	Costo						
	326418	TUBO ARRIOST. 48MM 6,00 GALV.	PZA	168	0,1514	250,49	42.082,32																																	
	327305	PUNTAL MULTIPROP 625 ALU	PZA	222	0,8600	1423,25	315.961,50																																	
	328350	BASTIDOR MULTIPROP MRK - 150	PZA	160	0,4341	718,42	114.947,20																																	
	375450	VIGA GT - 24 4.50M	PZA	1	0,2458	406,87	406,87																																	
	375540	VIGA GT - 24 5.40M	PZA	8	0,2948	487,84	3.902,72																																	
	403915	STAHLRIEGEL SRU - 397 U 120	PZA	20	0,8475	1402,57	28.051,40																																	
	403922	CORREA SRU - 497 120	PZA	14	1,0545	1745,16	24.432,24																																	
	403925	CORREA SRU - 547 120	PZA	14	1,1799	1952,83	27.339,62																																	
	317010	GRAPA DOBLE GIR. DK 48/48 MM	PZA	112	0,0216	35,75	4.004,00																							0										
	327298	UNION MP/ARRIOSTRAM. MG - A/C	PZA	700	0,0589	97,46	68.222,00																																	
	327299	UNION MP/ARRIOSTRAM. MG - B/D	PZA	700	0,0589	97,46	68.222,00																																	
	327305	PUNTAL MULTIPROP 625 ALU	PZA	112	0,8600	1423,25	159.404,00																		1	1423,3														
	327890	CABEZAL 20 - 24 GALV.	PZA	334	0,0502	83,09	27.752,06																																	
	328350	BASTIDOR MULTIPROP MRK - 150	PZA	160	0,2528	418,42	66.947,20																																	
	365016	CONTENEDOR REJILLA - K 80X120 P	PZA	8	0,9998	1654,71	13.237,68																																	
	375240	VIGA GT - 24 2.40M	PZA	20	0,1327	219,67	4.393,40																																	
	375300	VIGA GT - 24 3.00M	PZA	212	0,1664	275,36	58.376,32																																	
	375450	VIGA GT - 24 4.50M	PZA	105	0,2458	406,87	42.721,35																																	
	411142	PERNO CONECTOR MP CON TUERCA	PZA	334	0,6835	1131,26	377.840,84																																	
	328330	BASTIDOR MULTIPROP MRK - 90	PZA	260	0,2057	340,45	88.517,00																																	
	328340	BASTIDOR MULTIPROP MRK - 120	PZA	104	0,2328	385,24	40.064,96																																	
	328350	BASTIDOR MULTIPROP MRK - 150	PZA	352	0,2528	418,42	147.283,84																																	
	365015	PALET MADERA 80X120	PZA	3	0,0448	74,17	222,51																																	
	327290	PUNTAL MULTIPROP 350 ALU	PZA	334	0,5181	857,54	286.418,36																																	
	375300	VIGA GT - 24 3.00M	PZA	18	0,1664	275,36	4.956,48																																	
	375450	VIGA GT - 24 4.50M	PZA	12	0,2458	406,87	4.882,44																																	
	328330	BASTIDOR MULTIPROP MRK - 90	PZA	320	0,2057	340,45	108.944,00																																	
	365015	PALET MADERA 80X120	PZA	2	0,0448	74,17	148,34																																	
																															0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	#####	0,00	893,75	2.317,00

CONTROL DE EQUIPOS DE ENCOFRADOS Y ANDAMIOS - EQUIPO DADO DE BAJA

Main data table with columns: SISTEMAS, CODIGO, DESCRIPCION, UNO, TOTAL QD, PAU, PAU, TOT. REPÓSIC., REPÓSIC., nov-11, ene-12, feb-12, mar-12, abr-12, may-12, jun-12, jul-12, ago-12, sep-12, TOTAL. Rows list equipment items like ARRADADERA, ARRADADERA GRATONIA, etc., with their respective status and quantities.

ENCORADORA 1 (CHANCADORA)

ANEXO 06

Cuadro de control de encofrados chancado
primario en obra – Costo de Alquiler
Mensual

CONTROL DE EQUIPOS DE ENCUFREADOS Y ANDAMIOS - COSTO ALQUILER MENSUAL

Table with columns: D, UNID, DESCRIPCION, TOTAL EQ. EN OBRA, P.U. DIARIO, and monthly cost columns (oct-11 to ago-12) with a TOTAL column. Rows list equipment items like TUERCA M16, PANEL 2,7X2,4 and various sizes of beams and rods.

ANEXO 6.2: CONTROL DE EQUIPOS DE ENCOFRADOS Y ANDAMIOS - ENCOFRADO TUNEL (PERI)

PROYECTO: Toromocho

CONTROL DE EQUIPOS DE ENCOFRADOS Y ANDAMIOS - COSTO ALQUILER MENSUAL

SISTEMAS	CODIGO	DESCRIPCION	UND	TOTAL EQ. EN OBRA	P.U. DIARIO	COSTO ALQUILER MENSUAL												
						oct-11	nov-11	dic-11	ene-12	feb-12	mar-12	abr-12	may-12	jun-12	jul-12	ago-12	set-12	TOTAL
ENCOFRADO PERI TUNEL	326418	TUBO ARRIOST. 48MM 6,00 GALV.	PZA	168	0,1514													
	327305	PUNTAL MULTIPROP 625 ALU	PZA	222	0,8600													
	328350	BASTIDOR MULTIPROP MRK - 150	PZA	160	0,4341													
	375450	VIGA GT - 24 4.50M	PZA	1	0,2458													
	375540	VIGA GT - 24 5.40M	PZA	8	0,2948													
	403915	STAHLRIEGEL SRU - 397 U 120	PZA	20	0,8475													
	403922	CORREA SRU - 497 120	PZA	14	1,0545													
	403925	CORREA SRU - 547 120	PZA	14	1,1799													
	317010	GRAPA DOBLE GIR. DK 48/48 MM	PZA	112	0,0216													
	327298	UNION MP/ARRIOSTRAM. MG - A/C	PZA	700	0,0589													
	327299	UNION MP/ARRIOSTRAM. MG - B/D	PZA	700	0,0589													
	327305	PUNTAL MULTIPROP 625 ALU	PZA	112	0,8600													
	327890	CABEZAL 20 - 24 GALV.	PZA	334	0,0502													
	328350	BASTIDOR MULTIPROP MRK - 150	PZA	160	0,2528													
	365016	CONTENEDOR REJILLA - K 80X120 P	PZA	8	0,9998													
	375240	VIGA GT - 24 2.40M	PZA	20	0,1327													
	375300	VIGA GT - 24 3.00M	PZA	212	0,1664													
	375450	VIGA GT - 24 4.50M	PZA	105	0,2458													
	411142	PERNO CONECTOR MP CON TUERCA	PZA	334	0,6835													
	328330	BASTIDOR MULTIPROP MRK - 90	PZA	260	0,2057													
	328340	BASTIDOR MULTIPROP MRK - 120	PZA	104	0,2328													
	328350	BASTIDOR MULTIPROP MRK - 150	PZA	352	0,2528													
	365015	PALET MADERA 80X120	PZA	3	0,0448													
	327290	PUNTAL MULTIPROP 350 ALU	PZA	334	0,5181													
	375300	VIGA GT - 24 3.00M	PZA	18	0,1664													
	375450	VIGA GT - 24 4.50M	PZA	12	0,2458													
328330	BASTIDOR MULTIPROP MRK - 90	PZA	320	0,2057														
365015	PALET MADERA 80X120	PZA	2	0,0448														
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15.689,15	34.582,25	21.189,56	0,00	71.460,96

ANEXO 07

Perdidas por reposición con referencia a
obras civiles.

ANEXO 7.1: Perdidas por reposición con referencia a obras civiles.

OBRA	DESCRIPCIÓN	VALOR DE ALQUILER (S/.)	VALOR DE REPOSICIÓN (S/.)	PORCENTAJE REPOSICIÓN (%)
CEMENTOS LIMA	AMPLIACIÓN DE PLANTA	249,385.25	47,875.00	19.20
MILPO	AMPLIACIÓN DE PLANTA	238,325.00	46,920.00	19.69
PTAR JICAMARCA	PLANTA DE TRATAMIENTO	811,985.00	126,840.00	15.62
MELCHORITA		301,523.65	15,632.00	5.18
TOROMOCHO	PROYECTO MINERO	1,278,169.78	46,802.86	3.66

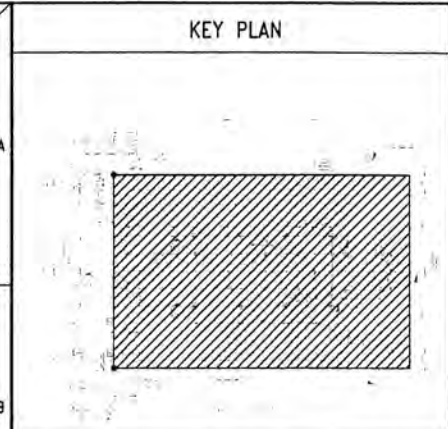
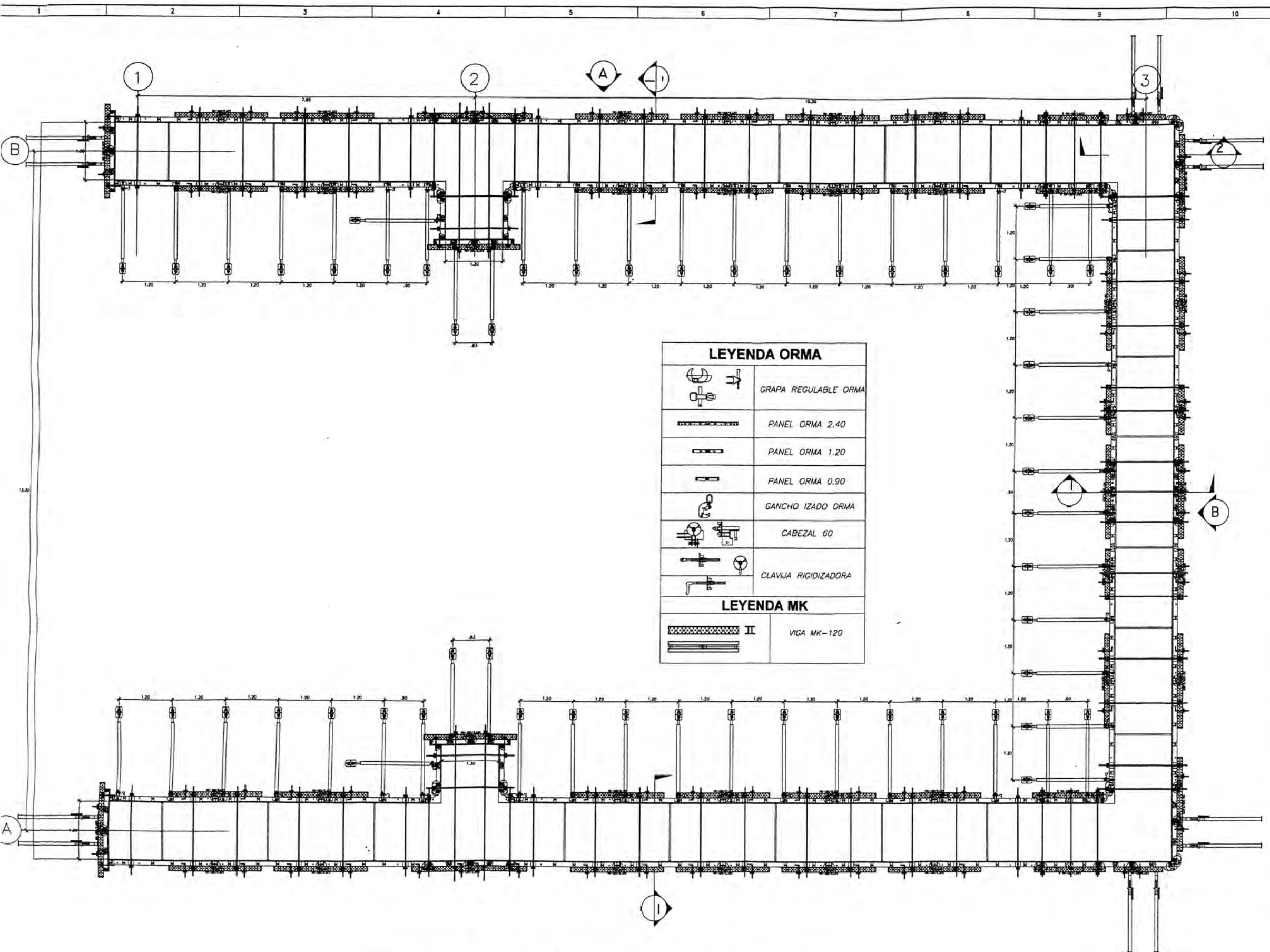
Valor de Alquiler total: Valor de alquiler o arriendo total que cobra la empresa que alquila el encofrado.

Valor de reposición: Valor de pérdidas y reposiciones que cobra la empresa que alquila el encofrado metálico.

Porcentaje de reposición: Es el cociente entre el valor de reposición y el valor de alquiler total en porcentaje.

ANEXO 08

Planos de obra.



- NOTAS GENERALES**
1. TODOS LOS PLANOS, ESPECIFICACIONES TECNICAS, ESQUEMAS, DATOS E INFORMACION TECNICA Y/O COMERCIAL, ASI COMO CUALQUIER OTRO MATERIAL (INCLUYENDO INFORMACION CONTENIDA EN PROGRAMAS DE COMPUTACION O CONSERVADA EN MEDIOS DE ALMACENAMIENTO ELECTRONICO), SON CONFIDENCIALES Y DE PROPIEDAD UNICA Y EXCLUSIVA DE ULMA ENCOFRADOS PERU S.A. SU COPIA O DIFUSION NO AUTORIZADA PODRA SER MATERIA DE MEDIDAS LEGALES DE ACUERDO A SU CONDICION DE AUTORIA.
 2. EL DEPARTAMENTO TECNICO DE ULMA ENCOFRADOS PERU S.A. HA ELABORADO EL PRESENTE PROYECTO EN BASE A PLANOS ORIGINALES ENTREGADOS POR EL CLIENTE, SIENDO ESTA UNA ALTERNATIVA DE SOLUCION RECOMENDADA. LA MISMA QUE DEBERA SER REVISADA Y APROBADA POR EL CLIENTE QUIEN VERIFICARA QUE SE HAYAN INTERPRETADO CORRECTAMENTE SUS REQUERIMIENTOS, SIENDO ESTE ULTIMO RESPONSABLE INTEGRAL DE LA OBRA.
 3. ULMA ENCOFRADOS PERU S.A. NO PROVEE NINGUN TIPO DE MADERA; TODO EL DISEÑO DE LA MADERA ES RESPONSABILIDAD DEL CLIENTE, QUIEN DEBE ASEGURARSE QUE LOS ESFUERZOS SOBRE LAS UNIONES Y OTROS SOPORTES EXCEDAN LA CARGA PERMISIBLE DE LOS COMPONENTES DE ULMA ENCOFRADOS PERU S.A.
 4. EL CLIENTE DEBE DE ESTAR SEGURO QUE LOS PUNTOS DE APOYO REQUERIDOS PARA EL PROYECTO, SON LOS ADECUADOS PARA LAS CARGAS IMPUESTAS. NINGUNA BASE U OTRO MEDIO PARA DISIPAR LAS CARGAS IMPUESTAS SERAN SUPLIDAS POR ULMA ENCOFRADOS PERU S.A., QUIEN NO ACEPTA RESPONSABILIDAD POR LAS CONSECUENCIAS DE PUNTOS DE APOYO DEFECTUOSOS.
 5. EN LUGARES DONDE EL EQUIPO DE ULMA ENCOFRADOS PERU S.A. ESTE SOPORTADO O SUSPENDIDO POR UNA ESTRUCTURA EXISTENTE (EJEMPLO TECHOS, VIGAS, BALCONES, PISOS ELEVADOS, ETC.) EL CLIENTE TIENE QUE ASEGURAR QUE ESTOS SEAN ADECUADOS Y SEGUROS PARA SOPORTAR LA IMPOSICION DE ESA CARGA ADICIONAL. CUANDO SE REQUIERA ANCLAR LA ESTRUCTURA PARA ESTABILIZARLA, EL CLIENTE ES EL UNICO RESPONSABLE DE LA CONSTRUCCION DE UN SOPORTE ANTES DE HACER EL ANCLADO.
 6. EL CLIENTE ES EL UNICO RESPONSABLE DE ASEGURAR QUE TODAS LAS ESTRUCTURAS ESTEN ADECUADAMENTE FIJAS A LA CONSTRUCCION Y DONDE ESTO NO SEA POSIBLE EL USO DE ELEMENTOS NECESARIOS QUE PROVEAN ESTABILIDAD Y RESISTENCIA A LAS FUERZAS HORIZONTALES IMPUESTAS, ESTO EN COORDINACION DEL REPRESENTANTE DE ULMA ENCOFRADOS PERU S.A.
 7. LAS UNIDADES DE MEDIDA EN LOS PLANOS SON EN METROS (m), SALVO INDICACION EXPLICITA.

LEYENDA ORMA	
	GRAPA REGULABLE ORMA
	PANEL ORMA 2.40
	PANEL ORMA 1.20
	PANEL ORMA 0.90
	GANCHO IZADO ORMA
	CABEZAL 60
	CLAVIJA RIGIDIZADORA
LEYENDA MK	
	VIGA MK-120

PLANOS DE REFERENCIA

-----	-----
-------	-------

REVISIONES

REV.	FECHA	DESCRIPCION	APROB.

ULMA Encofrados Perú S. A.
 Av. Argentina 2882-Lima, Central: 613-6700
 vocacion de lider

OFICINA PRINCIPAL (+511) 613-6700
 FAX: (+511) 613-6710
 www.ulma-c.com.pe

PROYECTO: MINA TOROMOCHO

SUB-PROYECTO: EDIFICIO DE CHANCADO PRIMARIO

CLIENTE: JJC. CONTRATISTAS GENERALES

DESCRIPCION: ENCOFRADO DE MUROS - PLANTA NIV. EL. 4584.289

DIBUJO: J.CACSIRE	DISEÑO: J.CACSIRE	FECHA: 20/08/11
REVISADO: G.COCHACHI	APROBADO: G.COCHACHI	LAMINA: MT-JJC-01
FORMATO: INDICADA	ESCALA: INDICADA	REV: 01 DE 02

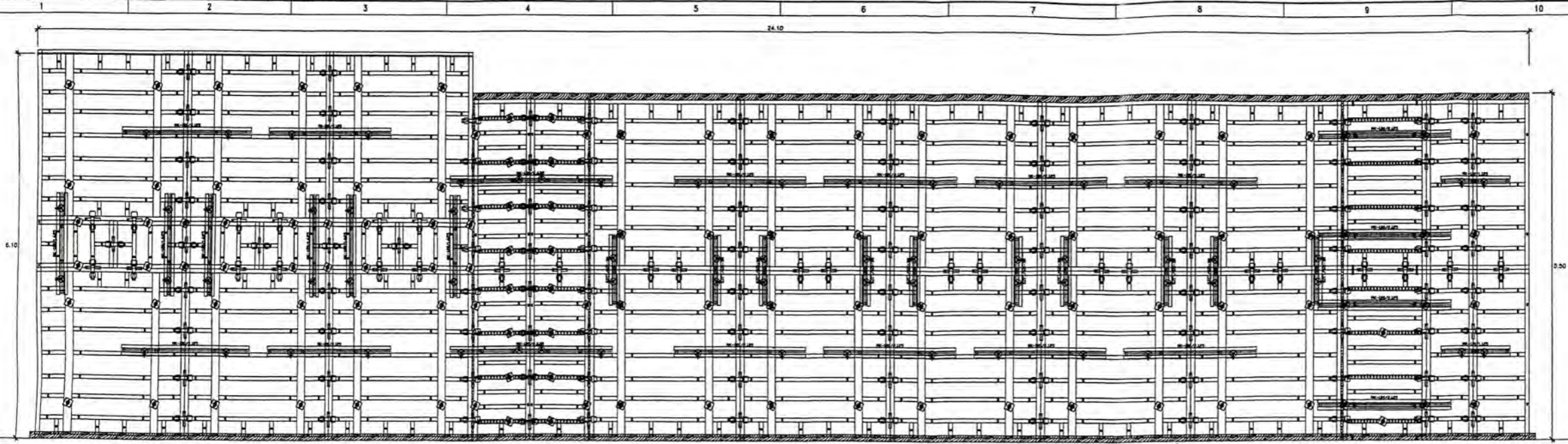
ENCOFRADO DE MURO - SISTEMA ORMA - PLANTA - NIV. EL. 4684.289
 Esc. S/E

¡IMPORTANTE!
 *MAXIMA PRESION 6.0Tn/m2.

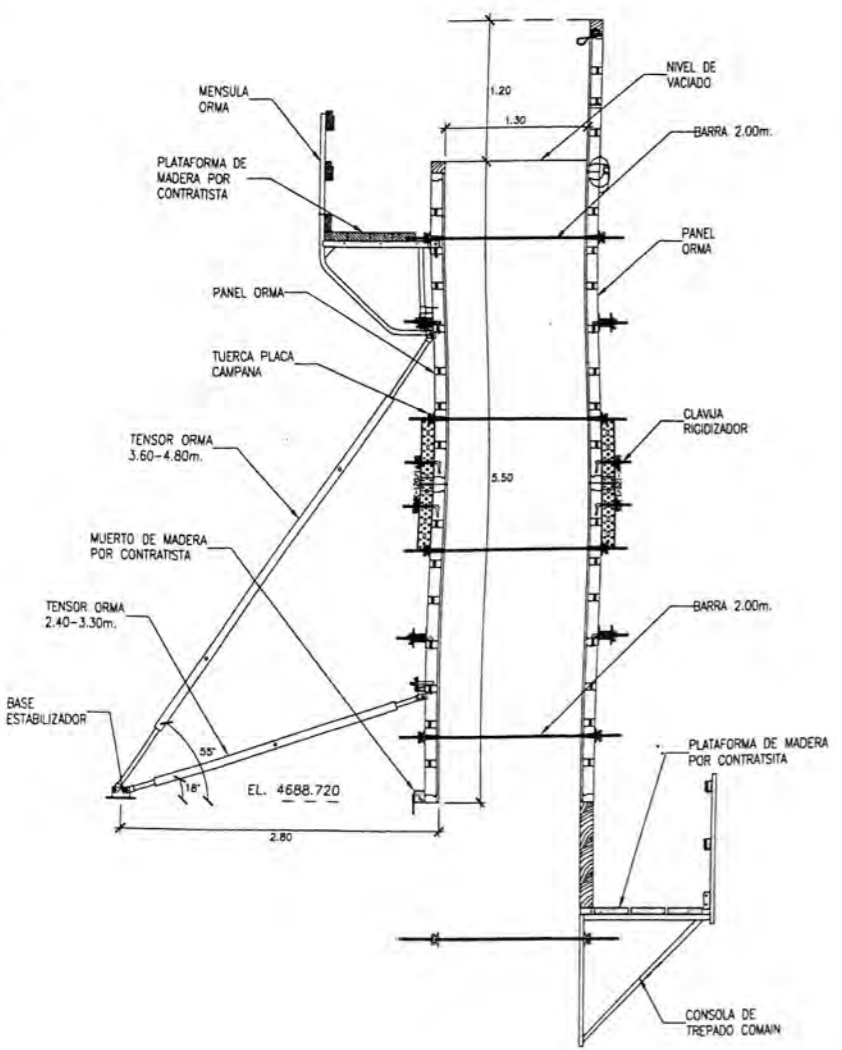
MADERA POR CONTRATISTA

¡NO IMPROVISE!
 SI TIENES ALGUNA DUDA NO SE ARRIESGUE
 CONSULTE, ¡ESTAMOS PARA AYUDARLE!

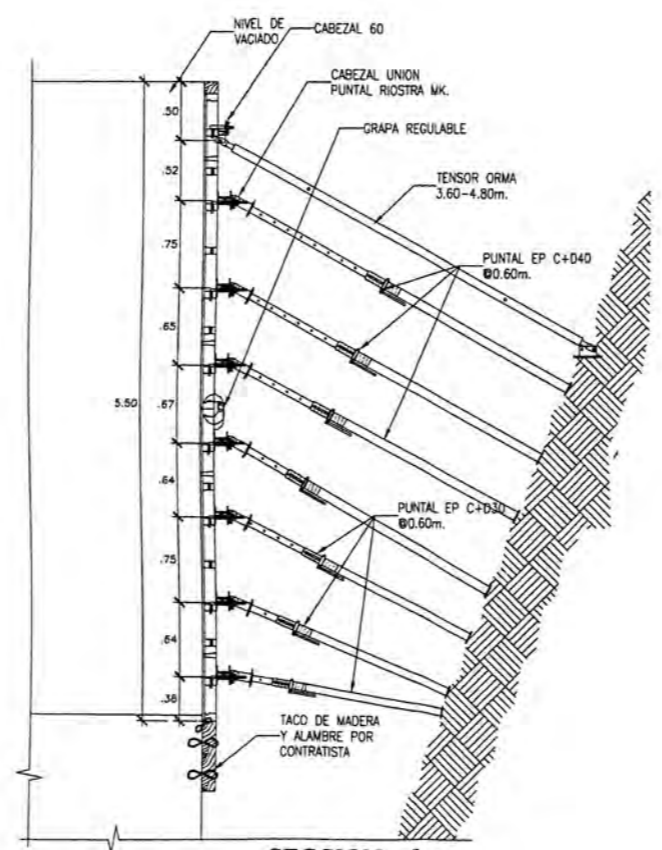
- 1.- EL PESO DEL PANEL ORMA PARA EL ENCOFRADO ES DE 65kg/m2
- 2.- LOS PANELES ORMA ESTAN DISEÑADOS PARA UNA PRESION MAXIMA DE 60 KN/m2 (6Tn/m2).
- 3.- LAS BARRAS ROSCAS PUEDEN SOPORTAR 9 00 Tn CADA UNA
- 4.- LOS APUNTALAMIENTOS DE ZONAS NO TÍPICAS QUE NO ESTÉN DEFINIDAS SE SOLUCIONARÁN EN OBRA, BAJO LA SUPERVISION DEL ING. DE ULMA A CARGO, EN COORDINACION Y BAJO APROBACION DEL DEPARTAMENTO TECNICO DE ULMA.



ELEVACION - A
Esc. S/E



SECCION - 1
Esc. S/E



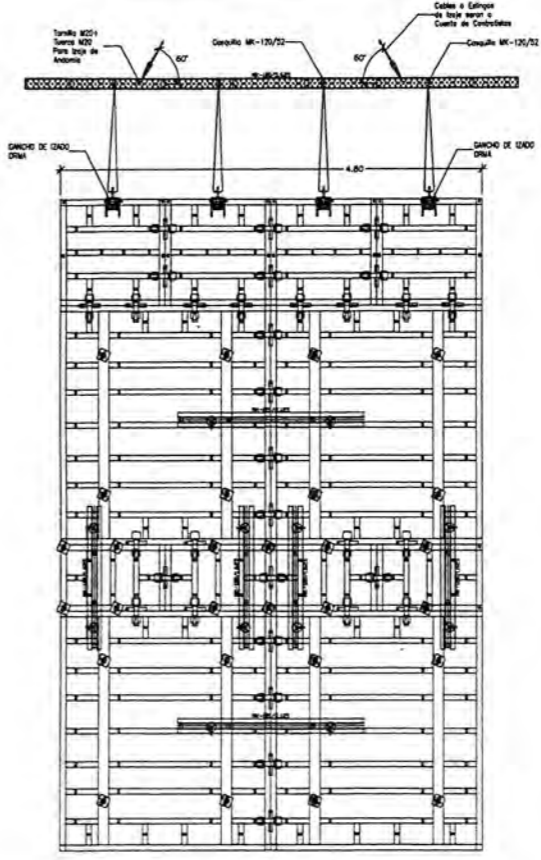
SECCION - 2
Esc. S/E

MADERA POR CONTRATISTA

¡IMPORTANTE!
***MAXIMA PRESION 6.0Tn/m2.**

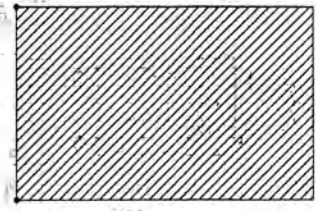
- 1.- EL PESO DE LA VIGA MK-120 ES DE 20.8 Kg/m.
- 2.- LOS VALORES DE LA RESISTENCIA DE LA VIGA MK-120 A CORTE Y FLEXION SON DE 14.00Tn y 1.80Tn-m RESPECTIVAMENTE.
- 3.- EL PESO DEL PANEL ORMA PARA EL ENCOFRADO ES DE 05kg/m²
- 4.- LOS PANELES ORMA ESTAN DISEÑADOS PARA UNA PRESION MAXIMA DE 05 KN/m² (5Tn/m²).
- 5.- LAS BARRAS ROSCAS PUEDEN SOPORTAR 9.00 Tn CADA UNA.
- 6.- LOS APUNTALAMIENTOS DE ZONAS NO TÍPICAS QUE NO ESTEN DEFINIDAS SE SOLUCIONARÁN EN OBRA, BAJO LA SUPERVISION DEL ING. DE ULMA A CARGO, EN COORDINACION Y BAJO APROBACION DEL DEPARTAMENTO TECNICO DE ULMA.

Preliminar - No apto para construcción



Peso de Panel Izable 2.8Tn

KEY PLAN



NOTAS GENERALES

1. TODOS LOS PLANOS, ESPECIFICACIONES TECNICAS, ESQUEMAS, DATOS E INFORMACION TECNICA Y/O COMERCIAL, ASI COMO CUALQUIER OTRO MATERIAL (INCLUYENDO INFORMACION CONTENIDA EN PROGRAMAS DE COMPUTACION O CONSERVADA EN MEDIOS DE ALMACENAMIENTO ELECTRONICO), SON CONFIDENCIALES Y DE PROPIEDAD UNICA Y EXCLUSIVA DE ULMA ENCOFRADOS PERU S.A. SU COPIA O DIFUSION NO AUTORIZADA PODRA SER MATERIA DE MEDIDAS LEGALES DE ACUERDO A SU CONDICION DE AUTORA.
2. EL DEPARTAMENTO TECNICO DE ULMA ENCOFRADOS PERU S.A. HA ELABORADO EL PRESENTE PROYECTO EN BASE A PLANOS ORIGINALES ENTREGADOS POR EL CLIENTE, SIENDO ESTA UNA ALTERNATIVA DE SOLUCION RECOMENDADA, LA MISMA QUE DEBERA SER REVISADA Y APROBADA POR EL CLIENTE QUIEN VERIFICARA QUE SE HAYAN INTERPRETADO CORRECTAMENTE SUS REQUERIMIENTOS, SIENDO ESTE ULTIMO RESPONSABLE INTEGRAL DE LA OBRA.
3. ULMA ENCOFRADOS PERU S.A. NO PROVEE NINGUN TIPO DE MADERA; TODO EL DISEÑO DE LA MADERA ES RESPONSABILIDAD DEL CLIENTE, QUIEN DEBE ASEGURARSE QUE DE NINGUNA MANERA LOS ESFUERZOS SOBRE LAS UNIONES Y OTROS SOPORTES EXCEDAN LA CARGA PERMISIBLE DE LOS COMPONENTES DE ULMA ENCOFRADOS PERU S.A.
4. EL CLIENTE DEBE DE ESTAR SEGURO QUE LOS PUNTOS DE APOYO REQUERIDOS PARA EL PROYECTO, SON LOS ADECUADOS PARA LAS CARGAS IMPUESTAS, NINGUNA BASE U OTRO MEDIO PARA DISIPAR LAS CARGAS IMPUESTAS SERAN SUPLIDAS POR ULMA ENCOFRADOS PERU S.A. QUIEN NO ACEPTA RESPONSABILIDAD POR LAS CONSECUENCIAS DE PUNTOS DE APOYO DEFECTUOSOS.
5. EN LUGARES DONDE EL EQUIPO DE ULMA ENCOFRADOS PERU S.A. ESTE SOPORTADO O SUSPENDIDO POR UNA ESTRUCTURA EXISTENTE (EJEMPLO TECHOS, VIGAS, BALCONES, PISOS ELEVADOS, ETC.) EL CLIENTE TIENE QUE ASEGURAR QUE ESTOS SEAN ADECUADOS Y SEGUROS PARA SOPORTAR LA IMPOSICION DE ESA CARGA ADICIONAL CUANDO SE REQUIERA ANCLAR LA ESTRUCTURA PARA ESTABILIZARLA, EL CLIENTE ES EL UNICO RESPONSABLE DE LA CONSTRUCCION DE UN SOPORTE ANTES DE HACER EL ANCLADO.
6. EL CLIENTE ES EL UNICO RESPONSABLE DE ASEGURAR QUE TODAS LAS ESTRUCTURAS ESTEN ADECUADAMENTE FIJAS A LA CONSTRUCCION Y DONDE ESTO NO SEA POSIBLE EL USO DE ELEMENTOS NECESARIOS QUE PROVEYAN ESTABILIDAD Y RESISTENCIA A LAS FUERZAS HORIZONTALES IMPUESTAS, ESTO EN COORDINACION DEL REPRESENTANTE DE ULMA ENCOFRADOS PERU S.A.
7. LAS UNIDADES DE MEDIDA EN LOS PLANOS SON EN METROS (m), SALVO INDICACION EXPLICITA.

PLANOS DE REFERENCIA

--	--

REVISIONES

REV.	FECHA	DESCRIPCION	APROB.



ULMA Encofrados Perú S. A.
Av. Argentina 2882-Uma, Central: 613-6700

OFICINA PRINCIPAL
(+511) 613-6700

FAX:
(+511) 613-6710

www.ulma-c.com.pe

vocacion de lider

PROYECTO: MINA TOROMOCHO

SUB-PROYECTO: EDIFICIO DE CHANCADO PRIMARIO

CLIENTE: JJC, CONTRATISTAS GENERALES

DESCRIPCION: ENCOFRADO DE MUROS - SECCION - ELEVACION NIV. EL. 4688.720

DIBUJO: J.CACSIRE	DISEÑO: J.CACSIRE	FECHA: 20/08/11
REVISADO: G.COCHACHI	APROBADO: G.COCHACHI	LAMINA: MT-JJC-02
FORMATO: INDICADA	ESCALA: INDICADA	REV: 02 DE 02