

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE  
ALTERNATIVAS DE PUENTES URBANOS PARA LOS  
BARRIOS UNIÓN PUTINA Y LIBERTAD DE  
LA LOCALIDAD DE PUTINA**

TESIS  
TOMO II

PRESENTADO POR:

**RUBÉN CONDORI QUILCA  
PERCY ITUSACA ANAHUA**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

**INGENIERO CIVIL**

**PUNO – PERU**

2017

## **6.0 ANEXOS**

### **EXPEDIENTE TECNICO**

- ESPECIFICACIONES TECNICAS
- RESUMEN DE METRADOS
- PLANILLA DE METRADOS
- PRESUPUESTO
- ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
- PRECIOS Y CANTIDADES DE RECURSOS REQUERIDOS POR TIPO
- COSTOS INDIRECTOS
- CRONOGRAMA DE OBRA – RUTA CRITICA
- CRONOGRAMA VALORIZADO
- CRONOGRAMA DE ADQUISICIONES
- PLANOS
- DISPOSITIVOS DE APOYO DE ELASTOMERO REFORZADO

**- EXPEDIENTE TECNICO –**

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

### **01 PUENTE**

#### **01.01 TRABAJOS PRELIMINARES**

##### **01.01.01 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS VARIOS**

#### **DESCRIPCIÓN**

Bajo la partida de Movilización y Desmovilización, el Contratista efectuará todo el trabajo requerido para suministrar, transportar y montar oportunamente la organización completa del equipo de construcción en el lugar de la obra y su posterior desmovilización, una vez terminada la obra, previa autorización de la Supervisión.

#### **EQUIPO A TRANSPORTARSE**

El Contratista antes de movilizar el equipo a obra, deberá presentar a la Entidad para su aprobación, la lista de equipo de construcción usado y/o nuevo que se propone emplear en la ejecución de la obra, debiendo contener la información siguiente:

- Descripción del Equipo.
- Potencia de Fabrica, Potencia Actual.
- Antigüedad, Peso, Tiempo de Servicio.
- Otras características propias del equipo.

La aprobación del Equipo por parte de la Entidad, no relevará al Contratista de su responsabilidad para suministrar todo el equipo suficiente y necesario para que el trabajo se ejecute en el tiempo previsto y con la calidad requerida.

### **MATERIALES Y HERRAMIENTAS**

El Contratista bajo su responsabilidad, suministrará todas las herramientas, aditamentos y materiales necesarios para el embalaje, transporte, instalación y operación del equipo mecánico durante todo el plazo de ejecución de la Obra.

### **INSPECCIÓN**

Para practicar la inspección del equipo por parte de la Entidad, el Contratista deberá tenerlo listo dentro del plazo estipulado antes de proceder a su movilización al lugar de la Obra.

El Contratista para la inspección deberá concentrar su equipo en la ciudad de su domicilio legal; para cualquier otro lugar deberá reconocer los gastos que demanden a la Entidad practicar la Inspección, además cooperará y ayudará a la Entidad en toda forma posible.

Ningún equipo que no cumpla con los requisitos de la inspección será transportado al lugar de trabajo. El hecho de que se haya inspeccionado y aprobado el equipo, no exonera al Contratista de su responsabilidad en seleccionar el equipo que le permita completar el trabajo dentro del límite de tiempo estipulado y con la calidad exigida.

El equipo que no cumpla con los requisitos de la Inspección, deberá ser sustituido o reparado inmediatamente por el Contratista, sin modificar el Calendario de Movilización y el Programa de Obra.

## **TRANSPORTE**

El Contratista antes de iniciar el transporte del Equipo, bajo su responsabilidad deberá obtener las pólizas de seguro necesarias, además de tener conocimiento expreso de las condiciones físicas, las vías y caminos de acceso al lugar de la Obra.

El Contratista deberá disponer todo lo necesario para el embarque, traslado y desembarque de su equipo, material y provisiones para que éstos lleguen al lugar de la obra con suficiente anticipación a la fecha estipulada para dar inicio a los trabajos.

El sistema de movilización debe ser tal que no cause daño a los pavimentos ni a las propiedades de terceros.

## **MEDICIÓN**

La partida Movilización y desmovilización de equipo se medirá como una unidad de modo proporcional entre el peso en toneladas de todo el equipo puesto en obra y aprobado por el Supervisor con respecto al total consignado en la lista de equipo mínimo y en el calendario de Movilización de Equipo; se podrá considerar equivalencia de equipo, siempre que se demuestre que se va a ejecutar las mismas labores con un rendimiento igual o mayor.

## **PAGO**

La partida Movilización y desmovilización de equipo se pagará en base a su costo unitario y por la proporción medida de acuerdo al párrafo anterior.

Dicho pago incluye el flete por tonelada de traslado de equipos transportados y el alquiler del equipo que lo hace por sus propios medios, durante el tiempo de traslado; montaje y desmontaje de las plantas procesadoras de material, seguros por el traslado del equipo, el suministro de toda la mano de obra e imprevistos necesarios para completar el trabajo.

Para efectos de valorizaciones, se tomará en cuenta el cumplimiento del calendario de movilización de equipo; es decir, sobre la base del equipo realmente trasladado a obra y de acuerdo a las consideraciones del método de medición.

## **01.01.02 CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA**

### **DESCRIPCIÓN**

Son las construcciones necesarias para instalar infraestructura que permita albergar a trabajadores, insumos, maquinaria, equipos, etc. del Contratista y Supervisión. El Proyecto debe incluir todos los diseños que estén de acuerdo con estas especificaciones y con el Reglamento Nacional de Construcciones en cuanto a instalaciones sanitarias y eléctricas.

La ubicación del campamento y otras instalaciones será propuesta por el Contratista y aprobado por la Supervisión, previa verificación que dicha ubicación cumpla con los requerimientos del Plan de Manejo Ambiental, de salubridad, abastecimiento de agua, tratamiento de residuos y desagües.

## **MATERIALES**

Los materiales para la construcción de todas las obras provisionales serán de preferencia desarmables y transportables, salvo que el Proyecto indique lo contrario.

## **REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN**

### **Generalidades**

En este rubro se incluye la ejecución de todas las edificaciones, tales como campamentos, que cumplen con la finalidad de albergar al personal que labora en las obras, así como también para el almacenamiento temporal de algunos insumos, materiales que se emplean en la construcción de las obras; casetas de inspección, depósitos de materiales y de herramientas, caseta de guardianía, vestuarios, servicios higiénicos, cercos carteles, etc.

El contratista deberá solicitar ante las autoridades competentes, dueños o representantes legales del área a ocupar, los permisos de localización de las construcciones provisionales (campamentos). Para la localización de los mismos, se deberá considerar la existencia de poblaciones ubicadas en cercanías del mismo, con el objeto de evitar alguna clase de conflicto social civil o penal, el que será de responsabilidad del contratista.

### **Caminos De Acceso**

Los caminos de acceso estarán dotados de una adecuada señalización para indicar su ubicación y la circulación de equipos pesados. Los caminos de acceso, al tener el carácter provisional, deben ser construidos con muy poco movimiento de tierras y debe llevar un lastrado o tratamiento que mejore la circulación y evite la producción de polvo.

## **Instalaciones**

En el campamento, se incluirá la construcción de canales perimetrales en el área utilizada, si fuere necesario, para conducir las aguas de lluvias y de escorrentía al drenaje natural más próximo. Adicionalmente, se construirán sistemas de sedimentación al final del canal perimetral, con el fin de reducir la carga de sedimentos que puedan llegar al drenaje.

En el caso de no contar con una conexión a servicios públicos cercanos, no se permitirá, bajo ningún concepto, el vertimiento de aguas negras y/o arrojado de residuos sólidos a cualquier curso de agua.

Fijar la ubicación de las instalaciones de las construcciones provisionales conjuntamente con el Supervisor, teniendo en cuenta las recomendaciones necesarias, de acuerdo a la morfología y los aspectos atmosféricos de la zona. Instalar los servicios de agua, desagüe y electricidad necesarios para el normal funcionamiento de las construcciones provisionales.

Se debe instalar un sistema de tratamiento a fin de que garantice la potabilidad de la fuente de agua; además, se realizarán periódicamente un análisis físico-químico y bacteriológico del agua que se emplea para el consumo humano.

Incluir sistemas adecuados para la disposición de residuos líquidos y sólidos. Para ello se debe dotar al campamento de pozos sépticos, pozas para tratamiento de aguas servidas y de un sistema de limpieza, que incluya el recojo sistemático de basura y desechos y su traslado a un relleno sanitario construido para tal fin. El campamento deberá disponer de instalaciones higiénicas destinadas al aseo del personal y cambio de ropa de trabajo;

aquellas deberán contar con duchas, lavamanos, sanitarios, y el suministro de agua potable, los sanitarios, lavatorios, duchas y urinarios deberán instalarse en la proporción que se indica en la Tabla, debiendo tener ambientes separados para hombres y mujeres.

<b>N° trabajadores</b>	<b>Inodoros</b>	<b>Lavatorios</b>	<b>Duchas</b>	<b>Urinario</b>
1-15	2	2	2	2
16-24	4	4	3	4
25-49	6	5	4	6
Por cada 20 adicionales	2	1	2	2

Si las construcciones provisionales están ubicados en una zona propensa a la ocurrencia de tormentas eléctricas se debe instalar un pararrayos a fin de salvaguardar la integridad física del personal de obra.

### **Del Personal de Obra**

A excepción del personal autorizado de vigilancia, se prohibirá el porte y uso de armas de fuego en el área de trabajo. Se evitará que los trabajadores se movilicen fuera de las áreas de trabajo, sin la autorización del responsable del campamento.

Las actividades de caza o compra de animales silvestres (vivos, pieles, cornamentas, o cualquier otro producto animal) quedan prohibidas. Así también, no se permitirá la pesca por parte del personal de la obra. El incumplimiento de esta norma deberá ser causal de sanciones pecuniarias para la empresa y el despido inmediato para el personal infractor. Además, la empresa contratista debe limitar y controlar el consumo de bebidas alcohólicas al interior de los campamentos, a fin de evitar desmanes o actos que falten a la moral.

Estas disposiciones deben ser de conocimiento de todo el personal antes del inicio de obras, mediante carteles o charlas periódicas.

### **Patio de máquinas**

Para el manejo y mantenimiento de las máquinas en los lugares previamente establecidos al inicio de las obras, se debe considerar algunas medidas con el propósito de que no alteren el ecosistema natural y socioeconómico, las cuales deben ser llevadas a cabo por la empresa contratista.

Los patios de maquinas deberán tener señalización adecuada para indicar el camino de acceso, ubicación y la circulación de equipos pesados. Los caminos de acceso, al tener el carácter provisional, deben ser construidos con muy poco movimiento de tierras y ponerles una capa de lastrado para facilitar el tránsito de los vehículos de la obra.

El acceso a los patios de máquina y maestranzas deben estar independizadas del acceso al campamento. Si el patio de máquinas está totalmente separado del campamento, debe dotarse de todos los servicios necesarios señalados para éstos, teniendo presente el tamaño de las instalaciones, número de personas que trabajarán y el tiempo que prestará servicios. Al finalizar la operación, se procederá al proceso de desmantelamiento tal como se ha indicado anteriormente.

Instalar sistemas de manejo y disposición de grasas y aceites. Para ello es necesario contar con recipientes herméticos para la disposición de residuos de aceites y lubricantes, los cuales se dispondrán en lugares adecuados para su posterior manejo. En las zonas de

lavado de vehículos y maquinaria deberán construirse desarenadores y trampas de grasa antes que las aguas puedan contaminar suelos, vegetación, agua o cualquier otro recurso.

El abastecimiento de combustible deberán efectuarse de tal forma que se evite el derrame de hidrocarburos u otras sustancias contaminantes al suelo, ríos, quebradas, arroyos, etc. Similares medidas deberán tomarse para el mantenimiento de maquinaria y equipo. Los depósitos de combustible deben quedar alejados de las zonas de dormitorio, comedores y servicios del campamento.

Las operaciones de lavado de la maquinaria deberá efectuarse en lugares alejados de los cursos de agua.

### **Desmantelamiento**

Antes de desmantelar las construcciones provisionales, al concluir la obra, se debe considerar la posibilidad de donación del mismo a las comunidades que hubiere en la zona.

En el proceso de desmantelamiento, el contratista deberá hacer una demolición total de los pisos de concreto, paredes o cualquier otra construcción y trasladarlos a un lugar de disposición final de materiales excedentes, señalados por el supervisor. El área utilizada debe quedar totalmente limpia de basura, papeles, trozos de madera, etc.; sellando los pozos sépticos, pozas de tratamiento de aguas negras y el desagüe.

Una vez desmantelada las instalaciones, patio de máquinas y vías de acceso, se procederá a escarificar el suelo, y readecuarlo a la morfología existente del área, en lo posible a su estado inicial, pudiendo para ello utilizar la vegetación y materia orgánica reservada

anteriormente. En la recomposición del área, los suelos contaminados de patios de máquinas, plantas y depósitos de asfalto o combustible deben ser raspados hasta 10 cm por debajo del nivel inferior alcanzado por la contaminación.

Los materiales resultantes de la eliminación de pisos y suelos contaminados deberán trasladarse a los lugares de disposición de desechos, según se indica en las especificaciones.

### **MEDICIÓN**

La unidad de pago de esta partida será global, osea por la construcción del campamento, la misma que será verificado y aceptado por la supervisión, para tal efecto se hará cumplir lo proyectado.

### **PAGO**

El Contratista deberá considerar todos los costos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos especificados dentro del costo de la obra y según indique el Proyecto. El pago será global, pagadero el 70% cuando se concluyan las instalaciones y 30% prorrateado mensualmente durante el periodo de construcción de obra, por limpieza y mantenimiento.

#### **01.01.03 TRAZO Y REPLANTEO**

### **DESCRIPCIÓN**

Sobre la base de los planos y levantamientos topográficos del Proyecto, sus referencias y BMs, el Contratista procederá al replanteo general de la obra, en el que de ser necesario se efectuarán los ajustes necesarios a las condiciones reales encontradas en el terreno.

El Contratista será el responsable del replanteo topográfico que será revisado y aprobado por el Supervisor, así como del cuidado y resguardo de los puntos físicos, estacas y monumentación instalada durante el proceso del levantamiento del proceso constructivo.

El Contratista instalará puntos de control topográfico estableciendo en cada uno de ellos sus coordenadas geográficas en sistema UTM.

Para los trabajos a realizar dentro de esta sección el Contratista deberá proporcionar personal calificado, el equipo necesario y materiales que se requieran para el replanteo, estacado, referenciación, monumentación, cálculo y registro de datos para el control de las obras.

La información sobre estos trabajos, deberá estar disponible en todo momento para su revisión y control por el Supervisor.

El personal, equipo y materiales deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- (a) Personal:** Se implementarán cuadrillas de topografía en número suficiente para tener un flujo ordenado de operaciones que permitan la ejecución de las obras de acuerdo a los programas y cronogramas. El personal deberá estar suficientemente tecnificado y calificado para cumplir de manera adecuada con sus funciones en el tiempo establecido.
- (b) Equipo:** Se deberá implementar el equipo de topografía necesario, capaz de trabajar dentro de los rangos de tolerancia especificados. Asimismo se deberá proveer el equipo de soporte para el cálculo, procesamiento y dibujo.

**(c) Materiales:** Se proveerá suficiente material adecuado para la cimentación, monumentación, estacado, pintura y herramientas adecuadas. Las estacas deben tener área suficiente que permitan anotar marcas legibles.

## CONSIDERACIONES GENERALES

Antes del inicio de los trabajos se deberá coordinar con el Supervisor sobre la ubicación de los puntos de control geográfico, el sistema de campo a emplear, la monumentación, sus referencias, tipo de marcas en las estacas, colores y el resguardo que se implementará en cada caso.

Los trabajos de topografía y de control estarán concordantes con las tolerancias que se dan en la Tabla N° 1.

**Tabla 1**

Tolerancias para trabajos de Levantamientos Topográficos, Replanteos y Estacado en Construcción

	Horizontal	:	Vertical
Puntos de Control	1:10 000	±	5 mm
Puntos del eje, (PC), (PT), puntos en curva y ref.	1:5 000	±	10 mm
Intersección de ejes de estructuras del puente	1:10.000	±	5 mm
Sección transversal y estacas de talud	±□50 mm	±	100 mm
Alcantarillas, y estructuras menores	±□50 mm	±	20 mm
Muros de contención	±□20 mm	±	10 mm
Límites para roce y limpieza		±	□500

			mm
Estacas de subrasante	$\pm 50$ mm	$\pm$	10 mm
Estacas de rasante	$\pm 50$ mm	$\pm$	10 mm

Los formatos a utilizar serán previamente aprobados por el Supervisor y toda la información de campo, su procesamiento y documentos de soporte serán de propiedad de la Entidad una vez completados los trabajos. Esta documentación será organizada y sistematizada en medios electrónicos.

Los trabajos en cualquier etapa serán iniciados sólo cuando se cuente con la aprobación escrita del Supervisor.

Cualquier trabajo topográfico y de control que no cumpla con las tolerancias anotadas será rechazado. La aceptación del estacado por el Supervisor no releva al Contratista de su responsabilidad de corregir probables errores que puedan ser descubiertos durante el trabajo y de asumir sus costos asociados.

## **REQUERIMIENTOS PARA LOS TRABAJOS**

Los trabajos de Topografía y Georeferenciación comprenden los siguientes aspectos:

### **(a) Georeferenciación:**

La georeferenciación se hará estableciendo por lo menos un punto de control geográfico mediante coordenadas UTM con una equidistancia aproximada de 10 Km. ubicados a lo largo de la carretera. Los puntos seleccionados estarán en lugares

cercanos y accesibles que no sean afectados por las obras o por el tráfico vehicular y peatonal. Los puntos serán monumentados en concreto con una placa de bronce en su parte superior en la que se definirá el punto por la intersección de dos líneas.

Estos puntos servirán de base para todo el trabajo topográfico y a ellos estarán referidos los puntos de control y los del replanteo de la vía.

**(b) Puntos de Control:**

Los puntos de control horizontal y vertical que puedan ser afectados por las obras deben ser reubicados en áreas en que no sean disturbadas por las operaciones constructivas. Se deberán establecer las coordenadas y elevaciones para los puntos reubicados antes que los puntos iniciales sean disturbados.

El ajuste de los trabajos topográficos será efectuado con relación a dos puntos de control geográfico contiguos, ubicados a no más de 10 Km.

**(c) Sección Transversal**

Las secciones transversales del terreno natural deberán ser referidas al eje de la carretera. El espaciamiento entre secciones no deberá ser mayor de 20 m. en tramos en tangente y de 10 m. en tramos de curvas. En caso de quiebres en la topografía se tomarán secciones adicionales en los puntos de quiebre o por lo menos cada 5 m.

Se tomarán puntos de la sección transversal con la suficiente extensión para que puedan entrar los taludes de corte y relleno hasta los límites que indique el Supervisor. Las secciones además deben extenderse lo suficiente para evidenciar la

presencia de edificaciones, cultivos, línea férrea, canales, etc, que por estar cercanas al trazo de la vía podrían ser afectadas por las obras de carretera, así como por el desagüe de las alcantarillas.

Todas las dimensiones de la sección transversal serán reducidas al horizonte desde el eje de la vía.

**(d) Estacas de Talud y Referencias**

Se deberán establecer estacas de talud de corte y relleno en los bordes de cada sección transversal.

Las estacas de talud establecen en el campo el punto de intersección de los taludes de la sección transversal del diseño de la carretera con la traza del terreno natural. Las estacas de talud deben ser ubicadas fuera de los límites de la limpieza del terreno y en dichas estacas se inscribirán las referencias de cada punto e información del talud a construir conjuntamente con los datos de medición.

**(e) Límites de Limpieza y Roce**

Los límites para los trabajos de limpieza y roce deben ser establecidos en ambos lados de la línea del eje en cada sección de la carretera.

**(f) Restablecimiento de la línea del eje**

La línea del eje será restablecida a partir de los puntos de control. El espaciamiento entre puntos del eje no debe exceder de 20 m. en tangente y de 10 m. en curvas.

El estacado debe ser restablecido cuantas veces sea necesario para la ejecución de cada etapa de la obra, para lo cual se deben resguardar los puntos de referencia.

**(g) Elementos de Drenaje**

Los elementos de drenaje deberán ser estacados para fijarlos a las condiciones del terreno.

Se deberá considerar lo siguiente:

- (1) Relevamiento del perfil del terreno a lo largo del eje de la estructura de drenaje que permita apreciar el terreno natural, la línea de flujo, la sección de la carretera y el elemento de drenaje.
- (2) Ubicación de los puntos de los elementos de ingreso y salida de la estructura.
- (3) Definir los puntos que sean necesarios para determinar la longitud de los elementos de drenaje y del tratamiento de sus ingresos y salidas.

**(h) Muros de Contención**

Se deberá relevar el perfil longitudinal del terreno a lo largo de la cara del muro propuesto. Cada 5 m. y en donde existan quiebres del terreno se deben tomar secciones transversales hasta los límites que indique el Supervisor. Ubicar referencias adecuadas y puntos de control horizontal y vertical.

**(i) Canteras**

Se debe establecer los trabajos topográficos esenciales referenciados en coordenadas UTM de las canteras de préstamo. Se debe colocar una línea de base referenciada,

límites de la cantera y los límites de limpieza. También se deberán efectuar secciones transversales de toda el área de la cantera referida a la línea de base. Estas secciones deberán ser tomadas antes del inicio de la limpieza y explotación y después de concluida la obra y cuando hayan sido cumplidas las disposiciones de conservación de medio ambiente sobre el tratamiento de canteras.

**(j) Monumentación**

Todos los hitos y monumentación permanente que se coloquen durante la ejecución de la vía deberán ser materia de levantamiento topográfico y referenciación.

**(k) Levantamientos misceláneos**

Se deberán efectuar levantamientos, estacado y obtención de datos esenciales para el replanteo, ubicación, control y medición de los siguientes elementos:

- (1) Zonas de depósitos de desperdicios.
- (2) Vías que se aproximan a la carretera.
- (3) Cunetas de coronación.
- (4) Zanjales de drenaje.

Se incluye cualquier elemento que esté relacionado a la construcción y funcionamiento de la carretera.

**(l) Trabajos topográficos intermedios**

Todos los trabajos de replanteo, reposición de puntos de control y estacas referenciadas, registro de datos y cálculos necesarios que se ejecuten durante el paso de una fase a otra de los trabajos constructivos deben ser ejecutados en forma constante que permitan la ejecución de las obras, la medición y verificación de cantidades de obra, en cualquier momento.

## **ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS**

Los trabajos de replanteo, levantamientos topográficos y todo lo indicado en esta sección serán evaluados y aceptados por el Supervisor.

## **MEDICIÓN**

El trazo y replanteo se medirán en metros cuadrados (m<sup>2</sup>).

## **PAGO**

Las cantidades medidas y aceptadas serán pagadas al precio de unitario de la partida Trazo y Replanteo. El pago constituirá compensación total los trabajos prescritos en esta sección.

### **01.01.04 CARTEL DE OBRA**

## **DESCRIPCIÓN**

Se refiere a la confección de un cartel de obra de dimensiones serán 8.64 m2 en el que se indicará la información básica siguiente:

- Entidad (con su logotipo correspondiente).
- Nombre de la obra a ser ejecutada.
- Monto de obra.
- Tiempo de ejecución.
- Fuente de financiamiento.
- Nombre del Consultor Proyectista.
- Nombre del Contratista Constructor.

- Nombre de la Empresa Supervisora.

Los letreros deberán ser colocados sobre soportes adecuadamente dimensionados para que soporten su peso propio y cargas de viento.

### **MATERIALES**

Los letreros serán hechos con triplay de 6 mm, sobre marcos de madera tornillo. La pintura a usarse será la misma que la especificada para la señalización vertical.

### **MEDICIÓN**

Se considerará la habilitación, confección y colocación del cartel de obra, por unidad, en el lugar descrito, siendo aprobado por el Ingeniero Supervisor. Comprende la mano de obra, los materiales y herramientas necesarios para su correcta confección.

### **PAGO**

Se valorizará una vez colocado el cartel de obra en su ubicación definitiva, representando dicha valorización la mano de obra, materiales, herramientas e imprevistos utilizados para su confección.

## **01.01.07 MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL**

### **DESCRIPCIÓN**

Las actividades que se especifican en esta sección abarcan lo concerniente al mantenimiento del tránsito en las áreas que se encuentran en construcción durante el período de ejecución de obras. Los trabajos incluyen:

- El mantenimiento de desvíos que sean necesarios para facilitar las tareas de construcción.
- La implementación, instalación y mantenimiento de dispositivos de control de tránsito y seguridad acorde a las distintas fases de la construcción.
- El control de emisión de polvo en todos los sectores sin pavimentar de la vía principal y de los desvíos habilitados que se encuentren abiertos al tránsito dentro del área del Proyecto.
- El transporte de personal a las zonas de ejecución de obras. En general se incluyen todas las acciones, facilidades, dispositivos y operaciones que sean requeridos para garantizar la seguridad y confort del público usuario erradicando cualquier incomodidad y molestias que puedan ser ocasionados por deficientes servicios de mantenimiento de tránsito y seguridad vial.

## **CONSIDERACIONES GENERALES**

### **(a) Plan de Mantenimiento de Tránsito y Seguridad Vial (PMTS)**

Antes del inicio de las obras el Contratista presentará al Supervisor un “Plan de Mantenimiento de Tránsito y Seguridad Vial” (PMTS) para todo el período de ejecución de la obra y aplicable a cada una de las fases de construcción, el que será revisado y aprobado por escrito por el Supervisor. Sin este requisito y sin la

disponibilidad de todas las señales y dispositivos en obra, no se podrán iniciar los trabajos de construcción.

Para la preparación y aprobación del PMTS, se debe tener en cuenta las regulaciones dadas en el capítulo IV del “Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras” vigente del MTC.

Las señales, dispositivos de control, colores a utilizar y calidad del material estará de acuerdo con lo normado en este Manual, los planos y documentos del proyecto, lo especificado en esta sección y lo indicado por el Supervisor. El PMTS podrá ser ajustado, mejorado o reprogramado de acuerdo a las evaluaciones periódicas de su funcionamiento que efectuará el Supervisor.

El PMTS deberá abarcar los siguientes aspectos:

### **(1) Control Temporal de Tránsito y Seguridad Vial**

El tránsito vehicular durante la ejecución de las obras no deberá sufrir detenciones de duración excesiva. Para esto se deberá diseñar sistemas de control por medios visuales y sonoros, con personal capacitado de manera que se garantice la seguridad y confort del público y usuarios de la vía, así como la protección de las propiedades adyacentes. El control de tránsito se deberá mantener hasta que las obras sean recibidas por el MTC.

### **(2) Mantenimiento Vial**

La vía principal en construcción, los desvíos, rutas alternas y toda aquella que se utilice para el tránsito vehicular y peatonal será mantenida en condiciones aceptables

de transitabilidad y seguridad, durante el período de ejecución de obra incluyendo los días feriados, días en que no se ejecutan trabajos y aún en probables períodos de paralización. La vía no pavimentada deberá ser mantenida sin baches ni depresiones y con niveles de rugosidad que permita velocidad uniforme de operación de los vehículos en todo el tramo contratado.

### **(3) Transporte de Personal**

El transporte de personal a las zonas en que se ejecutan las obras, será efectuado en ómnibus con asientos y estado general en buen estado. No se permitirá de ninguna manera que el personal sea trasladado en las tolvas de volquetes o plataformas de camiones de transporte de materiales y enseres. Los horarios de transporte serán fijados por el Contratista, así como la cantidad de vehículos a utilizar en función al avance de las obras, por lo que se incluirá en el PMTS un cronograma de utilización de ómnibus que será aprobado por el Supervisor así como su control y verificación.

### **(b) Desvíos a carreteras y calles existentes**

Cuando lo indiquen los planos y documentos del proyecto se utilizarán para el tránsito vehicular vías alternas existentes o construidas por el Contratista. Con la aprobación del Supervisor y de las autoridades locales, el Contratista también podrá utilizar carreteras existentes o calles urbanas fuera del eje de la vía para facilitar sus actividades constructivas. Para esto se deberán instalar señales y otros dispositivos que indiquen y conduzcan claramente al usuario a través de ellos.

### **(c) Período de Responsabilidad**

La responsabilidad del Contratista para el mantenimiento de tránsito y seguridad vial se inicia el día de la entrega del terreno al Contratista. El período de responsabilidad abarcará hasta el día de la entrega final de la obra al MTC y en este período se incluyen todas las suspensiones temporales que puedan haberse producido en la obra, independientemente de la causal que la origine.

### **Materiales**

Las señales, dispositivos de control, colores a utilizar y calidad del material estará de acuerdo con lo normado en el Manual de Dispositivos para “Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras” del MTC y todos ellos tendrán la posibilidad de ser trasladados rápidamente de un lugar a otro, para lo que deben contar con sistemas de soporte adecuados.

El Contratista después de aprobado el “PMTS” deberá instalar de acuerdo a su programa y de los frentes de trabajo, todas las señales y dispositivos necesarios en cada fase de obra y cuya cantidad no podrá ser menor en el momento de iniciar los trabajos a lo que se indica:

(a) Señales Restrictivas .....	2 und.
(b) Señales Preventivas.....	2 und.
(c) Barreras o Tranqueras (pueden combinarse con barriles) .....	2 und.
(d) Conos de 70 cm. de alto.....	8 unid.
(e) Lámparas Destellantes accionadas a batería o electricidad con sensores que los desconectan durante el día.....	2 und.
(f) Banderines .....	2 und.
(g) Señales Informativas.....	2 und.

(h) Chalecos de Seguridad, Silbatos..... 4 und. de  
c/u

Las señales, dispositivos y chalecos deberán tener material con características retroreflectivas que aseguren su visibilidad en las noches, oscuridad y/o en condiciones de neblina o de la atmósfera según sea el caso.

### **EQUIPO**

El Contratista propondrá para consideración del Supervisor, los equipos más adecuados para las operaciones por realizar, con la frecuencia que sea necesaria. Básicamente el Contratista pondrá para el servicio de nivelación una motoniveladora y camión cisterna; volquetes y cargador en caso sea necesario efectuar bacheos. La necesidad de intervención del equipo será dispuesta y ordenada por el Supervisor, acorde con el PMTS.

### **REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN**

El Contratista deberá proveer el personal suficiente, así como las señales, materiales y elementos de seguridad que se requieran para un efectivo control del tránsito y de la seguridad vial.

El Contratista está obligado al cumplimiento de las disposiciones dadas en esta sección y el Supervisor a exigir su cumplimiento cabal. Cualquier contingencia derivada de la falta de cumplimiento de estas disposiciones será de responsabilidad del Contratista.

### **Control de Tránsito y Seguridad Vial**

El Contratista deberá proveer cuadrillas de control de tránsito en número suficiente, el que estará bajo el mando de un controlador capacitado en este tipo de trabajo. El Controlador tendrá las siguientes funciones y responsabilidades.

- (a) Implementación del PMTS.
- (b) Coordinación de las operaciones de control de tránsito.
- (c) Determinación de la ubicación, posición y resguardo de los dispositivos de control y señales en cada caso específico.
- (d) Corrección inmediata de las deficiencias en el mantenimiento de tránsito y seguridad vial.
- (e) Coordinación de las actividades de control con el Supervisor.
- (f) Organización del almacenamiento y control de las señales y dispositivos, así como de las unidades rechazadas u objetadas.
- (g) Cumplimiento de la correcta utilización y horarios de los ómnibus de transporte de personal.

### **Zona de Desvío y Caminos de Servicio**

El Contratista solo utilizará para el tránsito de vehículos los desvíos y calles urbanas que se indiquen en los planos y documentos del Proyecto. En caso que el Proyecto no indique el uso de desvíos y sea necesaria su utilización, el Supervisor definirá y autorizará los desvíos que sean necesarios. En el caso de calles urbanas se requerirá además la aprobación de autoridades locales y de administradores de servicios públicos.

En los desvíos y caminos de servicio se deberá usar de forma permanente barreras, conos y barriles para desviar y canalizar el tráfico hacia los desvíos. En las noches se deberán

colocar lámparas de luces destellantes intermitentes. No se permitirá el uso de mecheros y lámparas accionadas por combustibles o carburantes que afecten y sean nocivos al ambiente.

El Contratista deberá proporcionar equipo adecuado aprobado por el Supervisor y agua para mantener límites razonables de control de emisión de polvo por los vehículos en las vías que se encuentren bajo tránsito. La dispersión de agua mediante riego sobre plataformas sin pavimentar será aplicada en todo momento en que se produzca polvo, incluyendo las noches, feriados, domingos y períodos de paralización. Para controlar la emisión de polvo el Contratista podrá proponer otros sistemas que sean aprobados y aceptados por la Supervisión. Durante períodos de lluvia el mantenimiento de los desvíos y vías de servicio deberá incrementarse, no permitiéndose acumulaciones de agua en la plataforma de las vías habilitadas para la circulación vehicular.

El Contratista tiene la obligación de mantener en condiciones adecuadas las vías y calles utilizadas como desvíos. En caso que por efectos del desvío del tránsito sobre las vías o calles urbanas se produzca algún deterioro en el pavimento o en los servicios públicos, el Contratista deberá repararlos a su costo, a satisfacción del Supervisor y de las autoridades que administran el servicio.

## **MEDICIÓN**

El Mantenimiento de Tránsito y Seguridad Vial se medirá por meses. Si el servicio completo de esta partida incluyendo la provisión de señales, mantenimiento de tránsito, mantenimiento de desvíos y rutas habilitadas y otros solicitados por el Supervisor ha sido ejecutado a satisfacción del Supervisor se considerará una unidad completa en el período de medición.

## **PAGO**

Las cantidades medidas y aceptadas serán pagadas al precio unitario de la partida “Mantenimiento de Tránsito y Seguridad Vial”. El pago constituirá compensación total por los trabajos prescritos en esta sección.

El pago se efectuará en forma proporcional a las valorizaciones mensuales.

## **01.02 ESTRIBOS**

### **01.02.01 EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL CON BOLONERIA EN SECO (CON MAQUINARIA)**

### **01.02.02 EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL CON BOLONERIA BAJO AGUA (CON MAQUINARIA)**

#### **DESCRIPCIÓN**

Las especificaciones contenidas en este capítulo, serán aplicadas para la ejecución de todas las excavaciones en superficie de acuerdo a lo previsto en los planos de diseño.

Las excavaciones se refieren, al movimiento de todo material y de cualquier naturaleza, que debe ser removido para proceder a la construcción de las cimentaciones y elevaciones de las subestructuras, según los ejes, rasantes, niveles y dimensiones indicados en los planos del proyecto, y se llevarán a cabo aplicando medios apropiados elegidos por el Contratista.

Cualquier modificación debe ser aprobada por el Consultor.

#### **EJECUCIÓN**

La excavación de cimentaciones se hará de acuerdo con las dimensiones y elevaciones indicadas en los planos y/o señaladas por el Supervisor.

Todo material inadecuado, que se encuentre al nivel de cimentación, deberá ser retirado. Asimismo, se debe llegar hasta una superficie firme, cuyas características mecánicas sean verificadas por el Contratista y aprobadas por el Supervisor. En cualquier tipo de suelo, al ejecutar los trabajos de excavación o nivelación, se tendrá la precaución de no producir alteraciones en la consistencia del terreno natural de base. El fondo de cimentación deberá ser nivelado rebajando los puntos altos, pero de ninguna manera rellenando los puntos bajos.

En caso de encontrarse agua en las excavaciones de las cimentaciones, el Contratista mantendrá y operará las unidades de bombeo para deprimir el nivel freático existente y mantenerlo por debajo del fondo de las excavaciones, durante la ejecución de las mismas, manteniendo un bombeo continuo por el tiempo necesario para completar la cimentación. Cuando la estabilidad de las paredes de las excavaciones las requieran, deberán construirse defensas (entibados, tablestacado, etc.) necesarias para su ejecución, además el Contratista preverá el drenaje adecuado para evitar inundaciones a la excavación.

El material extraído de la excavación antes de ser utilizado, deberá ser depositado en lugares convenientes que no comprometan la estabilidad de la excavación.

Todo material extraído que no sea utilizado como relleno y que sea conveniente, con la aprobación de la Supervisión, deberá ser empleado en lo posible en la ampliación de terraplenes, taludes, defensas o nivelaciones de depresiones del terreno, de modo que no afecte la capacidad del cauce, la estética de los accesos y la construcción de la obra.

Para la ejecución de las excavaciones, se deberá tomar en cuenta la clasificación por el tipo de material y profundidad, además de considerar una bonificación para casos de excavación bajo agua.

## **CLASIFICACIÓN DEL TIPO DE MATERIAL**

### **Excavación en material suelto**

Consiste en la excavación y eliminación de material suelto, que puede ser removido sin mayores dificultades por un equipo convencional de excavación, sin la utilización de aditamentos especiales. Dentro de este tipo de materiales están las gravas, arenas, limos, los diferentes tipos de arcillas o piedras pequeñas y terrenos consolidados tales como: hormigón compactado, afirmado o mezcla de ellos.

### **Excavación en roca**

Se considera así a la excavación que deberá efectuarse cuando el material está constituido por roca sólida y maciza o materiales que no pueden ser removidos a mano o por equipos convencionales de movimiento de tierras, debiendo emplearse equipos de rotura y explosivos para poder realizar continuos y sistemáticos disparos o voladuras. Previo a estos trabajos el Contratista deberá presentar un diseño, de tal manera de restringir la voladura al prisma de excavación y con las precauciones de no producir alteraciones en la estructura de la roca al nivel de cimentación. Cualquier sobre-excavación en la base de cimentación será rellenado con concreto por cuenta del Contratista.

La remoción de piedras o bloques de rocas individuales de más de un metro cúbico de volumen será clasificada también como excavación en roca fija.

Cuando durante la excavación el Contratista encuentre material al que considera se deba clasificar como excavación en roca, estos materiales deberán ser puestos al descubierto y expuestos para hacer su correspondiente clasificación y cubicación.

Se considera roca fija aquel material cuya velocidad de propagación sísmica excede los 1,350 m/s.

Si en una excavación se presentan 2 ó más tipos de roca el diseño debe adecuarse a las características de las mismas en la parte que les corresponde.

En el curso de las excavaciones en roca, los métodos y medios de almacenaje, transporte y utilización de explosivos son de total responsabilidad del Contratista, así tengan la aprobación de la Supervisión.

El Contratista deberá observar todas las leyes y normas peruanas relativas al transporte, almacenaje y empleo de explosivos.

La aprobación por parte de la Supervisión, de los métodos de disparos y de la cantidad y potencia de los explosivos, no exime al Contratista de su responsabilidad en lo que se refiere a eventuales daños ocasionados a la obra y/o a terceras personas debido al mal empleo de los mismos.

El Contratista debe tomar todas las medidas de seguridad para el personal, terceros, equipos y la obra en sí.

### **Excavación en seco**

Se considerará como excavación en seco al movimiento de tierras que se ejecute por encima del nivel freático, tal cual sea constatado por la Supervisión en el terreno durante la ejecución de la obra.

### **Excavación bajo agua**

Se considera como excavación bajo agua al movimiento de tierras que se ejecute por debajo del nivel freático, tal cual sea constatado por la Supervisión en el terreno durante la ejecución de la obra.

Durante el curso de las excavaciones, el Contratista tomará todas las medidas necesarias para evitar inundaciones y eliminar escurrimientos superficiales de agua que puedan dañar las estructuras, producir derrumbes y obstruir áreas de trabajo y acceso. Las aguas de filtración de la napa freática o de manantiales que comprometan las excavaciones, serán eliminadas a través de la ejecución de pozos y/o, canaletas de drenaje y el empleo de bombas, que descargarán a una distancia tal que no afecte el área de trabajo.

Los sistemas empleados para el abatimiento y la eliminación de las aguas, serán tales que evitarán daños a las obras permanentes.

### **MEDICIÓN**

Las excavaciones abiertas serán medidas por metro cúbico ( $m^3$ ), siendo el volumen de excavación aquel que es limitado por planos verticales situados a 0.50 m de las caras del perímetro del fondo de la cimentación, el relieve del terreno natural superficial y el nivel del fondo de cimentación. En el caso de excavación en roca fija, la sobre excavación sólo

se realizará de ser necesario, en lo posible se deberá excavar sólo el volumen ocupado por las cimentaciones. Los mayores volúmenes a excavar para mantener la estabilidad de las excavaciones y las obras de defensa necesarias para su ejecución, no serán considerados en los metrados, pero serán incluidos en los análisis de los precios unitarios.

Los mayores volúmenes de excavación se incluyen en el precio unitario en forma de Factor Volumétrico que depende del tipo de suelo donde se realiza la excavación:

F.V. = 1.10      Roca Fija

1.25      Roca Suelta

1.30      Materiales estables (conglomerado por ejemplo)

1.60      Materiales deleznales (arenas)

## **PAGO**

El pago de las excavaciones se hará sobre la base de su precio unitario y por la cantidad medida, según se indica en el párrafo anterior.

El precio unitario incluye además de los costos de materiales, mano de obra, equipos, herramientas, etc. los mayores volúmenes a excavar para mantener la estabilidad de la excavación y las obras de defensa necesarias para su ejecución.

En caso que la Excavación se realice bajo agua se bonificará el precio correspondiente.

### **01.02.03 CONCRETO FC=100 KG/CM2. PARA SOLADOS**

### **01.02.04 ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60**

#### **DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consiste en el suministro, transportes, almacenamiento, corte, doblamiento y colocación de las barras de acero dentro de las diferentes estructuras permanentes de concreto, de acuerdo con los planos del proyecto, esta especificación y las instrucciones del Supervisor.

#### **MATERIALES**

Los materiales que se proporcionen a la obra deberán contar con Certificación de calidad del fabricante y de preferencia contar con Certificación ISO 9000.

#### **(a) Barras de refuerzo**

Deberán cumplir con la más apropiada de las siguientes normas, según se establezca en los planos del proyecto: AASHTO M-31, ASTM A615 y ASTM A-706.

#### **(b) Alambre y mallas de alambre**

Deberán cumplir con las siguientes normas AASHTO, según corresponda: M-32, M-55, M-221 y M-225.

#### **(c) Pesos teóricos de las barras de refuerzo**

Para efectos de pago de las barras, se considerarán los pesos unitarios que se indican en la Tabla siguiente:

Peso de las barras por unidad de longitud

<b>Barra N°</b>	<b>Diámetro Nominal en mm (pulg.)</b>	<b>Peso kg/m</b>
2	6,4 (¼")	0,25
3	9,5 (3/8")	0,56
4	12,7 (½")	1,00
5	15,7 (5/8")	1,55
6	19,1 (¾")	2,24
7	22,2 (7/8")	3,04
8	25,4 (1")	3,97
9	28,7 (1 1/8")	5,06
10	32,3 (1 ¼")	6,41
11	35,8 (1 3/8")	7,91
14	43,0 (1 ¾")	11,38
18	57,3 (2 ¼")	20,24

La resistencia de las varillas corrugadas debe ser  $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ ; además debe cumplir con lo siguiente:

Tensión de rotura	$6,327 \text{ Kg/cm}^2$
Tensión de fluencia (Límite mínimo)	$4,218 \text{ Kg/cm}^2$
Tensión Admisible	$1,687 \text{ Kg/cm}^2$

El Contratista deberá presentar la certificación de calidad proporcionado por el fabricante para su aprobación por la Supervisión.

## **EQUIPO**

Se requiere equipo idóneo para el corte y doblado de las barras de refuerzo. Si se autoriza el empleo de soldadura, el Contratista deberá disponer del equipo apropiado para dicha labor.

Se requieren, además, elementos que permitan asegurar correctamente el refuerzo en su posición, así como herramientas menores.

Al utilizar el acero de refuerzo, los operarios deben utilizar guantes de protección. Los equipos idóneos para el corte y doblado de las barras de refuerzo no deberán producir ruidos por encima de los permisibles o que afecten a la tranquilidad del personal de obra y las poblaciones aledañas. El empleo de los equipos deberá contar con la autorización del Supervisor.

## **REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN**

El acero de refuerzo deberá ser despachado en atados corrientes debidamente rotulados y marcados; cada envío estará acompañado de los informes de los ensayos certificados por la fábrica, los cuales se entregarán al Supervisor antes de ingresar el material a la obra.

## **Planos y despiece**

Antes de cortar el material a los tamaños indicados en los planos, el Contratista deberá verificar las listas de despiece y los diagramas de doblado. Si los planos no los muestran, las listas y diagramas deberán ser preparados por el Contratista para la aprobación del Supervisor, pero tal aprobación no exime a aquel de su responsabilidad por la exactitud de los mismos. En este caso, el Contratista deberá contemplar el costo de la elaboración de las listas y diagramas mencionados, en los precios de su oferta.

### **Suministro y almacenamiento**

Todo envío de acero de refuerzo que llegue al sitio de la obra o al lugar donde vaya a ser doblado, deberá estar identificado con etiquetas en las cuales se indiquen la fábrica, el grado del acero y el lote correspondiente.

Las barras ASTM-615 y ASTM 706 serán almacenadas en lugares separados, antes y después de la habilitación.

El acero deberá ser almacenado en forma ordenada por encima del nivel del terreno, sobre plataformas, largueros u otros soportes de material adecuado y deberá ser protegido, hasta donde sea posible, contra daños mecánicos y deterioro superficial, incluyendo los efectos de la intemperie y ambientes corrosivos.

Se debe proteger el acero de refuerzo de los fenómenos atmosféricos, principalmente en zonas con alta precipitación pluvial. En el caso del almacenamiento temporal, se evitará dañar, en la medida de lo posible, la vegetación existente en el lugar, ya que su no protección podría originar procesos erosivos del suelo.

Todas las barras antes de usarlas deberán estar completamente limpias, es decir libres de polvo, pintura, óxido, grasas o cualquier otra materia que disminuya su adherencia.

### **Doblamiento**

Las barras de refuerzo deberán ser dobladas en frío, de acuerdo con las listas de despiece aprobadas por el Supervisor. Los diámetros mínimos de doblamiento, medidos en el interior de la barra, con excepción de flejes y estribos, serán los indicados en la Tabla siguiente:

### **Diámetro Mínimo de Doblamiento**

<b>Número de Barra</b>	<b>Diámetro mínimo</b>
2 a 8	6 diámetros de barra
9 a 11	8 diámetros de barra
14 a 18	10 diámetros de barra

El diámetro mínimo de doblamiento para flejes u otros elementos similares de amarre, no será menor que cuatro (4) diámetros de la barra, para barras N° 5 o menores. Las barras mayores se doblarán de acuerdo con lo que establece la Tabla anterior.

En caso de usarse ganchos para el anclaje de las barras y a menos que se estipule otra cosa en los planos, estos deberán tener un radio no menor de 3 veces el diámetro de la barra y una extensión al extremo libre de por lo menos 12 diámetros de la barra, para ganchos de

más de 90 grados, el radio deberá ser menor de 3 veces el diámetro de la barra y una extensión al extremo libre de por lo menos 4 diámetros de la barra.

### **Colocación y amarre**

Al ser colocado en la obra y antes de producir el concreto, todo el acero de refuerzo deberá estar libre de polvo, óxido en escamas, rebabas, pintura, aceite o cualquier otro material extraño que pueda afectar adversamente la adherencia. Todo el mortero seco deberá ser quitado del acero.

Las varillas deberán ser colocadas con exactitud, de acuerdo con las indicaciones de los planos, y deberán ser aseguradas firmemente en las posiciones señaladas, de manera que no sufran desplazamientos durante la colocación y fraguado del concreto. La posición del refuerzo dentro de los encofrados deberá ser mantenida por medio de tirantes, bloques, soportes de metal, espaciadores o cualquier otro soporte aprobado. Los bloques deberán ser de mortero de cemento prefabricado, de calidad, forma y dimensiones aprobadas. Los soportes de metal que entren en contacto con el concreto, deberán ser galvanizados. No se permitirá el uso de guijarros, fragmentos de piedra o ladrillos quebrantados, tubería de metal o bloques de madera.

Las barras se deberán amarrar con alambre en todas las intersecciones, excepto en el caso de espaciamientos menores de treinta centímetros (0,30 m), en el cual se amarrarán alternadamente. El alambre usado para el amarre deberá tener un diámetro equivalente de 1 5875 ó 2 032 mm, o calibre equivalente. No se permitirá la soldadura de las intersecciones de las barras de refuerzo.

Además, se deberán obtener los recubrimientos mínimos especificados en la última edición del Código ACI-318.

Si el refuerzo de malla se suministra en rollos para uso en superficies planas, la malla deberá ser enderezada en láminas planas, antes de su colocación.

El Supervisor deberá revisar y aprobar el refuerzo de todas las partes de las estructuras, antes de que el Contratista inicie la colocación del concreto.

### **Traslapes y uniones**

Los traslapes de las barras de refuerzo se efectuarán en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique el Supervisor, debiendo ser localizados de acuerdo con las juntas del concreto.

El Contratista podrá introducir traslapes y uniones adicionales, en sitios diferentes a los mostrados en los planos, siempre y cuando dichas modificaciones sean aprobadas por el Supervisor, los traslapes y uniones en barras adyacentes queden alternados según lo exija éste, y el costo del refuerzo adicional requerido sea asumido por el Contratista.

En los traslapes, las barras deberán quedar colocadas en contacto entre sí, amarrándose con alambre, de tal manera, que mantengan la alineación y su espaciamiento, dentro de las distancias libres mínimas especificadas, en relación a las demás varillas y a las superficies del concreto.

El Contratista podrá reemplazar las uniones traslapadas por uniones soldadas empleando soldadura que cumpla las normas de la American Welding Society, AWS D1.4. En tal

caso, los soldadores y los procedimientos deberán ser precalificados por el Supervisor de acuerdo con los requisitos de la AWS y las juntas soldadas deberán ser revisadas radiográficamente o por otro método no destructivo que esté sancionado por la práctica. El costo de este reemplazo y el de las pruebas de revisión del trabajo así ejecutado, correrán por cuenta del Contratista.

Las láminas de malla o parrillas de varillas se deberán traslapar entre sí suficientemente, para mantener una resistencia uniforme y se deberán asegurar en los extremos y bordes.

El traslape de borde deberá ser, como mínimo, igual a un (1) espaciamiento en ancho.

### **Sustituciones**

La sustitución de las diferentes secciones de refuerzo sólo se podrá efectuar con autorización del Supervisor. En tal caso, el acero sustituyente deberá tener un área y perímetro equivalentes o mayores que el área y perímetro de diseño.

## **ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS**

### **(a) Controles**

Durante la ejecución de los trabajos, el Supervisor adelantará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo empleado por el Contratista.

- Solicitar al Contratista copia certificada de los análisis químicos y pruebas físicas realizadas por el fabricante a muestras representativas de cada suministro de barras de acero.
- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan con los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación.
- Verificar que el corte, doblado y colocación del refuerzo se efectúen de acuerdo con los planos, esta especificación y sus instrucciones.
- Vigilar la regularidad del suministro del acero durante el período de ejecución de los trabajos.
- Verificar que cuando se sustituya el refuerzo indicado en los planos, se utilice acero de área y perímetro iguales o superiores a los de diseño.
- Efectuar las medidas correspondientes para el pago del acero de refuerzo correctamente suministrado y colocado.

**(b) Calidad del acero**

Las barras y mallas de refuerzo deberán ser ensayadas en la fábrica y sus resultados deberán satisfacer los requerimientos de las normas respectivas de la AASHTO o ASTM correspondientes.

El Contratista deberá suministrar al Supervisor una copia certificada de los resultados de los análisis químicos y pruebas físicas realizadas por el fabricante para el lote correspondiente a cada envío de refuerzo a la obra.

En caso de que el Contratista no cumpla este requisito, el Supervisor ordenará, a expensas de aquel, la ejecución de todos los ensayos que considere necesarios sobre el refuerzo, antes de aceptar su utilización.

Cuando se autorice el empleo de soldadura para las uniones, su calidad y la del trabajo ejecutado se verificarán de acuerdo con lo indicado en la Norma AWS D1.4.

Las varillas que tengan fisuras o hendiduras en los puntos de flexión, serán rechazadas.

### **(c) Calidad del producto terminado**

Se aceptarán las siguientes tolerancias en la colocación del acero de refuerzo:

#### **(1) Desviación en el espesor de recubrimiento**

- Con recubrimiento menor o igual a cinco centímetros ( $\geq 5$  cm) 5 mm.
- Con recubrimiento superior a cinco centímetros ( $> 5$  cm) 10 mm.

#### **(2) Área**

No se permitirá la colocación de acero con áreas y perímetros inferiores a los de diseño.

Todo defecto de calidad o de instalación que exceda las tolerancias de esta especificación, deberá ser corregido por el Contratista, a su costo, de acuerdo con procedimientos aceptados por el Supervisor y a plena satisfacción de éste.

Tener en cuenta que en el presente caso, se está especificando un recubrimiento de 3 cm para la armadura de la capa superior de la losa del tablero del puente.

## **MEDICIÓN**

La unidad de medida será el kilogramo (Kg), aproximado al décimo de kilogramo, de acero de refuerzo para estructuras de concreto, realmente suministrado y colocado en obra, debidamente aceptado por el Supervisor.

La medida no incluye el peso de soportes separados, soportes de alambre o elementos similares utilizados para mantener el refuerzo en su sitio, ni los empalmes adicionales a los indicados en los planos.

Si se sustituyen barras a solicitud del Contratista y como resultado de ello se usa más acero del que se ha especificado, no se medirá la cantidad adicional.

La medida para barras se basará en el peso computado para los tamaños y longitudes de barras utilizadas, usando los pesos unitarios indicados en la tabla de pesos de barras mostrada en la sección materiales.

La medida para malla de alambre será el producto del área en metros cuadrados de la malla efectivamente incorporada y aceptada en la obra, por su peso real en kilogramos por metro cuadrado.

No se medirán cantidades en exceso de las indicadas en los planos del proyecto u ordenadas por el Supervisor.

## **PAGO**

La partida Acero de refuerzo  $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ , se pagará sobre la base de su precio unitario y por la cantidad medida según el párrafo anterior. Dicho pago constituye compensación total por el suministro de materiales, desperdicio por retaceo, mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos que fueren necesarios para la correcta ejecución de la partida.

#### **01.02.05 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA BAJO AGUA**

#### **01.02.06 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN SECO**

### **DESCRIPCIÓN**

Los encofrados se refieren a la construcción de formas temporales para contener el concreto, de modo que éste, al endurecer tome la forma que se estipule en los planos respectivos, tanto en dimensiones como en la ubicación en la estructura.

### **EJECUCIÓN**

El Contratista diseñará y preparará planos y especificaciones del encofrado del puente. Estos planos y eventualmente sus hojas de cálculo respectivas, serán presentados al “Supervisor” para su aprobación, antes de iniciarse su construcción.

Los encofrados deberán ser diseñados y contruidos de modo que resistan totalmente el empuje del concreto al momento del llenado, y la carga viva durante la construcción, sin deformarse y teniendo en cuenta las contraflechas correspondientes para cada caso.

Para los diseños, además del peso propio y sobre carga se considerará un coeficiente de amplificación por impacto, igual al 50% del empuje del material que debe ser recibido por

el encofrado; se construirán empleando materiales adecuados que resistan los esfuerzos solicitados, debiendo obtener la aprobación de la Supervisión.

Antes de proceder a la construcción de los encofrados, el Contratista deberá obtener la autorización escrita del “Supervisor”. La aprobación de los planos del encofrado y autorización para la construcción no relevan al Contratista de su responsabilidad de que éstos soporten adecuadamente las cargas a que estarán sometidos.

Los encofrados para ángulos entrantes deberán ser achaflanados y aquellos con aristas, serán fileteados.

Los encofrados deberán ser contruidos de acuerdo a las líneas de la estructura y apuntalados sólidamente para que conserven su rigidez. En general, se deberán unir los encofrados por medio de pernos que puedan ser retirados posteriormente. En todo caso, deberán ser contruidos de modo que se pueda fácilmente desencofrar.

Antes de recibir al concreto, los encofrados deberán ser convenientemente humedecidos y sus superficies interiores recubiertas adecuadamente con aceite, grasa o jabón, para evitar la adherencia del concreto.

No se podrá efectuar llenado alguno sin la autorización escrita del “Supervisor”, quien previamente habrá inspeccionado y comprobado la buena ejecución de los encofrados de acuerdo a los planos así como las características de los materiales empleados.

Los encofrados no podrán realizarse antes de los tiempos siguientes, a menos que el “Supervisor” lo autorice por escrito:

▪ Fondo de vigas.....	21 días
▪ Estructuras para arcos.....	14 días
▪ Estructuras bajo vigas .....	14 días
▪ Soportes bajo losas planas.....	14 días
▪ Losas de piso .....	14 días
▪ Placa superior en alcantarillas de cajón.....	14 días
▪ Superficies de muros verticales .....	48 horas
▪ Columnas .....	48 horas
▪ Lados de vigas .....	24 horas

Todo encofrado para volver a ser usado no deberá presentar alabeo ni deformaciones y deberá ser limpiado con cuidado antes de ser colocado nuevamente.

### **Encofrado cara no vista**

Los encofrados corrientes pueden ser construidos con madera en bruto, pero las juntas deberán ser convenientemente calafateadas para evitar fugas de la pasta.

### **Encofrado cara vista**

Los encofrados curvos y cara vista serán hechos de madera laminada, planchas duras de fibras prensadas, madera machihembrada, aparejada y cepillada o metal. Las juntas de unión deberán ser calafateadas para impedir la fuga de la pasta.

En la superficie en contacto con el concreto las juntas deberán ser cubiertas con cintas aprobadas por el “Supervisor”, para evitar la formación de rebabas. Dichas cintas deberán estar convenientemente sujetas para evitar su desprendimiento durante el llenado.

### **Encofrado de losas y veredas**

Los encofrados de losas y veredas deberán ser construidos adecuadamente siguiendo los alineamientos y dimensiones que se indican en los planos.

Para el diseño de estos encofrados, se tomarán en cuenta las contraflechas necesarias; así como el bombeo correspondiente, evitando en lo posible la ejecución de calafateo.

Cuando el Contratista utilice encofrados metálicos o de patente reconocida, deberá previamente notificar al Supervisor para su revisión y/o aprobación; de igual manera el Contratista a su costo, deberá verificar que el peso de estos encofrados no modifique o altere las condiciones iniciales de diseño.

### **MEDICIÓN**

Se considerará como área de encofrado a la superficie de la estructura que será cubierta directamente por dicho encofrado, cuantificado en metros cuadrados.

### **PAGO**

El pago de los encofrados se hará en base a sus precios unitarios por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de encofrado utilizado para el llenado del concreto.

Este precio incluirá, además de los materiales, mano de obra, bonificaciones por trabajo bajo agua y el equipo necesario para ejecutar el encofrado propiamente dicho, todas las obras de refuerzo y apuntalamiento, así como de accesos, indispensables para asegurar la estabilidad, resistencia y buena ejecución de los trabajos. Igualmente incluirá el costo total del desencofrado.

**01.02.07 CONCRETO F'C =280KG/CM2 EN ZAPATA CON SUELO SATURADO**

**01.02.08 CONCRETO F'C =280KG/CM2 EN CUERPO DE ESTRIBO**

**DESCRIPCIÓN**

Las obras de concreto se refieren a todas aquellas ejecutadas con una mezcla de cemento, material inerte (agregado fino y grueso) y agua, la cual deberá ser diseñada por el Contratista a fin de obtener un concreto de las características especificadas y de acuerdo a las condiciones necesarias de cada elemento de la estructura. La dosificación de los componentes de la mezcla se hará preferentemente al peso, evitando en lo posible que sea por volumen, determinando previamente el contenido de humedad de los agregados para efectuar el ajuste correspondiente en la cantidad de agua de la mezcla. El “Supervisor” comprobará en cualquier momento la buena calidad de la mezcla rechazando todo material defectuoso.

La mínima cantidad de cemento con la cual se debe realizar una mezcla, será la que indica la siguiente tabla:

---

- Concreto de nivelación (solados)	128 Kg/m <sup>3</sup>	3 bolsas
- Concreto ciclópeo	170 Kg/m <sup>3</sup>	4 bolsas
- Concreto f <sup>c</sup> =140 Kg/cm <sup>2</sup>	250 Kg/m <sup>3</sup>	6 bolsas
- Concreto f <sup>c</sup> =175 Kg/cm <sup>2</sup>	300 Kg/m <sup>3</sup>	7 bolsas
- Concreto f <sup>c</sup> =210 Kg/cm <sup>2</sup>	340 Kg/m <sup>3</sup>	8 bolsas
- Concreto f <sup>c</sup> =245 Kg/cm <sup>2</sup>	380 Kg/m <sup>3</sup>	9 bolsas
- Concreto f <sup>c</sup> =280 Kg/cm <sup>2</sup>	400 Kg/m <sup>3</sup>	9.5 bolsas
- Concreto f <sup>c</sup> =350 Kg/cm <sup>2</sup>	500 Kg/m <sup>3</sup>	12 bolsas

---

## **EJECUCIÓN**

La correcta ejecución de las obras de concreto deberá ceñirse a las especificaciones que aparecen a continuación

## **MATERIALES**

### **Cemento**

Los tipos de concreto a usar serán: de cemento Pórtland Tipo V para las estructuras bajo agua y se, usarán cemento Portland Normal Tipo I para las demás estructuras, ASTM-C150 (Norma AASHTO M85) salvo indicación contraria. El cemento debe encontrarse en perfecto estado en el momento de su utilización. Deberá almacenarse en lugares apropiados que lo protejan de la humedad, ubicándose en los lugares adecuados. Los envíos de cemento se colocarán por separado; indicándose en carteles la fecha de recepción de cada lote para su fácil identificación inspección y empleo de acuerdo al tiempo.

El Contratista deberá certificar la antigüedad y la calidad del cemento, mediante constancia del fabricante, la cual será verificada periódicamente por el “Supervisor”, en ningún caso la antigüedad deberá exceder de 3 meses.

### **Agua**

El agua por emplear en las mezclas de concreto deberá estar limpia y libre de impurezas perjudiciales, tales como aceite, ácidos, álcalis y materia orgánica. Se considera adecuada el agua que sea apta para consumo humano, debiendo ser analizado según norma MTC E 716 y además deberán cumplir con los requisitos de la norma AASHTO T-26. El pH medido no podrá ser inferior a siete (7). El agua debe tener las características apropiadas para una óptima calidad del concreto. Asimismo, se deben tener presente los aspectos químicos del suelo a fin de establecer el grado de afectación de éste sobre el concreto.

Asimismo, el contenido máximo de ión cloruro soluble en el agua será el que se indica a continuación:

### **Contenido Máximo de ión cloruro**

<b>Tipo de Elemento</b>	<b>Contenido máximo de ión cloruro soluble en agua en el concreto, expresado como % en peso del cemento</b>
Concreto prensado	0,06
Concreto armado expuesto a la acción de cloruros	0,10

<p>Concreto armado no protegido que puede estar sometido a un ambiente húmedo pero no expuesto a cloruros (incluye ubicaciones donde el concreto puede estar ocasionalmente húmedo tales como cocinas, garajes, estructuras ribereñas y áreas con humedad potencial por condensación)</p>	0,15
<p>Concreto armado que deberá estar seco o protegido de la humedad durante su vida por medio de recubrimientos impermeables.</p>	0,80

## **Agregados**

### **(a) Agregado Fino**

Se considera como tal, a la fracción que pase la malla de 4.75 mm (N° 4). Provenirá de arenas naturales o de la trituración de rocas o gravas. El porcentaje de arena de trituración no podrá constituir más del treinta por ciento (30%) del agregado fino.

El agregado fino deberá cumplir con los siguientes requisitos:

#### **(1) Contenido de sustancias perjudiciales**

El siguiente cuadro señala los requisitos de límites de aceptación.

<b>Características</b>	<b>Norma de Ensayo</b>	<b>Masa Total de la Muestra</b>
------------------------	------------------------	---------------------------------

Terrones de arcilla y partículas deleznales	MTC E 212	1.00 % (máx.)
Material que pasa el tamiz de 75 µm (N° 200)	MTC E 202	5.00 % (máx.)
Cantidad de partículas livianas	MTC E 211	0.50 % (máx.)
Contenido de sulfatos, expresado como SO <sub>4</sub> =		1.20 % (máx.)

Además, no se permitirá el empleo de arena que en el ensayo calorimétrico para detección de materia orgánica, según norma de ensayo Norma Técnica Peruana 400.013 y 400.024, produzca un color más oscuro que el de la muestra patrón.

## **(2) Reactividad**

El agregado fino no podrá presentar reactividad potencial con los álcalis del cemento. Se considera que el agregado es potencialmente reactivo, si al determinar su concentración de SiO<sub>2</sub> y la reducción de alcalinidad R, mediante la norma ASTM C84, se obtienen los siguientes resultados:

$$\text{SiO}_2 > R \text{ cuando } R \leq 70$$

$$\text{SiO}_2 > 35 + 0,5 R \text{ cuando } R < 70$$

## **(3) Granulometría**

La curva granulométrica del agregado fino deberá encontrarse dentro de los límites que se señalan a continuación:

El agregado fino será de granulometría uniforme debiendo estar comprendida entre los límites indicados en la tabla siguiente:

---

<b>Tamiz (mm)</b>	<b>Porcentaje que Pasa</b>
9.5 mm (3/8")	100
4.75 mm No. 4	95-100
2.36 mm No. 8	80 – 100
1.18 mm No. 16	50 – 85
600 μm No. 30	25 – 60
300 μm No. 50	10 – 30
150 μm No. 100	2 – 10

---

En ningún caso, el agregado fino podrá tener más de cuarenta y cinco por ciento (45%) de material retenido entre dos tamices consecutivos.

A fin de determinar el grado de uniformidad, se hará una comprobación del módulo de fineza con muestras representativas enviadas por el Contratista al laboratorio de todas las fuentes de aprovisionamiento autorizadas, no debiendo ser menor de 2.3 ni mayor de 3.1.

Durante el período de construcción no se permitirán variaciones mayores de 0.2 en el módulo de fineza, con respecto al valor correspondiente a la curva adoptada para la fórmula de trabajo.

El módulo de fineza de los agregados finos será determinado, sumando a los porcentajes acumulativos en peso de los materiales retenidos en cada uno de los tamices U.S. Standard No. 4, 8, 16, 30, 50 y 100 y dividiendo por 100.

#### **(4) Durabilidad**

El agregado fino no podrá presentar pérdidas superiores a diez por ciento (10%) o quince por ciento (15%), al ser sometido a la prueba de solidez en sulfatos de sodio o magnesio, respectivamente, según la norma MTC E 209.

En caso de no cumplirse esta condición, el agregado podrá aceptarse siempre que habiendo sido empleado para preparar concretos de características similares, expuestas a condiciones ambientales parecidas durante largo tiempo, haya dado pruebas de comportamiento satisfactorio.

#### **(5) Limpieza**

El equivalente de arena, medido según la norma MTC E 114, será sesenta (60% mín.).

#### **(b) Agregado grueso**

Se considera como tal, al material granular que quede retenido en el tamiz 4.75 mm (N° 4). Será grava natural o provendrá de la trituración (ó chancado) de roca, grava u otro producto cuyo empleo resulte satisfactorio, a juicio del Supervisor.

Los requisitos que debe cumplir el agregado grueso son los siguientes:

#### **(1) Contenido de sustancias perjudiciales**

El siguiente cuadro, señala los límites de aceptación.

<b>Características</b>	<b>Norma de Ensayo</b>	<b>Masa Total de la Muestra</b>
Terrones de arcilla y partículas deleznales	MTC E 212	0.25 % (máx.)
Cantidad de partículas livianas	MTC E 211	1.00 % (máx.)
Contenido de sulfatos, expresado como SO <sub>4</sub> =		1.20 % (máx.)
Contenido de carbón y lignito	MTC E 215	0.5% máx.

### **(2) Reactividad**

El agregado no podrá presentar reactividad potencial con los álcalis del cemento, lo cual se comprobará por idéntico procedimiento y análogo criterio que en el caso de agregado fino.

### **(3) Durabilidad**

Las pérdidas de ensayo de solidez (norma de ensayo MTC E 209), no podrán superar el doce por ciento (12%) o dieciocho por ciento (18%), según se utilice sulfato de sodio o de magnesio, respectivamente.

### **(4) Abrasión L.A.**

El desgaste del agregado grueso en la máquina de Los Ángeles (norma de ensayo MTC E 207) no podrá ser mayor de cuarenta por ciento (40%).

### **(5) Granulometría**

La gradación del agregado grueso deberá satisfacer una de las siguientes franjas, según se especifique en los documentos del proyecto o apruebe el Supervisor con base en el

tamaño máximo de agregado a usar, de acuerdo a la estructura de que se trate, la separación del refuerzo y la clase de concreto especificado.

Tamiz	Porcentaje que pasa						
	AG-1	AG-2	AG-3	AG-4	AG-5	AG-6	AG-7
63 mm (2,5")	-	-	-	-	100	-	100
50 mm (2")	-	-	-	100	95-100	100	95-100
37,5 mm (1 ½")	-	-	100	95-100	-	90-100	35-70
25,0 mm (1")	-	100	95-100	-	35-70	20-55	0-15
19,0 mm (¾")	100	95-100	-	35-70	-	0-15	-
12,5 mm (½")	90-100	-	25-60	-	10-30	-	0-5
9,5 mm (3/8")	40-70	20-55	-	10-30	-	0-5	-
4,75 mm (N° 40)	0-15	0-10	0-10	0-5	0-5	-	-

---

4)							
2,36 mm (N°	0-5	0-5	0-5	-	-	-	-
8)							

---

**(6) Forma**

El porcentaje de partículas chatas y alargadas del agregado grueso procesado, determinados según la norma MTC E 221, no deberán ser mayores de quince por ciento (15%).

Además el tamaño máximo del agregado grueso, no deberá exceder los 2/3 del espacio libre entre barras de la armadura y en cuanto al tipo y dimensiones del elemento estructural a llenar se observará las recomendaciones en la siguiente tabla:

---

<b>Dimensión Min. de la sección en pulgadas</b>	<b>Muros Armados vigas y columna</b>	<b>Muros sin Armar</b>	<b>Losas fuertement e armadas</b>	<b>Losas ligeramente armadas o sin armar</b>
2 ½ - 5	½ - ¾	¾	¾ - 1	¾ - 1 ½
6 - 11	¾ - 1 ½	1 ½	1 ½	1 ½ - 3
12 - 29	1 ½ - 3	3	1 ½ - 3	3 - 5

---

**(c) Agregado ciclópeo**

El agregado ciclópeo será roca triturada o canto rodado de buena calidad. El agregado será preferiblemente angular y su forma tenderá a ser cúbica. La relación entre las dimensiones mayor y menor de cada piedra no será mayor que dos a uno (2:1).

El tamaño máximo admisible del agregado ciclópeo dependerá del espesor y volumen de la estructura de la cual formará parte. En cabezales, aletas y obras similares con espesor no mayor de ochenta centímetros (80 cm), se admitirán agregados ciclópeos con dimensión máxima de treinta centímetros (30 cm).

En estructuras de mayor espesor se podrán emplear agregados de mayor volumen, previa autorización del Supervisor y con las limitaciones establecidas en “Colocación del concreto”.

### **Aditivos**

Se podrán usar aditivos de reconocida calidad, para modificar las propiedades del concreto, con el fin de que sea más adecuado para las condiciones particulares de la estructura por construir. Su empleo deberá definirse por medio de ensayos efectuados con antelación a la obra, con dosificaciones que garanticen el efecto deseado, sin perturbar las propiedades restantes de la mezcla, ni representar riesgos para la armadura que tenga la estructura. En las Especificaciones del proyecto se definirán que tipo de aditivos se pueden usar, los requerimientos que deben cumplir y los ensayos de control que se harán a los mismos.

### **EQUIPO**

Los principales elementos requeridos para la elaboración de concretos y la construcción de estructuras con dicho material, son los siguientes:

### **(a) Equipo para la producción de agregados**

Para el proceso de producción de los agregados pétreos se requieren equipos para su explotación, carguío, transporte y producción. La unidad de proceso consistirá en una unidad clasificadora y, de ser necesario, una planta de trituración provista de trituradoras primaria, secundaria y terciaria siempre que esta última se requiera, así como un equipo de lavado. La planta deberá estar provista de los filtros necesarios para controlar la contaminación ambiental de acuerdo con la reglamentación vigente.

### **(b) Equipo para la elaboración del Concreto**

La planta de elaboración del concreto deberá efectuar una mezcla regular e íntima de los componentes, dando lugar a un concreto de aspecto y consistencia uniforme, dentro de las tolerancias establecidas.

La mezcla se podrá elaborar en plantas centrales o en camiones mezcladores. En el caso de plantas centrales, los dispositivos para la dosificación por peso de los diferentes ingredientes deberán ser automáticos, con precisión superior al uno por ciento (1%) para el cemento y al dos por ciento (2%) para los agregados. Los camiones mezcladores, que se pueden emplear tanto para la mezcla como para el agitado, podrán ser de tipo cerrado, con tambor giratorio; o de tipo abierto, provistos de paletas. En cualquiera de los dos casos, deberán proporcionar mezclas uniformes y descargar su contenido sin que se produzcan segregaciones; además, estarán equipados con cuentarrevoluciones.

Los vehículos mezcladores de concreto y otros elementos que contengan alto contenido de humedad deben tener dispositivos de seguridad necesarios para evitar el derrame del material de mezcla durante el proceso de transporte.

En caso hubiere derrame del material llevado por los camiones, éste deberá ser recogido inmediatamente por el transportador, para lo cual deberá contar con el equipo necesario.

La mezcla manual sólo se podrá efectuar, previa autorización del Supervisor, para estructuras pequeñas de muy baja resistencia. En tal caso, las tandas no podrán ser mayores de un cuarto de metro cúbico (0.25 m<sup>3</sup>).

#### **(c) Elementos de transporte**

La utilización de cualquier sistema de transporte o de conducción del concreto deberá contar con la aprobación del Supervisor. Dicha aprobación no deberá ser considerada como definitiva por el Contratista y se da bajo la condición de que el uso del sistema de conducción o transporte se suspenda inmediatamente, si el asentamiento o la segregación de la mezcla exceden los límites especificados señale el Proyecto.

Cuando la distancia de transporte sea mayor de trescientos metros (300 m), no se podrán emplear sistemas de bombeo, sin la aprobación del Supervisor.

Cuando el concreto se vaya a transportar en vehículos a distancias superiores a seiscientos metros (600 m), el transporte se deberá efectuar en camiones mezcladores.

#### **(d) Encofrados y obra falsa**

El Contratista deberá suministrar e instalar todos los encofrados necesarios para confinar y dar forma al concreto, de acuerdo con las líneas mostradas en los planos u ordenadas por el Supervisor.

Los encofrados podrán ser de madera o metálicas y deberán tener la resistencia suficiente para contener la mezcla de concreto, sin que se formen combas entre los soportes y evitar desviaciones de las líneas y contornos que muestran los planos, ni se pueda escapar el mortero.

Los encofrados de madera podrán ser de tabla cepillada o de triplay, y deberán tener un espesor uniforme.

#### **(e) Elementos para la colocación del concreto**

El Contratista deberá disponer de los medios de colocación del concreto que permitan una buena regulación de la cantidad de mezcla depositada, para evitar salpicaduras, segregación y choques contra los encofrados o el refuerzo.

#### **(f) Vibradores**

Los vibradores para compactación del concreto deberán ser de tipo interno, y deberán operar a una frecuencia no menor de siete mil (7 000) ciclos por minuto y ser de una intensidad suficiente para producir la plasticidad y adecuada consolidación del concreto, pero sin llegar a causar la segregación de los materiales. Para estructuras delgadas, donde los encofrados estén especialmente diseñados para resistir la vibración, se podrán emplear vibradores externos de encofrado.

### **(g) Equipos varios**

El Contratista deberá disponer de elementos para usos varios, entre ellos los necesarios para la ejecución de juntas, la corrección superficial del concreto terminado, la aplicación de productos de curado, equipos para limpieza, etc.

## **REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN**

### **Explotación de materiales y elaboración de agregados**

Al respecto, todos los procedimientos, equipos, etc. requieren ser aprobados por el Supervisor, sin que este exima al Contratista de su responsabilidad posterior.

### **Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo**

Con suficiente antelación al inicio de los trabajos, el Contratista deberá suministrar al Supervisor, para su verificación, muestras representativas de los agregados, cemento, agua y eventuales aditivos por utilizar, avaladas por los resultados de ensayos de laboratorio que garanticen la conveniencia de emplearlos en el diseño de la mezcla.

Una vez el Supervisor realice las comprobaciones que considere necesarias y dé su aprobación a los materiales cuando resulten satisfactorios de acuerdo con lo que establece la presente especificación, el Contratista diseñará la mezcla y definirá una fórmula de trabajo, la cual someterá a consideración del Supervisor. Dicha fórmula señalará:

- Las proporciones en que se deben mezclar los agregados disponibles y la gradación media a que da lugar dicha mezcla.

- Las dosificaciones de cemento, agregados grueso y fino y aditivos en polvo, en peso por metro cúbico de concreto. La cantidad de agua y aditivos líquidos se podrá dar por peso o por volumen.
- Cuando se contabilice el cemento por bolsas, la dosificación se hará en función de un número entero de bolsas.
- La consistencia del concreto, la cual se deberá encontrar dentro de los siguientes límites, al medirla según norma de ensayo MTC E 705.

<b>Tipo de Construcción</b>	<b>Asentamiento</b>	<b>Asentamiento</b>
	<b>Nominal (mm)</b>	<b>Máximo (mm)</b>
Elementos construidos con encofrados		
Secciones de más de 30 cm de espesor	10-30	50
Secciones de 30 cm de espesor ó menos	10-40	50
Pilares llenados en sitio	50-80	90
Concreto colocado bajo agua	50-80	90

La fórmula de trabajo se deberá reconsiderar cada vez que varíe alguno de los siguientes factores:

- El tipo, clase o categoría del cemento o su marca.
- El tipo, absorción o tamaño máximo del agregado grueso.
- El módulo de finura del agregado fino en más de dos décimas (0,2).
- La naturaleza o proporción de los aditivos.
- El método de puesta en obra del concreto.

El Contratista deberá considerar que el concreto deberá ser dosificado y elaborado para asegurar una resistencia a compresión acorde con la de los planos y documentos del Proyecto, que minimice la frecuencia de los resultados de pruebas por debajo del valor de resistencia a compresión especificada en los planos del proyecto. Los planos deberán indicar claramente la resistencia a la compresión para la cual se ha diseñado cada parte de la estructura.

Al efectuar las pruebas de tanteo en el laboratorio para el diseño de la mezcla, las muestras para los ensayos de resistencia deberán ser preparadas y curadas de acuerdo con la norma MTC E 702 y ensayadas según la norma de ensayo MTC E 704. Se deberá establecer una curva que muestre la variación de la relación agua / cemento (o el contenido de cemento) y la resistencia a compresión a veintiocho (28) días. La curva se deberá basar en no menos de tres (3) puntos y preferiblemente cinco (5), que representen tandas que den lugar a resistencias por encima y por debajo de la requerida. Cada punto deberá representar el promedio de por lo menos tres (3) cilindros ensayados a veintiocho (28) días.

La máxima relación agua / cemento permisible para el concreto a ser empleado en la estructura, será la mostrada por la curva, que produzca la resistencia promedio requerida que exceda suficientemente la resistencia de diseño del elemento, según lo indica la siguiente

Tabla.

#### **RESISTENCIA PROMEDIO REQUERIDA**

<b>Resistencia Especificada a la Compresión</b>	<b>Resistencia promedio requerida a la Compresión</b>
< 20,6 MPa (210 Kg/cm <sup>2</sup> )	$f'c + 6,8$ MPa (70 Kg/cm <sup>2</sup> )
20,6 – 34,3 MPa (210 – 350 Kg/cm <sup>2</sup> )	$f'c + 8,3$ MPa (85 Kg/cm <sup>2</sup> )
> 34,3 MPa (350 Kg/cm <sup>2</sup> )	$f'c + 9,8$ MPa (100 Kg/cm <sup>2</sup> )

Si la estructura de concreto va a estar sometida a condiciones de trabajo muy rigurosas, la relación agua/cemento no podrá exceder de 0.50 si va a estar expuesta al agua dulce, ni de 0.45 para exposiciones al agua de mar o cuando va a estar expuesta a concentraciones perjudiciales que contengan sulfatos.

Cuando se especifique concreto con aire, el aditivo deberá ser de clase aprobada según lo indicado en el ítem de aditivos. La cantidad de aditivo utilizado deberá producir el contenido de aire incorporado que muestra la tabla siguiente:

#### **REQUISITOS SOBRE AIRE INCLUIDO**

<b>Resistencia de diseño a 28 días</b>	<b>Porcentaje aire incluido</b>
280-350 concreto normal	6-8
280-350 concreto pre-esforzado	2-5
140-280 concreto normal	3-6

La cantidad de aire incorporado se determinará según la norma de ensayo AASHTO-T152 o ASTM-C231.

La aprobación que del Supervisor al diseño no implica necesariamente la aceptación posterior de las obras de concreto que se construyan con base en dicho diseño, ni exime al Contratista de su responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de las especificaciones y los planos. La aceptación de las obras para fines de pago dependerá de su correcta ejecución y de la obtención de la resistencia a compresión mínima especificada para la respectiva clase de concreto, resistencia que será comprobada con base en las mezclas realmente incorporadas en tales obras.

### **Preparación de la zona de los trabajos**

La excavación necesaria para las cimentaciones de las estructuras de concreto y su preparación para la cimentación, incluyendo su limpieza y apuntalamiento, cuando sea necesario, se deberá efectuar conforme a los planos del Proyecto y de estas especificaciones.

### **Fabricación de la mezcla**

#### **(a) Almacenamiento de los agregados**

Cada tipo de agregado se acopiará por pilas separadas, las cuales se deberán mantener libres de tierra o de elementos extraños y dispuestos de tal forma, que se evite al máximo la segregación de los agregados.

Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los quince centímetros (15 cm.) inferiores de los mismos. Los acopios se construirán por capas de espesor no mayor a metro y medio (1,50 m) y no por depósitos cónicos.

Todos los materiales a utilizarse deberán estar ubicados de tal forma que no cause incomodidad a los transeúntes y/o vehículos que circulen en los alrededores. No debe permitirse el acceso de personas ajenas a la obra.

### **(b) Suministro y almacenamiento del cemento**

El cemento en bolsas se deberá almacenar en sitios secos y aislados del suelo, en rumas de no más de siete u ocho (8) bolsas.

Si el cemento se suministra a granel, se deberá almacenar en silos apropiados aislados de la humedad. La capacidad máxima de almacenamiento será la suficiente para el consumo de dos (2) jornadas de producción normal.

Todo cemento que tenga más de tres (3) meses de almacenamiento en sacos o seis (6) en silos, deberá ser examinado por el Supervisor, para verificar si aún es susceptible de utilización. Este examen incluirá pruebas de laboratorio para determinar su conformidad con los requisitos de la Norma Técnica Peruana.

### **(c) Almacenamiento de aditivos**

Los aditivos se protegerán convenientemente de la intemperie y de toda contaminación.

Los sacos de productos en polvo se almacenarán bajo cubierta y observando las mismas precauciones que en el caso del almacenamiento del cemento. Los aditivos suministrados en forma líquida se almacenarán en recipientes estancos.

#### **(d) Elaboración de la mezcla**

Salvo indicación en contrario del Supervisor, la mezcladora se cargará primero con una parte no superior a la mitad ( $\frac{1}{2}$ ) del agua requerida para la tanda; a continuación se añadirán simultáneamente el agregado fino y el cemento y, posteriormente, el agregado grueso, completándose luego la dosificación de agua durante un lapso que no deberá ser inferior a cinco segundos (5 s), ni superior a la tercera parte ( $\frac{1}{3}$ ) del tiempo total de mezclado, contado a partir del instante de introducir el cemento y los agregados.

Como norma general, los aditivos se añadirán a la mezcla disueltos en una parte del agua de mezclado.

Antes de cargar nuevamente la mezcladora, se vaciará totalmente su contenido. En ningún caso, se permitirá el remezclado de concretos que hayan fraguado parcialmente, aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, agregados y agua.

Cuando la mezcladora haya estado detenida por más de treinta (30) minutos, deberá ser limpiada perfectamente antes de verter materiales en ella. Así mismo, se requiere su limpieza total, antes de comenzar la fabricación de concreto con otro tipo de cemento.

Cuando la mezcla se elabore en mezcladoras al pie de la obra, el Contratista, con la supervisión del Supervisor, podrá transformar las cantidades correspondientes a la fórmula de trabajo a unidades volumétricas. El Supervisor verificará que existen los elementos de dosificación precisos para obtener una mezcla de la calidad deseada.

Cuando se haya autorizado la ejecución manual de la mezcla, ésta se realizará sobre una superficie impermeable, en la que se distribuirá el cemento sobre la arena, y se verterá el agua sobre el mortero anhidro en forma de cráter.

Preparado el mortero, se añadirá el agregado grueso, revolviendo la masa hasta que adquiera un aspecto y color uniformes.

El lavado de los materiales deberá efectuarse lejos de los cursos de agua, y de ser posible, de las áreas verdes.

### **Operaciones para el vaciado de la mezcla**

#### **(a) Descarga, transporte y entrega de la mezcla**

El concreto al ser descargado de mezcladoras estacionarias, deberá tener la consistencia, trabajabilidad y uniformidad requeridas para la obra. La descarga de la mezcla, el transporte, la entrega y colocación del concreto deberán ser completados en un tiempo máximo de una y media (1 ½) horas, desde el momento en que el cemento se añade a los agregados, salvo que el Supervisor fije un plazo diferente según las condiciones climáticas, el uso de aditivos o las características del equipo de transporte.

Para el transporte, el Contratista deberá proponer sus métodos adecuados y convenientes, teniendo en cuenta que en ningún caso tenga más de 30 minutos entre su preparación y colocación, evitando la segregación, pérdida de materiales y características de la mezcla.

A su entrega en la obra, el Supervisor rechazará todo concreto que haya desarrollado algún endurecimiento inicial, determinado por no cumplir con el asentamiento dentro de los límites especificados, así como aquel que no sea entregado dentro del límite de tiempo aprobado.

El concreto que por cualquier causa haya sido rechazado por el Supervisor, deberá ser retirado de la obra y reemplazado por el Contratista, a su costo, por un concreto satisfactorio.

El material de concreto derramado como consecuencia de las actividades de transporte y colocación, deberá ser recogido inmediatamente por el contratista, para lo cual deberá contar con el equipo necesario.

#### **(b) Preparación para la colocación del concreto**

Por lo menos cuarenta y ocho (48) horas antes de colocar concreto en cualquier lugar de la obra, el Contratista notificará por escrito al Supervisor al respecto, para que éste verifique y apruebe los sitios de colocación.

La colocación no podrá comenzar, mientras el Supervisor no haya aprobado el encofrado, el refuerzo, las partes embebidas y la preparación de las superficies que han de quedar contra el concreto. Dichas superficies deberán encontrarse completamente libres de suciedad, lodo, desechos, grasa, aceite, partículas sueltas y cualquier otra sustancia perjudicial. La limpieza puede incluir el lavado por medio de chorros de agua y aire, excepto para superficies de suelo o relleno, para las cuales este método no es obligatorio.

Se deberá eliminar toda agua estancada o libre de las superficies sobre las cuales se va a colocar la mezcla y controlar que durante la colocación de la mezcla y el fraguado, no se mezcle agua que pueda lavar o dañar el concreto fresco.

Las fundaciones en suelo contra las cuales se coloque el concreto, deberán ser humedecidas, o recubrirse con una delgada capa de concreto, si así lo exige el Supervisor.

### **(c) Colocación del concreto**

Las formas deberán haber sido limpiadas de todo material extraño antes de ejecutar el colocado del concreto.

El Concreto deberá ser colocado evitando la segregación de sus componentes, permitiéndose solamente para su transporte las carretillas o buggies con llantas neumáticas, los cucharones o baldes de pluma y el uso de bombas especiales.

No se aceptarán para el llenado, concretos que tengan más de 30 minutos de preparados, haciéndose la salvedad que los que no hayan sido utilizados de inmediato deberán haberse mantenido en proceso de agitación adecuada hasta su utilización, siempre que este tiempo no sobrepase los 30 minutos citados.

Esta operación se deberá efectuar en presencia del Supervisor, salvo en determinados sitios específicos autorizados previamente por éste.

El concreto no se podrá colocar en instantes de lluvia, a no ser que el Contratista suministre cubiertas que, a juicio del Supervisor, sean adecuadas para proteger el concreto desde su colocación hasta su fraguado.

En todos los casos, el concreto se deberá depositar lo más cerca posible de su posición final y no se deberá hacer fluir por medio de vibradores. Los métodos utilizados para la colocación del concreto deberán permitir una buena regulación de la mezcla depositada, evitando su caída con demasiada presión o chocando contra los encofrados o el refuerzo. Por ningún motivo se permitirá la caída libre del concreto desde alturas superiores a uno y medio metros (1,50 m).

Al verter el concreto, se compactará enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas; cuidando especialmente los sitios en que se reúna gran cantidad de ellas, y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de la armadura.

A menos que los documentos del proyecto establezcan lo contrario, el concreto se deberá colocar en capas continuas horizontales cuyo espesor no exceda de medio metro (0.5 m). El Supervisor podrá exigir espesores aún menores cuando lo estime conveniente, si los considera necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

Cuando se utilice equipo de bombeo, se deberá disponer de los medios para continuar la operación de colocación del concreto en caso de que se dañe la bomba. El bombeo deberá continuar hasta que el extremo de la tubería de descarga quede completamente por fuera de la mezcla recién colocada.

No se permitirá la colocación de concreto al cual se haya agregado agua después de salir de la mezcladora. Tampoco se permitirá la colocación de la mezcla fresca sobre concreto total o parcialmente endurecido, sin que las superficies de contacto hayan sido preparadas como juntas.

La colocación del agregado ciclópeo para el concreto, se deberá ajustar al siguiente procedimiento. La piedra limpia y húmeda, se deberá colocar cuidadosamente, sin dejarla caer por gravedad, en la mezcla de concreto simple.

En estructuras cuyo espesor sea inferior a ochenta centímetros (80 cm), la distancia libre entre piedras o entre una piedra y la superficie de la estructura, no será inferior a diez centímetros (10 cm). En estructuras de mayor espesor, la distancia mínima se aumentará a quince centímetros (15 cm). En estribos y pilas no se podrá usar agregado ciclópeo en los últimos cincuenta centímetros (50 cm) debajo del asiento de la superestructura o placa. La proporción máxima del agregado ciclópeo será el treinta por ciento (30%) del volumen total de concreto.

Los escombros resultantes de las actividades implicadas, deberán ser eliminados únicamente en las áreas de disposición de material excedente, determinadas por el proyecto.

De ser necesario, la zona de trabajo, deberá ser escarificada para adecuarla a la morfología existente.

#### **(d) Colocación del concreto bajo agua**

El concreto no deberá ser colocado bajo agua, excepto cuando así se especifique en los planos o lo autorice el Supervisor, quien efectuará una supervisión directa de los trabajos. En tal caso, el concreto tendrá una resistencia no menor de  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$  y contendrá un diez por ciento (10%) de exceso de cemento.

Dicho concreto se deberá colocar cuidadosamente en su lugar, en una masa compacta, por medio de un método aprobado por el Supervisor. Todo el concreto bajo el agua se deberá depositar en una operación continua.

No se deberá colocar concreto dentro de corrientes de agua y los encofrados diseñados para retenerlo bajo el agua, deberán ser impermeables. El concreto se deberá colocar de tal manera, que se logren superficies aproximadamente horizontales, y que cada capa se deposite antes de que la precedente haya alcanzado su fraguado inicial, con el fin de asegurar la adecuada unión entre las mismas.

Los escombros resultantes de las actividades implicadas, deberán ser eliminados únicamente en las áreas de disposición de material excedente, determinadas por el proyecto.

De ser necesario, la zona de trabajo, deberá ser escarificada para adecuarla a la morfología existente.

#### **(e) Vibración**

El concreto colocado se deberá consolidar mediante vibración, hasta obtener la mayor densidad posible, de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de

agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra totalmente las superficies de los encofrados y los materiales embebidos. Durante la consolidación, el vibrador se deberá operar a intervalos regulares y frecuentes, en posición casi vertical y con su cabeza sumergida profundamente dentro de la mezcla.

No se deberá colocar una nueva capa de concreto, si la precedente no está debidamente consolidada.

La vibración no deberá ser usada para transportar mezcla dentro de los encofrados, ni se deberá aplicar directamente a éstas o al acero de refuerzo, especialmente si ello afecta masas de mezcla recientemente fraguada.

#### **(f) Juntas**

Se deberán construir juntas de construcción, contracción y dilatación, con las características y en los sitios indicados en los planos de la obra o donde lo indique el Supervisor. El Contratista no podrá introducir juntas adicionales o modificar el diseño de localización de las indicadas en los planos o aprobadas por el Supervisor, sin la autorización de éste. En superficies expuestas, las juntas deberán ser horizontales o verticales, rectas y continuas, a menos que se indique lo contrario.

En general, se deberá dar un acabado pulido a las superficies de concreto en las juntas y se deberán utilizar para las mismas los rellenos, sellos o retenedores indicados en los planos.

Las juntas deberán ser perpendiculares a las líneas principales de fatiga y en general estarán ubicadas en los puntos donde el esfuerzo cortante sea mínimo.

En las juntas de construcción horizontales, se colocarán listones alineadores de 2 cm de espesor dentro de los encofrados y a lo largo de todas las caras descubiertas para dar líneas rectas a las juntas.

Antes de colocar el nuevo concreto fresco, las superficies de las juntas de construcción deberán ser enteramente picadas con una herramienta adecuada aprobada por el “Supervisor” para eliminar rebabas y materiales sueltos e indeseables, además deberán ser lavadas y raspadas con escobilla de alambre y empapadas en agua hasta su saturación, conservándolas saturadas hasta colocar el nuevo concreto.

El concreto de la sub-estructura será colocado de tal manera que todas las juntas de construcción horizontales sean perfectamente horizontales y si es posible, que no queden visibles en la estructura terminada.

Cuando se necesiten juntas de construcción verticales, las barras de refuerzo deberán ser extendidas a través de la junta, de tal manera que la estructura resulte monolítica; además de haber dejado en tales casos llaves de corte formados por endentadas en las superficies.

#### **(g) Agujeros para drenaje**

Los agujeros para drenaje o alivio se deberán construir de la manera y en los lugares señalados en los planos. Los dispositivos de salida, bocas o respiraderos para igualar la presión hidrostática se deberán colocar por debajo de las aguas mínimas y también de acuerdo con lo indicado en los planos.

Los moldes para practicar agujeros a través del concreto pueden ser de tubería metálica, plástica o de concreto, cajas de metal o de madera. Si se usan moldes de madera, ellos deberán ser removidos después de colocado el concreto.

#### **(h) Remoción de los encofrados y de la obra falsa**

El tiempo de remoción de encofrados y obra falsa está condicionado por el tipo y localización de la estructura, el curado, el clima y otros factores que afecten el endurecimiento del concreto.

Si las operaciones de campo no están controladas por pruebas de laboratorio, el siguiente cuadro puede ser empleado como guía para el tiempo mínimo requerido antes de la remoción de encofrados y soportes:

▪ Estructuras para arcos.....	14 días
▪ Estructuras bajo vigas .....	14 días
▪ Soportes bajo losas planas.....	14 días
▪ Losas de piso .....	14 días
▪ Placa superior en alcantarillas de cajón.....	14 días
▪ Superficies de muros verticales .....	48 horas
▪ Columnas .....	48 horas
▪ Lados de vigas .....	24 horas

Si las operaciones de campo son controladas por ensayos de resistencia de cilindros de concreto, la remoción de encofrados y demás soportes se podrá efectuar al lograrse las resistencias fijadas en el diseño.

Los cilindros de ensayo deberán ser curados bajo condiciones iguales a las más desfavorables de la estructura que representan.

La remoción de encofrados y soportes se debe hacer cuidadosamente y en forma tal, que permita al concreto tomar gradual y uniformemente los esfuerzos debidos a su peso propio.

#### **(i) Curado**

Durante el primer período de endurecimiento, se someterá el concreto a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo prefijado por el Supervisor, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climáticas del lugar.

En general, los tratamientos de curado se deberán mantener por un período no menor de catorce (14) días después de terminada la colocación de la mezcla de concreto; en algunas estructuras no masivas, este período podrá ser disminuido, pero en ningún caso será menor de siete (7) días.

#### **(1) Curado con agua**

El concreto deberá permanecer húmedo en toda la superficie y de manera continua, cubriéndolo con tejidos de yute o algodón saturados de agua, o por medio de

rociadores, mangueras o tuberías perforadas, o por cualquier otro método que garantice los mismos resultados.

No se permitirá el humedecimiento periódico; éste debe ser continuo. El agua que se utilice para el curado deberá cumplir los mismos requisitos del agua para la mezcla.

## **(2) Curado con compuestos membrana**

Este curado se podrá hacer en aquellas superficies para las cuales el Supervisor lo autorice, previa aprobación de éste sobre los compuestos a utilizar y sus sistemas de aplicación.

El equipo y métodos de aplicación del compuesto de curado deberán corresponder a las recomendaciones del fabricante, esparciéndolo sobre la superficie del concreto de tal manera que se obtenga una membrana impermeable, fuerte y continua que garantice la retención del agua, evitando su evaporación. El compuesto de membrana deberá ser de consistencia y calidad uniformes.

## **(j) Acabado y reparaciones**

A menos que los planos indiquen algo diferente, las superficies expuestas a la vista, con excepción de las caras superior e inferior de las placas de piso, el fondo y los lados interiores de las vigas de concreto, deberán tener un acabado por frotamiento con piedra áspera de carborundum, empleando un procedimiento aceptado por el Supervisor.

Cuando se utilicen encofrados metálicos, con revestimiento de madera laminada en buen estado, el Supervisor podrá dispensar al Contratista de efectuar el acabado por frotamiento si, a juicio de aquél, las superficies son satisfactorias.

Todo concreto defectuoso o deteriorado deberá ser reparado o removido y reemplazado por el Contratista, según lo requiera el Supervisor. Toda mano de obra, equipo y materiales requeridos para la reparación del concreto, serán suministrados a expensas del Contratista.

**(k) Limpieza final**

Al terminar la obra, y antes de la aceptación final del trabajo, el Contratista deberá retirar del lugar toda obra falsa, materiales excavados o no utilizados, desechos, basuras y construcciones temporales, restaurando en forma aceptable para el Supervisor, toda propiedad, tanto pública como privada, que pudiera haber sido afectada durante la ejecución de este trabajo y dejar el lugar de la estructura limpio y presentable.

**(l) Limitaciones en la ejecución**

La temperatura de la mezcla de concreto, inmediatamente antes de su colocación, deberá estar entre diez y treinta y dos grados Celsius (10 °C – 32 °C).

Cuando se pronostique una temperatura inferior a cuatro grados Celsius (4 °C) durante el vaciado o en las veinticuatro (24) horas siguientes, la temperatura del concreto no podrá ser inferior a trece grados Celsius (13 °C) cuando se vaya a emplear en secciones de menos de treinta centímetros (30 cm) en cualquiera de sus dimensiones, ni inferior a diez grados Celsius (10 °C) para otras secciones.

La temperatura durante la colocación no deberá exceder de treinta y dos grados Celsius (32 °C), para que no se produzcan pérdidas en el asentamiento, fraguado falso o juntas

frías. Cuando la temperatura de los encofrados metálicos o de las armaduras exceda de cincuenta grados Celsius (50 °C), se deberán enfriar mediante rociadura de agua, inmediatamente antes de la colocación del concreto.

## **ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS**

### **(a) Controles**

Durante la ejecución de los trabajos, el Supervisor efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Contratista.
- Supervisar la correcta aplicación del método aceptado previamente, en cuanto a la elaboración y manejo de los agregados, así como la manufactura, transporte, colocación, consolidación, ejecución de juntas, acabado y curado de las mezclas.
- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación.
- Efectuar los ensayos necesarios para el control de la mezcla.
- Vigilar la regularidad en la producción de los agregados y mezcla de concreto durante el período de ejecución de las obras.
- Tomar, de manera cotidiana, muestras de la mezcla elaborada para determinar su resistencia.
- Realizar medidas para determinar las dimensiones de la estructura y comprobar la uniformidad de la superficie.
- Medir, para efectos de pago, los volúmenes de obra satisfactoriamente ejecutados.

**(b) Calidad del cemento**

Cada vez que lo considere necesario, el Supervisor dispondrá que se efectúen los ensayos de control que permitan verificar la calidad del cemento.

**(c) Calidad del agua**

Siempre que se tenga alguna sospecha sobre su calidad, se determinará su pH y los contenidos de materia orgánica, sulfatos y cloruros, además de la periodicidad fijada para los ensayos.

**(d) Calidad de los agregados**

Se verificará mediante la ejecución de las mismas pruebas ya descritas en este documento. La frecuencia de ejecución, será a criterio del supervisor, de acuerdo con la magnitud de la obra bajo control. De dicha decisión, se deberá dejar constancia escrita.

**(e) Calidad de aditivos y productos químicos de curado**

El Supervisor deberá solicitar certificaciones a los proveedores de estos productos, donde garanticen su calidad y conveniencia de utilización, disponiendo la ejecución de los ensayos de laboratorio para su verificación.

**(f) Calidad de la mezcla**

**(1) Dosificación**

La mezcla se deberá efectuar en las proporciones establecidas durante su diseño, admitiéndose las siguientes variaciones en el peso de sus componentes:

- Agua, cemento y aditivos..... ± 1%
- Agregado fino ..... ± 2%

- Agregado grueso hasta de 38 mm.....  $\pm 2\%$
- Agregado grueso mayor de 38 mm.....  $\pm 3\%$

Las mezclas dosificadas por fuera de estos límites, serán rechazadas por el Supervisor.

## (2) Consistencia

El Supervisor controlará la consistencia de cada carga entregada, con la frecuencia indicada en la siguiente tabla que se muestra, cuyo resultado deberá encontrarse dentro de los límites mencionados en sección de diseño de mezclas.

Material o Producto	Propiedades o Características	Método de Ensayo	Frecuencia	Lugar de Muestreo
Concreto	Consistencia	MTC E 705	1 por carga (1)	Punto de vaciado
	Resistencia a Compresión	MTC E 704	1 juego por cada 50 m <sup>3</sup> , pero no menos de uno por día	Punto de vaciado

En caso de no cumplirse este requisito, se rechazará la carga correspondiente.

## (3) Resistencia

El Supervisor verificará la resistencia a la compresión del concreto con la frecuencia indicada en la tabla anterior.

La muestra estará compuesta por seis (6) especímenes según el método MTC E 701, con los cuales se fabricarán probetas cilíndricas, para ensayos de resistencia a compresión (MTC E 704), de las cuales se probarán tres (3) a siete (7) días y tres (3) a veintiocho (28) días, luego de ser sometidas al curado normalizado. Los valores de resistencia de siete (7) días sólo se emplearán para verificar la regularidad de la calidad de la producción del concreto, mientras que los obtenidos a veintiocho (28) días se emplearán para la comprobación de la resistencia del concreto.

El promedio de resistencia de los tres (3) especímenes tomados simultáneamente de la misma mezcla, se considera como el resultado de un ensayo. La resistencia del concreto será considerada satisfactoria, si ningún ensayo individual presenta una resistencia inferior en más de treinta y cinco kilogramos por centímetro cuadrado ( $35 \text{ Kg/cm}^2$ ) de la resistencia especificada y, simultáneamente, el promedio de tres ensayos consecutivos de resistencia iguala o excede la resistencia de diseño especificada en los planos.

Si alguna o las dos (2) exigencias así indicadas es incumplida, el Supervisor ordenará una revisión de la parte de la estructura que esté en duda, utilizando métodos idóneos para detectar las zonas más débiles y requerirá que el Contratista, a su costo, tome núcleos de dichas zonas, de acuerdo a la norma MTC E 707.

Se deberán tomar tres (3) núcleos por cada resultado de ensayo inconforme. Si el concreto de la estructura va a permanecer seco en condiciones de servicio, los testigos se secarán al aire durante siete (7) días a una temperatura entre dieciséis y veintisiete grados Celsius (16°C - 27°C) y luego se probarán secos. Si el concreto de la estructura se va a encontrar húmedo en condiciones de servicio, los núcleos se sumergirán en agua por cuarenta y ocho (48) horas y se probarán a continuación.

Se considerará aceptable la resistencia del concreto de la zona representada por los núcleos, si el promedio de la resistencia de los tres (3) núcleos, corregida por la esbeltez, es al menos igual al ochenta y cinco por ciento (85%) de la resistencia especificada en los planos, siempre que ningún núcleo tenga menos del setenta y cinco por ciento (75%) de dicha resistencia.

Si los criterios de aceptación anteriores no se cumplen, el Contratista podrá solicitar que, a sus expensas, se hagan pruebas de carga en la parte dudosa de la estructura conforme lo especifica el reglamento ACI. Si estas pruebas dan un resultado satisfactorio, se aceptará el concreto en discusión. En caso contrario, el Contratista deberá adoptar las medidas correctivas que solicite el Supervisor, las cuales podrán incluir la demolición parcial o total de la estructura, si fuere necesario, y su posterior reconstrucción, sin costo alguno para el ENTIDAD.

**(g) Calidad del producto terminado**

**(1) Desviaciones máximas admisibles de las dimensiones laterales**

- Vigas pretensadas y postensadas ..... -5 mm a + 10 mm

- Vigas, columnas, placas, pilas, muros y estructuras similares de concreto reforzado..... -10 mm a + 20 mm
- Muros, estribos y cimientos..... -20 mm a + 50 mm

El desplazamiento de las obras, con respecto a la localización indicada en los planos, no podrá ser mayor que la desviación máxima (+) indicada.

**(2) Otras tolerancias**

- Espesores de placas ..... -10 mm a +20 mm
- Cotas superiores de placas y veredas..... -10 mm a -10 mm
- Recubrimiento del refuerzo..... □10%
- Espaciamiento de varillas..... -20 mm a +20 mm

**(3) Regularidad de la superficie**

La superficie no podrá presentar irregularidades que superen los límites que se indican a continuación, al colocar sobre la superficie una regla de tres metros (3 m):

- Placas y veredas ..... 4 mm
- Otras superficies de concreto simple o reforzado ..... 10 mm
- Muros de concreto ciclópeo ..... 20 mm

**(4) Curado**

Toda obra de concreto que no sea correctamente curado, puede ser rechazado. Si se trata de una superficie de contacto con concreto, deficientemente curada, el Supervisor

podrá exigir la remoción de una capa hasta de cinco centímetros (5 cm) de espesor, por cuenta del Contratista.

Todo concreto donde los materiales, mezclas y producto terminado excedan las tolerancias de esta especificación deberá ser corregido por el Contratista, a su costo, de acuerdo con las indicaciones del Supervisor y a plena satisfacción de éste.

### **MEDICIÓN**

La unidad de medida será el metro cúbico (m<sup>3</sup>), aproximado al décimo de metro cúbico, de mezcla de concreto realmente suministrada, colocada y consolidada en obra, debidamente aceptada por el Supervisor.

### **PAGO**

El pago se hará a su precio unitario por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción por el Supervisor.

Deberá cubrir, también todos los costos de construcción o mejoramiento de las vías de acceso a las fuentes, los de la explotación de ellas; la selección, trituración, y eventual lavado y clasificación de los materiales pétreos; el suministro, almacenamiento, desperdicios, cargas, transportes, descargas y mezclas de todos los materiales constitutivos de la mezcla cuya fórmula de trabajo se haya aprobado, los aditivos si su empleo está previsto en los documentos del proyecto o ha sido solicitado por el Supervisor.

El precio unitario deberá incluir, también, los costos por concepto de patentes utilizadas por el Contratista; suministro, instalación y operación de los equipos; la preparación de la

superficie de las excavaciones, el suministro de materiales y accesorios para los encofrados y la obra falsa y su construcción y remoción; el diseño y elaboración de las mezclas de concreto, su carga, transporte al sitio de la obra, colocación, vibrado, curado del concreto terminado, ejecución de juntas, acabado, reparación de desperfectos, limpieza final de la zona de las obras y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados y las instrucciones del Supervisor.

### **01.02.09 RELLENO DE ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO**

#### **DESCRIPCIÓN**

Se refieren al movimiento de tierras ejecutado para completar todos los espacios excavados y no ocupados por las cimentaciones y elevaciones de las sub-estructuras.

#### **EJECUCIÓN**

Todo material usado en el relleno (material propio o de cantera) deberá ser de calidad aceptable a juicio del “Supervisor” y no contendrá material orgánico ni elementos inestables o de fácil alteración.

El relleno se ejecutará hasta los niveles de Subrasante o Superficie del terreno circundante, teniendo en cuenta los asentamientos que pudieran producirse en su seno, deberá ser enteramente compactado por medios apropiados y aprobados por el “Supervisor”, de modo que sus características mecánicas sean similares a las del terreno primitivo.

En las excavaciones en roca, los rellenos se ejecutarán únicamente con concreto.

El relleno del terraplén detrás de los estribos y muros del ala del puente será depositado y compactado convenientemente en capas horizontales de 0.15 m de espesor debiendo alcanzar porcentajes de compactación del 95% del Proctor modificado. Cuando se deba ejecutar rellenos delante de dichas estructuras, éstos deberán realizarse con anterioridad para prever posibles deflexiones. Previo a la ejecución de los rellenos se tomará precauciones para prevenir acciones de cuña contra la estructura, adecuando los taludes de las excavaciones de modo que estos queden escalonados o rugosos.

No se colocarán rellenos tras los estribos y muros de ala o de contención sin orden escrita del “Supervisor” y de preferencia no antes de los 14 días de vaciada la estructura o cuando las pruebas del concreto arrojen cuando menos el 80% de su resistencia.

### **MEDICIÓN**

Se considerará como volumen de relleno expresado en metros cúbicos a la diferencia entre el volumen de excavación, medido de acuerdo a las especificaciones, y el de la estructura a colocarse en el espacio excavado, adicionando el volumen superior que sea necesario hasta alcanzar el nivel de subrasante (dentro del prisma definido en las partidas de Excavación para estructuras), deduciendo los volúmenes de relleno filtrante y concreto de ser el caso.

Los mayores volúmenes se incluyen en el costo unitario.

### **PAGO**

La partida Relleno para estructuras se pagará sobre la base de su precio unitario y por la cantidad medida según el párrafo anterior.

El precio unitario, incluye el costo de equipo, mano de obra, herramientas, etc. y demás imprevistos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

#### **01.02.10 ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE HASTA 500M**

##### **DESCRIPCIÓN**

Bajo esta partida se considera el transporte y posterior eliminación del material excedente procedente de los trabajos de la obra descritos a continuación.

##### **Clasificación**

El transporte se clasifica según el material transportado, que puede ser:

- (a) Proveniente de excedentes de corte a depósitos de deshechos.
- (b) Escombros a ser depositados en los lugares de depósitos de deshechos.
- (c) Proveniente de excedentes de corte transportados para uso en terraplenes y sub-bases.
- (d) Proveniente de derrumbes, excavaciones para estructuras y otros.
- (e) Proveniente de canteras para terraplenes, subbases, bases, sellos y tratamiento superficiales.
- (f) Proveniente de canteras para enrocados de protección.

##### **MATERIALES**

Los materiales a transportarse son:

**(a) Materiales provenientes de la excavación de las explanaciones**

Hacen parte de este grupo los materiales provenientes de las excavaciones requeridas para la explanación, y préstamos. También el material excedente a ser dispuesto en depósitos de desechos indicados en el Proyecto o autorizados por el Supervisor. Incluye, también, los materiales provenientes de la remoción de la capa vegetal y otros materiales blandos, orgánicos y objetables, provenientes de las áreas en donde se vayan a realizar las excavaciones de la explanación, terraplenes y pedraplenes, hasta su disposición final.

**(b) Materiales provenientes de la excavación para estructuras (subestructura en general)**

En este grupo se incluyen a todos los materiales provenientes de las excavaciones para estructuras tales como: pilotes, estribos, pilares y otros. El material excedente será dispuesto en depósitos de desechos indicados en el proyecto o lugares donde ordene el Supervisor.

**(c) Materiales provenientes de derrumbes**

Hacen parte de este grupo los materiales provenientes del desplazamiento de taludes o del terreno natural, depositados sobre una vía existente o en construcción.

**(d) Materiales provenientes de Canteras**

Forma parte de este grupo todos los materiales granulares naturales, procesados o mezclados que son destinados a formar terraplenes, capas granulares de estructuras de pavimentos, tratamientos superficiales y sellos de arena-asfalto.

Se excluyen los materiales para concretos hidráulicos, rellenos estructurales, concreto de nivelación, filtros para subdrenes y todo aquel que esté incluido en los precios de sus respectivas partidas.

**(e) Escombros**

Este material corresponde a los escombros de demolición de edificaciones, de pavimentos, estructuras, elementos de drenaje y otros que no vayan a ser utilizados en la obra. Estos materiales deben ser trasladados y dispuestos en los depósitos de deshecho indicados en el Proyecto o autorizados por el Supervisor.

Los materiales transportados, de ser necesarios, deberán ser humedecidos adecuadamente (sean piedras, tierra o arena, etc.) y cubiertos para evitar su dispersión. La cobertura deberá ser de un material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y estar sujeta a las paredes exteriores del contenedor o tolva, en forma tal que caiga sobre el mismo por lo menos 30 cm a partir del borde superior del contenedor o tolva.

**(f) Rocas**

Este material corresponde a las rocas de cantera que vayan a ser utilizadas en las obras de protección. Estos materiales deben ser trasladados y dispuestos en los lugares indicados en el Proyecto o autorizados por el Supervisor.

**EQUIPO**

Los vehículos para el transporte de materiales estarán sujetos a la aprobación del Supervisor y deberán ser suficientes para garantizar el cumplimiento de las exigencias de esta especificación y del programa de trabajo. Deberán estar provistos de los elementos necesarios para evitar contaminación o cualquier alteración perjudicial del material transportado y su caída sobre las vías empleadas para el transporte.

Todos los vehículos para el transporte de materiales deberán cumplir con las disposiciones legales referentes al control de la contaminación ambiental.

Ningún vehículo de los utilizados por el Contratista podrá exceder las dimensiones y las cargas admisibles por eje y totales fijadas en el Reglamento de Pesos y Dimensión Vehicular para Circulación en la Red Vial Nacional (D.S. 034-2001-MTC). Cada vehículo deberá, mediante un letrero visible, indicar su capacidad máxima, la cual no deberá sobrepasarse.

Los vehículos encargados del transporte deberán en lo posible evitar circular por zonas urbanas. Además, debe reglamentarse su velocidad, a fin de disminuir las emisiones de polvo al transitar por vías no pavimentadas y disminuir igualmente los riesgos de accidentes y de atropellos.

Todos los vehículos, necesariamente tendrán que humedecer su carga (sean piedras, tierra, arena, etc.) y demás, cubrir la carga transportada para evitar la dispersión de la misma. La cobertura deberá ser de un material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y deberá estar sujeta a las paredes exteriores del contenedor o tolva, en forma tal que caiga sobre el mismo por lo menos 30 cm a partir del borde superior del contenedor o tolva.

Todos los vehículos deberán tener incorporados a su carrocería, los contenedores o tolvas apropiados, a fin de que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad, en forma tal que se evite el derrame y/o pérdida del material húmedo durante el transporte. Esta tolva deberá estar constituida por una estructura continua que en su contorno no contenga roturas, perforaciones, ranuras o espacios, así también, deben estar en buen estado de conservación y adecuadamente mantenida.

El equipo de construcción y maquinaria pesada deberá operarse de tal manera que cause el mínimo deterioro a los suelos, vegetación y cursos de agua. De otro lado, cada vehículo deberá, mediante un letrero visible, indicar su capacidad máxima, la cual no deberá sobrepasarse.

El mantenimiento de los vehículos debe considerar la perfecta combustión de los motores, el ajuste de los componentes mecánicos, balanceo, y calibración de llantas.

El lavado de los vehículos deberá efectuarse de ser posible, lejos de las zonas urbanas y de los cursos de agua.

Los equipos pesados para la carga y descarga deberán tener alarmas acústicas y ópticas, para operaciones en reverso. En las cabinas de operación, no deberán viajar ni permanecer personas diferentes al operador. Se prohíbe la permanencia de personal en la parte inferior de las cargas suspendidas.

## **REQUERIMIENTOS DE TRABAJO**

La actividad de la presente especificación implica solamente el transporte de los materiales a los sitios de utilización o desecho, según corresponda, de acuerdo con el proyecto y las

indicaciones del Supervisor, quien determinará cuál es el recorrido más corto y seguro para efectos de medida del trabajo realizado.

### **Aceptación de los trabajos**

Los trabajos serán recibidos con la aprobación del Supervisor considerando:

#### **(a) Controles**

- (1) Verificar el estado y funcionamiento de los vehículos de transporte.
- (2) Comprobar que las ruedas del equipo de transporte que circule sobre las diferentes capas de pavimento se mantengan limpias.
- (3) Exigir al Contratista la limpieza de la superficie en caso de contaminación atribuible a la circulación de los vehículos empleados para el transporte de los materiales. Si la limpieza no fuere suficiente, el Contratista deberá remover la capa correspondiente y reconstruirla de acuerdo con la respectiva especificación, a su costo.
- (4) Determinar la ruta para el transporte al sitio de utilización o desecho de los materiales, siguiendo el recorrido más corto y seguro posible.

#### **(b) Condiciones específicas para el recibo y tolerancias**

El Supervisor sólo medirá el transporte de materiales autorizados de acuerdo con esta especificación, los planos del proyecto y sus instrucciones. Si el Contratista utiliza para el transporte una ruta diferente y más larga que la aprobada por el Supervisor, éste solamente computará la distancia más corta que se haya definido previamente.

## **MEDICIÓN**

Las unidades de medida para el transporte de materiales provenientes de excavaciones y derrumbes, serán las siguientes:

La unidad de pago de esta partida será el metro cúbico (m<sup>3</sup>) trasladado, o sea, el volumen en su posición final de colocación, por la distancia real de transporte.

El contratista debe considerar en los precios unitarios de su oferta los esponjamientos y las contracciones de los materiales.

## **PAGO**

El pago de las cantidades de transporte de materiales determinados en la forma indicada anteriormente, se hará al precio unitario, por unidad de medida, conforme a lo establecido en esta Sección y a las instrucciones del Supervisor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de mano de obra, equipo, herramientas, acarreo y, en general, todo costo relacionado para ejecutar correctamente los trabajos aquí contemplados.

El precio unitario no incluirá los costos por concepto de la carga, descarga, tiempos muertos y disposición del material, los cuales se encuentran incluidos en los precios unitarios de los ítems correspondientes.

### **01.03 VIGAS DE ACERO**

#### **01.03.01 FABRICACION DE ESTRUCTURA EN TALLER – LIMA**

**PLANOS ESTRUCTURALES y DE FABRICACIÓN EN TALLER** Los planos de la estructura metálica que forman parte del Expediente Técnico, constituyen los planos estructurales, donde se indican las dimensiones y la ubicación relativa de los diferentes elementos componentes de la estructura. El fabricante de la estructura metálica deberá preparar y presentar a la Supervisión los planos de fabricación en taller con el detalle suficiente, para ser evaluados y aprobados si el caso es conforme a las especificaciones de la ANSI / AASHTO / AWS D1.5 Bridge Welding Code, en adelante la “Norma”. Cualquier trabajo que el Contratista realice antes de que el Supervisor apruebe estos planos de taller, será a su propia cuenta y riesgo. Los planos de taller de la estructura de acero, deberán mostrar, a pleno detalle, todas las dimensiones y tamaños de las partes componentes de la estructura, así como los detalles de las conexiones entre elementos. El Contratista deberá entender expresamente que la aprobación por el Supervisor de los planos de fabricación en taller, no lo releva de responsabilidades por el contenido de dichos planos.

## **MATERIALES**

### **Acero**

Los elementos estructurales de la superestructura del puente, serán fabricados con planchas de acero estructural de calidad grado 345 ( $F_y=345$  MPa) y grado 250 ( $F_y=250$  MPa) o sus equivalentes ST52 ó ST37 respectivamente en donde se indiquen y cumplirán con las especificaciones ASTM A709 ó A572. El Contratista entregará al supervisor los Certificados de Calidad que certifiquen que el material empleado cumple con los requisitos de calidad. Todo el material que se emplee en la fabricación de las estructuras, deberá estar limpio y recto. Si es necesario enderezar algunas piezas, esto deberá ser sin usar calor, y solamente por procedimientos mecánicos que no dañen las piezas. No se

aceptará el enderezamiento de dobleces abruptos, tales como los causados por golpes; tales piezas serán rechazadas. El corte de los perfiles será hecho preferiblemente con sierra mecánica.

### **Electrodos**

Los electrodos para soldaduras serán AWS E7018 o similares, de acuerdo a las especificaciones de la Norma.

### **Conectores de corte**

Los conectores de corte podrán ser de dos tipos:

- Tipo Stud, los que deberán cumplir con la especificación AASHTO M 169 (ASTM A 108).
- Tipo Canal, los que deberán ser de perfil laminado cuyo material deberá cumplir con las especificaciones de acero estructural.

## **CALIFICACIÓN DE LOS SOLDADORES**

Todos los operadores de la soldadura deberán ser calificados de acuerdo con las especificaciones de la Norma ANSI/AASHTO/AWS D1.5 Bridge Welding Code.

El Contratista deberá mostrar al Supervisor los certificados expedidos a los soldadores y que no tengan una antigüedad mayor de 6 meses antes del inicio de la fabricación de la estructura de acero. El Certificado deberá mostrar que el soldador ha venido efectuando soldaduras del tipo requerido en su trabajo por lo menos durante los tres meses antes del inicio de la fabricación. Deberá enviar un certificado por cada soldador indicando la institución que lo otorga, el tipo de examen, el tipo de muestras, la posición de las soldaduras, resultados de las pruebas y fecha de examen. El Contratista solamente podrá emplear mano de obra experimentada en la fabricación de estructuras de acero de puentes

y, el Supervisor podrá exigir el retiro del personal que no sea competente o que no venga ejecutando sus trabajos con propiedad.

## **SOLDADURA**

### **Generalidades**

Por tratarse de un puente en el que la estructura principal está formada por vigas de planchas soldadas, el aspecto de la soldadura es de singular importancia, por lo que deberá ser ejecutada con óptima calidad y de acuerdo a las especificaciones de la norma ANSI/AASHTO/AWS D1.5 Bridge Welding Code.

### **Electrodos**

Los electrodos que serán utilizados en la fabricación de las estructuras de acero son del tipo E7018 y deberán ser adquiridos en envases herméticamente sellados o en caso contrario serán secados por lo menos dos horas en un horno a temperatura entre 450° F a 500° F (230°C ~ 290°C) antes de ser utilizados. Los electrodos que no sean utilizados en el lapso de 4 horas después de ser retirados de sus envases herméticamente cerrados, deberán ser secados nuevamente antes de ser utilizados. Los electrodos no podrán ser resecados más de una vez.

### **Procedimiento Standard de Soldadura**

Antes de la aplicación de la soldadura, es obligación del fabricante llevar a cabo un planeamiento minucioso de los procesos de soldadura de todos los casos posibles, y como resultado de ello elaborar un conjunto de documentos técnicos de procedimientos standard, las cuales serán de difusión amplia.

### **Corte de planchas de acero**

El corte de las planchas de acero por el método de oxicorte será permitido siempre y cuando la antorcha sea guiada por medios mecánicos semiautomáticos como

requerimiento mínimo y los bordes rectificados y perfilados con esmeril si fuera el caso. La rectificación de bordes en el extremo de las piezas será necesaria en el caso indicado anteriormente y cuando el extremo de la pieza necesite ser biselada, de acuerdo al detalle respectivo de soldadura.

La tolerancia en la longitud será de:

1/16" para elementos menores de 30'-0"

1/8" para elementos mayores de 30'-0"

## **INSPECCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DE LA SOLDADURA**

La inspección de soldaduras deberá iniciarse tan pronto hayan sido ejecutadas. Si el control radiográfico indica cualquier defecto o porosidad que exceda los requisitos de ANSI/AASHTO/AWS D1.5 Bridge Welding Code, se considerará que la prueba ha tenido resultado negativo y el Contratista deberá reparar a su costo la soldadura por el método apropiado en cada caso y obtener la aprobación del Supervisor. Las conexiones soldadas deberán ser inspeccionadas por medio de radiografías de acuerdo a ANSI/AASHTO/AWS D1.5 Bridge Welding Code. Adicionalmente a cualquier inspección radiográfica realizada según los requerimientos de la Norma; todas y absolutamente todas las soldaduras serán visualmente inspeccionadas por el Supervisor, quien tendrá el poder de decisión para poderlas rechazar o exigir pruebas adicionales en caso de tener evidencia visual en una posible mala ejecución de la soldadura. Las pruebas de soldadura que deberán realizar son las siguientes:

**Ensayo radiográfico (Rayos "X" y/o "Gamma")**

Las soldaduras a tope de penetración total, deberán ser comprobadas radiográficamente de acuerdo a lo establecido en la Norma. En caso de que las radiografías indiquen defectos que impliquen rechazo, se deberá radiografiar las áreas comprendidas a cada lado del defecto para determinar la magnitud y la extensión de la falla. Todas las soldaduras que hayan sido encontradas defectuosas deberán ser nuevamente radiografiadas luego de ser reparadas. El Supervisor deberá verificar la toma de las radiografías e interpretar los resultados y los informes técnicos del Contratista; aprobar las radiografías que se encuentren satisfactorias y desaprobar o rechazar las que no sean satisfactorias. El Supervisor deberá también, previamente a cualquier defecto, aprobar los procedimientos propuestos por el contratista para reparar soldaduras rechazadas e inspeccionar la preparación de nuevas soldaduras.

### **Tintes Penetrantes**

La aplicación de tintes penetrantes para verificación de la calidad de los cordones de soldadura durante la etapa de ejecución será obligatoria.

### **Prueba de Ultrasonido**

Esta prueba será ejecutada opcionalmente en Taller en los casos en que se requiera verificar la penetración del cordón de soldadura.

### **Facilidades al Supervisor durante la inspección en taller**

El Contratista está obligado a proporcionar todas las facilidades que requiera el Supervisor para efectuar la inspección durante el proceso de fabricación en taller y garantizará al Supervisor acceso libre a todas las áreas donde se estén efectuando los trabajos de

fabricación. El Supervisor posee la plena autoridad para rechazar los procesos de fabricación que encuentre que no están conforme a las especificaciones ANSI/AASHTO/AWS D1.5 Bridge Welding Code.

### **ENSAMBLE EN TALLER**

La estructura deberá ser ensamblada en el taller en forma completa de manera de poder comprobar el acoplamiento de las piezas que la forman y la geometría del conjunto. No se permitirá desalineamientos mayores de 1/500 de cada una de las piezas del conjunto. En caso contrario la estructura deberá ser corregida. A excepción de aquellas piezas que se sueldan en taller, el resto de las piezas serán presentadas una a otra en su posición definitiva, con una separación no mayor de 1/16" (2 mm), siempre que sea posible las piezas serán soldadas horizontalmente.

Los elementos así preparados serán ensamblados en taller formando la estructura completa. Para esto deberán colocarse los pernos de montajes adecuados, cuyos huecos deberán abrirse después de que la estructura sea montada debidamente alineada y con las contraflechas indicadas en los planos. Después de comprobado el alineamiento del conjunto, la estructura será dividida en módulos de tamaño máximo tal que sea posible su traslado a obra. Todos los elementos de un mismo módulo serán soldados en forma definitiva entre sí, pintados con pinturas anticorrosivas y numeradas para su ensamblaje en obra de acuerdo a lo indicado más adelante con referencia a la pintura.

### **Marcas para el Transporte**

Durante el proceso de fabricación y hasta el ensamblaje mismo de los miembros, cada elemento de acero deberá mostrar clara y legiblemente su denominación y código de color de identificación. Para el transporte y montaje, cada miembro de la estructura de acero

deberá ser especialmente codificado con marcas físicas de identificación; por otro lado, también el Contratista deberá enviar al Supervisor los planos y listado de marcas de la estructura metálica total.

## **MEDICIÓN**

La partida Fabricación en taller será medida por tonelada (t) de estructura fabricada de acuerdo a las especificaciones, y aprobadas por el supervisor.

## **PAGO**

La partida Fabricación en Taller se pagará a su precio unitario. Dicho precio unitario incluirá el suministro de materiales, equipos, herramientas, mano de obra, pruebas de control de calidad de la soldadura y demás imprevistos para la correcta ejecución de la partida. El Contratista evaluará y tomará en consideración los costos que demande la fabricación de la estructura metálica y los incluirá dentro del precio unitario de su oferta.

### **01.03.02 PINTURA ANTICORROSIVA**

### **01.03.03 PINTURA ESMALTE**

## **DESCRIPCIÓN**

Estas especificaciones se refieren al tratamiento de estructuras de acero con pinturas protectoras del sistema denominado Zinc – Epoxy – Poliuretano.

## **MATERIALES**

Primera Capa

- Es una pintura anticorrosiva epóxica rica en zinc, formulada con silicatos (zinc inorgánico) bicomponente.

#### Segunda Capa

- Es una pintura Mastic epóxico autoimprimante de alto contenido de sólidos, especialmente diseñado para proteger acero y concreto en ambientes agresivos.

#### Tercera Capa

- Es una Pintura a base de poliuretano acrílico alifáticos, bicomponente. Es una pintura de acabado, con sólidos en volumen de 65% a 70%, de bajo contenido de compuestos volátiles.

### **Características físicas y químicas de las pinturas**

Las características más importantes de las pinturas son las siguientes:

#### **Anticorrosivo**

Brinda protección catódica al acero, evita el avance progresivo de la corrosión en áreas pintadas que sufren daños mecánicos.

#### **Epóxico**

- Excelente resistencia en inmersión de agua salada y dulce.
- Buena resistencia a vapores en ambientes ácidos.
- Buena resistencia a salpicaduras y derrames de álcalis y solventes.
- Alta resistencia a la corrosión.

## Poliuretano

- Curado en condiciones de alta humedad.
- Anticorrosivo e Inhibidor de oxido.
- Resistente a la corrosión en ambientes marinos y severos.
- Puede ser aplicado sobre superficies con arenado o limpieza mecánica.
- Excelente retención de color y brillo, típico de uretanos alifáticos.
- Puede ser aplicado con equipo Airless, equipo convencional e inclusive con brocha.

Las propiedades varían de acuerdo al tipo de pintura. Ver Especificaciones Técnicas de los proveedores.

## **PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE**

Todas las superficies de acero estructural que deban ser pintadas se limpiarán a presión. Las superficies de acero destinadas a la pintura se deberán preparar según se describe en las especificaciones del “Steel Structures Painting Council” (SSPC). La pintura no se deberá aplicar en condiciones de niebla o bruma, o cuando llueva o nieve, o cuando la humedad relativa supere los límites establecidos para el producto. Se deberá realizar lo siguiente para la aplicación de la pintura:

1. Arenado casi al metal blanco tipo SSPC-SP10. Alternativamente podrá utilizarse el Arenado con escoria o Granallado. La limpieza deberá dejar la superficie con un perfil de rugosidad de 1 a 3 mils.

Una vez terminado el arenado se procederá al pintado el mismo día en que se realizó la limpieza. Si las superficies tratadas se oxidan o están contaminadas con materias extrañas antes de realizar la pintura, se deberán volver a limpiar bajo responsabilidad del Contratista.

2. Para el proceso de pintura se utilizarán sistemas Airless y/o equipo convencional a presión. El Contratista deberá previamente verificar que el equipo se encuentre totalmente operativo y eficiente (mangueras, bombas, boquillas). Solamente se podrá utilizar brocha o rodillo para el pintado de retoques, repasos y resanes.

3. Previa limpieza final con aire, se inicia con la aplicación de la primera capa de pintura de un espesor de la película protectora seca igual a 2.0/3.0 mils. La aplicación deberá hacerse con equipo aprobado por el Supervisor.

4. Para cada elemento que recibió la primera capa y dentro de las 24 horas posteriores como mínimo, se aplicará la segunda capa de pintura de un espesor de la película protectora seca igual a 4.0/5.0 mils.

5. Para cada elemento que recibió la segunda capa y dentro de las 18 a 24 horas posteriores como mínimo, se aplicará la tercera capa de pintura superficial con un espesor de la película protectora seca igual a 2.0/3.0 mils.

6. Posteriormente a la colocación de cada capa de pintura, el Contratista deberá controlar y verificar conjuntamente con el Supervisor el espesor de pintura colocado con instrumentos adecuados (calibrador de espesores).

Además de lo indicado anteriormente, Todas las pinturas se deberán aplicar de acuerdo con las especificaciones e instrucciones del proveedor de pintura, el cual deberá coordinar y asesorar al Contratista antes y durante los procesos de limpieza y pintado.

### **MEDICIÓN**

La pintura anticorrosiva será medida en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie pintada, según lo indicado en el punto anterior. La pintura esmalte será medida en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie pintada, aplicada a todas las superficies expuestas al ambiente exterior.

### **PAGO**

El pago por el pintado de la estructura, se hará en base a su precio unitario en soles por metro cuadrado. Dicho precio unitario incluirá el suministro de pintura y materiales, preparación, arenado con equipo airless, pintado, equipos, herramientas, mano de obra y demás imprevistos necesarios, para la correcta ejecución de los trabajos.

### **01.03.04 TRANSPORTE DE ESTRUCTURA METALICA**

#### **DESCRIPCIÓN**

Bajo esta partida el Contratista efectuará todo el trabajo requerido para el transporte de todos los elementos que componen la superestructura del puente; desde el taller de fabricación, hasta la obra.

#### **LISTA DE MATERIALES**

El Contratista antes de transportar la estructura a la obra, verificará que todos sus elementos correspondan en dimensiones, peso, cantidad, identificación y descripción a las descritas por el fabricante en el respectivo listado de materiales (Packing List) que conforman la superestructura total del puente, la estructura del puente está bajo responsabilidad del Contratista, hasta la entrega final de la Obra.

## **TRANSPORTE**

El medio de transporte a utilizarse será el terrestre, pudiendo elegir el Contratista otra alternativa a su costo y riesgo. Previamente el Contratista debe hacer todos los arreglos necesarios para el embalaje, donde se deberá tomar las precauciones para un adecuado embarque y desembarque, de tal manera de asegurar que los diferentes elementos de la estructura lleguen en buenas condiciones y completas a la obra. Antes del traslado de las estructuras, debe adquirir las pólizas de Seguro contra todo riesgo, por un monto equivalente al costo total de la estructura, vigente por el período de traslado hasta la obra, incondicional y de ejecución automática, expedida por una compañía de Seguros reconocida por la Superintendencia de Banca y Seguros.

Para el transporte, el Contratista obtendrá previamente las autorizaciones y permisos correspondientes, seleccionando los vehículos de tal manera que garanticen un traslado óptimo de las estructuras y con la anticipación necesaria a la ejecución de los trabajos, siendo de su responsabilidad hacer un previo reconocimiento de los caminos y tomar las precauciones del caso. Los vehículos de transporte deberán ser tales que los elementos de la estructura se acomoden en la plataforma, de tal modo que no se produzcan volados, cuñas, apoyos forzados etc., que sometan a las estructuras a esfuerzos que deterioren todo o parte de algún elemento.

## **ALMACENAMIENTO EN OBRA**

Para el almacenamiento de la estructura en obra, el Contratista deberá preparar un terreno cercado designándose áreas de depósito, áreas libres de acarreo y maniobras. Los elementos menores se depositarán en recintos cerrados y seguros. El piso del almacén deberá ser tratado debidamente a fin de garantizar un adecuado acomodo y conservación de las estructuras, evitando entre otras consideraciones que las aguas superficiales alcancen a las estructuras. Los elementos de las estructuras de acero, deberán almacenarse sobre rodamientos en el terreno, que lo liberen de estar en contacto con el suelo y deberán ser mantenidas limpias y secas. Las vigas principales deberán ser colocadas en forma recta y derecha con sus debidos soportes. El Contratista será responsable por los daños y pérdidas que puedan ocurrir a los elementos de las estructuras antes de la entrega final de la obra.

## **MEDICIÓN**

La partida Transporte a obra se medirá en tonelada-kilómetro (t-Km), aplicada al peso de la estructura metálica realmente transportada y aprobada por el Supervisor, multiplicada por la distancia en Kilómetros (Km) desde el taller de fabricación hasta la obra.

**PAGO** La partida se pagará a su precio unitario, y por la cantidad medida según el párrafo anterior; dicho pago constituye compensación total por el embalaje, carga, transporte, descarga, equipos, seguros y todo imprevisto necesario para que la estructura metálica llegue a la obra en buen estado. El Contratista evaluará y tomará en consideración los costos que demande el transporte de la estructura metálica, basándose en la distancia desde el lugar de fabricación hasta la obra, y los incluirá dentro del precio unitario de su oferta.

## **01.03.05 MONTAJE Y LANZAMIENTO DE VIGAS METALICAS**

### **DESCRIPCIÓN**

Esta partida comprende todos los trabajos necesarios de montaje y/o lanzamiento de la estructura del puente, de acuerdo a los planos del diseño del fabricante, para que la estructura quede en su posición final, tal como se indica en los planos del proyecto.

### **EJECUCIÓN**

Para la ejecución del montaje de las vigas metálicas se distinguen las siguientes fases:

#### **a) Plan de montaje**

El Contratista, sobre la base del conocimiento previo y obligatorio de las características físicas del cauce y régimen del río y de las áreas circundantes donde se emplazará el puente, definirá y propondrá al “Supervisor” para su aprobación el plan de montaje que considere adecuado para que la estructura metálica pueda emplazarse hasta su posición final tal como se muestra en los planos del proyecto, propuesta que deberá estar sustentada con planos y especificaciones para su aprobación por el “Supervisor”. El Contratista para tales fines estará obligado a elaborar y presentar los Planos de montaje, Cálculos del proceso de Montaje y Lanzamiento, definiendo las dimensiones y materiales necesarios de las estructuras temporales a utilizarse y verificando, además, que la estructura principal a Lanzar, no sufra esfuerzos ni deformaciones mayores a los admisibles y no contemplados en la etapa de diseño.

De la misma manera deberá presentar la relación de equipos, herramientas, accesorios, materiales necesarios, personal especializado, seguros de personal, seguros de montaje y medidas de seguridad adicional durante la instalación del puente. La aprobación del “Supervisor” no exime al Contratista de sus responsabilidades por la seguridad de su método y el funcionamiento adecuado de sus equipos. La presentación de dicho expediente debe ser con la anticipación suficiente para que el “Supervisor” la revise y apruebe si es consistente.

#### **b) Trabajos preliminares**

El contratista deberá acondicionar un área apropiada conforme a lo indicado en la especificación de nivelación de terreno y maniobras preliminares de montaje.

#### **c) Ensamblaje de la estructura metálica**

Para el armado de la estructura del puente, debe seguirse un procedimiento lógico, donde cada una de sus partes componentes serán ensambladas en forma segura, conforme se muestra en los planos de marcas e identificación de las secciones y elementos, cada uno de ellos serán maniobradas cuidadosamente de manera que no se doblen, rompan o sufran daños.

Las piezas de la estructura no son intercambiables, debiendo el Contratista guiarse por las marcas de fábrica, para evitar que éstas sean colocadas en otro lugar. Todos los elementos deberán acomodarse en su lugar sin que los

eventuales forzamientos los dañen. Durante el ensamblaje se verificará que las dimensiones del conjunto sean las correctas, teniendo en cuenta las tolerancias indicadas en los planos.

Es muy importante la verificación dimensional de la contraflecha de cada viga durante el proceso de ensamblaje y empalme con soldadura de las secciones y elementos; debiéndose elaborar una ficha técnica que registre la geometría final y por otro lado también se ejecutarán los mismos ensayos de control de calidad de la soldadura en el empalme de las secciones, conforme a las especificaciones de la partida Fabricación en taller.

#### **d) Instalación del falso puente o torres temporales**

Conforme al plan de montaje aprobado, el Contratista instalará el falso puente o las torres (pilares) temporales, siendo chequeados obligatoriamente en todos sus aspectos, como por ejemplo la calidad y estado de conservación de sus elementos, la correcta instalación de los mismos dentro de todo el conjunto y el equipamiento idóneo. En caso de presentarse secciones, elementos o accesorios de calidad dudosa para la función que deben cumplir, éstos serán rechazados y cambiados por repuestos de calidad apropiada. El retiro del falso puente o de las torres temporales no se realizará hasta que la estructura metálica se encuentre totalmente ensamblada e instalada en su posición final y sea capaz de autosotenerse. El retiro de estas estructuras temporales deberá contar con la aprobación del Supervisor.

#### **e) Lanzamiento y montaje final de vigas metálicas**

El tipo de Montaje (Lanzamiento desde un extremo, Montaje sobre Falso Puente, Izaje con Grúas, etc.) que se efectuara será finalmente el que proponga el Contratista y sea revisado y aprobado por la Supervisión. El proceso de lanzamiento de las vigas procederá siempre y cuando los resultados de control de calidad de la soldadura de empalme de las secciones sean satisfactorios y el falso puente y/o torres de lanzamiento se encuentren instalados en forma correcta y consistente. Se deberán haber revisado previamente todos los Equipos y herramientas a ser utilizados en la etapa de Montaje y/o Lanzamiento como Grúas, Gatas, tecles, rodillos, tirfors, etc. y asegurar su perfecto funcionamiento.

**“El Contratista deberá tomar todas las previsiones para asegurar la estabilidad de las vigas durante las etapas de montaje, para lo cual deberá prever y proveer los arriostramientos temporales necesarios, de la estructura como un todo así como de cada uno de los elementos componentes”.** Una vez que las vigas y los elementos de arriostramiento, diafragmas, aparatos de apoyo y otros se encuentren en posición correcta se procederá al ajuste definitivo de los pernos de alta resistencia. Los arriostres temporales no deberán ser retirados hasta que la losa de concreto del tablero alcance la resistencia ( $f'c$ ) especificada en el Proyecto.

## **MEDICIÓN**

La partida Montaje y Lanzamiento de vigas metálicas se medirá en toneladas de estructura metálica debidamente ensamblada y colocada en su posición final con la debida aprobación del Supervisor.

## **PAGO**

La partida Montaje y Lanzamiento de vigas metálicas se pagará por la cantidad medida según el párrafo anterior, y a su precio unitario, pago que constituirá la compensación total por los trabajos de Ensamble, Memoria de Cálculo del Montaje, Montaje, Instalaciones provisionales, Materiales, Mano de obra, Seguros, Equipos, Herramientas y todo imprevisto necesario para la correcta ejecución de la partida.

Este precio será único e independiente de la época del año en que tenga que realizarse. No se considerará ningún cargo adicional por los niveles que pudieran alcanzar las aguas del río durante los trabajos de Montaje.

#### **01.04 LOSA DE CONCRETO ARMADO Y BARRERA DE PROTECCION**

##### **01.04.02 ACERO DE REFUERZO $F_y=4200$ KG/CM<sup>2</sup> GRADO 60**

#### **DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consiste en el suministro, transportes, almacenamiento, corte, doblamiento y colocación de las barras de acero dentro de las diferentes estructuras permanentes de concreto, de acuerdo con los planos del proyecto, esta especificación y las instrucciones del Supervisor.

#### **MATERIALES**

Los materiales que se proporcionen a la obra deberán contar con Certificación de calidad del fabricante y de preferencia contar con Certificación ISO 9000.

##### **(a) Barras de refuerzo**

Deberán cumplir con la más apropiada de las siguientes normas, según se establezca en los planos del proyecto: AASHTO M-31, ASTM A615 y ASTM A-706.

**(b) Alambre y mallas de alambre**

Deberán cumplir con las siguientes normas AASHTO, según corresponda: M-32, M-55, M-221 y M-225.

**(c) Pesos teóricos de las barras de refuerzo**

Para efectos de pago de las barras, se considerarán los pesos unitarios que se indican en la Tabla siguiente:

Peso de las barras por unidad de longitud

<b>Barra N°</b>	<b>Diámetro Nominal en mm (pulg.)</b>	<b>Peso kg/m</b>
2	6,4 (¼")	0,25
3	9,5 (3/8")	0,56
4	12,7 (½")	1,00
5	15,7 (5/8")	1,55
6	19,1 (¾")	2,24
7	22,2 (7/8")	3,04
8	25,4 (1")	3,97
9	28,7 (1 1/8")	5,06
10	32,3 (1 ¼")	6,41
11	35,8 (1 3/8")	7,91
14	43,0 (1 ¾")	11,38
18	57,3 (2 ¼")	20,24

La resistencia de las varillas corrugadas debe ser  $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ ; además debe cumplir con lo siguiente:

Tensión de rotura	$6,327 \text{ Kg/cm}^2$
Tensión de fluencia (Límite mínimo)	$4,218 \text{ Kg/cm}^2$
Tensión Admisible	$1,687 \text{ Kg/cm}^2$

El Contratista deberá presentar la certificación de calidad proporcionado por el fabricante para su aprobación por la Supervisión.

## **EQUIPO**

Se requiere equipo idóneo para el corte y doblado de las barras de refuerzo. Si se autoriza el empleo de soldadura, el Contratista deberá disponer del equipo apropiado para dicha labor.

Se requieren, además, elementos que permitan asegurar correctamente el refuerzo en su posición, así como herramientas menores.

Al utilizar el acero de refuerzo, los operarios deben utilizar guantes de protección. Los equipos idóneos para el corte y doblado de las barras de refuerzo no deberán producir ruidos por encima de los permisibles o que afecten a la tranquilidad del personal de obra y las poblaciones aledañas. El empleo de los equipos deberá contar con la autorización del Supervisor.

## **REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN**

El acero de refuerzo deberá ser despachado en atados corrientes debidamente rotulados y marcados; cada envío estará acompañado de los informes de los ensayos certificados por la fábrica, los cuales se entregarán al Supervisor antes de ingresar el material a la obra.

### **Planos y despiece**

Antes de cortar el material a los tamaños indicados en los planos, el Contratista deberá verificar las listas de despiece y los diagramas de doblado. Si los planos no los muestran,

las listas y diagramas deberán ser preparados por el Contratista para la aprobación del Supervisor, pero tal aprobación no exime a aquel de su responsabilidad por la exactitud de los mismos. En este caso, el Contratista deberá contemplar el costo de la elaboración de las listas y diagramas mencionados, en los precios de su oferta.

### **Suministro y almacenamiento**

Todo envío de acero de refuerzo que llegue al sitio de la obra o al lugar donde vaya a ser doblado, deberá estar identificado con etiquetas en las cuales se indiquen la fábrica, el grado del acero y el lote correspondiente.

Las barras ASTM-615 y ASTM 706 serán almacenadas en lugares separados, antes y después de la habilitación.

El acero deberá ser almacenado en forma ordenada por encima del nivel del terreno, sobre plataformas, largueros u otros soportes de material adecuado y deberá ser protegido, hasta donde sea posible, contra daños mecánicos y deterioro superficial, incluyendo los efectos de la intemperie y ambientes corrosivos.

Se debe proteger el acero de refuerzo de los fenómenos atmosféricos, principalmente en zonas con alta precipitación pluvial. En el caso del almacenamiento temporal, se evitará dañar, en la medida de lo posible, la vegetación existente en el lugar, ya que su no protección podría originar procesos erosivos del suelo.

Todas las barras antes de usarlas deberán estar completamente limpias, es decir libres de polvo, pintura, óxido, grasas o cualquier otra materia que disminuya su adherencia.

## **Doblamiento**

Las barras de refuerzo deberán ser dobladas en frío, de acuerdo con las listas de despiece aprobadas por el Supervisor. Los diámetros mínimos de doblamiento, medidos en el interior de la barra, con excepción de flejes y estribos, serán los indicados en la Tabla siguiente:

### **Diámetro Mínimo de Doblamiento**

<b>Número de Barra</b>	<b>Diámetro mínimo</b>
2 a 8	6 diámetros de barra
9 a 11	8 diámetros de barra
14 a 18	10 diámetros de barra

El diámetro mínimo de doblamiento para flejes u otros elementos similares de amarre, no será menor que cuatro (4) diámetros de la barra, para barras N° 5 o menores. Las barras mayores se doblarán de acuerdo con lo que establece la Tabla anterior.

En caso de usarse ganchos para el anclaje de las barras y a menos que se estipule otra cosa en los planos, estos deberán tener un radio no menor de 3 veces el diámetro de la barra y una extensión al extremo libre de por lo menos 12 diámetros de la barra, para ganchos de más de 90 grados, el radio deberá ser menor de 3 veces el diámetro de la barra y una extensión al extremo libre de por lo menos 4 diámetros de la barra.

## **Colocación y amarre**

Al ser colocado en la obra y antes de producir el concreto, todo el acero de refuerzo deberá estar libre de polvo, óxido en escamas, rebabas, pintura, aceite o cualquier otro material extraño que pueda afectar adversamente la adherencia. Todo el mortero seco deberá ser quitado del acero.

Las varillas deberán ser colocadas con exactitud, de acuerdo con las indicaciones de los planos, y deberán ser aseguradas firmemente en las posiciones señaladas, de manera que no sufran desplazamientos durante la colocación y fraguado del concreto. La posición del refuerzo dentro de los encofrados deberá ser mantenida por medio de tirantes, bloques, soportes de metal, espaciadores o cualquier otro soporte aprobado. Los bloques deberán ser de mortero de cemento prefabricado, de calidad, forma y dimensiones aprobadas. Los soportes de metal que entren en contacto con el concreto, deberán ser galvanizados. No se permitirá el uso de guijarros, fragmentos de piedra o ladrillos quebrantados, tubería de metal o bloques de madera.

Las barras se deberán amarrar con alambre en todas las intersecciones, excepto en el caso de espaciamientos menores de treinta centímetros (0,30 m), en el cual se amarrarán alternadamente. El alambre usado para el amarre deberá tener un diámetro equivalente de 1 5875 ó 2 032 mm, o calibre equivalente. No se permitirá la soldadura de las intersecciones de las barras de refuerzo.

Además, se deberán obtener los recubrimientos mínimos especificados en la última edición del Código ACI-318.

Si el refuerzo de malla se suministra en rollos para uso en superficies planas, la malla deberá ser enderezada en láminas planas, antes de su colocación.

El Supervisor deberá revisar y aprobar el refuerzo de todas las partes de las estructuras, antes de que el Contratista inicie la colocación del concreto.

### **Traslapes y uniones**

Los traslapes de las barras de refuerzo se efectuarán en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique el Supervisor, debiendo ser localizados de acuerdo con las juntas del concreto.

El Contratista podrá introducir traslapes y uniones adicionales, en sitios diferentes a los mostrados en los planos, siempre y cuando dichas modificaciones sean aprobadas por el Supervisor, los traslapes y uniones en barras adyacentes queden alternados según lo exija éste, y el costo del refuerzo adicional requerido sea asumido por el Contratista.

En los traslapes, las barras deberán quedar colocadas en contacto entre sí, amarrándose con alambre, de tal manera, que mantengan la alineación y su espaciamiento, dentro de las distancias libres mínimas especificadas, en relación a las demás varillas y a las superficies del concreto.

El Contratista podrá reemplazar las uniones traslapadas por uniones soldadas empleando soldadura que cumpla las normas de la American Welding Society, AWS D1.4. En tal caso, los soldadores y los procedimientos deberán ser precalificados por el Supervisor de acuerdo con los requisitos de la AWS y las juntas soldadas deberán ser revisadas

radiográficamente o por otro método no destructivo que esté sancionado por la práctica. El costo de este reemplazo y el de las pruebas de revisión del trabajo así ejecutado, correrán por cuenta del Contratista.

Las láminas de malla o parrillas de varillas se deberán traslapar entre sí suficientemente, para mantener una resistencia uniforme y se deberán asegurar en los extremos y bordes.

El traslape de borde deberá ser, como mínimo, igual a un (1) espaciamiento en ancho.

### **Sustituciones**

La sustitución de las diferentes secciones de refuerzo sólo se podrá efectuar con autorización del Supervisor. En tal caso, el acero sustituyente deberá tener un área y perímetro equivalentes o mayores que el área y perímetro de diseño.

## **ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS**

### **(a) Controles**

Durante la ejecución de los trabajos, el Supervisor adelantará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo empleado por el Contratista.
- Solicitar al Contratista copia certificada de los análisis químicos y pruebas físicas realizadas por el fabricante a muestras representativas de cada suministro de barras de acero.

- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan con los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación.
- Verificar que el corte, doblado y colocación del refuerzo se efectúen de acuerdo con los planos, esta especificación y sus instrucciones.
- Vigilar la regularidad del suministro del acero durante el período de ejecución de los trabajos.
- Verificar que cuando se sustituya el refuerzo indicado en los planos, se utilice acero de área y perímetro iguales o superiores a los de diseño.
- Efectuar las medidas correspondientes para el pago del acero de refuerzo correctamente suministrado y colocado.

**(b) Calidad del acero**

Las barras y mallas de refuerzo deberán ser ensayadas en la fábrica y sus resultados deberán satisfacer los requerimientos de las normas respectivas de la AASHTO o ASTM correspondientes.

El Contratista deberá suministrar al Supervisor una copia certificada de los resultados de los análisis químicos y pruebas físicas realizadas por el fabricante para el lote correspondiente a cada envío de refuerzo a la obra.

En caso de que el Contratista no cumpla este requisito, el Supervisor ordenará, a expensas de aquel, la ejecución de todos los ensayos que considere necesarios sobre el refuerzo, antes de aceptar su utilización.

Cuando se autorice el empleo de soldadura para las uniones, su calidad y la del trabajo ejecutado se verificarán de acuerdo con lo indicado en la Norma AWS D1.4.

Las varillas que tengan fisuras o hendiduras en los puntos de flexión, serán rechazadas.

### **(c) Calidad del producto terminado**

Se aceptarán las siguientes tolerancias en la colocación del acero de refuerzo:

#### **(1) Desviación en el espesor de recubrimiento**

- Con recubrimiento menor o igual a cinco centímetros ( $\geq 5$  cm) 5 mm.
- Con recubrimiento superior a cinco centímetros ( $> 5$  cm) 10 mm.

#### **(2) Área**

No se permitirá la colocación de acero con áreas y perímetros inferiores a los de diseño.

Todo defecto de calidad o de instalación que exceda las tolerancias de esta especificación, deberá ser corregido por el Contratista, a su costo, de acuerdo con procedimientos aceptados por el Supervisor y a plena satisfacción de éste.

Tener en cuenta que en el presente caso, se está especificando un recubrimiento de 3 cm para la armadura de la capa superior de la losa del tablero del puente.

### **MEDICIÓN**

La unidad de medida será el kilogramo (Kg), aproximado al décimo de kilogramo, de acero de refuerzo para estructuras de concreto, realmente suministrado y colocado en obra, debidamente aceptado por el Supervisor.

La medida no incluye el peso de soportes separados, soportes de alambre o elementos similares utilizados para mantener el refuerzo en su sitio, ni los empalmes adicionales a los indicados en los planos.

Si se sustituyen barras a solicitud del Contratista y como resultado de ello se usa más acero del que se ha especificado, no se medirá la cantidad adicional.

La medida para barras se basará en el peso computado para los tamaños y longitudes de barras utilizadas, usando los pesos unitarios indicados en la tabla de pesos de barras mostrada en la sección materiales.

La medida para malla de alambre será el producto del área en metros cuadrados de la malla efectivamente incorporada y aceptada en la obra, por su peso real en kilogramos por metro cuadrado.

No se medirán cantidades en exceso de las indicadas en los planos del proyecto u ordenadas por el Supervisor.

## **PAGO**

La partida Acero de refuerzo  $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ , se pagará sobre la base de su precio unitario y por la cantidad medida según el párrafo anterior. Dicho pago constituye compensación total por el suministro de materiales, desperdicio por retaceo, mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos que fueren necesarios para la correcta ejecución de la partida.

**01.04.03 CONCRETO FC=280 KG/CM2 PARA LOSAS MACISAS**

**Idems a la partida 01.02.08**

**01.06 VARIOS**

**01.06.01 JUNTAS DE DILATACIÓN CON ASFALTO E=2”**

**DESCRIPCIÓN**

Bajo esta partida, el Contratista deberá efectuar el suministro y la colocación de los perfiles metálicos, barras de anclaje y sellos de neopreno fabricados de acuerdo al detalle mostrado en los planos, para cubrir las juntas de dilatación entre la losa de la superestructura y los estribos del puente.

**EJECUCIÓN**

Los perfiles, planchas, cuadrados de acero y las barras de anclaje lisas empleados en la fabricación de la junta, deberán satisfacer los requisitos de la norma ASTM A709 ó A572.

El sello de neopreno (si lo tuviera) tendrá la forma especificada en planos y cumplirá con las especificaciones de neopreno indicadas en la partida correspondiente.

Las juntas de dilatación deberán colocarse cuidadosamente y sostenerse en las ubicaciones indicadas en los planos. Deberán tomarse precauciones para que las juntas de dilatación

metálicas no sean desplazadas ni dañadas debido a los trabajos de construcción u otras causas.

Todas las superficies de las juntas de dilatación deberán mantenerse libres de aceite, grasa, mortero seco, o cualquier otra materia extraña mientras las mismas estén siendo colocadas, previas al vertido del concreto de la losa del puente o del parapeto de los estribos.

### **MEDICIÓN**

La partida Juntas de dilatación se medirá en metros lineales, aplicada a la longitud de junta debidamente instalada, empotrada en el concreto y aprobada por el Supervisor.

### **PAGO**

La partida Juntas de dilatación se pagará a su precio unitario, y por la cantidad medida según el párrafo anterior, pago que constituye compensación total por el suministro de materiales, instalación, equipo, herramientas, mano de obra y todo imprevisto necesario para la correcta ejecución de la partida.

## **01.06.02    DISPOSITIVOS DE APOYO**

### **DESCRIPCIÓN**

Se refiere a la fabricación, adquisición y colocación en obra de los (aparatos) dispositivos de apoyo para la Superestructura.

## MATERIALES

Las placas que servirán de aparatos de apoyo serán de neopreno zunchado tipo Stup o similar, respondiendo a las características siguientes:

---

### Propiedades Físicas

Dureza (Shore A)	60 ± 5	ASTM D-2240
Esfuerzo de Tensión mínimo	158.2	ASTM D-412
Elongación ultima, mínima %	350	
Modulo de Corte (Kg/cm <sup>2</sup> ) a 22.8 °C	54.4	—
	93.3	
Deflexión por creep en 25 años	35 %	
Deflexión instantánea k	0.6	

### Resistencia al Calor

Cambio de dureza en durometro, punto máximo	15	ASTM D-573 70 horas a 100 °C
Cambio en la resistencia a tensión, máximo %	-15	
Cambio en la elongación ultima, máximo %	-40	

### Deformación por Compresión

22 horas @ 100 °C, máximo %	35	ASTM D-395 Método B
-----------------------------	----	------------------------

### Ozono

100 pphm ozono en aire por volumen, 20 % deformación unitaria a 37.7 °C ± 1 °C		ASTM D-1149
--	--	-------------

---

---

100 horas procedimiento de montaje ASTM No Falla

D-518, Procedimiento A

---

Las dimensiones y el dispositivo de estas placas deberán estar acorde con los planos o como lo indique el “Supervisor”.

Los emplazamientos en mortero ( $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ ) que sostienen los soportes de neopreno serán cuidadosamente enrasados y pulidos a los niveles indicados. Su perfecta horizontalidad deberá ser controlada para asegurar un asiento uniforme de los apoyos de neopreno.

Los apoyos serán preparados en fábrica según las dimensiones indicadas en los planos.

### **MEDICIÓN**

Los apoyos de neopreno serán medidos por Unidad (Und), instalados en su posición final, según se indique en los planos.

### **PAGO**

Los apoyos definidos de acuerdo con las especificaciones antes mencionadas, serán pagados en base a su precio unitario. Dicho precio y pago constituye compensación por el suministro de materiales, instalación, equipo, herramientas, mano de obra y todo lo necesario para completar el trabajo.

### **01.06.03 TUBOS DE DRENAJE**

## **DESCRIPCIÓN**

Bajo esta partida, el Contratista deberá efectuar el suministro y la colocación de los tubos de drenaje de la losa de la superestructura. Los tubos se colocarán conforme se indican en los planos del proyecto.

## **EJECUCIÓN**

El Contratista deberá ejecutar este trabajo, paralelamente al encofrado de la losa del puente. La colocación de los tubos de drenaje en su posición final deberá estar conforme a la indicada en los planos.

Se deberá tener cuidado de cubrir todas los posibles espacios que existan entre los tubos de drenaje y el encofrado, a fin de que no haya un derrame de la mezcla del concreto al momento del vertido. El método a utilizar deberá ser aprobado por el “Supervisor”.

Todas las superficies de los tubos de drenaje deberán mantenerse libres de aceite, grasa, mortero seco, o cualquier otra materia extraña mientras los mismos estén siendo colocados, previos al vertido del concreto de la losa del puente.

## **MEDICIÓN**

La medición deberá efectuarse por el número de unidades de tubos de drenaje efectivamente colocados.

## **PAGO**

El número de tubos de drenaje será pagado en base a su precio unitario, dicho pago será compensación total por el suministro de materiales, mano de obra, equipos y herramientas necesarios para la correcta ejecución de la partida.

### **01.06.04 BARANDA DE F°G° DE 4" H 0.80 (LADO DERECHO E IZQUIERDO)**

#### **DESCRIPCIÓN**

Bajo esta partida, el Contratista deberá efectuar convenientemente la construcción de postes de acero y pasamanos de tubos de fierro, y que es parte integrante de la superestructura del puente, en conformidad con la ubicación y detalles indicados en los planos.

#### **MATERIALES**

Los perfiles y planchas serán con acero de calidad ASTM A36 y se utilizarán electrodos AWS E6011. Los tubos serán de fierro negro en diámetros y cantidades mostrados en los planos

#### **EJECUCIÓN**

En general la fabricación de las barandas deberá cumplir con las especificaciones de fabricación de estructuras metálicas.

Las barandas de los puentes deben ser construidas de acuerdo con las trazas y rasantes indicadas en los planos y no deberá reflejar ningún desnivel en la estructura. Todos los postes de la baranda deben ser verticales.

La baranda no deberá ser colocada en el tramo a menos que esta sea capaz de auto-sostenerse, es decir, luego de retirar los elementos de soporte auxiliares si los hubiera.

### **MEDICIÓN**

La medición de las barandas del puente deberá efectuarse por metro lineal, en la ubicación, medidas, alineamientos, limpieza y revestimiento de pintura, según lo mostrado en los planos.

### **PAGO**

Las cantidades medidas en la forma descrita, se pagarán por metro lineal en base a su precio unitario; Dicho pago incluirá la adquisición de las planchas de acero, tubos galvanizado, habilitación, soldadura, colocación y pintura, además de los imprevistos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

### **01.06.05 PINTURA EN BARANDA METÁLICA**

#### **DESCRIPCIÓN**

Estas especificaciones se refieren al tratamiento de estructuras de acero con pinturas protectoras del sistema denominado Zinc – Epoxy – Poliuretano.

#### **MATERIALES**

### **Primera Capa**

- Es una pintura anticorrosiva epóxica rica en zinc, formulada con silicatos (zinc inorgánico) bicomponente.

### **Segunda Capa**

- Es una pintura Mastic epóxico autoimprimante de alto contenido de sólidos, especialmente diseñado para proteger acero y concreto en ambientes agresivos.

### **Tercera Capa**

- Es una Pintura a base de poliuretano acrílico alifáticos, bicomponente. Es una pintura de acabado, con sólidos en volumen de 65% a 70%, de bajo contenido de compuestos volátiles.

### **Características físicas y químicas de las pinturas**

Las características más importantes de las pinturas son las siguientes:

#### **Anticorrosivo**

- Brinda protección catódica al acero, evita el avance progresivo de la corrosión en áreas pintadas que sufren daños mecánicos.

#### **Epóxico**

- Excelente resistencia en inmersión de agua salada y dulce.
- Buena resistencia a vapores en ambientes ácidos.
- Buena resistencia a salpicaduras y derrames de álcalis y solventes.
- Alta resistencia a la corrosión.

## **Poliuretano**

- Curado en condiciones de alta humedad.
- Anticorrosivo e Inhibidor de oxido.
- Resistente a la corrosión en ambientes marinos y severos.
- Puede ser aplicado sobre superficies con arenado o limpieza mecánica.
- Excelente retención de color y brillo, típico de uretanos alifáticos.
- Puede ser aplicado con equipo Airless, equipo convencional e inclusive con brocha.

Las propiedades varían de acuerdo al tipo de pintura. Ver Especificaciones Técnicas de los proveedores.

## **PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE**

Todas las superficies de acero estructural que deban ser pintadas se limpiarán a presión.

Las superficies de acero destinadas a la pintura se deberán preparar según se describe en las especificaciones del “Steel Structures Painting Council” (SSPC).

La pintura no se deberá aplicar en condiciones de niebla o bruma, o cuando llueva o nieve, o cuando la humedad relativa supere los límites establecidos para el producto.

Se deberá realizar lo siguiente para la aplicación de la pintura:

1. Arenado casi al metal blanco tipo SSPC-SP10. Alternativamente podrá utilizarse el Arenado con escoria o Granallado. La limpieza deberá dejar la superficie con un perfil de rugosidad de 1 a 3 mils.

Una vez terminado el arenado se procederá al pintado el mismo día en que se realizó la limpieza. Si las superficies tratadas se oxidan o están contaminadas con materias extrañas antes de realizar la pintura, se deberán volver a limpiar bajo responsabilidad del Contratista.

2. Para el proceso de pintura se utilizarán sistemas Airless y/o equipo convencional a presión. El Contratista deberá previamente verificar que el equipo se encuentre totalmente operativo y eficiente (mangueras, bombas, boquillas). Solamente se podrá utilizar brocha o rodillo para el pintado de retoques, repasos y resanes.
3. Previa limpieza final con aire, se inicia con la aplicación de la primera capa de pintura de un espesor de la película protectora seca igual a 2.0/3.0 mils. La aplicación deberá hacerse con equipo aprobado por el Supervisor.
4. Para cada elemento que recibió la primera capa y dentro de las 24 horas posteriores como mínimo, se aplicará la segunda capa de pintura de un espesor de la película protectora seca igual a 4.0/5.0 mils.
5. Para cada elemento que recibió la segunda capa y dentro de las 18 a 24 horas posteriores como mínimo, se aplicará la tercera capa de pintura superficial con un espesor de la película protectora seca igual a 2.0/3.0 mils.
6. Posteriormente a la colocación de cada capa de pintura, el Contratista deberá controlar y verificar conjuntamente con el Supervisor el espesor de pintura colocado con instrumentos adecuados (calibrador de espesores).

Además de lo indicado anteriormente, Todas las pinturas se deberán aplicar de acuerdo con las especificaciones e instrucciones del proveedor de pintura, el cual deberá coordinar y asesorar al Contratista antes y durante los procesos de limpieza y pintado.

## **MEDICIÓN**

La pintura anticorrosiva será medida en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie pintada, según lo indicado en el punto anterior.

La pintura esmalte será medida en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie pintada, aplicada a todas las superficies expuestas al ambiente exterior.

## **PAGO**

El pago por el pintado de la estructura, se hará en base a su precio unitario en soles por metro cuadrado. Dicho precio unitario incluirá el suministro de pintura y materiales, preparación, arenado con equipo airless, pintado, equipos, herramientas, mano de obra y demás imprevistos necesarios, para la correcta ejecución de los trabajos.

### **02.00 OBRAS DE ENCAUSAMIENTO Y COMPLEMENTARIAS**

#### **02.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA ACCESOS**

##### **02.01.01 CORTE EN MATERIAL SUELTO CON MAQUINARIA**

##### **02.01.02 RELLENO CON MATERIAL PRESTAMO CON EQUIPO**

**DESCRIPCION.**

Se refiere a los rellenos compactados con material proveniente de cantera seleccionada y colocada en los lugares que requieran ser rellenos de acuerdo con la indicación y altura indicada en los planos.

El material se colocará en capas uniformes de aproximadamente 20 cm, distribuyéndolo sobre la zona a ser rellena de acuerdo a los alineamientos y cotas establecidas.

La superficie de la capa deberá ser horizontal y uniforme. La compactación se efectuará con compactadoras mecánicas, donde sea posible, hasta alcanzar la densidad mínima de 95% del Proctor Modificado para materiales granular.

#### **METODO DE MEDICION**

Se realizará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

#### **PAGO.**

Se pagara de acuerdo al método de medición y al análisis de precio unitario respectivo

#### **02.01.04 PERFILADO Y COMPACTADO DE LA SUB-RASANTE.**

#### **GENERALIDADES**

Se realizará con el equipo respectivo, teniendo en cuenta los niveles y secciones indicados en los planos.

#### **MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN**

Consiste en darle el acabado y compactación necesaria a la sub rasante después de que se

hayan ejecutado los cortes correspondientes, de conformidad con las especificaciones técnicas, los alineamientos, niveles y secciones mostrados en los planos o en la forma que indique LOS INGENIEROS.

### **MÉTODO DE MEDICIÓN**

Se realizará teniendo en cuenta las dimensiones indicadas en los planos y la longitud ejecutada por (m<sup>2</sup>).

### **02.01.05 AFIRMADO (0.40M.)**

#### **DESCRIPCIÓN**

Consiste de una capa de la estructura del pavimento compuesta de grava o piedra, en forma natural o artificial con finos, construida sobre una superficie debidamente preparada, y en conformidad con los alineamientos, rasantes y secciones transversales típicas indicadas en los planos.

#### **MATERIALES**

El material para el afirmado de grava o piedra directamente transportado de canteras, consistirá de partículas duras y durables, o fragmentos de piedra o grava y un relleno de arena u otro material partido en partículas finas. La porción de material retenido en el tamiz No. 4, será llamado agregado grueso y aquella porción que pasa por el tamiz No. 4, será llamado agregado fino. Material de tamaño excesivo que se haya encontrado en depósitos de los cuales se obtiene el material para la capa de afirmado de grava, será retirado por tamizado, hasta obtener el tamaño requerido. El material seleccionado es un afirmado con características de sub-base, denominándosele como afirmado.

El material compuesto para el Afirmado debe estar libre de material vegetal y terrones o bolas de tierra. Presentará en lo posible una granulometría lisa y continua bien graduada.

## **CARÁCTERÍSTICAS**

El material de Afirmado deberá cumplir con las siguientes características físicas, químicas y mecánicas que se indican a continuación:

### **GRANULOMETRÍA**

<b>Nº de Malla</b>	<b>% EN PESO SECO QUE PASA</b>		
2"	100	100	100
1 ½"	90 – 100	85 - 100	
1"	75 - 95	70 - 90	70 – 90
¾"	65 - 88	55 - 80	
⅜"	40 - 75	30 - 65	30 – 70
Nº 4	30 - 60	25 - 55	
Nº 10	20 - 45	15 - 40	15 – 50
Nº 40	15 - 30	8 - 20	
Nº 200	0 – 15	0 - 8	0 – 20

- Partículas chatas y alargadas (ASTM D- 693) Máximo 25%
- Valor Relativo de Soporte, C.B.R. 2 días inmersión en agua Mínimo 20%  
(ASTM D-1883)
- Sales Solubles Totales Máximo 2%
- Porcentaje de Compactación del Próctor Modificado (ASTM Mínimo 95%

D- 1557)

- Variación en el contenido óptimo de humedad del Próctor  $\pm 1.5\%$   
Modificado
- Límite Líquido (ASTM D-423) Máximo 30%
- Índice Plástico (ASTM D-424) Máximo 8%

### **COLOCACIÓN Y EXTENDIDO**

Todo material de la capa de Afirmado será colocado en una superficie debidamente preparada y será compactado en capas de espesor máximo de 20 cm de espesor final compactado.

El material será colocado y esparcido en una capa uniforme y sin segregación de tamaño hasta tal espesor suelto, de modo que la capa tenga, después de ser compactada, el espesor requerido. Se efectuará el extendido con equipo mecánico apropiado, o desde vehículos en movimiento, equipados de manera que sea esparcido en hileras, si el equipo así lo requiere.

### **MEZCLA**

Después de que el material de capa de Afirmado ha sido esparcido, será completamente mezclado por medio de una cuchilla en toda la profundidad de la capa llevándolo alternadamente hacia el centro y hacia la orilla de la calzada. Una niveladora de cuchilla con un peso mínimo de 3 toneladas y que tenga una cuchilla de por lo menos 2.5 m de longitud y una distancia entre ejes no menor de 4.5 m será usada para la mezcla; se prevé, sin embargo que puede usarse mezcladoras móviles de un tipo aprobado por el Supervisor, en lugar de una niveladora de cuchilla. Se regará el material durante la mezcla cuando así

lo ordena la Supervisión de obra. Cuando la mezcla esté ya uniforme será otra vez esparcida y perfilada hasta obtener la sección transversal que se muestra en los planos.

La adición de agua, puede efectuarse en planta o en pista siempre y cuando la humedad de compactación se encuentre entre los rangos establecidos.

## **COMPACTACIÓN**

Inmediatamente después de terminada la distribución y el emparejamiento del material, cada capa de éste deberá compactarse en su ancho total por medio de rodillos lisos vibratorios con un peso mínimo de 8 toneladas.

Cada 80 m<sup>3</sup> de material, medido después de compactado, deberán ser sometidos a por lo menos una hora de rodillado continuo.

Dicho rodillado deberá progresar gradualmente desde los costados hacia el centro, en sentido paralelo al eje del camino, y deberá continuar así hasta que toda la superficie haya recibido este tratamiento. Cualquier irregularidad o depresión que surja durante la compactación, deberá corregirse aflojando el material en estos sitios y agregando o quitando material hasta que la superficie resulte pareja y uniforme. A lo largo de las curvas, colectores y muros y en todos los sitios no accesibles al rodillo, el material de base deberá compactarse íntegramente mediante el empleo de apisonadoras mecánicas.

El material será tratado con niveladora y rodillo hasta que se haya obtenido una superficie lisa y pareja. La cantidad de cilindrado y apisonado arriba indicada se considerará la mínima, necesaria para obtener una compactación adecuada. Durante el progreso de la

operación, el Supervisor deberá efectuar ensayos de control de densidad humedad de acuerdo con el método ASTM D-1556, efectuando tres (3) ensayos por cada 3,000 toneladas de material colocado, y si el mismo comprueba que la densidad resulta inferior al 100% de la densidad máxima determinada en el Laboratorio en el ensayo ASTM D-1557, el Contratista deberá completar un cilindrado o apisonado adicional en la cantidad que fuese necesaria para obtener la densidad señalada. Se podrá utilizar otros tipos de ensayos para determinar la densidad en Obra, a los efectos de un control adicional, después que se hayan obtenido los valores de densidad referidos, por el método ASTM D-1556.

El Supervisor podrá autorizar la compactación mediante el empleo de otros tipos de equipos que los arriba especificados, siempre que se determine que el empleo de tales equipos alternativos producirá fehacientemente densidades de no menos del 100% arriba especificados. El permiso del Supervisor para usar un equipo de compactación diferente deberá otorgarse por escrito y ha de indicar las condiciones bajo las cuales el equipo deberá ser utilizado.

### **EXIGENCIAS DEL ESPESOR**

El espesor del Afirmado terminado no deberá diferir en  $\pm 2$  cm de lo indicado en los planos. Inmediatamente después de la compactación final del Afirmado, el espesor deberá medirse en uno o más puntos en cada 100 m lineales (o menos) de la misma. Las mediciones deberán hacerse por medio de perforaciones, u otros métodos aprobados.

Los puntos para la medición serán seleccionados por el Supervisor en lugares tomados al azar dentro de cada sección de 100 m (o menos), de tal manera que se evite una distribución regular de los mismos.

A medida que la obra continúe sin desviación en cuanto al espesor, más allá de las tolerancias admitidas, el intervalo entre los ensayos podrá alargarse a criterio del Supervisor, llegando a un máximo de 300 m con ensayos ocasionales efectuados a distancias más cortas. Cuando una medición señale una variación del espesor registrado en los planos, mayor que la admitida por la tolerancia, se hará mediciones adicionales a distancias aproximada a 10 m hasta que se compruebe que el espesor se encuentra dentro de los límites autorizados. Cualquier zona que se desvíe de la tolerancia admitida deberá corregirse removiendo o agregando material según sea necesario conformando y compactando luego dicha zona en la forma especificada.

Las perforaciones de agujeros para determinar el espesor y la operación de su relleno con materiales adecuadamente compactados, deberá efectuarse por parte del Contratista, bajo la verificación del Supervisor.

## **MEDICIÓN**

La partida Afirmado, se medirá por metro cúbicos aplicado al metrado ejecutado conforme a los planos, especificaciones técnicas y aprobados por el Supervisor.

## **PAGO**

La partida Afirmado, se pagará por la cantidad medida según el párrafo anterior y sobre la base del precio unitario del Contrato, dicho pago constituye compensación total por el

suministro de materiales, mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos que fueren necesarios para la correcta ejecución de la partida.

## **02.03 OBRAS DE PROTECCION**

### **02.03.01 EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL CON BOLONERIA EN SECO (CONMAQUINARIA)**

**Idems a la partida 01.02.01**

#### **02.03.02 ENROCADO**

##### **DESCRIPCION**

Comprende la explotación, selección, transporte y colocación de rocas en las ubicaciones y dentro de los límites mostrados en los planos. Asimismo, comprende la preparación del terreno para recibir el enrocado de acuerdo a lo establecido en las presentes especificaciones.

##### **MATERIALES**

El material a ser utilizado para la construcción de enrocados de protección estará constituido por elementos de roca sólida y estable de forma angulosa conforme a la distribución siguiente:

20%  $\geq$  0.5 d50

50% = 1.0 d50

100%  $\geq$  2.0 d50

## **EJECUCION**

Como tarea inicial, el terreno donde vaya a ser construido será limpiado eliminándose todo material orgánico, suelto o prominente procediéndose, a continuación a nivelar el terreno hasta lograr una superficie más o menos uniforme pero rugosa.

Sobre la superficie preparada y humedecida se colocará roca, acomodándola para conseguir una adecuada distribución y amarre entre los elementos de roca evitando la concentración de rocas de diámetro similar, los espacios vacíos entre las rocas deberán ser cubiertos con hormigón, hasta lograr que el enrocado quede en la posición indicada en los planos.

## **MEDICION**

La partida Enrocado será medida por metro cúbico ( $m^3$ ), respecto al volumen efectivamente colocado conforme a los planos, especificaciones técnicas y aprobadas por el Supervisor.

## **PAGO**

La partida Enrocado se pagará por el volumen medido según el párrafo anterior, sobre la base del precio unitario del Contrato; dicho pago constituye compensación total por el costo de los materiales, equipo, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la correcta ejecución de la partida.

### **02.03.03 RELLENO CON MATERIAL PROPIO (con equipo)**

### **Idems a la partida 01.02.06**

**02.03.04 ELIMINACION DE MATERIAL ORGANICO RENDIMIENTO  
400M3/DIA.**

### **Idems a la partida 01.02.07**

**02.04 SEÑALIZACION**

**02.04.01 LINEAS CONTINUAS**

#### **DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consiste en el suministro, almacenamiento, transporte y aplicación de marcas permanentes sobre un pavimento terminado.

Las marcas a aplicar en el pavimento sirven para delimitar los bordes de pista, separar los carriles de circulación en autopistas y el eje de la vía en carreteras bidireccionales de una sola pista. También tiene por finalidad resaltar y delimitar las zonas con restricción de adelantamiento.

También las marcas en el pavimento pueden estar conformadas por símbolos y palabras con la finalidad de ordenar encausar y regular el tránsito vehicular y complementar y alertar al conductor de la presencia en la vía de colegios, cruces de vías férreas, intersecciones, zonas urbanas y otros elementos que pudieran constituir zonas de peligro para el usuario.

El diseño de las marcas en el pavimento, dimensiones, tipo de pintura y colores a utilizar deberán estar de acuerdo a los planos y documentos del proyecto, el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC y a las disposiciones del Supervisor.

### **MEDICION**

La unidad de medición es el metro lineal (ml) para las Líneas continuas y de (m<sup>2</sup>) para pintura en sardineles, aplicado sobre la longitud y área total pintada.

### **PAGO**

El precio unitario incluye todos los materiales, equipo y mano de obra necesarios para la ejecución de la partida y será pagado conforme al avance.

## **02.04.02 PINTURA EN SARDINELES**

### **DESCRIPCION**

Este trabajo consiste en el suministro, almacenamiento, transporte y aplicación de marcas delineadoras separadoras de las vías de tránsito continuas y a la pintura de sardineles según lo indicado en los planos correspondientes del proyecto sobre un pavimento terminado.

El diseño de las marcas delineadoras en el pavimento, dimensiones, tipo de pintura y colores a utilizar deberán estar de acuerdo a los planos y documentos del proyecto, el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC y a las disposiciones del Supervisor.

La pintura será aplicada sobre la superficie limpia y seca correspondiente.

Inmediatamente después de aplicada la pintura y mientras está aún fresca, deberá aplicarse sobre ella, microesferas reflectoras, a razón de 250 gramos/m<sup>2</sup>, según especificaciones técnicas del MTC (R.D. 539-99 MTC/15.17), el cual también es válido para los controles in situ.

### **MEDICION**

La unidad de medición es el metro lineal (ml) para las Líneas continuas y de (m2) para pintura en sardineles, aplicado sobre la longitud y área total pintada.

### **PAGO**

El precio unitario incluye todos los materiales, equipo y mano de obra necesarios para la ejecución de la partida y será pagado conforme al avance.

## **02.04.03 SEÑALES INFORMATIVAS**

### **DESCRIPCIÓN**

Las señales informativas constituyen parte de la Señalización Vertical Permanente.

Se utilizarán para guiar al conductor de un vehículo a través de una determinada ruta, dirigiéndolo al lugar de su destino. Tiene también por objeto identificar puntos notables tales como: ciudades, ríos, lugares históricos, etc. y la información que ayude al usuario en

el uso de la vía y en la conservación de los recursos naturales, arqueológicos humanos y culturales que se hallen dentro del entorno vial.

La forma, dimensiones, colocación y ubicación a utilizar en la fabricación de las señales informativas se hallan en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC y la relación de señales a instalar será la indicada en los planos y documentos del Expediente Técnico.

La fabricación, materiales, exigencias de calidad, pruebas, ensayos e instalación son los que se indican en estas especificaciones.

## **MATERIALES**

Los materiales a emplear en las señales serán los que indiquen los planos y documentos del Expediente Técnico. Los materiales serán concordantes con algunos de los siguientes:

**Paneles:** Los paneles que servirán de sustento para los diferentes tipos de señales serán uniformes para un proyecto, es decir todos los paneles serán del mismo tipo de material y de una sola pieza para las señales preventivas y reglamentarias. Los paneles de señales con dimensión horizontal mayor que dos metros cincuenta (2,50 m.) podrán estar formados por varias piezas modulares uniformes de acuerdo al diseño que se indique en los planos y documentos del proyecto. No se permitirá en ningún caso traslapes, uniones, soldaduras ni añadiduras en cada panel individual.

Para proyectos ubicados por debajo de 3,000 msnm. y en zonas aledañas a áreas marinas se utilizarán paneles de resina poliéster reforzado con fibra de vidrio.

El sistema de refuerzo del panel y de sujeción a los postes de soporte serán diseñados en función al tipo de panel y de poste o sistema de soporte, lo que debe ser definido en los planos y documentos del proyecto.

**(a) Paneles de Resina Poliéster**

Los paneles de resina poliéster serán reforzados con fibra de vidrio, acrílico y estabilizador ultravioleta. El panel deberá ser plano y completamente liso en una de sus caras para aceptar en buenas condiciones el material adhesivo de la lámina retroreflectiva. El panel debe estar libre de fisuras, perforaciones, intrusiones extrañas, arrugas y curvatura que afecten su rendimiento, altere las dimensiones del panel o afecte su nivel de servicio.

La cara frontal deberá tener una textura similar al vidrio. Los paneles de acuerdo al diseño, forma y refuerzo que se indique en los planos y documentos del proyecto deberán cumplir los siguientes requisitos:

- (1) Espesor,** Deberá ser de tres milímetros y cuatro décimas con una tolerancia de más o menos 0,4 mm. (3,4 mm.  $\pm$  0,4 mm.) para paneles con área total menor de 1,2 m<sup>2</sup>. Para áreas mayores el panel tendrá un espesor de seis milímetros con una tolerancia de más o menos 0,4 m. (6,0 mm.  $\pm$  0,4 mm.). El espesor se verificará como el promedio de las medidas en cuatro sitios de cada borde del panel.
- (2) Color,** El color del panel será gris uniforme en ambas caras (N.7.5. / N.8.5. Escala Munsel).

- (3) Resistencia al Impacto,** Paneles cuadrados de 750 mm. de lado serán apoyados en sus extremos a una altura de doscientos milímetros (200 mm.) del piso. El panel deberá resistir el impacto de una esfera de cuatro mil quinientos gramos (4 500 g.) liberado en caída libre desde dos metros (2 m.) de altura sin resquebrajarse.
- (4) Pandeo,** El pandeo mide la deformación de un panel por defectos de fabricación o de los materiales utilizados.

El panel a comprobar será suspendido de sus cuatro vértices. La deflexión máxima medida en el punto de cruce de sus diagonales y perpendicularmente al plano de la lámina no deberá ser mayor de doce milímetros (12 mm.). Esta deflexión corresponde a un panel cuadrado de 750 mm. de lado. Para paneles de mayores dimensiones se aceptará hasta veinte milímetros (20 mm.) de deflexión. Todas las medidas deberán efectuarse a temperatura ambiente.

**Material Retroreflectivo:**

El material retroreflectivo debe responder a los requerimientos de la Especificación ASTM D-4956 y a los que se dan en esta especificación. Este tipo de material es el que va colocado por adherencia en los paneles para conformar una señal de tránsito visible sobre todo en las noches por la incidencia de los faros de los vehículos sobre la señal.

Todas las láminas retroreflectivas deben permitir el proceso de aplicación por serigrafía con tintas compatibles con la lámina y recomendados por el fabricante.

No se permitirá en las señales el uso de cintas adhesivas vinílicas para los símbolos y mensajes.

**(a) Tipos de material retroreflectivo**

Los tipos de material retroreflectivo que se utilizarán para uso en las señales de tránsito y otros dispositivos de señalización son los siguientes:

**(1) Tipo I**, Conformado por una lámina retroreflectiva de mediana intensidad que contiene microesferas de vidrio dentro de su estructura. Este tipo generalmente es conocido como “Grado Ingeniería”.

**Estructuras de Soporte**

Las estructuras se utilizarán generalmente para servir de soporte a las señales informativas que tengan un área mayor de 1,2 m<sup>2</sup> con la mayor dimensión medida en forma horizontal.

Las estructuras serán diseñadas de acuerdo a la dimensión, ubicación y tipo de los paneles de las señales, así como los sistemas de sujeción a la estructura, cimentación y montaje, todo lo que debe ser indicado en los planos y documentos del proyecto.

Las estructuras serán metálicas conformadas por tubos y perfiles de fierro negro. Los tubos tendrán un diámetro exterior no menor de setenta y cinco milímetros (75 mm.), y un espesor de paredes no menor de dos milímetros (2 mm.) serán limpiados, desengrasados y no presentarán ningún óxido antes de aplicar dos capas de pintura anticorrosiva y dos capas de esmalte color gris. Similar tratamiento se dará a los perfiles metálicos u otros elementos que se utilicen en la conformación de la estructura.

## **Cimentación:**

### **Excavación y Cimentación**

El Contratista efectuará las excavaciones para la cimentación de la instalación de las señales verticales de tránsito de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos y documentos del proyecto.

Con el fin de evitar que la señal quede a una altura menor a la especificada, sobre todo cuando se instala en taludes de rellenos, la profundidad de la excavación deberá ser también indicada en los planos y documentos del proyecto, pudiendo sobreelevarse la cimentación con encofrados de altura necesaria para que al vaciar el concreto la señal quede correctamente cimentada, estabilizada y presente la altura especificada.

La cimentación de postes y estructuras de soporte se efectuará con un concreto ciclópeo de 140 Kg/cm<sup>2</sup> y la sobre elevación para estructuras de soporte será con un concreto de clase 175 Kg/cm<sup>2</sup>.

Se acepta para dar verticalidad y rigidez a los postes y soportes que se usen en la cimentación, dos capas de piedra de diez centímetros (10 cm.) de tamaño máximo, antes de vaciar el concreto.

## **EQUIPO**

El contratista deberá disponer del equipo y herramientas necesarias para la correcta ejecución de los trabajos.

## **REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN**

### **Generalidades**

La fabricación de las señales de tránsito deberá efectuarse considerando el tipo y calidad de los materiales especificados en los párrafos anteriores.

Antes de iniciar la fabricación de las señales, el Supervisor deberá definir, de acuerdo a los planos y documentos del proyecto, la ubicación definitiva de cada una de las señales, de tal forma que se respeten las distancias con respecto al pavimento que se encuentran en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para calles y carreteras del MTC y se fabriquen adecuadamente todos los dispositivos necesarios.

El Contratista entregará al Supervisor para su aprobación una lista definitiva de las señales y dispositivos considerando las condiciones físicas del emplazamiento de cada señal.

El material retroreflectivo que se coloque en los paneles será en láminas de una sola pieza, así como los símbolos y letras. No se permitirá la unión, despiece y traslapes de material, exceptuando de esta disposición solo los marcos y el fondo de las señales de información.

### **Instalación**

El plano de la señal debe formar con el eje de la vía un ángulo comprendido entre setenta y cinco grados (75°) y noventa grados (90°).

Las señales por lo general se instalarán en el lado derecho de la vía, considerando el sentido del tránsito. Excepcionalmente, en el caso de señales informativas, podrán tener otra ubicación justificada por la imposibilidad material de instalarla a la derecha de la vía.

Adicionalmente a las distancias del borde y altura con respecto al borde de calzada indicado en el numeral 2.1.11 del Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC Vigente, los postes y estructuras de soporte de las señales serán diseñadas de tal forma que la altura de las señales medidas desde la cota del borde de la calzada hasta el borde inferior de la señal no sea menor de 1,20 m. ni mayor de 1,80 m. para el caso de señales colocadas lateralmente.

La separación mínima entre señales verticales de tránsito a lo largo de la vía será de cincuenta metros (50 m.), exceptuando intersecciones y accesos. Cuando sea estrictamente indispensable instalar varias señales en un sector y no exista suficiente longitud para cumplir con esta separación mínima se utilizarán señales dobles.

## **MEDICIÓN**

El Método de Medición es por unidad de señal, en el cual se incluye el Panel, Poste y estructuras de soporte y la cimentación ejecutadas y aceptadas por el Supervisor.

## **PAGO**

El pago se hará por la unidad de medición en base a su precio unitario por toda fabricación e instalación ejecutada de acuerdo con esta especificación, planos y documentos del proyecto y aceptados a satisfacción por el Supervisor.

El precio unitario cubrirá todos los costos de adquisición de materiales, fabricación e instalación de los dispositivos, postes, estructuras de soporte y señales de tránsito incluyendo las placas, sus refuerzos y el material retroreflectivo. El pago constituirá compensación total por todos los trabajos correctamente ejecutados y prescritos en esta Sección.

#### **02.04.04 SEÑALES PREVENTIVAS**

##### **DESCRIPCIÓN**

Las señales preventivas constituyen parte de la Señalización Vertical Permanente.

Se utilizarán para indicar con anticipación la aproximación de ciertas condiciones de la vía o concurrentes a ella que implican un peligro real o potencial que puede ser evitado tomando las precauciones necesarias.

Se incluye también en este tipo de señales las de carácter de conversación ambiental como la presencia de zonas de cruce de animales silvestres ó domésticos.

La forma, dimensiones, colocación y ubicación a utilizar en la fabricación de las señales preventivas se hallan en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC y la relación de señales a instalar será la indicada en los planos y documentos del Expediente Técnico.

La fabricación, materiales, exigencias de calidad, pruebas, ensayos e instalación son los que se indican en estas especificaciones.

## **MATERIALES**

Los materiales a emplear en las señales serán los que indiquen los planos y documentos del Expediente Técnico. Los materiales serán concordantes con algunos de los siguientes:

Paneles, Material Retroreflectivo, Cimentación, los indicados en las señales informativas.

## **EQUIPO**

El contratista deberá disponer del equipo y herramientas necesarias para la correcta ejecución de los trabajos.

## **REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN**

Lo indicado para señales informativas

## **MEDICIÓN**

Se medirá por unidad de señal ejecutada

## **PAGO**

El pago se hará por la unidad de medición en base a su precio unitario por toda fabricación e instalación ejecutada de acuerdo con esta especificación, planos y documentos del proyecto y aceptados a satisfacción por el Supervisor.

El precio unitario cubrirá todos los costos de adquisición de materiales, fabricación e instalación de los dispositivos, postes, estructuras de soporte y señales de tránsito incluyendo las placas, sus refuerzos y el material retroreflectivo.

## **02.05 OBRAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **02.05.01 CAPACITACIÓN A LA POBLACIÓN Y PERSONAL DE OBRA**

#### **Programa de capacitación y educación ambiental**

Dirigido principalmente al personal de obra, a los técnicos y profesionales, todos ellos vinculados con el proyecto vial (Concesionario). Este Programa, contiene los lineamientos generales de educación y capacitación ambiental. Al respecto se debe de considerar las siguientes actividades:

#### **a) Al personal de obra**

Se tratarán tres temas de importancia para el correcto desarrollo de las actividades de construcción, entre las cuales figuran:

##### **i) Seguridad laboral**

Donde se tratarán temas principalmente sobre medidas de seguridad e higiene en el trabajo, prevención de accidentes, primeros auxilios y organización de las operaciones de socorro; a fin de dar cumplimiento a la Norma E.100 de seguridad, del Reglamento Nacional de Construcciones.

## **ii) Protección ambiental**

Se tratará temas sobre la responsabilidad personal, protección ambiental, medidas preventivas y/o correctivas, tratamiento y disposición de desechos, contaminación de aguas y suelos y relaciones comunitarias.

Se informará, para un mejor conocimiento de los trabajadores sobre la variedad de especies faunísticas que se presentan en los alrededores de las obras y la situación actual en la que se encuentran, con el propósito de despertar la sensibilidad ambiental del personal.

## **iii) Procedimientos ante emergencia**

Se tratarán temas sobre procedimientos ante la ocurrencia de incendios, accidentes de personal, derrames de combustible, sismos, entre otros. Se capacitará a un grupo del personal por frente de trabajo, en cuanto a labores de rescate, primeros auxilios y procedimientos ante la ocurrencia de emergencias.

## **b) A la población local**

Se organizará en coordinación con la población que se encuentran involucrados en el área de influencia del corredor vial, charlas de educación ambiental sobre la problemática de la contaminación del entorno ecológico del proyecto, debido a la generación de elementos contaminantes (sólidos y líquidos) por la operación de las instalaciones provisionales durante la etapa de construcción; así como, las emisiones de gases contaminantes generados por el tránsito de vehículos en mal estado de funcionamiento, que pueden ocasionar daño a la salud de la población.

El Concesionario y el gobierno local de la zona procederá a la organización de charlas educativas para las poblaciones asentadas adyacentes a la vía, a lo largo de su emplazamiento, explicando la función que cumple la infraestructura vial, instruir sobre la prohibición de la construcción ilegal de predios en el derecho de vía de la carretera y los problemas que ocasionaría en el futuro.

El Concesionario proporcionará Manuales de Educación Vial para peatones y transportistas.

## **PAGO**

El pago se hará por el servicio brindado por cada uno de los especialistas medioambientales.

## **02.05.02 RESTAURACIÓN DEL AREA AFECTADA POR PATIO DE MAQUINAS**

### **DESCRIPCIÓN**

Estos trabajos consisten en la recuperación de las condiciones originales dentro de lo posible de las áreas que han sido afectadas por la construcción del camino. Entre estas se tienen:

- Las áreas de canteras
- Los campamentos y almacenes
- Los patios de máquinas

- Los plantas de zarandeo y de trituración
- Los caminos provisionales (accesos y desvíos)
- El derecho de vía; y,
- Otras instalaciones en que las actividades constructivas hayan alterado el entorno ambiental.

Asimismo, se deberán recuperar aquellas áreas donde provisionalmente se han depositado elementos contaminantes.

El Contratista tomara en consideración todas las previsiones del caso de manera que su trabajo no afecte el paisaje alrededor de la obra. Dentro de esa condición, deberá tomar todos los recaudos de manera que el proceso de revegetación que se realice logre la recuperación, restauración e integración paisajística de las áreas afectadas por la obra en su entorno, y, mejore el impacto visual de la obra vial.

### **REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN**

Cuando las obras hayan concluido parcial o totalmente, el Contratista estará obligado a la Recuperación Ambiental de todas las áreas afectadas por la construcción y el Supervisor a su control y verificación.

### **ADECUACIÓN DE CANTERAS**

Para cada cantera se deberá diseñar un adecuado sistema y programa de aprovechamiento del material, de manera de producir el menor daño al ambiente. Será diferente si se trata de explotar un lecho de río o quebrada, un promontorio elevado (cerros), una ladera o extraer

material del subsuelo. Depende, también, del volumen que se va a extraer de la cantera y el uso que se le va a dar al material, pudiendo requerirse antes una previa selección del mismo, lo que origina desechos que luego es necesario eliminar. Se deberá seguir las estipulaciones que al respecto se incluye en el Manual Ambiental para el Diseño y Construcción de Vías del MTC.

Aquellas canteras que no van a ser posteriormente utilizadas para la conservación del camino deben ser sometidas a un proceso de reacondicionamiento, tratando en lo posible de adecuar el área intervenida a la morfología del área circundante.

Dependiendo del sistema de explotación adoptado, las acciones que deben efectuarse son las siguientes:

- Nivelación de los lechos de quebradas o ríos afectados
- Eliminación de las rampas de carga
- Peinado y alisado o redondeado de taludes para suavizar la topografía y evitar posteriores deslizamientos
- Eliminación del material descartado en la selección (utilizarlo para rellenos); y,
- Revegetación total del área intervenida, utilizando el suelo orgánico retirado al inicio de la explotación y que debe haber sido guardado convenientemente.

Se deberá evitar dejar zonas en que se pueda acumular agua y de ser posible se deberá establecer un drenaje natural.

En las canteras que van a ser posteriormente utilizadas sólo hay que efectuar un trabajo menor para evitar posibles derrumbes cuando se explotan laderas, trabajo que muchas veces se hace paralelamente con la extracción del material. En el caso, de haber usado el lecho de un río o quebrada, dependiendo del volumen extraído, puede bastar una rápida nivelación del cauce y luego adoptar una explotación superficial del lecho en un área más extensa.

### **Caminos de acceso y desvíos.**

Las áreas ocupadas por los caminos de acceso a las canteras, plantas, campamentos, así como los desvíos y caminos provisionales, también deben ser recuperadas, debiendo nivelarse y revegetarse el área afecta.

Los caminos de acceso y desvíos deberán quedar clausurados, exceptuando los que sirvan a canteras que serán usadas posteriormente, las que serán claramente delimitadas y señalizadas para evitar que se utilicen otras áreas para el acceso.

### **Campamentos**

**La rehabilitación del área intervenida debe ejecutarse luego del desmantelamiento del campamento. Las principales acciones a llevar a cabo son:**

- Eliminación de desechos
- Clausura de silos y rellenos sanitarios
- Eliminación de pisos de concreto u otro material utilizado
- Recuperación de la morfología del área y revegetación, si fuera el caso.

En algunos casos, puede existir la posibilidad de aparición de asentamientos humanos precarios alrededor de los campamentos; en tal sentido, se requiere la aplicación de medidas para evitar dichos desarrollos poblacionales. En este caso, se efectuarán las coordinaciones necesarias con la población y con las autoridades de gobierno para impedir su localización en áreas aledañas a las que fueron previamente seleccionadas como campamentos para evitar el desarrollo probable de asentamientos poblacionales precarios en base a la localización de dichos campamentos.

### **Patios de maquinaria**

El reacondicionamiento del área intervenida, será efectuada teniendo en consideración:

- Eliminación de suelos contaminados y su tratamiento específico, antes de ser dispuestos en el Depósito de Materiales Excedente
- Limpieza de residuos sólidos
- Eliminación de pisos
- Recuperación de la morfología del área y revegetación, de ser el caso
- Almacenamiento de los desechos de aceite en bidones para trasladarlos a lugares seleccionados en las localidades cercanas para su disposición final.

Debe tenerse presente que por ningún motivo estos desechos de aceites deben ser vertidos en el suelo o en cuerpos de agua.

### **Plantas de zarandeo y de trituración**

Luego de la desactivación y traslado de las plantas de zarandeo y trituración se deberán efectuar las siguientes acciones:

- Eliminación adecuada del material excedente
- Escarificación y eliminación, en los Depósitos de Materiales Excedentes, del suelo contaminado por derrames de combustibles
- Recomposición morfológica del área, en el que de ser necesario, y la revegetación del área comprometida.

### **Rehabilitación de áreas en el derecho de vía**

En obras viales es frecuente utilizar el área lateral dentro del derecho de vía, o próxima a ella, para obtener el material de relleno que requiere la conformación de la plataforma del camino. Como consecuencia de ello, queda montículos y zanjas de diferente profundidad o especies de surcos dejados por la maquinaria al empujar el material hacia el eje de la vía.

La recuperación ambiental de éstas áreas consiste en el reacondicionamiento morfológico del área intervenida, debiendo de rellenar las zanjas o peinar el suelo para eliminar los montículos y surcos, dándole el área una pendiente mínima hacia el drenaje natural y a la alcantarilla más próxima.

El Supervisor seleccionará el lugar más próximo de donde obtener el material para rellenar las zanjas, siempre teniendo presente evitar daños al ambiente; una fuente de dicho material podría ser el sobrante de cortes o de limpieza de derrumbes.

Las tareas de recuperación de estas áreas incluye:

- El transporte de material

- El apisonamiento del área intervenida
- Eliminación de surcos
- El peinado del material; y,
- La revegetación, de ser el caso.

Así mismo todos los cordones y acumulación de material que suele quedar entre el borde de las bermas y los taludes de relleno deberán ser despejados y nivelados, siguiendo la proyección de la sección transversal del camino construido.

Todas las obras de rehabilitación de áreas en el derecho de vía deben ser ejecutadas cuando las obras hayan sido totalmente concluidas y antes de su recibo por parte de la ENTIDAD CONTRATANTE.

### **MEDICIÓN**

La Recuperación Ambiental de Canteras, campamentos, plantas de zarandeo, de trituración y de concreto, campamentos, almacenes, patios de maquinaria y otras instalaciones será por hectáreas (ha).

### **PAGO**

El pago de la Recuperación Ambiental de Áreas Afectadas se hará al precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a plena satisfacción por el Supervisor. El precio deberá cubrir todos los costos de transporte, rellenar, nivelar y revegetar las áreas comprometidas en forma uniforme según lo dispuesto en el proyecto y por el Supervisor, así como la debida disposición de los desechos.

## **02.05.03 RESTAURACION DEL AREA UTILIZADA EN LA PREPARACION DE CONCRETO**

### **DESCRIPCIÓN**

Consiste en la ejecución de las actividades de reacondicionamiento del área intervenida.

Comprende las siguientes tareas:

#### **1) Limpieza de desechos**

Con una cuadrilla de trabajadores, se procederá a limpiar todos los materiales desechados en el patio de preparación de concreto, tales como: restos de aceites, grasas y combustibles, suelos contaminados y otros residuos producto de la preparación de concreto durante la obra.

#### **2) Eliminación de pisos**

Esta tarea se realiza con una cuadrilla de trabajadores y equipos, que efectuarán el levantamiento del piso del taller y el ripio del área de circulación de los vehículos, los cuales deben ser trasladados al depósito de material excedente habilitado.

#### **3) Recuperación de la morfología**

Se procede al renivelado del terreno alterado, acondicionándolo de acuerdo al entorno circundante

#### **4) Almacenaje de aceites usados**

Los aceites usados producto del mantenimiento de la maquinaria y demás vehículos de obra, deben ser almacenados en recipientes herméticos tan pronto sean generados.

**5) Eliminación de aceites usados**

Los aceites usados almacenados previamente deben ser trasladados a lugares adecuados para su disposición final o su comercialización a terceros.

**MEDICIÓN**

La medición es por metro cuadrado (m<sup>2</sup>). Cuando el área de preparación de concreto hayan sido retirados y éste concluido el tratamiento ambiental de las áreas.

**PAGO**

Se efectuará al precio del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa por toda la mano de obra, equipo y herramientas, incluidos los imprevistos para la ejecución de la partida.

**02.05.04 RESTAURACION DE CANTERAS**

**DESCRIPCIÓN**

Para cada cantera se deberá diseñar un adecuado sistema y programa de aprovechamiento del material, de manera de producir el menor daño al ambiente

Será diferente si se trata de explotar un lecho de río o quebrada, un promontorio elevado (cerros), una ladera o extraer material del subsuelo. Depende, también, del volumen que se

va a extraer de la cantera y el uso que se le va a dar al material, pudiendo requerirse antes una previa selección del mismo, lo que origina desechos que luego es necesario eliminar. Se deberá seguir las estipulaciones que al respecto se incluye en el Manual Ambiental para el Diseño y Construcción de Vías del MTC.

Aquellas canteras que no van a ser posteriormente utilizadas para la conservación de la carretera deben ser sometidas a un proceso de reacondicionamiento, tratando en lo posible de adecuar el área intervenida a la morfología del área circundante. Dependiendo del sistema de explotación adoptado, las acciones que deben efectuarse son las siguientes: nivelación de los lechos de quebradas o ríos afectados, eliminación de las rampas de carga; peinado y alisado o redondeado de taludes para suavizar la topografía y evitar posteriores deslizamientos; eliminación del material descartado en la selección (utilizarlo para rellenos) y revegetación total del área intervenida, utilizando el suelo orgánico retirado al inicio de la explotación y que debe haber sido guardado convenientemente.

Se deberá evitar dejar zonas en que se pueda acumular agua y de ser posible se deberá establecer un drenaje natural.

En las canteras que van a ser posteriormente utilizadas sólo hay que efectuar un trabajo menor para evitar posibles derrumbes cuando se explotan laderas, trabajo que muchas veces se hace paralelamente con la extracción del material. En el caso, de haber usado el lecho de un río o quebrada, dependiendo del volumen extraído, puede bastar una rápida nivelación del cauce y luego adoptar una explotación superficial del lecho en un área más extensa.

## **MEDICIÓN**

La medición es por metro cuadrado (m<sup>2</sup>). Cuando la explotación de canteras haya terminado y éste concluido el tratamiento ambiental de las áreas.

## **PAGO**

Se efectuará al precio del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa por toda la mano de obra, equipo y herramientas, incluidos los imprevistos para la ejecución de la partida.

### **02.05.05 COMPACTACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN BOTADEROS**

#### **DESCRIPCIÓN**

Comprenderá el tratamiento del depósito de material excedente, una vez concluidas las obras de ingeniería indicadas en los planos.

Esta partida se efectuara en el área correspondiente a las obras de protección de riberas del cauce, las cuales servirán de soporte lateral a las estructuras de enrocado.

Esta partida considera la ejecución de las siguientes acciones:

#### 1) Compactación del material dispuesto

El material excedente a eliminar destinado a los depósitos de material excedente (DME), previa autorización y aprobación del Supervisor para su ubicación, será extendido y compactado convenientemente por medios mecánicos y/o manuales,

para evitar su dispersión; la compactación se realizará por capas de espesores variables entre 0.30 a 0.50 m, procurando que la compactación alcance una densidad del 80% a 90% de la M.D.S.

2) Colocado de una capa superficial de suelo orgánico

Solo en los casos en donde no se considere la colocación de enrocado, se efectuara el recubrimiento del DME, una vez compactado, con una capa superficial de suelo orgánico, que inicialmente fue retirado y almacenado antes de inicio de la eliminación, acorde con el paisaje circundante.

### **MEDICIÓN**

La medición será por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de volumen material compactado en los lugares designados por el Especialista en Medio Ambiente, de acuerdo al avance porcentual que será determinado por el Supervisor.

### **PAGO**

Se efectuará al precio del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa por toda la mano de obra, equipo y herramientas, incluidos los imprevistos para la ejecución de la partida.

**- RESUMEN DE METRADOS -**

## RESUMEN DE METRADOS

Presupuesto **00001**

### CONSTRUCCION DEL PUENTE PUTINA - SECCION COMPUESTA

Cliente **MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PUTINA**  
Lugar **PUNO - SAN ANTONIO DE PUTINA - PUTINA**

Revisión: 3  
Fecha: 30/05/2017

Item	Descripción	Und.	Metrado
<b>01</b>	<b>PUENTE</b>		
<b>01.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
01.01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	Und	1.00
01.01.02	CAMPAMENTO Y OBRAS PROVISIONALES	M2	200.00
01.01.03	TRAZO y REPLANTEO	m2	4,287.50
01.01.04	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA	Und	1.00
01.01.05	DESBROCE Y LIMPIEZA	Ha	2.10
01.01.06	CONSTRUCCION PUENTE PROVISIONAL (10M.)	GBL	1.00
01.01.07	MANTENIMIENTO DE TRANSITO y SEGURIDAD VIAL	Mes	6.00
<b>01.02</b>	<b>ESTRIBOS</b>		
01.02.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL CON BOLONERIA EN S	m3	276.00
01.02.02	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL CON BOLONERIA BAJC	m3	276.50
01.02.05	CONCRETO f'c=100 Kg/cm2 (SOLADOS)	m3	32.00
01.02.06	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 Kg/cm2 GRADO 60	kg	31,880.50
01.02.07	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA NO VISTA BAJO AGUA	m2	87.50
01.02.08	ENCOFRADO y DESENCOFRADO CARA VISTA EN SECO	m2	879.27
01.02.09	CONCRETO f'c=210 Kg/cm2 BAJO AGUA	m2	189.00
01.02.10	CONCRETO f'c=210 Kg/cm2 EN SECO	m3	201.00
01.02.11	RELLENO DE ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO	m3	181.50
01.02.12	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=1 KM.	m3	404.30
<b>01.04</b>	<b>VIGAS DE ACERO ESTRUCTURAL</b>		
01.04.01	FABRICACION EN TALLER	Ton	191.60
01.04.02	PINTURA ANTICORROSIVA	m2	525.42
01.04.03	PINTURA ESMALTE	m2	525.70
01.04.04	TRANSPORTE A OBRA	Ton	199.00
01.04.05	MONTAJE Y LANZAMIENTO	Ton	191.60
<b>01.05</b>	<b>LOSA DE CONCRETO y PARAPETO</b>		
01.05.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA	m2	630.00
01.05.02	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 Kg/cm2 GRADO 60	kg	7,881.00
01.05.03	CONCRETO f'c=280 Kg/cm2	m3	106.00
<b>01.06</b>	<b>LOSA DE APROXIMACION</b>		
01.06.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA	m2	16.50
01.06.02	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 Kg/cm2 GRADO 60	kg	2,051.50
01.06.03	CONCRETO f'c=210 Kg/cm2 EN SECO	m3	24.50
<b>01.07</b>	<b>VARIOS</b>		
01.07.01	JUNTAS DE DILATACION	m	20.40
01.07.02	DISPOSITIVOS DE APOYO	Und	8.00
01.07.03	TUBOS DE DRENAJE	Und	48.00

## RESUMEN DE METRADOS

Presupuesto 00001

### CONSTRUCCION DEL PUENTE PUTINA - SECCION COMPUESTA

Cliente MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PUTINA  
Lugar PUNO - SAN ANTONIO DE PUTINA - PUTINA

Revisión: 3  
Fecha: 30/05/2017

Item	Descripción	Und.	Metrado
01.07.04	BARANDA METALICA	m	85.20
01.07.05	PINTURA EN BARANDAS METALICAS	m	85.20
<b>02</b>	<b>OBRAS DE ENCAUZAMIENTO Y COMPLEMENTIAS</b>		
<b>02.01</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
02.01.01	CORTE EN TERRENO NORMAL CON MAQUINARIA	m3	4,694.50
02.01.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO CON EQUIPO	m3	4,694.50
02.01.03	RELLENO CON MATERIAL PRESTAMO CON EQUIPO	m3	340.45
02.01.04	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	m2	2,448.00
02.01.05	AFIRMADO	m3	490.00
<b>02.02</b>	<b>OBRAS DE ARTE y DRENAJE</b>		
02.02.01	CUNETAS REVESTIDAS	m	380.00
<b>02.03</b>	<b>OBRAS DE PROTECCION</b>		
02.03.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL CON BOLONERIA EN S	m3	1,421.50
02.03.02	ENROCADO	m3	1,742.50
02.03.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO CON EQUIPO	m3	871.50
02.03.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=2KM.	m3	550.00
<b>02.04</b>	<b>SEÑALIZACION</b>		
02.04.01	LINEAS CONTINUAS	m	84.00
02.04.02	PINTURA EN SARDINELES	m	121.50
02.04.03	SEÑALES INFORMATIVAS	Und	2.00
02.04.04	SEÑALES PREVENTIVAS	Und	4.00
<b>02.05</b>	<b>OBRAS DE MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL</b>		
02.05.01	CAPACITACION A LA POBLACION Y PERSONAL DE OBRA	Día	1.00
02.05.02	RESTAURACION DEL AREA OCUPADA POR EQUIPOS Y MATERALES	Ha	0.20
02.05.03	RESTAURACION DEL AREA UTILIZADA EN LA PREPARACION DE CONCRE	m2	400.00
02.05.04	RESTAURACION DE CANTERAS	m2	2,000.00
02.05.05	COMPACTACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN BOTADEROS	m3	954.50

**- PLANILLA DE METRADOS -**

**PLANILLA DE METRADO**

Obra: CONSTRUCCION DEL PUENTE PUTINA - SECCION COMPUESTA

Partida: TRABAJOS PRELIMINARES

Plano: \_\_\_\_\_

Descripción: \_\_\_\_\_

Unidad: \_\_\_\_\_ Revisión: 0

Hecho por: ---

Fecha: 30/05/2017

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Largo	Ancho	Altura	Parcial
<b>01.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES y OBRAS PROVISIONALES</b>						
<b>01.01.01</b>	<b>MOVILIZACION y DESMOVILIZACION DE EQUIPO</b>	<b>Und</b>					<b>1.00</b>
	Movilización y Desmovilización de Equipo	Und	1				1.00
<b>01.01.02</b>	<b>CAMPAMENTO y OBRAS PROVISIONALES</b>	<b>M2</b>					<b>200.00</b>
	Almacen de materiales		1	18.000	4.000		72.00
	Oficina		1	4.000	4.000		16.00
	Dormitorios		1	15.000	4.000		60.00
	Cocina		1	3.000	4.000		12.00
	Comedor		1	10.000	4.000		40.00
<b>01.01.03</b>	<b>TRAZO y REPLANTEO</b>	<b>m2</b>					<b>4,287.50</b>
	Puente Trazo Inicial, replanteo	m2	1	10.000		61.250	612.50
	Cimentación	m2	1	10.000		61.250	612.50
	Elevaciones	m2	1	10.000		61.250	612.50
	Ensamble de estructura metalica	m2	1	10.000		61.250	612.50
	Montaje	m2	1	10.000		61.250	612.50
	Post montaje	m2	1	10.000		61.250	612.50
	Llenado y acabado de losa	m2	1	10.000		61.250	612.50
<b>01.01.04</b>	<b>CARTEL DE OBRA</b>	<b>Und</b>					<b>1.00</b>
	Cartel de Obra	Und	1	1.000	1.000		1.00
<b>01.01.05</b>	<b>DESBROCE Y LIMPIEZA</b>	<b>Ha</b>					<b>2.10</b>
	Acceso izquierdo	m2	2	60.000		25.000	3,000.00
	Acceso derecho	m2	2	360.000		25.000	18,000.00
<b>01.01.06</b>	<b>CONSTRUCCION PUENTE PROVISIONAL (10M.)</b>	<b>GBL</b>					<b>1.00</b>
	Puente Provisional vehicular de rollizos	Gbl	1				1.00
<b>01.01.07</b>	<b>MANTENIMIENTO DE TRANSITO y SEGURIDAD VIAL</b>	<b>Mes</b>					<b>6.00</b>
	Mantenimiento de Transito y Seguridad Vial	Mes	6				6.00

Observaciones: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
V°B° Consultor

\_\_\_\_\_  
V°B° Entidad

PLANILLA DE METRADO

Obra: CONSTRUCCION DEL PUENTE PUTINA - SECCION COMPUESTA

Partida: ESTRIBOS

Plano: \_\_\_\_\_

Descripción: \_\_\_\_\_

Unidad: \_\_\_\_\_ Revisión: \_\_\_\_\_

Hecho por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Item	Descripción					Unidad	Cantidad	Largo	Ancho	Altura
01.02	<b>ESTRIBOS</b>									
01.02.01	<b>EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN ROCA SUELTA EN SECO</b>					<b>m3</b>				
	Excavación de estribo izquierdo					m3	1	23.750	1.250	1.000
	Excavación de estribo derecho					m3	1	18.650	13.200	1.000
01.02.02	<b>EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN ROCA SUELTA BAJO AGUA</b>					<b>m3</b>				
	En Estribo derecho					m3	1	21.920	12.600	1.000
01.02.03	<b>EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL ROCA ALTERADA</b>					<b>m3</b>				
	En Estribo izquierdo					m3	1	10.750	12.000	1.000
01.02.04	<b>ANCLAJE DE CIMENTACION EN ROCA</b>					<b>und</b>				
	Estribo izquierdo		Zapata			und	60	10.000	6.000	1.000
01.02.05	<b>CONCRETO f'c=100 Kg/cm2 (SOLADOS)</b>					<b>m3</b>				
	Estribo izquierdo		Zapata			m3	1	11.008	7.158	0.200
	Estribo derecho		Zapata			m3	1	11.008	7.158	0.200
01.02.04	<b>ACERO DE REFUERZO Fy=4200 Kg/cm2</b>					<b>Kg</b>				
	<b>Estribo izquierdo</b>									
Estribos								Sobrantes		
Zapata	Codigo	φ	Long.	Barras/pieza	N° Barras	Total	Barra/Pieza	Cantidad	a	
	E01	N° 8	7.00	1	55	55				
	E02	N° 8	10.85	1 1/4	29	37	0			
	E03	N° 6	10.85	1 1/4	29	37				
	E04	N° 6	7.00	1	44	44				
	E05	N° 6	1.50	1/6	143	24				
	E06	N° 5	7.00	1	4	4	1/5			
	E06	N° 4	10.85	1 1/4	4	5				
Muro frontal	E07	N° 5	3.00	1/3	35	12				
	E08	N° 5	7.60	1	35	35				
	E09	N° 5	7.60	1	35	35				
	E10	N° 5	10.50	1 1/4	29	37				
	E11	N° 5	10.50	1 1/4	29	37				
Contrafuertes	E12	N° 8	5.45	1	12	12				
	E13	N° 8	9.75	1 1/4	16	20				
	E14	N° 5	5.50	1	24	24	2/5			
	E15	N° 4	7.50	1	44	44				
	E16	N° 5	10.85	1 1/4	16	20	0			
Muro Lateral	E17	N° 5	3.00	1/3	28	10				
	E18	N° 5	9.00	1	28	28				
	E19	N° 8	7.40	1	12	12				
	E20	N° 5	9.00	1	28	28	0			
	E21	N° 5	7.40	1	74	74	1/6			

PLANILLA DE METRADO

Obra: CONSTRUCCION DEL PUENTE PUTINA - SECCION COMPUESTA

Partida: ESTRIBOS

Plano: \_\_\_\_\_

Descripción: \_\_\_\_\_

Unidad: \_\_\_\_\_

Revisión: \_\_\_\_\_

Hecho por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Item	Descripción					Unidad	Cantidad	Largo	Ancho	Altura	
Alas	E22	N° 4	9.00	1	54	54	0				
	E23	N° 5	4.00	1/2	26	13	0				
	E24	N° 8	7.00	1	6	6					
Viga cabezal	E25	N° 6	6.50	1	6	6					
	E26	N° 8	10.50	1 1/4	14	18					
	E27	N° 8	10.50	1 1/4	4	5					
	E28	N° 3	3.60	1/2	212	106					
	E29	N° 5	1.80	1/6	43	8					
	E30	N° 5	1.80	1/6	43	8					
	E31	N° 5	10.50	1 1/4	8	10					
	E32	N° 5	10.50	1 1/4	8	10					
	E33	N° 5	10.50	1 1/4	2	3					
	E34	N° 4	10.50	1 1/4	2	3					
	E35	N° 8	0.60	1/12	36	3					
	E36	N° 5	1.80	1/6	53	9					
	Refuerzo apoyo	E37	N° 5	0.90	1/10	72	8				
		E38	N° 5	0.90	1/10	60	6				
Resumen											
	φ		Kg/m		N° Barras	Peso (Kg)	N° Estribos				
	N° 8		35.76		168	6,007.18	1				
	N° 6		20.12		111	2,232.77	1				
	N° 5		13.97		419	5,852.59	1				
	N° 4		8.94		106	947.32	1				
	N° 3		5.03		106	533.29	1				
Estribo derecho											
Estribos	Codigo	φ	Long.	Barras/pieza	N° Barras	Total	Sobrantes				
Zapata	E01	N° 8	7.00	1	55	55	Barra/Pieza	Cantidad	a		
	E02	N° 8	10.85	1 1/4	29	37	0				
	E03	N° 6	10.85	1 1/4	29	37					
	E04	N° 6	7.00	1	44	44					
	E05	N° 6	1.50	1/6	143	24					
	E06	N° 5	7.00	1	4	4	1/5				
Muro frontal	E06	N° 4	10.85	1 1/4	4	5					
	E07	N° 5	4.50	1/2	35	18					
	E08	N° 5	9.00	1	35	35					
	E09	N° 5	9.00	1	35	35					
	E10	N° 5	10.50	1 1/4	35	44					
Contrafuertes	E11	N° 5	10.50	1 1/4	35	44					
	E12	N° 8	6.75	1	12	12					
	E13	N° 8	11.05	1 1/3	16	22					
	E14	N° 5	6.80	1	24	24	1/4				
	E15	N° 4	7.50	1	54	54					
Muro Lateral	E16	N° 5	12.15	1 1/3	16	22	-0				
	E17	N° 5	4.30	1/2	28	14					
	E18	N° 5	10.30	1 1/4	28	35					
	E19	N° 8	8.70	1	12	12					
	E20	N° 5	9.00	1	28	28	0				
	E21	N° 5	7.40	1	82	82	1/6				

PLANILLA DE METRADO

Obra: CONSTRUCCION DEL PUENTE PUTINA - SECCION COMPUESTA

Partida: ESTRIBOS

Plano: \_\_\_\_\_

Descripción: \_\_\_\_\_

Unidad: \_\_\_\_\_

Revisión: \_\_\_\_\_

Hecho por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Item	Descripción					Unidad	Cantidad	Largo	Ancho	Altura		
Alas	E22	N° 4	9.00	1	54	54	0					
	E23	N° 5	4.00	1/2	26	13	0					
	E24	N° 8	7.00	1	6	6						
	E25	N° 6	6.50	1	6	6						
Viga cabezal	E26	N° 8	10.50	1 1/4	14	18						
	E27	N° 8	10.50	1 1/4	4	5						
	E28	N° 3	3.60	1/2	212	106						
	E29	N° 5	1.80	1/6	43	8						
	E30	N° 5	1.80	1/6	43	8						
	E31	N° 5	10.50	1 1/4	8	10						
	E32	N° 5	10.50	1 1/4	8	10						
	E33	N° 5	10.50	1 1/4	2	3						
	E34	N° 4	10.50	1 1/4	2	3						
	E35	N° 8	0.60	1/12	36	3						
	E36	N° 5	1.80	1/6	53	9						
Refuerzo apoyo	E37	N° 5	0.90	1/10	72	8						
	E38	N° 5	0.90	1/10	60	6						
Resumen												
	φ		Kg/m		N° Barras	Peso (Kg)	N° Estribos					
	N° 8		35.76		170	6,078.69	1					
	N° 6		20.12		111	2,232.77	1					
	N° 5		13.97		460	6,425.28	1					
	N° 4		8.94		116	1,036.69	1					
	N° 3		5.03		106	533.29	1					
<b>01.02.05</b>	<b>ENCOFRADO CARA NO VISTA EN SECO</b>					<b>m2</b>						
Estribo Izquierdo	Zapata	Lateral				m2	2	7.150		1.200		
		Frontal				m2	2	11.000		1.200		
Estribo Derecho	Zapata	Lateral				m2	2	7.150		1.200		
		Frontal				m2	2	11.000		1.200		
<b>01.02.06</b>	<b>ENCOFRADO CARA VISTA EN SECO</b>					<b>m2</b>						
Estribo Izquierdo	Muro	Posterior				m2	1	8.400		5.500		
		Muro Lateral Interior alero				m2	2	3.760		4.775		
		Muro frontal				m2	1	10.580		5.500		
		Muro Lateral exterior alero	area			m2	2	1.000		46.800		
		Alas Interior superior	area			m2	2	1.000		20.600		
		Posterior cajuela				m2	1	8.400		4.000		
		Viga y cajuela frontal				m2	1	10.580		3.700		
		Laterales de cajuela				m2	2	1.250		2.090		
		Tapa posterior				m2	2	0.400		10.800		
		Contrafuertes	area			m2	4	1.000		11.600		
		tapa contrafuerte				m2	2	0.300		6.250		
		Estribo Derecho	Muro	Posterior				m2	1	8.400		6.795
				Muro Lateral Interior alero				m2	2	3.760		5.865
				Muro frontal				m2	1	10.580		6.795
Muro Lateral exterior alero	area					m2	2	1.000		52.100		
Alas Interior superior	area					m2	2	1.000		20.600		

PLANILLA DE METRADO

Obra: CONSTRUCCION DEL PUENTE PUTINA - SECCION COMPUESTA

Partida: ESTRIBOS

Plano: \_\_\_\_\_

Descripción: \_\_\_\_\_

Unidad: \_\_\_\_\_ Revisión: \_\_\_\_\_

Hecho por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Largo	Ancho	Altura
	Posterior cajuela	m2	1	8.400		4.000
	Viga y cajuela frontal	m2	1	10.580		3.700
	Laterales de cajuela	m2	2	1.250		2.090
	Tapa posterior	m2	2	0.400		12.060
	Contrafuertes	m2	4	1.000		14.220
	tapa contrafuerte	m2	2	0.300		7.400
<b>01.02.07</b>	<b>CONCRETO f'c=210 kg/cm2 bajo agua</b>	<b>m3</b>				
	Estribo Izquierdo Zapata	m3	1	7.150	11.000	1.200
	Estribo Derecho Zapata	m3	1	7.150	11.000	1.200

**PLANILLA DE METRADO**

Obra: CONSTRUCCION DEL PUENTE PUTINA - SECCION COMPUESTA

Partida: ESTRIBOS

Plano: \_\_\_\_\_

Descripción: \_\_\_\_\_

Unidad: \_\_\_\_\_ Revisión: \_\_\_\_\_

Hecho por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Largo	Ancho	Altura
<b>01.02.08</b>	<b>CONCRETO f'c=210 Kg/cm2 en seco</b>	<b>m3</b>				
	Estribo izquierdo					
	Muro frontal	m3	1	10.600	0.500	5.500
	Pedestal viga	m3	1	10.600	1.620	1.000
	Muro cajuela	m3	1	10.600	0.360	2.000
	Muro lateral cajuela	m3	2	1.260	0.400	2.000
	Alas	area m3	2	1.000	0.400	38.930
	Apoyo para losa aprox.	m3	1	9.800	0.250	0.125
	Contrafuertes	area m3	2	1.000	0.300	11.570
	Estribo Derecho					
	Muro frontal	m3	1	10.600	0.500	6.795
	Pedestal viga	m3	1	10.600	1.620	1.000
	Muro cajuela	m3	1	10.600	0.360	2.000
	Muro lateral cajuela	m3	2	1.260	0.400	2.000
	Alas	area m3	2	1.000	0.400	43.450
	Apoyo para losa aprox.	m3	1	9.800	0.250	0.125
	Contrafuertes	area m3	2	1.000	0.300	14.220
<b>01.02.09</b>	<b>RELLENO DE ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO</b>	<b>m3</b>				
	Excavación de estribo izquierdo	m3	1	21.530	12.500	1.000
	Excavación de estribo derecho	m3	1	37.700	12.500	1.000
	- Area ocupada por el estribo zapata					
<b>01.03.10</b>	<b>ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=1KM.</b>	<b>m3</b>				
	Excavación estribo izquierdo					
	Excavación estribo derecho					
	- Area ocupada por la cimentacion					
	- Volumen de relleno con material propio					

Observaciones: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
V°B° Consultor

\_\_\_\_\_  
V°B° Entidad

PLANILLA DE METRADO

Obra: CONSTRUCCION DEL PUENTE PUTINA - SECCION COMPUESTA

Partida: ESTRIBOS

Descripción: \_\_\_\_\_

Plano: \_\_\_\_\_

Unidad: \_\_\_\_\_ Revisión: 0

Hecho por: \_\_\_\_\_

Fecha: 30/05/2017

Item	Descripción					Unidad	Cantidad	Largo	Ancho	Altura	Parcial
01.02	<b>ESTRIBOS</b>										
01.02.01	<b>EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN ROCA SUELTA EN SECO</b>					<b>m3</b>					<b>276.00</b>
								Area long.	Ancho prom.		
	Excavación de estribo izquierdo					m3	1	23.750	1.250	1.000	29.69
	Excavación de estribo derecho					m3	1	18.650	13.200	1.000	246.18
01.02.02	<b>EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN ROCA SUELTA BAJO AGUA</b>					<b>m3</b>					<b>276.50</b>
	En Estribo derecho					m3	1	21.920	12.600	1.000	276.19
01.02.03	<b>EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL ROCA ALTERADA</b>					<b>m3</b>					<b>129.00</b>
	En Estribo izquierdo					m3	1	10.750	12.000	1.000	129.00
01.02.04	<b>ANCLAJE DE CIMENTACION EN ROCA</b>					<b>und</b>					<b>60.00</b>
	Estribo izquierdo Zapata					und	60	10.000	6.000	1.000	60.00
01.02.05	<b>CONCRETO f'c=100 Kg/cm2 (SOLADOS)</b>					<b>m3</b>					<b>32.00</b>
	Estribo izquierdo Zapata					m3	1	11.008	7.158	0.200	15.76
	Estribo derecho Zapata					m3	1	11.008	7.158	0.200	15.76
01.02.04	<b>ACERO DE REFUERZO Fy=4200 Kg/cm2</b>					<b>Kg</b>					<b>31,880.50</b>
	<b>Estribo izquierdo</b>										<b>15,573.50</b>
Estribos								Sobrantes			
Zapata	Codigo	φ	Long.	Barras/pieza	N° Barras	Total	Barra/Pieza	Cantidad	a		
	E01	N° 8	7.00	1	55	55					
	E02	N° 8	10.85	1 1/4	29	37	0				
	E03	N° 6	10.85	1 1/4	29	37					
	E04	N° 6	7.00	1	44	44					
	E05	N° 6	1.50	1/6	143	24					
	E06	N° 5	7.00	1	4	4	1/5				
	E06	N° 4	10.85	1 1/4	4	5					
Muro frontal	E07	N° 5	3.00	1/3	35	12					
	E08	N° 5	7.60	1	35	35					
	E09	N° 5	7.60	1	35	35					
	E10	N° 5	10.50	1 1/4	29	37					
	E11	N° 5	10.50	1 1/4	29	37					
Contrafuertes	E12	N° 8	5.45	1	12	12					
	E13	N° 8	9.75	1 1/4	16	20					
	E14	N° 5	5.50	1	24	24	2/5				
	E15	N° 4	7.50	1	44	44					
	E16	N° 5	10.85	1 1/4	16	20	0				
Muro Lateral	E17	N° 5	3.00	1/3	28	10					
	E18	N° 5	9.00	1	28	28					
	E19	N° 8	7.40	1	12	12					
	E20	N° 5	9.00	1	28	28	0				
	E21	N° 5	7.40	1	74	74	1/6				

PLANILLA DE METRADO

Obra: CONSTRUCCION DEL PUENTE PUTINA - SECCION COMPUESTA

Partida: ESTRIBOS

Descripción: \_\_\_\_\_  
 Hecho por: \_\_\_\_\_

Plano: \_\_\_\_\_  
 Unidad: \_\_\_\_\_ Revisión: 0  
 Fecha: 30/05/2017

Item	Descripción					Unidad	Cantidad	Largo	Ancho	Altura	Parcial
Alas	E22	Nº 4	9.00	1	54	54	0				
	E23	Nº 5	4.00	1/2	26	13	0				
Viga cabezal	E24	Nº 8	7.00	1	6	6					
	E25	Nº 6	6.50	1	6	6					
	E26	Nº 8	10.50	1 1/4	14	18					
	E27	Nº 8	10.50	1 1/4	4	5					
	E28	Nº 3	3.60	1/2	212	106					
	E29	Nº 5	1.80	1/6	43	8					
	E30	Nº 5	1.80	1/6	43	8					
	E31	Nº 5	10.50	1 1/4	8	10					
	E32	Nº 5	10.50	1 1/4	8	10					
	E33	Nº 5	10.50	1 1/4	2	3					
	E34	Nº 4	10.50	1 1/4	2	3					
	E35	Nº 8	0.60	1/12	36	3					
	E36	Nº 5	1.80	1/6	53	9					
	Refuerzo apoyo	E37	Nº 5	0.90	1/10	72	8				
E38		Nº 5	0.90	1/10	60	6					
Resumen											
	φ		Kg/m		Nº Barras	Peso (Kg)	Nº Estribos				Peso (Kg)
	Nº 8		35.76		168	6,007.18	1				6,007.18
	Nº 6		20.12		111	2,232.77	1				2,232.77
	Nº 5		13.97		419	5,852.59	1				5,852.59
	Nº 4		8.94		106	947.32	1				947.32
	Nº 3		5.03		106	533.29	1				533.29
<b>Estribos</b>	<b>Estribo derecho</b>										<b>16,307.00</b>
	Codigo	φ	Long.	Barras/pieza	Nº Barras	Total	Barra/Pieza	Sobrantes Cantidad	a		
Zapata	E01	Nº 8	7.00	1	55	55					
	E02	Nº 8	10.85	1 1/4	29	37	0				
	E03	Nº 6	10.85	1 1/4	29	37					
	E04	Nº 6	7.00	1	44	44					
	E05	Nº 6	1.50	1/6	143	24					
	E06	Nº 5	7.00	1	4	4	1/5				
Muro frontal	E06	Nº 4	10.85	1 1/4	4	5					
	E07	Nº 5	4.50	1/2	35	18					
	E08	Nº 5	9.00	1	35	35					
	E09	Nº 5	9.00	1	35	35					
	E10	Nº 5	10.50	1 1/4	35	44					
Contrafuertes	E11	Nº 5	10.50	1 1/4	35	44					
	E12	Nº 8	6.75	1	12	12					
	E13	Nº 8	11.05	1 1/3	16	22					
	E14	Nº 5	6.80	1	24	24	1/4				
	E15	Nº 4	7.50	1	54	54					
Muro Lateral	E16	Nº 5	12.15	1 1/3	16	22	-0				
	E17	Nº 5	4.30	1/2	28	14					
	E18	Nº 5	10.30	1 1/4	28	35					
	E19	Nº 8	8.70	1	12	12					
	E20	Nº 5	9.00	1	28	28	0				
	E21	Nº 5	7.40	1	82	82	1/6				

PLANILLA DE METRADO

Obra: CONSTRUCCION DEL PUENTE PUTINA - SECCION COMPUESTA

Partida: ESTRIBOS

Descripción: \_\_\_\_\_

Plano: \_\_\_\_\_

Unidad: \_\_\_\_\_ Revisión: 0

Hecho por: \_\_\_\_\_

Fecha: 30/05/2017

Item	Descripción					Unidad	Cantidad	Largo	Ancho	Altura	Parcial	
Alas	E22	Nº 4	9.00	1	54	54	0					
	E23	Nº 5	4.00	1/2	26	13	0					
	E24	Nº 8	7.00	1	6	6						
Viga cabezal	E25	Nº 6	6.50	1	6	6						
	E26	Nº 8	10.50	1 1/4	14	18						
	E27	Nº 8	10.50	1 1/4	4	5						
	E28	Nº 3	3.60	1/2	212	106						
	E29	Nº 5	1.80	1/6	43	8						
	E30	Nº 5	1.80	1/6	43	8						
	E31	Nº 5	10.50	1 1/4	8	10						
	E32	Nº 5	10.50	1 1/4	8	10						
	E33	Nº 5	10.50	1 1/4	2	3						
	E34	Nº 4	10.50	1 1/4	2	3						
	E35	Nº 8	0.60	1/12	36	3						
	Refuerzo apoyo	E36	Nº 5	1.80	1/6	53	9					
E37		Nº 5	0.90	1/10	72	8						
E38		Nº 5	0.90	1/10	60	6						
Resumen												
	φ		Kg/m		Nº Barras	Peso (Kg)	Nº Estribos				Peso (Kg)	
	Nº 8		35.76		170	6,078.69	1				6,078.69	
	Nº 6		20.12		111	2,232.77	1				2,232.77	
	Nº 5		13.97		460	6,425.28	1				6,425.28	
	Nº 4		8.94		116	1,036.69	1				1,036.69	
	Nº 3		5.03		106	533.29	1				533.29	
<b>01.02.05</b>	<b>ENCOFRADO CARA NO VISTA EN SECO</b>					<b>m2</b>					<b>87.50</b>	
Estribo Izquierdo	Zapata	Lateral				m2	2	7.150		1.200	17.16	
		Frontal				m2	2	11.000		1.200	26.40	
	Zapata	Lateral				m2	2	7.150		1.200	17.16	
		Frontal				m2	2	11.000		1.200	26.40	
<b>01.02.06</b>	<b>ENCOFRADO CARA VISTA EN SECO</b>					<b>m2</b>					<b>879.27</b>	
Estribo Izquierdo	Muro	Posterior				m2	1	8.400		5.500	46.20	
		Muro Lateral Interior alero				m2	2	3.760		4.775	35.91	
	Muro frontal					m2	1	10.580		5.500	58.19	
	Muro Lateral exterior alero	area				m2	2	1.000		46.800	93.60	
	Alas Interior superior	area				m2	2	1.000		20.600	41.20	
	Posterior cajuela					m2	1	8.400		4.000	33.60	
	Viga y cajuela frontal					m2	1	10.580		3.700	39.15	
	Laterales de cajuela					m2	2	1.250		2.090	5.23	
	Tapa posterior					m2	2	0.400		10.800	8.64	
	Contrafuertes	area				m2	4	1.000		11.600	46.40	
	tapa contrafuerte					m2	2	0.300		6.250	3.75	
	Estribo Derecho	Muro	Posterior				m2	1	8.400		6.795	57.08
			Muro Lateral Interior alero				m2	2	3.760		5.865	44.10
		Muro frontal					m2	1	10.580		6.795	71.89
Muro Lateral exterior alero		area				m2	2	1.000		52.100	104.20	
Alas Interior superior		area				m2	2	1.000		20.600	41.20	

PLANILLA DE METRADO

Obra: CONSTRUCCION DEL PUENTE PUTINA - SECCION COMPUESTA

Partida: ESTRIBOS

Descripción: \_\_\_\_\_

Plano: \_\_\_\_\_

Unidad: \_\_\_\_\_ Revisión: 0

Hecho por: \_\_\_\_\_

Fecha: 30/05/2017

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Largo	Ancho	Altura	Parcial
	Posterior cajuela	m2	1	8.400		4.000	33.60
	Viga y cajuela frontal	m2	1	10.580		3.700	39.15
	Laterales de cajuela	m2	2	1.250		2.090	5.23
	Tapa posterior	m2	2	0.400		12.060	9.65
	Contrafuertes	area m2	4	1.000		14.220	56.88
	tapa contrafuerte	m2	2	0.300		7.400	4.44
01.02.07	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 bajo agua	m3					189.00
	Estribo Izquierdo Zapata	m3	1	7.150	11.000	1.200	94.38
	Estribo Derecho Zapata	m3	1	7.150	11.000	1.200	94.38

**PLANILLA DE METRADO**

Obra: CONSTRUCCION DEL PUENTE PUTINA - SECCION COMPUESTA

Partida: ESTRIBOS

Plano: \_\_\_\_\_

Descripción: \_\_\_\_\_

Unidad: \_\_\_\_\_

Revisión: 0

Hecho por: \_\_\_\_\_

Fecha: 30/05/2017

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Largo	Ancho	Altura	Parcial
<b>01.02.08</b>	<b>CONCRETO f'c=210 Kg/cm2 en seco</b>	<b>m3</b>					<b>201.00</b>
	Estribo izquierdo						
	Muro frontal	m3	1	10.600	0.500	5.500	29.15
	Pedestal viga	m3	1	10.600	1.620	1.000	17.17
	Muro cajuela	m3	1	10.600	0.360	2.000	7.63
	Muro lateral cajuela	m3	2	1.260	0.400	2.000	2.02
	Alas	area	m3	2	1.000	0.400	38.930
	Apoyo para losa aprox.	m3	1	9.800	0.250	0.125	0.31
	Contrafuertes	area	m3	2	1.000	0.300	11.570
	Estribo Derecho						
	Muro frontal	m3	1	10.600	0.500	6.795	36.01
	Pedestal viga	m3	1	10.600	1.620	1.000	17.17
	Muro cajuela	m3	1	10.600	0.360	2.000	7.63
	Muro lateral cajuela	m3	2	1.260	0.400	2.000	2.02
	Alas	area	m3	2	1.000	0.400	43.450
	Apoyo para losa aprox.	m3	1	9.800	0.250	0.125	0.31
	Contrafuertes	area	m3	2	1.000	0.300	14.220
<b>01.02.09</b>	<b>RELLENO DE ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO</b>	<b>m3</b>					<b>181.50</b>
	Excavación de estribo izquierdo	m3	1	21.530	12.500	1.000	134.56
	Excavación de estribo derecho	m3	1	37.700	12.500	1.000	235.63
	- Area ocupada por el estribo zapata						-189.00
<b>01.03.10</b>	<b>ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=1KM.</b>	<b>m3</b>					<b>404.30</b>
	Excavación estribo izquierdo						158.69
	Excavación estribo dereecho						522.37
	- Area ocupada por la cimentacion						-189.00
	- Volumen de relleno con material propio						-181.50

Observaciones: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
V°B° Consultor

\_\_\_\_\_  
V°B° Entidad

PLANILLA DE METRADO

Obra: CONSTRUCCION DEL PUENTE PUTINA - SECCION COMPUESTA

Partida: VIGAS DE ACERO ESTRUCTURAL  
 Descripción: \_\_\_\_\_  
 Hecho por: \_\_\_\_\_

Plano: \_\_\_\_\_  
 Unidad: \_\_\_\_\_ Revisión: 0  
 Fecha: 30/05/2017

Item	Descripción			Unidad	Cantidad	Largo	Ancho	Altura	Parcial
<b>01.04</b>	<b>ESTRUCTURA METALICA</b>								
<b>01.04.01</b>	<b>FABRICACION DE ESTRUCTURA METALICA</b>			<b>Ton</b>					<b>191.60</b>
	<b>Viga Exterior</b>	Ala inferior			1	42,000.0	700.0	50.0	11.54
					1	42,000.0	700.0	50.0	11.54
		Alma			2	42,000.0	38.0	1,800.0	45.10
		Ala superior			1	42,000.0	700.0	50.0	11.54
					1	42,000.0	700.0	50.0	11.54
		Conectores (3/4")			1116	A=	1,140.1	101.6	1.01
		Rigidizador ala vigas exteriores	apoyo		8	260.0	7.5	1,800.0	0.22
			alma		20	260.0	7.5	1,800.0	0.55
	<b>Viga Interior</b>	Ala inferior			1	42,000.0	700.0	50.0	11.54
					1	42,000.0	700.0	50.0	11.54
		Alma			2	42,000.0	38.0	1,800.0	45.10
		Ala superior			1	42,000.0	700.0	50.0	11.54
					1	42,000.0	700.0	50.0	11.54
		Conectores Alas			1116	A=	1,140.1	101.6	1.01
		Rigidizador ala vigas exteriores	apoyo		8	260.0	7.5	1,800.0	0.22
			alma		20	260.0	7.5	1,800.0	0.55
	<b>Diafragmas</b>	Apoyos	Alma		6	2,400.0	10.0	450.0	0.51
			Alas		12	2,400.0	15.0	250.0	0.85
		Intermedios	Alma		18	2,400.0	10.0	450.0	1.53
			Alas		36	2,400.0	15.0	250.0	2.54
<b>01.04.02</b>	<b>PINTURA ANTICORROSIVA</b>			<b>m2</b>					<b>525.42</b>
	<b>Viga Exterior</b>	Ala inferior		m2	2	18,600.0		400.0	14.88
				m2	2	12,000.0		500.0	12.00
		Alma		m2	2	36,600.0		1,500.0	109.80
		Ala superior		m2	2	17,600.0		300.0	10.56
				m2	2	13,000.0		350.0	9.10
		Conectores Alas		m2	205	150.0		60.0	1.85
		Rigidizador ala vigas exteriores	apoyo	m2	16	140.0		1,500.0	3.36
		Rigidizador ala vigas exteriores	diafragma	m2	6	140.0		1,500.0	1.26
			alma	m2	16	140.0		1,440.0	3.23
	<b>Viga Interior</b>	Ala inferior		m2	2	18,600.0		400.0	14.88
				m2	2	12,000.0		500.0	12.00
		Alma		m2	2	36,600.0		1,500.0	109.80
		Ala superior		m2	2	17,600.0		300.0	10.56
				m2	2	13,000.0		350.0	9.10
		Conectores Alas		m2	205	150.0		60.0	1.85
		Rigidizador ala vigas exteriores	WT5x13 apoyo	m2	16	140.0		1,500.0	3.36
		Rigidizador ala vigas exteriores	WT5x13 diafragma	m2	12	140.0		1,500.0	2.52
			alma	m2	16	140.0		1,440.0	3.23
	<b>Diafragmas</b>	Apoyos	Alma	m2	6	2,882.5		700.0	12.11
		Rigidizadores de apoyo	Alma	m2	6	118.0		668.0	0.47
			Alas	m2	12	250.0		2,882.5	8.65
		Intermedios	Alma	m2	6	2,882.5		700.0	12.11
			Alas	m2	12	250.0		2,882.5	8.65
<b>01.04.03</b>	<b>PINTURA ESMALTE (Metrado real)</b>			<b>m2</b>					<b>525.70</b>
	<b>Viga Exterior</b>	Ala inferior		m2	2	18,600.0		400.0	14.88
				m2	2	12,000.0		500.0	12.00
		Alma		m2	2	36,600.0		1,500.0	109.80
		Ala superior		m2	2	17,600.0		300.0	10.56
				m2	2	13,000.0		350.0	9.10
		Conectores Alas		m2	205	150.0		60.0	1.85
		Rigidizador ala vigas exteriores	WT5x13 apoyo	m2	16	140.0		1,500.0	3.36
		Rigidizador ala vigas exteriores	WT5x13 diafragma	m2	6	140.0		1,500.0	1.26
			alma	m2	16	140.0		1,440.0	3.23

PLANILLA DE METRADO

Obra: CONSTRUCCION DEL PUENTE PUTINA - SECCION COMPUESTA

Partida: VIGAS DE ACERO ESTRUCTURAL

Descripción: \_\_\_\_\_  
 Hecho por: \_\_\_\_\_

Plano: \_\_\_\_\_  
 Unidad: \_\_\_\_\_ Revisión: 0  
 Fecha: 30/05/2017

Item	Descripción			Unidad	Cantidad	Largo	Ancho	Altura	Parcial
	<b>Viga Interior</b>	Ala Inferior		m2	2	18,600.0		400.0	14.88
				m2	2	12,000.0		500.0	12.00
		Alma		m2	2	36,600.0		1,500.0	109.80
		Ala superior		m2	2	17,600.0		300.0	10.56
				m2	2	13,000.0		350.0	9.10
		Conectores Alas		m2	205	150.0		60.0	1.85
		Rlgldlzador ala vigas exteriores WT5x13 apoyo		m2	16	140.0		1,500.0	3.36
		Rlgldlzador ala vigas exteriores WT5x13 diafragma		m2	12	140.0		1,500.0	2.52
				m2	16	140.0		1,440.0	3.23
		Diafragmas Apoyos Alma		m2	6	2,882.5		700.0	12.11
		Rlgldlzadores de apoyo Alma		m2	6	118.0		668.0	0.47
				m2	12	250.0		2,882.5	8.65
		Intermedios Alma		m2	6	2,882.5		700.0	12.11
				m2	12	250.0		2,882.5	8.65
<b>01.04.04</b>	<b>TRANSPORTE A OBRA</b>			<b>t-Km</b>					<b>199.00</b>
	Peso de Estructura Metalica = 191.60			t-Km	1	1.0			191.60
	Peso de los arriostres temporales 7.00			t-Km	1	1.0			7.00
<b>01.04.05</b>	<b>MONTAJE y LANZAMIENTO</b>			<b>t</b>					<b>191.60</b>
	Peso de Estructura Metalica = 191.60			t	1				191.60

Observaciones: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
 V°B° Consultor

\_\_\_\_\_  
 V°B° Entidad

**PLANILLA DE METRADO**

Obra: CONSTRUCCION DEL PUENTE PUTINA - SECCION COMPUESTA

Partida: LOSA DE CONCRETO y PARAPETO  
 Descripción: \_\_\_\_\_  
 Hecho por: \_\_\_\_\_

Plano: \_\_\_\_\_  
 Unidad: \_\_\_\_\_ Revisión: 0  
 Fecha: 30/05/2017

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Largo	Ancho	Altura	Parcial
<b>01.05</b>	<b>LOSA DE CONCRETO y PARAPETO</b>						
<b>01.05.01</b>	<b>ENCOFRADO CARA VISTA</b>	<b>m2</b>					<b>630.00</b>
	Fondo del tablero	m2	1	42.000	10.200		428.40
	Laterales	m2	2	42.000		0.225	18.90
	Extremos de losa	m2	2	10.200		0.225	4.59
	parapeto lateral exterior	m2	2	42.000		1.150	96.60
	lateral interior	m2	2	42.000		0.950	79.80
	extremos	m2	4	0.400		0.950	1.52
<b>01.05.02</b>	<b>ACERO DE REFUERZO Fy=4200 Kg/cm2</b>	<b>Kg</b>					<b>7,881.00</b>
	ACERO NEGATIVO PERPENDICULAR AL TRAFICO						<b>3920.0112</b>
	ACERO PRINCIPAL	1/2	324	10.2	0.994	3284.9712	
	ACERO DE TEMPERATURA	3/8	27	42	0.56	635.04	
	ACERO POSITIVO PERPENDICULAR AL TRAFICO						<b>3960.984</b>
	ACERO PRINCIPAL	5/8	150	10.2	1.552	2374.56	
	ACERO DE DISTRIBUCION	1/2	38	42	0.994	1586.424	
<b>01.05.03</b>	<b>CONCRETO f'c = 280 Kg/cm2</b>	<b>m3</b>					<b>106.00</b>
	Losa	m3	1	42.000	10.200	0.200	85.68
	PARAPETO	m3	2	42.000	A=	0.239	20.08

Observaciones: .....

\_\_\_\_\_  
 V°B° Consultor

\_\_\_\_\_  
 V°B° Entidad

**PLANILLA DE METRADO**

Proyecto: CONSTRUCCION DEL PUENTE PUTINA - SECCION COMPUESTA

Partida: LOSA DE APROXIMACION

Descripción: \_\_\_\_\_

Hecho por: \_\_\_\_\_

Plano: \_\_\_\_\_

Unidad: \_\_\_\_\_ Revisión: 0

Fecha: 30/05/2017

Item	Descripción		Unidad	Cantidad	Largo	Ancho	Altura	Parcial
<b>01.06</b>	<b>LOSA DE APROXIMACION</b>							
<b>01.06.01</b>	<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA</b>		<b>m2</b>					<b>16.50</b>
	Margen Izquierda	Laterales	m2	2	4.000		0.300	2.40
		Extremo	m2	1	8.000		0.450	3.60
		Veredas	m2	2	4.000		0.200	1.60
		Tapa externos en vereda	m2	4	0.800		0.200	0.64
	Margen Derecha	Laterales	m2	2	4.000		0.300	2.40
		Extremo	m2	1	8.000		0.450	3.60
		Veredas	m2	2	4.000		0.200	1.60
		Tapa externos en vereda	m2	4	0.800		0.200	0.64
<b>01.06.02</b>	<b>ACERO DE REFUERZO Fy=4200 Kg/cm2 GRADO 60</b>		<b>Kg</b>					<b>2,051.50</b>
	Codigo	φ	Long.	Barras/pieza	N° Barras	Total	Barra/Pieza	Sobrantes Cantidad
	LA01	N° 6	4.50	1/2	54	27	0	0
	LA02	N° 4	4.50	1/2	54	27	0	0
	LA03	N° 4	2.25	1/4	54	14		
	LA04	N° 4	4.50	1/2	10	5	0	
	LA05	N° 4	4.50	1/2	15	8		
	Resumen							
		φ	Kg/m		N° Barras	Peso (Kg)		Peso (Kg)
		N° 8	35.76		0	0.00	2	0.00
		N° 6	20.12		27	543.11	2	1,086.21
		N° 5	13.97		0	0.00	2	0.00
		N° 4	8.94		54	482.60	2	965.20
		N° 3	5.03		0	0.00	2	0.00
								<b>2,051.41</b>
<b>01.06.03</b>	<b>CONCRETO f'c=210 Kg/cm2 EN SECO</b>		<b>m3</b>					<b>24.50</b>
	Margen Izquierda		m3	1	4.000	8.000	0.300	9.60
	Veredas		m3	2	4.000	0.850	0.200	1.36
	2 Tubos de 150 mm		m3					-0.15
	Uña o Talon		m3	1	8.000	0.850	0.200	1.36
	Margen Derecha		m3	1	4.000	8.000	0.300	9.60
	Veredas		m3	2	4.000	0.850	0.200	1.36
	2 Tubos de 150 mm		m3					-0.15
	Uña o Talon		m3	1	8.000	0.850	0.200	1.36

Observaciones: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
V°B° Consultor

\_\_\_\_\_  
V°B° Entidad

**PLANILLA DE METRADO**

Obra: CONSTRUCCION DEL PUENTE PUTINA - SECCION COMPUESTA

Partida: VARIOS

Descripción: \_\_\_\_\_

Hecho por: \_\_\_\_\_

Plano: \_\_\_\_\_

Unidad: \_\_\_\_\_ Revisión: 0

Fecha: 30/05/2017

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Largo	Ancho	Altura	Parcial
<b>01.07</b>	<b>VARIOS</b>						
<b>01.07.01</b>	<b>JUNTAS DE DILATACION</b>	<b>m</b>					<b>20.40</b>
	Ubicación						
	Entre tablero y Acceso izquierdo	m	1	10.200			10.20
	Entre tablero y Acceso derecho	m	1	10.200			10.20
<b>01.07.02</b>	<b>DISPOSITIVOS DE APOYO</b>	<b>Und</b>					<b>8.00</b>
	Ubicación						
	En Estribo izquierdo	Und	4				4.00
	En Estribo derecho	Und	4				4.00
<b>01.07.03</b>	<b>TUBOS DE DRENAJE</b>	<b>Und</b>					<b>48.00</b>
	Agua arriba	Und	24				24.00
	Agua abajo	Und	24				24.00
<b>01.07.04</b>	<b>BARANDA METALICA</b>	<b>m</b>					<b>85.20</b>
	Ubicación						
	Agua arriba	m	1	42.600			42.60
	Agua abajo	m	1	42.600			42.60

Observaciones: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
V°B° Consultor

\_\_\_\_\_  
V°B° Entidad

**PLANILLA DE METRADO**

Obra: CONSTRUCCION DEL PUENTE PUTINA - SECCION COMPUESTA

Partida: MOVIMIENTO DE TIERRAS

Descripción: \_\_\_\_\_

Hecho por: \_\_\_\_\_

Plano: \_\_\_\_\_

Unidad: \_\_\_\_\_

Revisión: 0

Fecha: 30/05/2017

Item	Descripción				Unidad	Cantidad	Largo	Ancho	Altura	Parcial	
<b>02.01</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>										
<b>02.01.01</b>	<b>CORTE EN MATERIAL SUELTO</b>				<b>m3</b>					<b>4,694.50</b>	
	Tramo		Area								
Izquierdo	De	Hasta	De	Hasta							
	47+630.0	47+780.0	0.000	80.000	corde	m3	1			51.90	
Derecho	De	Hasta	De	Hasta							
	47+780.0	48+040.0	0.000	260.000	corde	m3	1			4,642.30	
<b>02.01.02</b>	<b>RELLENO CON MATERIAL PROPIO CON EQUIPO</b>				<b>m3</b>					<b>4,694.50</b>	
	Tramo		Area								
Izquierdo	De	Hasta	De	Hasta							
	47+630.0	47+780.0	0.000	80.000	relleno	m3	1			51.90	
Derecho	De	Hasta	De	Hasta							
	47+780.0	48+040.0	0.000	260.000	relleno	m3	1			4,642.30	
<b>02.01.03</b>	<b>RELLENO CON MATERIAL PRESTAMO CON EQUIPO</b>				<b>m3</b>					<b>340.45</b>	
	Tramo		Area								
Izquierdo	De	Hasta	De	Hasta							
	47+630.0	47+780.0	0.000	80.000	relleno	m3	1			626.05	
Derecho	De	Hasta	De	Hasta							
	47+780.0	48+040.0	0.000	260.000	relleno	m3	1			-285.60	
<b>02.01.04</b>	<b>PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE</b>				<b>m2</b>					<b>2,448.00</b>	
	Tramo		Area								
Izquierdo	De	Hasta	De	Hasta							
	47+630.0	47+780.0	0.000	80.000		m3	1	80.000	7.200	1.000	576.00
Derecho	De	Hasta	De	Hasta							
	47+780.0	48+040.0	0.000	260.000		m3	1	260.000	7.200	1.000	1,872.00
<b>02.01.05</b>	<b>AFIRMADO</b>				<b>m3</b>					<b>490.00</b>	
	Tramo		Area								
Izquierdo	De	Hasta	De	Hasta							
	47+630.0	47+780.0	0.000	80.000		m3	1	80.000	7.200	0.200	115.20
Derecho	De	Hasta	De	Hasta							
	47+780.0	48+040.0	0.000	260.000		m3	1	260.000	7.200	0.200	374.40

Observaciones: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
V°B° Consultor

\_\_\_\_\_  
V°B° Entidad

**PLANILLA DE METRADO**

Obra: CONSTRUCCION DEL PUENTE PUTINA - SECCION COMPUESTA

Partida: OBRAS DE ARTE y DRENAJE

Plano: \_\_\_\_\_

Descripción: \_\_\_\_\_

Unidad: \_\_\_\_\_ Revisión: 0

Hecho por: \_\_\_\_\_

Fecha: 30/05/2017

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Largo	Ancho	Altura	Parcial
<b>02.02</b>	<b>OBRAS DE ARTE y DRENAJE</b>						
<b>02.02.01</b>	<b>CUNETAS REVESTIDAS</b>	<b>m</b>					<b>380.00</b>
	Tramo						
	Area						
Derecho	De            Hasta            De            Hasta						
	47+850.0    48+040.0    0.000      190.000	m	2	190.000			380.00

Observaciones: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
V°B° Consultor

\_\_\_\_\_  
V°B° Entidad

**PLANILLA DE METRADO**

Obra: CONSTRUCCION DEL PUENTE PUTINA - SECCION COMPUESTA

Partida: OBRAS DE PROTECCION

Descripción: \_\_\_\_\_

Plano: \_\_\_\_\_

Unidad: \_\_\_\_\_ Revisión: 0

Hecho por: \_\_\_\_\_

Fecha: 30/05/2017

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Largo	Ancho	Altura	Parcial
<b>02.03</b>	<b>OBRAS DE PROTECCION</b>						
<b>02.03.01</b>	<b>EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL CON BOLONERIA</b>	<b>m3</b>					<b>1,421.50</b>
	Tramo Area						
	De Hasta De Hasta						
Aguas Arriba	0+000.0 0+090.0 12.920 12.920	m3	1	90.000	12.920		1,162.80
Aguas abajo	0+000.0 0+020.0 12.920 12.920	m3	1	20.000	12.920		258.40
<b>02.03.02</b>	<b>ENROCADO</b>	<b>m3</b>					<b>1,742.50</b>
	Tramo Area						
	De Hasta De Hasta						
Aguas Arriba	0+000.0 0+090.0 15.840 15.840	m3	1	90.000	15.840		1,425.60
Aguas abajo	0+000.0 0+020.0 15.840 15.840	m3	1	20.000	15.840		316.80
<b>02.03.03</b>	<b>RELLENO CON MATERIAL PROPIO CON EQUIPO</b>	<b>m3</b>					<b>871.50</b>
	Material propio considerado para el enrocado 50%						871.25
<b>02.03.04</b>	<b>ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=2KM.</b>	<b>m3</b>					<b>550.00</b>
	Excavacion de estructuras	m3					1,162.80
		m3					258.40
	Relleno con material propio de excavacion	m3					-871.25

Observaciones: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
V°B° Consultor

\_\_\_\_\_  
V°B° Entidad

**PLANILLA DE METRADO**

Obra: CONSTRUCCION DEL PUENTE PUTINA - SECCION COMPUESTA

Partida: SEÑALIZACION

Descripción: \_\_\_\_\_

Hecho por: \_\_\_\_\_

Plano: \_\_\_\_\_

Unidad: \_\_\_\_\_ Revisión: 0

Fecha: 30/05/2017

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Largo	Ancho	Altura	Parcial
<b>02.04</b>	<b>SEÑALIZACION</b>						
<b>02.04.01</b>	<b>LINEAS CONTINUAS</b>	<b>m</b>					<b>84.00</b>
	Lineas continuas centrales en losa del puente y losa de aproximacion	m	1	42.000			42.00
	Lineas continuas laterales en losa del puente y losa de aproximacion	m	1	42.000			42.00
<b>02.04.02</b>	<b>PINTURA EN SARDINELES</b>	<b>m</b>					<b>121.50</b>
	Pintura en sardineles	m	2	60.650			121.30
<b>02.04.03</b>	<b>SEÑALES INFORMATIVAS</b>	<b>Und</b>					<b>2.00</b>
	Señales Informativas del Puente (Nombre, Longitud)	Und	2				2.00
<b>02.04.04</b>	<b>SEÑALES PREVENTIVAS</b>	<b>Und</b>					<b>4.00</b>
	Señales Reglamentaria R-30	Und	1				1.00
	Señales Reglamentaria R-30	Und	1				1.00
	Señales Preventivas P-5-2A	Und	1				1.00
	Señales Preventivas P-5-2B	Und	1				1.00

Observaciones: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
V°B° Consultor

\_\_\_\_\_  
V°B° Entidad

**PLANILLA DE METRADO**

Obra: CONSTRUCCION DEL PUENTE PUTINA - SECCION COMPUESTA

Partida: OBRAS DE MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Descripción: \_\_\_\_\_

Hecho por: \_\_\_\_\_

Plano: \_\_\_\_\_

Unidad: \_\_\_\_\_ Revisión: 0

Fecha: 30/05/2017

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Largo	Ancho	Altura	Parcial
<b>02.05</b>	<b>OBRAS DE MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL</b>						
<b>02.05.01</b>	<b>CAPACITACION A LA POBLACION Y PERSONAL DE OBRA</b>	<b>Día</b>					<b>1.00</b>
	Programa de Señalización Ambiental	Día	1				1.00
<b>02.05.02</b>	<b>RESTAURACION DEL AREA OCUPADA POR EQUIPOS Y MATERIALES</b>	<b>Ha</b>					<b>0.20</b>
	Restauracion del area ocupada por equipos y materiales	Ha	1	0.180			0.18
<b>02.05.03</b>	<b>RESTAURACION DEL AREA UTILIZADA EN LA PREPARACION DE CO</b>	<b>m2</b>					<b>400.00</b>
	Restauracion del area utilizada para preparacion de concreto	Izquierdo	m2	1	20.000	10.000	200.00
	Restauracion del area utilizada para preparacion de concreto	Derecho	m2	1	20.000	10.000	200.00
<b>02.05.04</b>	<b>RESTAURACION DE CANTERAS</b>	<b>m2</b>					<b>2.000.00</b>
	Restauracion de canteras	m2	1	20.000		100.000	2,000.00
<b>02.05.05</b>	<b>COMPACTACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN BOTADEROS</b>	<b>m3</b>					<b>954.50</b>
	Excedente Pilar	m3					954.30

Observaciones: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
V°B° Consultor

\_\_\_\_\_  
V°B° Entidad

**METRADO DE EXPLANACIONES**

03.01.00 CORTE DE MATERIAL SUELTO (INCL. PEINADO DE TALUDES)

03.02.00 CORTE DE ROCA FIJA (INCL. DESQUINCHE)

03.03.00 CORTE EN ROCA SUELTA (INCL. DESQUINCHE)

KILOME	AC	AR	DIST	TERRENO	VOLUMEN M3		CLASIFICACION				
					VC	VR	RELLENOS		CORTES		
							PROP	PREST	MS	R.S.	R.F.
47+630	0.000	0.000		TC			0.00	--			
47+640	10.380	0.000	10	TC	25.95	--	--	--	25.95	--	--
47+650	0.000	1.800	10	TC	25.95	4.50	4.50	--	25.95	--	--
47+660	0.000	4.590	10	TC	--	31.95	--	31.95	--	--	--
47+680	0.000	7.900	20	TC	--	124.90	--	124.90	--	--	--
47+700	0.000	16.880	20	TC	--	247.80	--	247.80	--	--	--
47+710	0.000	36.880	10	TC	--	268.80	--	268.80	--	--	--
47+780	0.000	108.850	0	TC	--	0.00	--	0.00	--	--	--
47+800	0.000	69.390	20	TC	--	1782.40	--	1782.40	--	--	--
47+820	0.000	52.260	20	TC	--	1216.50	--	1216.50	--	--	--
47+840	0.000	55.680	20	TC	--	1079.40	--	1079.40	--	--	--
47+860	46.850	0.000	20	TC	234.25	278.40	234.25	44.15	234.25	--	--
47+880	44.700	0.000	20	TC	915.50	--	--	--	915.50	--	--
47+900	36.740	0.000	20	TC	814.40	--	--	--	814.40	--	--
47+920	30.120	0.000	20	TC	668.60	--	--	--	668.60	--	--
47+940	25.570	0.000	20	TC	556.90	--	--	--	556.90	--	--
47+960	21.790	0.000	20	TC	473.60	--	--	--	473.60	--	--
47+980	18.560	0.000	20	TC	403.50	--	--	--	403.50	--	--
48+000	13.940	0.000	20	TC	325.00	--	--	--	325.00	--	--
48+020	7.410	0.000	20	TC	213.50	--	--	--	213.50	--	--
48+040	0.000	0.000	20	TC	37.05	--	--	--	37.05	--	--
				<b>TOTAL PARCIAL</b>	<b>4,694.20</b>	<b>5,034.65</b>	<b>238.75</b>	<b>4,795.90</b>	<b>4,694.20</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
				<b>ANTERIOR</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
				<b>ACUMULADO</b>	<b>4,694.20</b>	<b>5,034.65</b>	<b>238.75</b>	<b>4,795.90</b>	<b>4,694.20</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>

	Izquierdo	51.90	677.95	4.50	673.45	
	Derecho	4642.30	4356.70	234.25	4122.45	
	Total	4694.20	5034.65	238.75	4795.90	
<b>derecho</b>	<b>Relleno prestamo</b>		<b>-285.60</b>		corte	4642.30
	<b>Relleno propio</b>		<b>4642.30</b>			
<b>izquierdo</b>	<b>Relleno prestamo</b>		<b>626.05</b>			51.90
	<b>Relleno propio</b>		<b>51.90</b>	<b>4694.20</b>		
<b>total</b>			<b>5034.65</b>			4694.20

**- PRESUPUESTO -**

## Presupuesto

Presupuesto **0491013 PUENTE CARROZABLE PUTINA - SECCION COMPUESTA**  
 Cliente **MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ANTONIO DE PUTINA**  
 Lugar **PUNO - SAN ANTONIO DE PUTINA - PUTINA**

Costo al **23/09/2016**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	<b>PUENTE</b>				<b>2,990,003.86</b>
01.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>372,445.44</b>
01.01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION D EQUIPO Y HERRAMIENTAS VARIOS	GLB	1.00	80,000.00	80,000.00
01.01.02	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	GLB	1.00	27,650.00	27,650.00
01.01.03	TRAZO Y REPLANTEO	m2	4,287.50	2.27	9,732.63
01.01.04	CARTEL DE OBRA	und	1.00	521.73	521.73
01.01.05	LIMPIEZA Y DESBROCE	m2	2,000.00	2.65	5,300.00
01.01.06	CONSTRUCCION DE PUENTE PROVOCIONAL	GLB	1.00	15,000.00	15,000.00
01.01.07	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL	mes	6.00	39,040.18	234,241.08
01.02	<b>ESTRIBOS</b>				<b>581,218.10</b>
01.02.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL CON BOLONERIA EN SECO (CON MAQUINARIA)	m3	276.00	44.03	12,152.28
01.02.02	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL CON BOLONERIA BAJO AGUA (CON MAQUINARIA)	m3	276.00	44.03	12,152.28
01.02.03	CONCRETO F'C=100 KG/CM2.PARA SOLADOS	m3	32.00	327.94	10,494.08
01.02.04	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 Kg/cm2 GRADO 60	kg	31,880.50	6.60	210,411.30
01.02.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA BAJO AGUA	m2	87.50	102.85	8,999.38
01.02.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA EN SECO	m2	879.27	103.35	90,872.55
01.02.07	CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN ZAPATA CON SUELO SATURADO	m3	189.00	488.38	92,303.82
01.02.08	CONCRETO EN CUERPO DE ESTRIBO F'C=280 KG/CM2	m3	201.00	666.77	134,020.77
01.02.09	RELLENO DE ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO	m3	181.50	28.62	5,194.53
01.02.10	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE HASTA 500MT	m3	404.30	11.42	4,617.11
01.03	<b>VIGAS DE ACERO</b>				<b>1,785,627.27</b>
01.03.01	FABRICACION DE ESTRUCTURA EN TALLER - LIMA	ton	134.77	8,666.66	1,168,005.77
01.03.02	PINTURA ANTICORROSIVA	m2	525.42	11.55	6,068.60
01.03.03	PINTURA ESMALTE	m2	525.70	61.82	32,498.77
01.03.04	TRANSPORTE DE ESTRUCTURA METALICA	ton	143.00	1,420.08	203,071.44
01.03.05	MONTAJE Y LANZAMIENTO DE VIGAS METALICAS	ton	134.77	2,789.81	375,982.69
01.04	<b>LOSA DE CONCRETO ARMADO y BARRERA DE PROTECCION</b>				<b>185,182.34</b>
01.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA	m2	630.00	103.35	65,110.50
01.04.02	ACERO DE FY = 4200 KG/CM2, LOSA	kg	7,881.00	6.14	48,389.34
01.04.03	CONCRETO F'C=280 KG/CM2 PARA LOSAS MACIZAS	m3	106.00	676.25	71,682.50
01.05	<b>LOSA DE APROXIMACION</b>				<b>30,869.62</b>
01.05.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA	m2	16.50	103.35	1,705.28
01.05.02	ACERO DE FY = 4200 KG/CM2, LOSA	kg	2,051.50	6.14	12,596.21
01.05.03	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA LOSAS MACIZAS	m3	24.50	676.25	16,568.13
01.06	<b>VARIOS</b>				<b>34,661.09</b>
01.06.01	JUNTA DE DILATACION CON ASFALTO E=2"	m	20.40	18.88	385.15
01.06.02	DISPOSITIVOS DE APOYO	und	8.00	2,500.00	20,000.00
01.06.03	TUBOS DE DRENAJE	m	48.00	20.48	983.04
01.06.04	BARANDA DE F°G° DE 4" H 0 0.80 (LADO DERECHO E IZQUIERDO)	m	85.20	134.82	11,486.66
01.06.05	PINTURA EN BARANDAS METALICAS	m	85.20	21.20	1,806.24
02	<b>OBRAS DE ENCAUZAMIENTO Y COMPLEMENTARIAS</b>				<b>814,358.18</b>
02.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA ACCESOS</b>				<b>292,483.19</b>
02.01.01	CORTE EN MATERIAL SUELTO CON MAQUINARIA	m3	4,694.50	27.55	129,333.48
02.01.02	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO CON EQUIPO	m3	4,694.50	27.55	129,333.48
02.01.03	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO CON EQUIPO	m3	340.45	65.14	22,176.91
02.01.04	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB - RASANTE	m2	2,448.00	1.54	3,769.92
02.01.05	AFIRMADO	m2	490.00	16.06	7,869.40
02.02	<b>OBRAS DE ARTE Y DRENAJE</b>				<b>44,870.40</b>
02.02.01	CUNETAS REVESTIDAS ( REVESTIM.DE CONCRETO REND= 45 ML/DIA)	m	380.00	118.08	44,870.40
02.03	<b>OBRAS DE PROTECCION</b>				<b>427,365.20</b>
02.03.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL CON BOLONERIA EN SECO (CON MAQUINARIA)	m3	1,421.50	33.99	48,316.79

**Presupuesto**

Presupuesto **0491013 PUENTE CARROZABLE PUTINA - SECCION COMPUESTA**  
 Cliente **MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ANTONIO DE PUTINA**  
 Lugar **PUNO - SAN ANTONIO DE PUTINA - PUTINA**

Costo al **23/09/2016**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
02.03.02	ENROCADO	m3	1,742.50	195.59	340,815.58
02.03.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO CON EQUIPO	m3	871.50	27.55	24,009.83
02.03.04	ELIMINACION DE MATERIAL ORGANICO RENDIMIENTO 400 M3/DIA	m3	550.00	25.86	14,223.00
02.04	<b>SEÑALIZACION</b>				<b>5,056.02</b>
02.04.01	LINEAS CONTINUAS	m2	84.00	10.86	912.24
02.04.02	PINTURA PARA SARDINELES	m2	121.00	10.86	1,314.06
02.04.03	SEÑALES INFORMATIVAS	und	2.00	752.88	1,505.76
02.04.04	SEÑALES PREVENTIVAS	und	4.00	330.99	1,323.96
02.05	<b>OBRAS DE MITIGACION E IMPACTO AMBIENTAL</b>				<b>44,583.37</b>
02.05.01	CAPACITACION A LA POBLACION Y PERSONAL DE OBRA	GLB	1.00	3,000.00	3,000.00
02.05.02	RESTAURACION DE AREA AFECTADA POR PATIO DE MAQUINAS	m2	2,000.00	4.91	9,820.00
02.05.03	RESTAURACION DE AREA UTILIZADA EN LA PREPARACION DE CONCRETO	m2	400.00	3.25	1,300.00
02.05.04	RESTAURACION DE CANTERAS	m2	2,000.00	2.89	5,780.00
02.05.05	COMPACTACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN BOTADEROS	m3	954.50	25.86	24,683.37
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>3,804,362.04</b>
	<b>GASTOS GENERALES 9.41%</b>				<b>358,049.36</b>
	<b>UTILIDAD 6 %</b>				<b>228,261.72</b>
<hr/>					
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>4,390,673.12</b>
	<b>IGV 18%</b>				<b>790,321.16</b>
<hr/>					
	<b>PRESUPUESTO DE OBRA</b>				<b>5,180,994.28</b>
	<b>GASTOS DE SUPERVISION 2.72%</b>				<b>103,494.25</b>
	<b>GASTOS DE EXPEDIENTE TECNICO 2%</b>				<b>76,087.24</b>
<hr/>					
	<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>				<b>5,360,575.77</b>

**- ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS -**

INGENIERIA CIVIL UNAP

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto **049101 PUENTE CARROZABLE PUTINA - SECCION COMPUESTA**  
 Subpresupuesto **006 CONSTRUCCION DE PUENTE CARROSABLE DE PUTINA** Fecha presupuesto **23/09/2016**

Partida **01.01.01 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION D EQUIPO Y HERRAMIENTAS VARIOS**

Rendimiento **GLB/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : GLB **80,000.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Materiales</b>					
0232100051	TRANSPORTE DE EQUIPO Y MAQUINARIA EN Puentes	GLB		1.0000	80,000.00	80,000.00
						<b>80,000.00</b>

INGENIERIA CIVIL UNAP

**Análisis de precios unitarios**Presupuesto **049101 PUENTE CARROZABLE PUTINA - SECCION COMPUESTA**Subpresupuesto **006 CONSTRUCCION DE PUENTE CARROSABLE DE PUTINA**Fecha presupuesto **23/09/2016**Partida **01.01.02 CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA**Rendimiento **GLB/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : GLB **27,650.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0239100101	<b>Materiales</b> CAMPAMENTO DE OBRA	GLB		1.0000	27,650.00	27,650.00
						<b>27,650.00</b>

INGENIERIA CIVIL UNAP

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 049101 PUENTE CARROZABLE PUTINA - SECCION COMPUESTA

Subpresupuesto 006 CONSTRUCCION DE PUENTE CARROZABLE DE PUTINA

Fecha presupuesto 23/09/2016

Partida 01.01.03 TRAZO Y REPLANTEO

Rendimiento m2/DIA MO. 400.0000 EQ. 400.0000 Costo unitario directo por : m2 2.27

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0200	15.17	0.30
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.0400	12.59	0.50
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0400	11.34	0.45
<b>1.25</b>						
<b>Materiales</b>						
0202020004	CLAVOS Fo No C/C 3"	kg		0.0050	6.00	0.03
0202040009	ALAMBRE NEGRO N°16	kg		0.0050	6.00	0.03
0237020047	WINCHA METALICA DE 50 MTS	und		0.0010	32.00	0.03
0243990001	MADERA CORRIENTE PARA ESTACAS	p2		0.0500	3.00	0.15
0254110090	PINTURA ESMALTE	gln		0.0030	60.00	0.18
<b>0.42</b>						
<b>Equipos</b>						
0330550011	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0200	12.00	0.24
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.25	0.04
0349880002	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	0.0200	8.00	0.16
<b>0.44</b>						
<b>Subpartidas</b>						
900401030092	CONCRETO f'c 140 kg/cm2.	m3		0.0005	315.21	0.16
<b>0.16</b>						

INGENIERIA CIVIL UNAP

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 049101 PUENTE CARROZABLE PUTINA - SECCION COMPUESTA

Subpresupuesto 006 CONSTRUCCION DE PUENTE CARROSABLE DE PUTINA

Fecha presupuesto 23/09/2016

Partida 01.01.04 CARTEL DE OBRA

Rendimiento und/DIA MO. 5.0000 EQ. 5.0000 Costo unitario directo por : und 521.73

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	3.0000	4.8000	15.17	72.82
0147010004	PEON	hh	2.5000	4.0000	11.34	45.36
						<b>118.18</b>
<b>Materiales</b>						
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		3.0000	6.00	18.00
0202040009	ALAMBRE NEGRO N°16	kg		1.0000	6.00	6.00
0202040010	ALAMBRE NEGRO N°8	kg		2.0000	6.00	12.00
0221000097	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		3.0000	27.50	82.50
0243010003	MADERA TORNILLO	p2		5.0000	3.05	15.25
0254110090	PINTURA ESMALTE	gln		1.5000	60.00	90.00
0254830001	PINTURA IMPRIMANTE	gln		1.5000	50.00	75.00
						<b>298.75</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	118.18	3.55
						<b>3.55</b>
<b>Subpartidas</b>						
909701021702	ACERO DE REFUERZO Fy = 4200 KG/CM2	kg		10.0000	5.95	59.50
909701021808	PIEDRA MEDIANA 6"	m3		0.2000	68.75	13.75
909701021809	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.2000	58.70	11.74
909701031359	ARENA FINA	m3		0.1600	44.32	7.09
909701031360	ARENA GRUESA	m3		0.1600	49.59	7.93
930101900121	TRANSPORTE DE AGUA P/OBRAS DE DRENAJE	m3		0.1600	7.75	1.24
						<b>101.25</b>



INGENIERIA CIVIL UNAP

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto **049101 PUENTE CARROZABLE PUTINA - SECCION COMPUESTA**  
 Subpresupuesto **006 CONSTRUCCION DE PUENTE CARROSABLE DE PUTINA** Fecha presupuesto **23/09/2016**

Partida **01.01.06 CONSTRUCCION DE PUENTE PROVINCIAL**

Rendimiento **GLB/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : GLB **15,000.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Materiales</b>					
0221000098	CONSTRUCCION DE PUENTE - PONTONES - TRAMO I	GLB		1.0000	15,000.00	15,000.00
						<b>15,000.00</b>

INGENIERIA CIVIL UNAP

**Análisis de precios unitarios**Presupuesto **049101 PUENTE CARROZABLE PUTINA - SECCION COMPUESTA**Subpresupuesto **006 CONSTRUCCION DE PUENTE CARROSABLE DE PUTINA**Fecha presupuesto **23/09/2016**Partida **01.01.07 MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL**Rendimiento **mes/DIA** MO. **0.0090** EQ. **0.0090** Costo unitario directo por : mes **39,040.18**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010004	PEON	hh	1.0000	888.8889	11.34	10,080.00
						<b>10,080.00</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	10,080.00	302.40
0348110005	VOLQUETE 6X4 330 HP 10 M3	hm	0.0800	71.1111	223.00	15,857.78
0349040008	CARGADOR S/LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 YD3	hm	0.0800	71.1111	180.00	12,800.00
						<b>28,960.18</b>





INGENIERIA CIVIL UNAP

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 049101 PUENTE CARROZABLE PUTINA - SECCION COMPUESTA

Subpresupuesto 006 CONSTRUCCION DE PUENTE CARROSABLE DE PUTINA

Fecha presupuesto 23/09/2016

Partida 01.02.03 CONCRETO F'C=100 KG/CM2.PARA SOLADOS

Rendimiento m3/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000 Costo unitario directo por : m3 327.94

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.6000	1.0667	15.17	16.18
0147010003	OFICIAL	hh	1.6000	1.0667	12.59	13.43
0147010004	PEON	hh	6.4000	4.2667	11.34	48.38
<b>77.99</b>						
<b>Materiales</b>						
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5200	60.00	31.20
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I P(42.5KG)	BOL		6.3000	27.50	173.25
0238000000	HORMIGON	m3		0.8900	32.00	28.48
0239050000	AGUA	m3		0.2100	2.50	0.53
<b>233.46</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	77.99	1.56
0348010009	MEZCLADORA 11 P3	hm	0.8000	0.5333	28.00	14.93
<b>16.49</b>						

INGENIERIA CIVIL UNAP

**Análisis de precios unitarios**Presupuesto **049101 PUENTE CARROZABLE PUTINA - SECCION COMPUESTA**Subpresupuesto **006 CONSTRUCCION DE PUENTE CARROZABLE DE PUTINA**Fecha presupuesto **23/09/2016**Partida **01.02.04 ACERO DE REFUERZO Fy=4200 Kg/cm2 GRADO 60**Rendimiento **kg/DIA** MO. **150.0000** EQ. **150.0000** Costo unitario directo por : kg **6.60**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0533	15.17	0.81
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0533	11.34	0.60
<b>Materiales</b>						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0300	6.00	0.18
0202970004	ACERO CONSTRUCCION CORRUGADO	kg		1.1300	4.40	4.97
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.41	0.04
						<b>0.04</b>

INGENIERIA CIVIL UNAP

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 049101 PUENTE CARROZABLE PUTINA - SECCION COMPUESTA

Subpresupuesto 006 CONSTRUCCION DE PUENTE CARROZABLE DE PUTINA

Fecha presupuesto 23/09/2016

Partida 01.02.05 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO CARA VISTA BAJO AGUA

Rendimiento m2/DIA MO. 11.0000 EQ. 11.0000 Costo unitario directo por : m2 102.85

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.1455	15.17	2.21
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.7273	15.17	11.03
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.7273	12.59	9.16
0147010004	PEON	hh	2.0000	1.4545	11.34	16.49
<b>38.89</b>						
<b>Materiales</b>						
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.2000	6.00	1.20
0202020004	CLAVOS Fo No C/C 3"	kg		0.1000	6.00	0.60
0202020006	CLAVOS Fo No C/C 4"	kg		0.1500	6.00	0.90
0230200005	LACA DESMOLDEADORA	gln		0.1000	200.00	20.00
0243100006	MADERA PARA ENCOFRADO	p2		6.1000	3.05	18.61
0245010002	TRIPLAY DE 19 MM.	pln		0.0600	120.00	7.20
0253100001	PETROLEO DIESEL N° 02	gln		0.1000	15.00	1.50
0274010094	TUBO PVC SAP 3/4"	m		1.4000	4.00	5.60
0282010001	PERNOS 3/8" X 7"	und		0.2500	3.00	0.75
<b>56.36</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	38.89	1.94
0348080000	MOTOBOMBA 10 HP 4"	hm	1.0000	0.7273	7.78	5.66
<b>7.60</b>						

INGENIERIA CIVIL UNAP

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 049101 PUENTE CARROZABLE PUTINA - SECCION COMPUESTA

Subpresupuesto 006 CONSTRUCCION DE PUENTE CARROZABLE DE PUTINA

Fecha presupuesto 23/09/2016

Partida 01.02.06 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO CARA VISTA EN SECO

Rendimiento m2/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000 Costo unitario directo por : m2 103.35

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0667	15.17	1.01
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	15.17	20.23
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	12.59	8.39
0147010004	PEON	hh	2.0000	1.3333	11.34	15.12
<b>44.75</b>						
<b>Materiales</b>						
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.2000	6.00	1.20
0202020004	CLAVOS Fo No C/C 3"	kg		0.1000	6.00	0.60
0202020006	CLAVOS Fo No C/C 4"	kg		0.1500	6.00	0.90
0230200005	LACA DESMOLDEADORA	gln		0.1000	200.00	20.00
0243100006	MADERA PARA ENCOFRADO	p2		6.1000	3.05	18.61
0245010002	TRIPLAY DE 19 MM.	pln		0.0600	120.00	7.20
0253100001	PETROLEO DIESEL N° 02	gln		0.1000	15.00	1.50
0274010094	TUBO PVC SAP 3/4"	m		1.4000	4.00	5.60
0282010001	PERNOS 3/8" X 7"	und		0.2500	3.00	0.75
<b>56.36</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	44.75	2.24
<b>2.24</b>						

INGENIERIA CIVIL UNAP

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 049101 PUENTE CARROZABLE PUTINA - SECCION COMPUESTA

Subpresupuesto 006 CONSTRUCCION DE PUENTE CARROSABLE DE PUTINA

Fecha presupuesto 23/09/2016

Partida 01.02.07 CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN ZAPATA CON SUELO SATURADO

Rendimiento m3/DIA MO. 8.0000 EQ. 8.0000 Costo unitario directo por : m3 488.38

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	2.0000	15.17	30.34
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	1.0000	12.59	12.59
0147010004	PEON	hh	4.0000	4.0000	11.34	45.36
<b>88.29</b>						
<b>Materiales</b>						
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.8500	53.10	45.14
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.4900	60.00	29.40
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I P(42.5KG)	BOL		11.0000	27.50	302.50
0239050000	AGUA	m3		0.2100	2.50	0.53
<b>377.57</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	88.29	1.77
0348010005	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 16 P3 /TOLVA	hm	0.5000	0.5000	35.00	17.50
0349070006	VIBRADOR DE 3/4" - 2" CONCRETO	hm	0.5000	0.5000	6.50	3.25
<b>22.52</b>						

INGENIERIA CIVIL UNAP

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 049101 PUENTE CARROZABLE PUTINA - SECCION COMPUESTA

Subpresupuesto 006 CONSTRUCCION DE PUENTE CARROSABLE DE PUTINA

Fecha presupuesto 23/09/2016

Partida 01.02.08 CONCRETO EN CUERPO DE ESTRIBO F'C=280 KG/CM2

Rendimiento m3/DIA MO. 7.0000 EQ. 7.0000 Costo unitario directo por : m3 666.77

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	5.0000	5.7143	15.17	86.69
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	1.1429	12.59	14.39
0147010004	PEON	hh	10.0000	11.4286	11.34	129.60
<b>230.68</b>						
<b>Materiales</b>						
0201000004	ACEITE PARA MOTOR SAE-30	gln		0.0080	45.00	0.36
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.8500	53.10	45.14
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.4200	60.00	25.20
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I P(42.5KG)	BOL		11.0000	27.50	302.50
0234000000	GASOLINA 84 OCTANOS	gln		0.5400	14.75	7.97
0239050000	AGUA	m3		0.1840	2.50	0.46
<b>381.63</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	230.68	6.92
0348090002	ANDAMIO METAL TABLAS-ALQUILER	est		0.4000	12.00	4.80
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	1.1429	6.50	7.43
0349100007	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	hm	1.0000	1.1429	25.00	28.57
0349180024	WINCHE DE DOS BALDES (350KG)M.E. 3.6HP	hm	1.0000	1.1429	5.90	6.74
<b>54.46</b>						





INGENIERIA CIVIL UNAP

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 049101 PUENTE CARROZABLE PUTINA - SECCION COMPUESTA

Subpresupuesto 006 CONSTRUCCION DE PUENTE CARROSABLE DE PUTINA

Fecha presupuesto 23/09/2016

Partida 01.03.01 FABRICACION DE ESTRUCTURA EN TALLER - LIMA

Rendimiento ton/DIA MO. 2.0000 EQ. 2.0000 Costo unitario directo por : ton 8,666.66

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
014700029	SOLDADOR	hh	2.0000	8.0000	15.17	121.36
014700041	TECNICO (C. CALIDAD)	hh	1.0000	4.0000	15.17	60.68
014701001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.8000	15.17	12.14
014701003	OFICIAL	hh	2.0000	8.0000	12.59	100.72
014701004	PEON	hh	4.0000	16.0000	11.34	181.44
014701008	CORTADOR	hh	1.0000	4.0000	12.50	50.00
						<b>526.34</b>
<b>Materiales</b>						
0202130031	PERNOS TUERCAS Y ARANDELAS A-325	und		3.0000	7.00	21.00
0225010001	ACERO ESTRUCTURAL A572 GR50	kg		1,050.0000	3.50	3,675.00
0229500091	SOLDADURA	kg		200.0000	15.00	3,000.00
0229510001	OXIGENO	m3		10.0000	20.00	200.00
0229510003	ACETILENO	m3		5.0000	50.00	250.00
						<b>7,146.00</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	526.34	26.32
0348060003	MONTACARGA 80 HP 5,000 KGS	hm	1.0000	4.0000	120.00	480.00
0348070021	EQUIPO DE OXICORTE	hm	1.0000	4.0000	10.00	40.00
0348800004	ANDAMIO METALICO	hm	4.0000	16.0000	2.00	32.00
0348830001	GATAS DE 50 TN.	hm	1.0000	4.0000	15.00	60.00
0348970005	TECLE DE 5 TON.	hm	2.0000	8.0000	15.00	120.00
0349070050	MOTOSOLDADORA DE 250 AMP.	hm	1.0000	4.0000	59.00	236.00
						<b>994.32</b>

INGENIERIA CIVIL UNAP

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 049101 PUENTE CARROZABLE PUTINA - SECCION COMPUESTA

Subpresupuesto 006 CONSTRUCCION DE PUENTE CARROZABLE DE PUTINA

Fecha presupuesto 23/09/2016

Partida 01.03.02 PINTURA ANTICORROSIVA

Rendimiento m2/DIA MO. 350.0000 EQ. 350.0000 Costo unitario directo por : m2 11.55

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0046	15.17	0.07
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0229	15.17	0.35
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.0457	12.59	0.58
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0229	11.34	0.26
<b>1.26</b>						
<b>Materiales</b>						
0239900101	ARENADO VIGAS METÁLICAS	ton		0.0950	20.00	1.90
0254220021	PINTURA POLYURETHANE MONOCOMPONENTE	gln		0.1111	60.00	6.67
<b>8.57</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.26	0.04
0337550021	PISTOLA	hm	1.0000	0.0229	3.00	0.07
0348850092	EQUIPO DE GRANALLADO	hm	1.0000	0.0229	20.00	0.46
0349010006	COMPRESORA NEUMATICA 175 PCM	hm	1.0000	0.0229	50.00	1.15
<b>1.72</b>						

INGENIERIA CIVIL UNAP

**Análisis de precios unitarios**Presupuesto **049101 PUENTE CARROZABLE PUTINA - SECCION COMPUESTA**Subpresupuesto **006 CONSTRUCCION DE PUENTE CARROSABLE DE PUTINA**Fecha presupuesto **23/09/2016**Partida **01.03.03 PINTURA ESMALTE**Rendimiento **m2/DIA** MO. **15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : m2 **61.82**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.1067	15.17	1.62
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	15.17	8.09
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	12.59	13.43
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.5333	11.34	6.05
<b>29.19</b>						
<b>Materiales</b>						
0254220021	PINTURA POLYURETHANE MONOCOMPONENTE	gln		0.0580	60.00	3.48
<b>3.48</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	29.19	0.88
0337550021	PISTOLA	hm	1.0000	0.5333	3.00	1.60
0349010006	COMPRESORA NEUMATICA 175 PCM	hm	1.0000	0.5333	50.00	26.67
<b>29.15</b>						

INGENIERIA CIVIL UNAP

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 049101 PUENTE CARROZABLE PUTINA - SECCION COMPUESTA

Subpresupuesto 006 CONSTRUCCION DE PUENTE CARROSABLE DE PUTINA

Fecha presupuesto 23/09/2016

Partida 01.03.04 TRANSPORTE DE ESTRUCTURA METALICA

Rendimiento ton/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : ton 1,420.08

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.8000	15.17	12.14
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	8.0000	12.59	100.72
0147010004	PEON	hh	1.0000	8.0000	11.34	90.72
0147030007	OPERARIO ESPECIALIZADO	hh	0.3000	2.4000	16.10	38.64
						<b>242.22</b>
<b>Materiales</b>						
0232000054	FLETE TERRESTRE DESDE LIMA A OBRA	ton		1.0000	800.00	800.00
0243010003	MADERA TORNILLO	p2		15.0000	3.05	45.75
						<b>845.75</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	242.22	12.11
0349180010	GRUA HIDRAULICA AUTOP. 127HP 18TON-9M.	hm	0.1000	0.8000	400.00	320.00
						<b>332.11</b>

INGENIERIA CIVIL UNAP

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 049101 PUENTE CARROZABLE PUTINA - SECCION COMPUESTA

Subpresupuesto 006 CONSTRUCCION DE PUENTE CARROSABLE DE PUTINA

Fecha presupuesto 23/09/2016

Partida 01.03.05 MONTAJE Y LANZAMIENTO DE VIGAS METALICAS

Rendimiento ton/DIA MO. 7.0000 EQ. 7.0000 Costo unitario directo por : ton 2,789.81

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147000029	SOLDADOR	hh	3.0000	3.4286	15.17	52.01
0147000041	TECNICO (C. CALIDAD)	hh	1.0000	1.1429	15.17	17.34
0147010001	CAPATAZ	hh	2.0000	2.2857	15.17	34.67
0147010002	OPERARIO	hh	5.0000	5.7143	15.17	86.69
0147010004	PEON	hh	12.0000	13.7143	11.34	155.52
						<b>346.23</b>
<b>Materiales</b>						
0225010001	ACERO ESTRUCTURAL A572 GR50	kg		45.0000	3.50	157.50
0229500091	SOLDADURA	kg		30.0000	15.00	450.00
0229510001	OXIGENO	m3		3.0000	20.00	60.00
0229510003	ACETILENO	m3		1.0000	50.00	50.00
0230020006	CABLE DE ACERO DE 1"	m		1.0000	32.00	32.00
0243000021	PALO DE EUCALIPTO DE 4" x 3.0m	und		0.5000	30.00	15.00
0243000024	MADERA ANDAMIAJE	p2		1.0000	2.51	2.51
						<b>767.01</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	346.23	17.31
0348070021	EQUIPO DE OXICORTE	hm	1.0000	1.1429	10.00	11.43
0348600002	TIRFOR DE 5 TON.	hm	2.0000	2.2857	3.00	6.86
0348800012	TORRE METÁLICA	GLB		1.0000	500.00	500.00
0348830001	GATAS DE 50 TN.	hm	2.0000	2.2857	15.00	34.29
0348970005	TECLE DE 5 TON.	hm	2.0000	2.2857	15.00	34.29
0349030031	RODILLO PATA CABRA VIB.AUTOP. 84HP 8-10T	hm	0.2000	0.2286	90.00	20.57
0349070050	MOTOSOLDADORA DE 250 AMP.	hm	0.1000	0.1143	59.00	6.74
0349180010	GRUA HIDRAULICA AUTOP. 127HP 18TON-9M.	hm	2.0000	2.2857	400.00	914.28
						<b>1,545.77</b>
<b>Subpartidas</b>						
900305020202	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO	m2		0.2500	56.66	14.17
900401030092	CONCRETO f'c 140 kg/cm2.	m3		0.3700	315.21	116.63
						<b>130.80</b>

INGENIERIA CIVIL UNAP

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 049101 PUENTE CARROZABLE PUTINA - SECCION COMPUESTA

Subpresupuesto 006 CONSTRUCCION DE PUENTE CARROZABLE DE PUTINA

Fecha presupuesto 23/09/2016

Partida 01.04.01 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO CARA VISTA

Rendimiento m2/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000 Costo unitario directo por : m2 103.35

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0667	15.17	1.01
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	15.17	20.23
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	12.59	8.39
0147010004	PEON	hh	2.0000	1.3333	11.34	15.12
<b>44.75</b>						
<b>Materiales</b>						
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.2000	6.00	1.20
0202020004	CLAVOS Fo No C/C 3"	kg		0.1000	6.00	0.60
0202020006	CLAVOS Fo No C/C 4"	kg		0.1500	6.00	0.90
0230200005	LACA DESMOLDEADORA	gln		0.1000	200.00	20.00
0243100006	MADERA PARA ENCOFRADO	p2		6.1000	3.05	18.61
0245010002	TRIPLAY DE 19 MM.	pln		0.0600	120.00	7.20
0253100001	PETROLEO DIESEL N° 02	gln		0.1000	15.00	1.50
0274010094	TUBO PVC SAP 3/4"	m		1.4000	4.00	5.60
0282010001	PERNOS 3/8" X 7"	und		0.2500	3.00	0.75
<b>56.36</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	44.75	2.24
<b>2.24</b>						

INGENIERIA CIVIL UNAP

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 049101 PUENTE CARROZABLE PUTINA - SECCION COMPUESTA

Subpresupuesto 006 CONSTRUCCION DE PUENTE CARROSABLE DE PUTINA

Fecha presupuesto 23/09/2016

Partida 01.04.02 ACERO DE FY = 4200 KG/CM2, LOSA

Rendimiento kg/DIA MO. 220.0000 EQ. 220.0000 Costo unitario directo por : kg 6.14

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0364	15.17	0.55
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0364	11.34	0.41
<b>Materiales</b>						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0300	6.00	0.18
0202970004	ACERO CONSTRUCCION CORRUGADO	kg		1.1300	4.40	4.97
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.96	0.03
						<b>0.03</b>

INGENIERIA CIVIL UNAP

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 049101 PUENTE CARROZABLE PUTINA - SECCION COMPUESTA

Subpresupuesto 006 CONSTRUCCION DE PUENTE CARROSABLE DE PUTINA

Fecha presupuesto 23/09/2016

Partida 01.04.03 CONCRETO F'C=280 KG/CM2 PARA LOSAS MACIZAS

Rendimiento m3/DIA MO. 4.0000 EQ. 4.0000 Costo unitario directo por : m3 676.25

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	4.0000	15.17	60.68
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	2.0000	12.59	25.18
0147010004	PEON	hh	10.0000	20.0000	11.34	226.80
<b>312.66</b>						
<b>Materiales</b>						
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.8500	53.10	45.14
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.4900	60.00	29.40
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I P(42.5KG)	BOL		8.9960	27.50	247.39
0239050000	AGUA	m3		0.2100	2.50	0.53
<b>322.46</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	312.66	3.13
0348010005	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 16 P3 /TOLVA	hm	0.4000	0.8000	35.00	28.00
0348090002	ANDAMIO METAL TABLAS-ALQUILER	est		0.4000	12.00	4.80
0349070006	VIBRADOR DE 3/4" - 2" CONCRETO	hm	0.4000	0.8000	6.50	5.20
<b>41.13</b>						

INGENIERIA CIVIL UNAP

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 049101 PUENTE CARROZABLE PUTINA - SECCION COMPUESTA

Subpresupuesto 006 CONSTRUCCION DE PUENTE CARROZABLE DE PUTINA

Fecha presupuesto 23/09/2016

Partida 01.05.01 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO CARA VISTA

Rendimiento m2/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000 Costo unitario directo por : m2 103.35

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0667	15.17	1.01
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	15.17	20.23
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	12.59	8.39
0147010004	PEON	hh	2.0000	1.3333	11.34	15.12
<b>44.75</b>						
<b>Materiales</b>						
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.2000	6.00	1.20
0202020004	CLAVOS Fo No C/C 3"	kg		0.1000	6.00	0.60
0202020006	CLAVOS Fo No C/C 4"	kg		0.1500	6.00	0.90
0230200005	LACA DESMOLDEADORA	gln		0.1000	200.00	20.00
0243100006	MADERA PARA ENCOFRADO	p2		6.1000	3.05	18.61
0245010002	TRIPLAY DE 19 MM.	pln		0.0600	120.00	7.20
0253100001	PETROLEO DIESEL N° 02	gln		0.1000	15.00	1.50
0274010094	TUBO PVC SAP 3/4"	m		1.4000	4.00	5.60
0282010001	PERNOS 3/8" X 7"	und		0.2500	3.00	0.75
<b>56.36</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	44.75	2.24
<b>2.24</b>						

INGENIERIA CIVIL UNAP

**Análisis de precios unitarios**Presupuesto **049101 PUENTE CARROZABLE PUTINA - SECCION COMPUESTA**Subpresupuesto **006 CONSTRUCCION DE PUENTE CARROSABLE DE PUTINA**Fecha presupuesto **23/09/2016**Partida **01.05.02 ACERO DE FY = 4200 KG/CM2, LOSA**Rendimiento **kg/DIA** MO. **220.0000** EQ. **220.0000** Costo unitario directo por : kg **6.14**

<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0364	15.17	0.55
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0364	11.34	0.41
<b>0.96</b>						
<b>Materiales</b>						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0300	6.00	0.18
0202970004	ACERO CONSTRUCCION CORRUGADO	kg		1.1300	4.40	4.97
<b>5.15</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.96	0.03
<b>0.03</b>						

INGENIERIA CIVIL UNAP

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 049101 PUENTE CARROZABLE PUTINA - SECCION COMPUESTA

Subpresupuesto 006 CONSTRUCCION DE PUENTE CARROZABLE DE PUTINA

Fecha presupuesto 23/09/2016

Partida 01.05.03 CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA LOSAS MACIZAS

Rendimiento m3/DIA MO. 4.0000 EQ. 4.0000 Costo unitario directo por : m3 676.25

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	4.0000	15.17	60.68
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	2.0000	12.59	25.18
0147010004	PEON	hh	10.0000	20.0000	11.34	226.80
<b>312.66</b>						
<b>Materiales</b>						
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.8500	53.10	45.14
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.4900	60.00	29.40
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I P(42.5KG)	BOL		8.9960	27.50	247.39
0239050000	AGUA	m3		0.2100	2.50	0.53
<b>322.46</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	312.66	3.13
0348010005	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 16 P3 /TOLVA	hm	0.4000	0.8000	35.00	28.00
0348090002	ANDAMIO METAL TABLAS-ALQUILER	est		0.4000	12.00	4.80
0349070006	VIBRADOR DE 3/4" - 2" CONCRETO	hm	0.4000	0.8000	6.50	5.20
<b>41.13</b>						

INGENIERIA CIVIL UNAP

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 049101 PUENTE CARROZABLE PUTINA - SECCION COMPUESTA

Subpresupuesto 006 CONSTRUCCION DE PUENTE CARROSABLE DE PUTINA

Fecha presupuesto 23/09/2016

Partida 01.06.01 JUNTA DE DILATAACION CON ASFALTO E=2"

Rendimiento m/DIA MO. 100.0000 EQ. 100.0000 Costo unitario directo por : m 18.88

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	15.17	1.21
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.2400	11.34	2.72
<b>3.93</b>						
<b>Materiales</b>						
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0060	60.00	0.36
0213000006	ASFALTO RC-250	gln		0.6500	20.65	13.42
0234020001	KEROSENE	gln		0.0080	13.99	0.11
0243000032	LEÑA	pqt		0.1000	9.44	0.94
<b>14.83</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.93	0.12
<b>0.12</b>						



INGENIERIA CIVIL UNAP

**Análisis de precios unitarios**Presupuesto **049101 PUENTE CARROZABLE PUTINA - SECCION COMPUESTA**Subpresupuesto **006 CONSTRUCCION DE PUENTE CARROSABLE DE PUTINA**Fecha presupuesto **23/09/2016**Partida **01.06.03 TUBOS DE DRENAJE**Rendimiento **m/DIA** MO. **20.0000** EQ. **20.0000** Costo unitario directo por : m **20.48**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	15.17	6.07
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.8000	11.34	9.07
<b>15.14</b>						
<b>Materiales</b>						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0500	6.00	0.30
0273010028	TUBO PVC SAL 3"	m		1.0700	4.00	4.28
<b>4.58</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	15.14	0.76
<b>0.76</b>						

INGENIERIA CIVIL UNAP

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 049101 PUENTE CARROZABLE PUTINA - SECCION COMPUESTA

Subpresupuesto 006 CONSTRUCCION DE PUENTE CARROSABLE DE PUTINA

Fecha presupuesto 23/09/2016

Partida 01.06.04 BARANDA DE F°G° DE 4" H 0 0.80 (LADO DERECHO E IZQUIERDO)

Rendimiento m/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : m 134.82

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	4.0000	1.6000	15.17	24.27
0147010003	OFICIAL	hh	4.0000	1.6000	12.59	20.14
0147010004	PEON	hh	4.0000	1.6000	11.34	18.14
<b>62.55</b>						
<b>Materiales</b>						
0230470003	SOLDADURA CELLOCORD P 3/16"	kg		0.0500	17.11	0.86
0265300002	TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DE 3"	m		1.0000	55.00	55.00
<b>55.86</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	62.55	3.13
0383010001	SOLDADURA ELECTRICA MONOF. ALTERNA 225 AMP.	hm	4.0000	1.6000	8.30	13.28
<b>16.41</b>						

INGENIERIA CIVIL UNAP

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 049101 PUENTE CARROZABLE PUTINA - SECCION COMPUESTA

Subpresupuesto 006 CONSTRUCCION DE PUENTE CARROSABLE DE PUTINA

Fecha presupuesto 23/09/2016

Partida 01.06.05 PINTURA EN BARANDAS METALICAS

Rendimiento m/DIA MO. 30.0000 EQ. 30.0000 Costo unitario directo por : m 21.20

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.2667	15.17	4.05
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.2667	12.59	3.36
<b>7.41</b>						
<b>Materiales</b>						
0253030027	THINER	gln		0.0080	20.30	0.16
0254020042	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gln		0.0800	45.00	3.60
0254060000	PINTURA ANTICORROSIVA	gln		0.0800	120.00	9.60
<b>13.36</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	7.41	0.37
0337010025	BROCHA DE 4"	und		0.0100	6.00	0.06
<b>0.43</b>						





INGENIERIA CIVIL UNAP

**Análisis de precios unitarios**Presupuesto **049101 PUENTE CARROZABLE PUTINA - SECCION COMPUESTA**Subpresupuesto **006 CONSTRUCCION DE PUENTE CARROSABLE DE PUTINA**Fecha presupuesto **23/09/2016**Partida **02.01.03 RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO CON EQUIPO**Rendimiento **m3/DIA** MO. **20.0000** EQ. **20.0000** Costo unitario directo por : m3 **65.14**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010004	PEON	hh	4.0000	1.6000	11.34	18.14
<b>18.14</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	18.14	0.91
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.4000	18.00	7.20
<b>8.11</b>						
<b>Subpartidas</b>						
900303040104	MATERIAL DE RELLENO DE CANTERA	m3		1.2500	30.18	37.73
930101900121	TRANSPORTE DE AGUA P/OBRAS DE DRENAJE	m3		0.1500	7.75	1.16
<b>38.89</b>						

INGENIERIA CIVIL UNAP

**Análisis de precios unitarios**Presupuesto **049101 PUENTE CARROZABLE PUTINA - SECCION COMPUESTA**Subpresupuesto **006 CONSTRUCCION DE PUENTE CARROSABLE DE PUTINA**Fecha presupuesto **23/09/2016**Partida **02.01.04 PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB - RASANTE**Rendimiento **m2/DIA** MO. **4,500.0000** EQ. **4,500.0000** Costo unitario directo por : m2 **1.54**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0071	11.34	0.08
<b>Materiales</b>						
0299010001	COMBUSTIBLE, LUBRICANTE Y FILTROS	%EQ		40.0000	1.04	0.42
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.08	
0348080000	MOTOBOMBA 10 HP 4"	hm	1.0000	0.0018	7.78	0.01
0348120001	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 1,500 GAL.	hm	1.0000	0.0018	132.00	0.24
0349030007	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T	hm	2.0000	0.0036	90.00	0.32
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	2.0000	0.0036	130.00	0.47
						<b>1.04</b>

INGENIERIA CIVIL UNAP

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 049101 PUENTE CARROZABLE PUTINA - SECCION COMPUESTA

Subpresupuesto 006 CONSTRUCCION DE PUENTE CARROSABLE DE PUTINA

Fecha presupuesto 23/09/2016

Partida 02.01.05 AFIRMADO

Rendimiento m2/DIA MO. 200.0000 EQ. 200.0000 Costo unitario directo por : m2 16.06

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	3.0000	0.1200	15.17	1.82
0147010004	PEON	hh	8.0000	0.3200	11.34	3.63
<b>5.45</b>						
<b>Materiales</b>						
0201000001	ACEITE PARA MOTOR GRADO 30	gln		0.0030	45.00	0.14
0205010000	AFIRMADO	m3		0.1300	50.00	6.50
0234000000	GASOLINA 84 OCTANOS	gln		0.1500	14.75	2.21
<b>8.85</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	5.45	0.16
0349030003	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 5.8 HP	hm	2.0000	0.0800	20.00	1.60
<b>1.76</b>						











INGENIERIA CIVIL UNAP

**Análisis de precios unitarios**Presupuesto **049101 PUENTE CARROZABLE PUTINA - SECCION COMPUESTA**Subpresupuesto **006 CONSTRUCCION DE PUENTE CARROSABLE DE PUTINA**Fecha presupuesto **23/09/2016**Partida **02.04.01 LINEAS CONTINUAS**Rendimiento **m2/DIA** MO. **80.0000** EQ. **80.0000** Costo unitario directo por : m2 **10.86**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.2000	15.17	3.03
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.2000	11.34	2.27
<b>5.30</b>						
<b>Materiales</b>						
0254030000	PINTURA LATEX	gln		0.0400	35.00	1.40
0254830001	PINTURA IMPRIMANTE	gln		0.0800	50.00	4.00
<b>5.40</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	5.30	0.16
<b>0.16</b>						

INGENIERIA CIVIL UNAP

**Análisis de precios unitarios**Presupuesto **049101 PUENTE CARROZABLE PUTINA - SECCION COMPUESTA**Subpresupuesto **006 CONSTRUCCION DE PUENTE CARROZABLE DE PUTINA**Fecha presupuesto **23/09/2016**Partida **02.04.02 PINTURA PARA SARDINELES**Rendimiento **m2/DIA** MO. **80.0000** EQ. **80.0000** Costo unitario directo por : m2 **10.86**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.2000	15.17	3.03
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.2000	11.34	2.27
<b>5.30</b>						
<b>Materiales</b>						
0254030000	PINTURA LATEX	gln		0.0400	35.00	1.40
0254830001	PINTURA IMPRIMANTE	gln		0.0800	50.00	4.00
<b>5.40</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	5.30	0.16
<b>0.16</b>						

INGENIERIA CIVIL UNAP

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 049101 PUENTE CARROZABLE PUTINA - SECCION COMPUESTA

Subpresupuesto 006 CONSTRUCCION DE PUENTE CARROZABLE DE PUTINA

Fecha presupuesto 23/09/2016

Partida 02.04.03 SEÑALES INFORMATIVAS

Rendimiento und/DIA MO. 4.0000 EQ. 4.0000 Costo unitario directo por : und 752.88

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	15.17	30.34
0147010004	PEON	hh	2.0000	4.0000	11.34	45.36
						<b>75.70</b>
<b>Materiales</b>						
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.2000	6.00	1.20
0202070009	PERNOS C/CUAD. DE 3/8" x 3"	pza		4.0000	7.00	28.00
0202510048	PERNOS 5/8" X 4"	pza		4.0000	7.00	28.00
0203020001	ACERO CORRUGADO 0 1/4"	kg		0.2000	4.40	0.88
0203020002	ACERO CORRUGADO 0 3/8"	kg		0.3000	4.40	1.32
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I P(42.5KG)	BOL		0.5000	27.50	13.75
0230320005	FIBRA DE VIDRIO DE 4 MM. ACABADO	m2		1.0000	159.00	159.00
0230470003	SOLDADURA CELLOCORD P 3/16"	kg		1.0000	17.11	17.11
0230670004	LAMINA REFLECTIVA G.L. VERDE	und		0.5000	15.00	7.50
0230670005	LAMINA REFLECTIVA A.I. BLANCA	und		0.5000	25.00	12.50
0230990019	LIJA	und		0.2500	1.00	0.25
0238000000	HORMIGON	m3		0.5000	32.00	16.00
0239050000	AGUA	m3		0.5000	2.50	1.25
0253030027	THINER	gln		0.0120	20.30	0.24
0254020042	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gln		0.0500	45.00	2.25
0254060000	PINTURA ANTICORROSIVA	gln		0.0500	120.00	6.00
0254110090	PINTURA ESMALTE	gln		0.1440	60.00	8.64
0265010021	TUBERIA DE FIERRO NEGRO 3"	m		1.0000	55.00	55.00
0265030063	TEE DE FIERRO 1 1/2"X1 1/2"X3/16"	m		5.7000	50.00	285.00
						<b>643.89</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	75.70	3.79
0349070050	MOTOSOLDADORA DE 250 AMP.	hm	0.2500	0.5000	59.00	29.50
						<b>33.29</b>

INGENIERIA CIVIL UNAP

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 049101 PUENTE CARROZABLE PUTINA - SECCION COMPUESTA

Subpresupuesto 006 CONSTRUCCION DE PUENTE CARROSABLE DE PUTINA

Fecha presupuesto 23/09/2016

Partida 02.04.04 SENALES PREVENTIVAS

Rendimiento und/DIA MO. 3.0000 EQ. 3.0000 Costo unitario directo por : und 330.99

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.6667	11.34	30.24
<b>30.24</b>						
<b>Materiales</b>						
0203110004	LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD	m2		0.3600	28.00	10.08
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I P(42.5KG)	BOL		1.0000	27.50	27.50
0238000000	HORMIGON	m3		0.0600	32.00	1.92
0239050000	AGUA	m3		0.1600	2.50	0.40
0239900099	SENAL VERTICAL PREVENTINA	und		1.0000	100.00	100.00
0254110011	PINTURA ESMALTE BLANCO	gln		1.0000	60.00	60.00
0254110096	PINTURA ESMALTE NEGRO	gln		1.0000	60.00	60.00
<b>259.90</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	30.24	1.51
0349070050	MOTOSOLDADORA DE 250 AMP.	hm	0.2500	0.6667	59.00	39.34
<b>40.85</b>						



INGENIERIA CIVIL UNAP

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto **049101 PUENTE CARROZABLE PUTINA - SECCION COMPUESTA**  
 Subpresupuesto **006 CONSTRUCCION DE PUENTE CARROSABLE DE PUTINA** Fecha presupuesto **23/09/2016**  
 Partida **02.05.02 RESTAURACION DE AREA AFECTADA POR PATIO DE MAQUINAS**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **1,900.0000** EQ. **1,900.0000** Costo unitario directo por : m2 **4.91**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	4.0000	0.0168	15.17	0.25
<b>Materiales</b>						
0299010001	COMBUSTIBLE, LUBRICANTE Y FILTROS	%EQ		40.0000	3.32	1.33
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.25	0.01
0348040034	CAMION VOLQUETE 12 M3.	hm	1.0000	0.0042	220.00	0.92
0348120001	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 1,500 GAL.	hm	1.0000	0.0042	132.00	0.55
0349030007	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T	hm	1.0000	0.0042	90.00	0.38
0349040011	CARGADOR S/LLANTAS 160-195 HP 3.5 YD3.	hm	1.0000	0.0042	220.00	0.92
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0042	130.00	0.55
						<b>3.33</b>







**- PRECIOS Y CANTIDADES DE  
RECURSOS REQUERIDOS POR TIPO -**

## Precios y cantidades de recursos requeridos

Obra **PUENTE CARROZABLE PUTINA - SECCION COMPUESTA**  
 Fecha **01/09/2016**  
 Lugar **PUNO - SAN ANTONIO DE PUTINA - PUTINA**

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Supuestado S/.
<b>MANO DE OBRA</b>					
014700029	SOLDADOR	hh	1,540.2300	15.17	23,365.08
014700041	TECNICO (C. CALIDAD)	hh	693.1100	15.17	10,514.75
014700042	CAPACITACION A LA POBLACION Y PERSONAL DE	GLB	1.0000	3,000.00	3,000.00
0147010001	CAPATAZ	hh	753.9300	15.17	11,435.79
0147010002	OPERARIO	hh	8,056.1400	15.17	122,210.22
0147010003	OFICIAL	hh	12,335.0500	12.59	155,261.05
0147010004	PEON	hh	38,038.4500	11.34	431,160.76
0147010008	CORTADOR	hh	539.0800	12.50	6,738.50
0147010100	BONIFICACION POR TRABAJOS BAJO AGUA	%IN			0.00
0147030007	OPERARIO ESPECIALIZADO	hh	343.2000	16.10	5,525.52
				S/.	<b>769,211.67</b>
<b>MATERIALES</b>					
0201000001	ACEITE PARA MOTOR GRADO 30	gln	1.4700	45.00	66.60
0201000004	ACEITE PARA MOTOR SAE-30	gln	2.0200	45.00	91.08
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg	1,264.1300	6.00	7,584.77
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	323.0500	6.00	1,938.32
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	3.0000	6.00	18.00
0202020004	CLAVOS Fo No C/C 3"	kg	187.8200	6.00	1,126.91
0202020006	CLAVOS Fo No C/C 4"	kg	241.9900	6.00	1,451.94
0202040009	ALAMBRE NEGRO N°16	kg	22.4400	6.00	134.63
0202040010	ALAMBRE NEGRO N°8	kg	2.0000	6.00	12.00
0202070009	PERNOS C/CUAD. DE 3/8" x 3"	pza	8.0000	7.00	56.00
0202130031	PERNOS TUERCAS Y ARANDELAS A-325	und	404.3100	7.00	2,830.17
0202510048	PERNOS 5/8" X 4"	pza	8.0000	7.00	56.00
0202970004	ACERO CONSTRUCCION CORRUGADO	kg	47,259.3900	4.40	207,857.72
0203020001	ACERO CORRUGADO 0 1/4"	kg	0.4000	4.40	1.76
0203020002	ACERO CORRUGADO 0 3/8"	kg	0.6000	4.40	2.64
0203110004	LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD	m2	1.4400	28.00	40.32
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3	170.8500	53.10	9,073.14
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3	271.5800	53.10	14,422.23
0205000022	GRAVA CANTO RODADO	m3	78.6600	53.10	4,176.96
0205010000	AFIRMADO	m3	63.7000	50.00	3,185.00
0205010004	ARENA GRUESA	m3	312.4600	60.00	18,747.44
0205010015	MATERIAL DE RELLENO	m3	10,260.5000	17.70	181,610.85
0205330003	PIEDRA GRANDE	m3	1,742.5000	53.10	92,526.75
0213000006	ASFALTO RC-250	gln	13.2600	20.65	273.77
0213000015	ASFALTO JUNTA	kg	123.1200	20.65	2,542.20
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I P(42.5KG)	BOL	6,832.6400	27.50	187,897.57
0221000097	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL	3.0000	27.50	82.50
0221000098	CONSTRUCCION DE PUENTE - PONTONES - TRAMO I	GLB	1.0000	15,000.00	15,000.00
0225010001	ACERO ESTRUCTURAL A572 GR50	kg	147,573.1500	3.50	516,506.03
0229220002	CORDEL	m	21.4400	0.30	0.00
0229500091	SOLDADURA	kg	30,997.1000	15.00	464,956.50
0229510001	OXIGENO	m3	1,752.0100	20.00	35,040.20
0229510003	ACETILENO	m3	808.6200	50.00	40,431.00
0230020006	CABLE DE ACERO DE 1"	m	134.7700	32.00	4,312.64
0230200005	LACA DESMOLDEADORA	gln	161.3300	200.00	32,266.40
0230320005	FIBRA DE VIDRIO DE 4 MM. ACABADO	m2	2.0000	159.00	318.00
0230470003	SOLDADURA CELCORD P 3/16"	kg	6.2600	17.11	107.49
0230560018	FILTRO	und	0.2600	54.11	14.04
0230650002	NEOPRENE SHORE DE 0.5 X 0.22 X 0.05	m	8.0000	2,500.00	20,000.00
0230670004	LAMINA REFLECTIVA G.L. VERDE	und	1.0000	15.00	15.00
0230670005	LAMINA REFLECTIVA A.I. BLANCA	und	1.0000	25.00	25.00
0230990019	LIJA	und	0.5000	1.00	0.50
0232000054	FLETE TERRESTRE DESDE LIMA A OBRA	ton	143.0000	800.00	114,400.00

## Precios y cantidades de recursos requeridos

Obra **PUNTE CARROZABLE PUTINA - SECCION COMPUESTA**  
 Fecha **01/09/2016**  
 Lugar **PUNO - SAN ANTONIO DE PUTINA - PUTINA**

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Supuestado S/.
0232100051	TRANSPORTE DE EQUIPO Y MAQUINARIA EN PUENTES	GLB	1.0000	80.000.00	80.000.00
0234000000	GASOLINA 84 OCTANOS	gln	210.1200	14.75	3,099.38
0234020001	KEROSENE	gln	0.1600	13.99	2.24
0237020047	WINCHA METALICA DE 50 MTS	und	4.2900	32.00	128.63
0238000000	HORMIGON	m3	29.7200	32.00	951.04
0239050000	AGUA	m3	134.1000	2.50	337.58
0239100101	CAMPAMENTO DE OBRA	GLB	1.0000	27,650.00	27,650.00
0239900099	SEÑAL VERTICAL PREVENTIVA	und	4.0000	100.00	400.00
0239900101	ARENADO VIGAS METALICAS	ton	49.9100	20.00	998.30
0243000021	PALO DE EUCALIPTO DE 4" x 3.0m	und	67.3900	30.00	2,021.55
0243000024	MADERA ANDAMIAJE	p2	134.7700	2.51	338.27
0243000032	LEÑA	pqt	2.0400	9.44	19.18
0243010003	MADERA TORNILLO	p2	2,150.0000	3.05	6,557.50
0243100006	MADERA PARA ENCOFRADO	p2	10,106.7800	3.05	30,833.60
0243990001	MADERA CORRIENTE PARA ESTACAS	p2	214.3800	3.00	643.13
0245010002	TRIPLAY DE 19 MM.	pln	96.8000	120.00	11,615.54
0253010002	GRASA	lb	0.9800	2.00	0.00
0253030027	THINER	gln	0.7100	20.30	14.11
0253100001	PETROLEO DIESEL N° 02	gln	171.7600	15.00	2,576.40
0254020042	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gln	6.9200	45.00	311.22
0254030000	PINTURA LATEX	gln	8.2000	35.00	287.00
0254060000	PINTURA ANTICORROSIVA	gln	6.9200	120.00	829.92
0254110011	PINTURA ESMALTE BLANCO	gln	4.0000	60.00	240.00
0254110090	PINTURA ESMALTE	gln	14.6500	60.00	879.03
0254110096	PINTURA ESMALTE NEGRO	gln	4.0000	60.00	240.00
0254220021	PINTURA POLYURETHANE MONOCOMPONENTE	gln	88.8600	60.00	5,333.99
0254830001	PINTURA IMPRIMANTE	gln	17.9000	50.00	895.00
0265010021	TUBERIA DE FIERRO NEGRO 3"	m	2.0000	55.00	110.00
0265030063	TEE DE FIERRO 1 1/2"X1 1/2"X3/16"	m	11.4000	50.00	570.00
0265300002	TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DE 3"	m	85.2000	55.00	4,686.00
0273010028	TUBO PVC SAL 3"	m	51.3600	4.00	205.44
0274010094	TUBO PVC SAP 3/4"	m	2,258.5800	4.00	9,034.31
0282010001	PERNOS 3/8" X 7"	und	403.3200	3.00	1,209.96
0299010001	COMBUSTIBLE, LUBRICANTE Y FILTROS	%EQ			22,686.39
				S/.	<b>2,196,905.78</b>
<b>EQUIPOS</b>					
0330550011	TEODOLITO	hm	85.7500	12.00	1,029.00
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			21,751.09
0337010025	BROCHA DE 4"	und	0.8500	6.00	5.11
0337550021	PISTOLA	hm	292.3900	3.00	877.90
0348010005	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 16 P3 /TOLVA	hm	198.9000	35.00	6,961.50
0348010009	MEZCLADORA 11 P3	hm	40.1800	28.00	1,124.75
0348040034	CAMION VOLQUETE 12 M3.	hm	88.9800	220.00	19,569.81
0348060003	MONTACARGA 80 HP 5,000 KGS	hm	539.0800	120.00	64,689.60
0348070021	EQUIPO DE OXICORTE	hm	693.1100	10.00	6,931.22
0348080000	MOTOBOMBA 10 HP 4"	hm	125.8500	7.78	970.45
0348090002	ANDAMIO METAL TABLAS-ALQUILER	est	132.6000	12.00	1,591.20
0348110005	VOLQUETE 6X4 330 HP 10 M3	hm	426.6700	223.00	95,146.68
0348120001	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 1,500 GAL.	hm	17.6300	132.00	2,323.84
0348120055	MOTOBOMBA 17 HP D=6"	hm	103.3400	10.62	1,094.56
0348600002	TIRFOR DE 5 TON.	hm	308.0400	3.00	924.52
0348800004	ANDAMIO METALICO	hm	2,156.3200	2.00	4,312.64
0348800012	TORRE METALICA	GLB	134.7700	500.00	67,385.00
0348830001	GATAS DE 50 TN.	hm	847.1200	15.00	12,707.46
0348850092	EQUIPO DE GRANALLADO	hm	12.0300	20.00	241.69
0348970005	TECLE DE 5 TON.	hm	1,386.2000	15.00	20,793.66
0349010006	COMPRESORA NEUMATICA 175 PCM	hm	292.3900	50.00	14,624.65
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	194.2600	18.00	3,496.68
0349030003	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 5.8 HP	hm	39.2000	20.00	784.00
0349030007	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T	hm	18.7300	90.00	1,679.36
0349030031	RODILLO PATA CABRA VIB.AUTOP. 84HP 8-10T	hm	30.8100	90.00	2,772.22
0349040008	CARGADOR S/LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 YD3	hm	426.6700	180.00	76,800.00
0349040010	CARGADOR S/LLANTAS 125-155 HP 3 YD3.	hm	210.0600	180.00	37,811.09
0349040011	CARGADOR S/LLANTAS 160-195 HP 3.5 YD3.	hm	15.8300	220.00	3,476.29

## Precios y cantidades de recursos requeridos

Obra **PUENTE CARROZABLE PUTINA - SECCION COMPUESTA**  
 Fecha **01/09/2016**  
 Lugar **PUNO - SAN ANTONIO DE PUTINA - PUTINA**

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Supuestado S/.
0349040023	RETROEXCAVADOR S/ORUG 115-165HP .75-1.4Y	hm	55.2000	290.00	16,008.00
0349040024	RETROEXCAVADOR S/ORUG 170-250HP 1.1-2.75	hm	103.3400	290.00	29,965.22
0349040033	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	332.9800	300.00	99,892.61
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	16.0000	300.00	4,800.00
0349070001	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35'	hm	73.7700	5.50	405.06
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40'	hm	229.7200	6.50	1,493.43
0349070006	VIBRADOR DE 3/4" - 2" CONCRETO	hm	198.9000	6.50	1,292.85
0349070050	MOTOSOLDADORA DE 250 AMP.	hm	558.1500	59.00	32,930.43
0349080004	CHANCAD.PRIM.SECUND.5FAJAS 75HP 46-70 T/	hm	1.3400	275.00	369.16
0349080010	ZARANDA VIBRATORIA 4"x6"x14" M.E. 15 HP	hm	0.6800	33.00	22.25
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	18.7300	130.00	2,446.56
0349100007	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	hm	280.3800	25.00	7,009.11
0349150008	GRUPO ELECTROGENO 380 HP 250 KW	hm	2.0200	62.00	125.34
0349180010	GRUA HIDRAULICA AUTOP. 127HP 18TON-9M.	hm	422.4400	400.00	168,977.52
0349180024	WINCHE DE DOS BALDES (350KG)M.E. 3.6HP	hm	229.7200	5.90	1,354.74
0349880002	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	85.7500	8.00	686.00
0383010001	SOLDADURA ELECTRICA MONOF. ALTERNA 225 AMP.	hm	136.3200	8.30	1,131.46
				S/.	<b>840,785.71</b>
			<b>Total</b>	S/.	<b>3,804,362.04</b>

**- COSTOS INDIRECTOS -**

MONTO DEL COSTO DIRECTO DEL PRESUPUESTO BASE:

S/.

Monto Presupuestado

3,804,362.04

**Resumen de Análisis de Costos**

DESCRIPCIÓN			MONTO
CD	COSTO DIRECTO		3,804,362.04
GG	GASTOS GENERALES	9.41%	358,049.37
UTI	UTILIDAD	6.00%	228,261.72
<b>S_T</b>	<b>SUB TOTAL</b>		<b>4,390,673.12</b>
IGV	I.G.V.	18.00%	790,321.16
<b>T_P</b>	<b>TOTAL PRESUPUESTADO</b>		<b>5,180,994.28</b>
	GASTOS DE SUPERVISION	2.72%	103,494.25
	GASTOS DE EXPEDIENTE TÉCNICO	2.00%	76,087.24
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>			<b>5,360,575.77</b>

MONTO DEL COSTO DIRECTO DEL PRESUPUESTO BASE: S/. 3,804,362.04

PORCENTAJE CD

100%

**Resúmen de Análisis de Gastos Generales**

Item	Descripción	Und.	Cantidad	Precio Unitario S/.	Valor Total S/.
<b>I</b>	<b>Gastos Generales Fijos</b>				
1	Análisis de Gastos Generales Fijos	Glb.	1.00	20,918.09	20,918.09
<b>II</b>	<b>Gastos Generales Variables</b>				
1	Análisis de Gastos Generales Variables	Glb.	1.00	337,131.28	337,131.28
<b>Total de Gastos Generales S/.</b>					<b>358,049.37</b>

<b>Relación de Costo Directo y Costo Indirecto</b>			<b>9.41%</b>
* Costo Directo	S/.	3,804,362.04	
* Costo Indirecto	S/.	358,049.37	
<b>Relación de Costo Directo/Costo Indirecto</b>	<b>%</b>	<b>9.41%</b>	

<b>Utilidad</b>			<b>6.00%</b>
* Costo Utilidad	S/.	228,261.72	
<b>Relación de Utilidad/Costo Indirecto</b>	<b>%</b>	<b>6.00%</b>	

**Análisis de Gastos Generales**  
**Gastos Generales Fijos**

Item	Descripción	Und.	Cant. Descripción	Cant. Unidad	Precio Unitario S/.	Valor Total S/.
<b>I</b>	<b>Campamento</b>					
	Campamento de Obra	m2	1.00	100.00	20.00	2,000.00
1	Costo asumido por la obra (tercera parte)					666.67
2	Oficina para Supervisión	m2	1.00	25.00	70.00	1,750.00
<b>II</b>	<b>Liquidación de Obra</b>					
1	Liquidacion Tecnico - Financiero	est.	1.00	1.00	7,500.00	7,500.00
2	Copias Varias	est.	1.00	1.00	1,000.00	1,000.00
3	Copias de Planos	est.	1.00	1.00	1,000.00	1,000.00
4	Comunicaciones	est.	1.00	1.00	1,000.00	1,000.00
5	Servicios para Oficina	est.	1.00	1.00	1,000.00	1,000.00
<b>III</b>	<b>Impuestos</b>					
1	Impuesto a las Transacciones Financieras I.T.F.	Glb.	1.00	0.005%	3,804,362.04	190.22
2	Sencico (del Total sin I.G.V.)	Glb.	1.00	0.005%	3,224,035.63	161.20
<b>IV</b>	<b>Gastos Diversos</b>					
1	Gastos de Licitacion	Glb.	1.00	40.00%	5,500.00	2,200.00
2	Gastos Legales	Glb.	1.00	50.00%	2,500.00	1,250.00
3	Gastos Firma de Contrato	Glb.	1.00	40.00%	2,000.00	800.00
3	Gastos imprevistos	Glb.	1.00	40.00%	6,000.00	2,400.00
<b>Total de Gastos Generales Fijos S/.</b>						<b>20,918.09</b>

**Análisis de Gastos Generales**  
**Gastos Generales Variables**

Item	Descripción	Und.	Cant. Descripción	Cant. Unidad	Precio Unitario S/.	Valor Total S/.
<b>I</b>	<b>Mano de Obra Indirecta</b>					
<b>A</b>	<b>Área de Producción</b>					
1	Ing. Residente de Obra	Mes	1.00	9.00	5000.00	45,000.00
3	Ing. Asistente de Obra	Mes	1.00	9.00	3500.00	31,500.00
4	Topografo	Mes	1.00	9.00	2000.00	18,000.00
<b>B</b>	<b>Area Administrativa</b>					
1	Administrador de proyecto	Mes	1.00	9.00	3000.00	27,000.00
2	Almacenero	Mes	1.00	9.00	2000.00	18,000.00
3	Guardian	Mes	1.00	9.00	1800.00	16,200.00
4	Maestro de Obra	Mes	1.00	9.00	2500.00	22,500.00
	<b>Asistencia Técnica</b>					
1	Técnico Laboratorista	Mes	0.50	3.00	2800.00	4,200.00
<b>C</b>	<b>Pago de Beneficios</b>					
1	Asignación Familiar (10% de RMV)	Glb.	1.00	1.00	5,137.50	5,137.50
2	ESSALUD (9% P. Unit. - Aporta el Empleador)	Glb.	1.00	1.00	16,416.00	16,416.00
3	S.C.T.R. (1.55% P. Unit.+IGV - Aporta el Empleador)	Glb.	1.00	1.00	3,336.10	3,336.10
4	C.T.S. (8.33% P. Unit.)	Glb.	1.00	1.00	18,161.39	18,161.39
5	Vacaciones (1/12 de (P. Unit.+ Asig. Fam.))	Glb.	1.00	1.00	15,628.13	15,628.13
6	Gratificación (1/6 PUnit. x 2)	Glb.	1.00	1.00	30,400.00	30,400.00
<b>IV</b>	<b>Equipos y Servicios de Ingeniería</b>					
1	Equipos Menores (Mecánica de Suelos, Concreto )	Mes	1.00	5.00	3,000.00	15,000.00
<b>VI</b>	<b>Materiales de Limpieza</b>					
1	Materiales de Limpieza	Mes	1.00	9.00	200.00	1,800.00
<b>VII</b>	<b>Asistencia Médica</b>					
1	Medicinas en Campamento	Mes	1.00	9.00	250.00	2,250.00
<b>VIII</b>	<b>Comunicaciones</b>					
1	Teléfono	Mes	2.00	9.00	300.00	5,400.00
2	Servicio de internet	Mes	2.00	9.00	250.00	4,500.00
<b>IX</b>	<b>Materiales, Servicios y Equipos de Oficinas</b>					
1	Computadoras e Impresoras	Glb	1.00	1.00	5,000.00	5,000.00
2	Materiales de Oficina	Mes	9.00	2.00	350.00	6,300.00
3	Copias en General	Mes	9.00	2.00	350.00	6,300.00
<b>X</b>	<b>Oficina Central</b>					
1	Aporte a la Oficina Central (0.1.% CD)	Glb	0.10%	1.00	3,804,362.04	3,804.36
<b>XI</b>	<b>Seguros</b>					
1	Accidentes Personales	glb	1.00		6,206.89	6,206.89
2	Riesgo de Ingeniería	glb	1.00		7,836.99	7,836.99
3	Responsabilidad contra Terceros	glb	1.00		1,253.92	1,253.92
<b>Total de Gastos Generales Variables S/.</b>						<b>337,131.28</b>

### CÁLCULO DE REMUNERACIONES POR TRABAJADOR

PERSONAL TÉCNICO ADMINISTRATIVO	Cant.	Meses	Precio Unitario	Asignación Familiar	ESSALUD	SCTR	CTS	Vacaciones	Gratifica.	Total a Pagar por Mes
Administrador de proyecto	1.00	9.00	3,000.00	75.00	270.00	54.87	297.92	256.25	500.00	4,454.04 (**)
Almacenero	1.00	9.00	2,000.00	75.00	180.00	36.58	200.69	172.92	333.33	2,998.52 (**)
Guardian	1.00	9.00	1,800.00	75.00	162.00	32.92	181.25	156.25	300.00	2,707.42 (**)
Chofer	1.00	0.00	1,500.00	75.00	135.00	27.44	152.08	131.25	250.00	2,270.77 (**)
Maestro de Obra	1.00	9.00	2,500.00	75.00	225.00	45.73	249.30	214.58	416.67	3,726.28 (**)
Ing. Asistente de Obra	1.00	9.00	3,500.00	75.00	315.00	64.02	346.53	297.92	583.33	5,181.79 (**)
Ing. De Metrados y Valorizaciones	1.00	0.00	3,500.00	75.00	315.00	64.02	346.53	297.92	583.33	
Ing. Suelos y pavimentos				75.00					0.00	
Ing. Impacto Ambiental	-2.00	-1.00	0.00	75.00	0.00	0.00	6.25	6.25	0.00	87.50 (**)
Ing. Residente de Obra	1.00	9.00	5,000.00	75.00	450.00	91.45	492.36	422.92	833.33	7,365.06 (**)
Secretaria	-2.00	-1.00	0.00	75.00	0.00	0.00	6.25	6.25	0.00	87.50 (**)
Técnico laboratorista	0.50	3.00	2,800.00	75.00	252.00	51.21	278.47	239.58	466.67	4,162.93 (**)
Auxiliar laboratorista	0.00	0.00	0.00	75.00	0.00	0.00	6.25	6.25	0.00	87.50 (**)
Auxiliar Administrativo	0.00	0.00	0.00	75.00	0.00	0.00	6.25	6.25	0.00	87.50 (**)
Mecanico	0.00	0.00	0.00	75.00	0.00	0.00	6.25	6.25	0.00	87.50 (**)
Aydantes de Topografía (2 personas x 1600)	0.00	0.00	0.00	75.00	0.00	0.00	6.25	6.25	0.00	87.50 (**)
Topografo	1.00	9.00	2,000.00	75.00	180.00	36.58	200.69	172.92	333.33	2,998.52 (**)
	<b>MENSUAL</b>		27,600.00	1,275.00	2,484.00	504.80	2,783.32	2,400.00	4,600.00	
	<b>TOTAL</b>		182,400.00	5,137.50	16,416.00	3,336.10	18,161.39	15,628.13	30,400.00	

**GASTOS FINANCIEROS POR SEGUROS**

**1 SEGUROS DE ACCIDENTES PERSONALES**

Tasa: 0.99%

Período (Meses) : 9.00

COBERTURA S/. 608,697.93

Costo Financiero : 6,026.11

**2 RIESGO DE INGENIERIA**

Tasa: 0.20%

Período(Meses) : 9.00

Monto Aplicable: S/. 3,804,362.04

Costo Financiero : 7,608.72

**3 RESPONSABILIDAD CIVIL CONTRA TERCEROS**

Tasa: 0.20%

COBERTURA (U.S.\$) : 753,001

Período (Meses) : 9.00

COBERTURA S/. 608,697.93

Costo Financiero : 1,217.40

-----  
**Sub-Total A.5 : 14,852.23**

**COSTO POR EMISION DE POLIZA :**

3.00% Del Sub-Total

445.57

**TOTAL GASTOS FINANCIEROS POR SEGUROS 15,297.80**

**COSTO INDIRECTO**

C.DIRECTO S/. 3,804,362.04

**GASTOS DE SUPERVISION****RETRIBUCIONES Y COMPLEMENTOS**

DESCRIPCION	CANT	MES	PARTICIPACION OBRA	P.U.	PARCIAL (S/.)
<b>Personal Profesional y Técnico GS</b>					
Supervisor	1.00	9.00	1.00	5,000.00	45,000.00
Administrador	-	9.00	1.00	3,000.00	-
Asistente Técnico	1.00	9.00	0.70	3,000.00	18,900.00
Sub Total de Personal Profesional y Técnico					S/. 63,900.00
<b>TOTAL RETRIBUCIONES Y COMPLEMENTOS</b>					<b>S/. 63,900.00</b>

**OBLIGACIONES DEL EMPLEADOR**

DESCRIPCION	UNID	Cantidad	P.U. TOTAL	PARCIAL (S/.)
<b>Personal Profesional y Técnico GS</b>				
Asignación Familiar (10% de RMV)	GLB	1.00	1,350.00	1,350.00
ESSALUD (9% PU)	GLB	1.00	6,480.00	6,480.00
S.C.T.R. (1.55% PU+igv)	GLB	1.00	1,316.88	1,316.88
C.T.S. (8.3333% P. Unit.)	GLB	1.00	7,112.47	7,112.47
Vacaciones (1/12 de (P. Unit.+ Asig. Fam.))	GLB	1.00	6,112.50	6,112.50
Gratificación (1/6 PUnit. x 2)	GLB	1.00	12,000.00	12,000.00
Sub Total de Personal Profesional y Técnico				S/. 34,371.85
<b>TOTAL OBLIGACIONES DEL EMPLEADOR</b>				<b>S/. 34,371.85</b>

**MOVLIDAD**

Descripción	Und	Cantidad	Precio	Parcial
MOVLIDAD DENTRO DE LA CIUDAD	Glb	0.65	1,850.52	1,202.84
<b>TOTAL COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES</b>				<b>S/. 1,202.84</b>

**COSTO INDIRECTO**

C.DIRECTO S/. 3,804,362.04

**GASTOS DE SUPERVISION****BIENES DE CONSUMO**

Descripción	Und	Cantidad	Precio	Parcial
Tonner para impresora Laser	Und	1.00	185.00	185.00
Cartucho de tinta para plotter - Negro	Und	1.00	140.00	140.00
Cartucho de tinta para plotter - Color	Und	1.00	150.00	150.00
CD-R 700 MB en blanco x 25 Und	Pqt	1.00	20.00	20.00
Imprevistos Varios	Glb	1.00	100.00	100.00
<b>TOTAL BIENES DE CONSUMO</b>				<b>S/. 595.00</b>

**OTROS SERVICIOS DE TERCEROS**

Descripción	Und	Cantidad	Precio	Parcial
Control de Concreto	Und	12.00	22.00	264.00
Ensayo de Estudio de Suelos	Und	1.00	100.00	100.00
Impresión de fotos	Und	20.00	0.70	14.00
Servicio de Fotocopiado	Und	250	0.10	25.00
<b>TOTAL OTROS SERVICIOS DE TERCEROS</b>				<b>S/. 403.00</b>

**MEDICAMENTOS**

Descripción	Und	Cantidad	Precio	Parcial
Medicamentos y Botiquin de Primeros Auxilios (GS)	Glb	2.00	100.00	200.00
<b>TOTAL MEDICAMENTOS</b>				<b>S/. 200.00</b>

**MATERIALES DE ESCRITORIO**

Descripción	Und	Cantidad	Precio	Parcial
Cuaderno cuadriculado x 200 hojas	Und	5.00	8.00	40.00
Folder Manila A4	Und	30.00	0.50	15.00
Lapiceros	Und	20.00	1.50	30.00
Papel Bond 75 gr	Mil	10.00	23.00	230.00
Portaminas	Und	3.00	6.00	18.00
Repuesto para portaminas	Und	3.00	0.50	1.50
Varios útiles de escritorio	Glb	1.00	300.00	300.00
<b>TOTAL MATERIALES DE ESCRITORIO</b>				<b>S/. 634.50</b>

**EQUIPAMIENTO Y BIENES DURADEROS**

Descripción	Und	Cantidad	Precio	Parcial
Escritorio y sillas	Jgo	1.00	120.00	120.00
Flexómetro de 7.5 m	Und	1.00	8.00	8.00
Alquiler de Pc	Und	1.00	1,500.00	1,500.00
Impresora Laser	Und	1.00	409.06	409.06
Estabilizador	Und	1.00	150.00	150.00
<b>TOTAL EQUIPAMIENTO Y BIENES DURADEROS</b>				<b>S/. 2,187.06</b>

<b>GASTO POR SUPERVISION</b>	<b>2.72%</b>	<b>S/.</b>	<b>103,494.25</b>
------------------------------	--------------	------------	-------------------

### CÁLCULO DE REMUNERACIONES POR TRABAJADOR

PERSONAL TÉCNICO ADMINISTRATIVO	Cant.	Meses	Precio Unitario	Asignación Familiar	ESSALUD	SCTR	CTS	Vacaciones	Gratifica.	Total a Pagar por Mes
Supervisor	1.00	9.00	5,000.00	75.00	450.00	91.45	492.36	422.92	833.33	7,365.06 (**)
Administrador	0.00	9.00	3,000.00	75.00	270.00	54.87	297.92	256.25	500.00	4,454.04 (**)
Asistente Técnico	1.00	9.00	3,000.00	75.00	270.00	54.87	297.92	256.25	500.00	4,454.04 (**)
	<b>MENSUAL</b>		11,000.00	225.00	990.00	201.19	1,088.19	935.42	1,833.33	
	<b>TOTAL</b>		72,000.00	1,350.00	6,480.00	1,316.88	7,112.47	6,112.50	12,000.00	

**- CONOGRAMA DE OBRA**

**RUTA CRÍTICA -**

CRONOGRAMA DE OBRA – RUTA CRÍTICA:

**- CRONOGRAMA VALORIZADO -**

CRONOGRAMA VALORIZADO:

**- CRONOGRAMA DE  
ADQUISICIONES -**

CRONOGRAMA DE ADQUISICIONES:

**- PLANOS -**

## U-01: PLANO DE UBICACIÓN

T-01: PLANO TOPOGRAFICO

HH-01: PLANO HIDROLOGICO – HIDRAULICO

PG-01: PLANO VISTA GENERAL

E-01: PLANO ESTRIBO DERECHO E IZQUIERDO

E-02: PLANO DETALLE DE VIGA

**- DISPOSITIVOS DE APOYO DE  
ELASTOMERO REFORZADO -**

## DISEÑO DE APOYO DE ELASTOMETRO REFORZADO

A continuación se presenta el cálculo de los apoyos de neopreno, para ilustrar la práctica utilizada en el diseño de los mismos.

Consiste en apoyos integrales rectangulares o cuadrados, formados por placas interpuestas de neopreno puro de dureza shore "A" 60 de 1.3 cm de espesor. El conjunto es vulcanizado en planta bajo un estricto control de calidad.

El esfuerzo máximo permisible a compresión, se obtiene mediante la fórmula:

Apoyo fijos y móviles:

$$\sigma_p = \frac{(8. a. b)}{[t. (a + b)]}$$

Apoyos móviles

$$\frac{\Delta L}{T} \leq 0.5$$

De donde:

$\Delta L$  = Máximo desplazamiento horizontal del apoyo

$\Delta e$  = Deformación por esfuerzo

$\Delta_{CM}$  = Deformación por carga muerta

$\Delta_c$  = Deformación por contracción de fraguado y diferida

$\Delta_t$  = Deformación por temperatura

$a, b$  = Dimensiones del apoyo

$\sigma_f$  = Esfuerzo admisible del acero (Esfuerzo de trabajo)

$\sigma_p$  = Esfuerzo máximo permisible a compresión del apoyo

$\sigma_r$  = Esfuerzo de compresión del apoyo

$t$  = Espesor de una lámina. (1.3cm)

$T$  = Espesor total del elastómero

El esfuerzo real será obtenido del cociente de la descarga total en cada apoyo (carga viva más carga muerta afectada por el impacto) entre el área de contacto. Deberá compararse con el esfuerzo permisible y tener un valor igual o menor que este último.

La parte inferior del apoyo esta vulcanizada con una capa de 3.0 mm de neopreno con el fin de mejorar la adherencia entre la superestructura y el apoyo, el procedimiento anterior es válido para los apoyos fijos.

Para obtener el espesor en los apoyos móviles y para los tramos libremente apoyados, debe cumplir con la relación:

$$\frac{\Delta L}{T} \leq 0.5$$

A continuación se detalla el cálculo de los apoyos reforzados.

Puente de sección en losa y vigas

Ancho total 10.2m carga viva HL-93

Luz = 42.0 m = L

Los apoyos extremos son fijo y móvil.

#### Apoyo fijo

Se proponen placas de neopreno de 55cmx30cmx1.3cm t=1.3 cm y las láminas metálicas de 0.3cm.

Reaccion total por viga = 119.7 tn (119700kgf)

$$M_{CM} = 328003 \text{ kgf.m}$$

$$M_{(CV+I)} = 333357.6 \text{ kgf.m}$$

$$\sigma_p = \frac{(8. a. b)}{[t. (a + b)]}$$

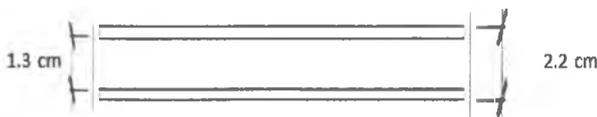
$$= 119 \text{ kg/cm}^2 \text{ Esfuerzo admisible}$$

$$\sigma_r = \frac{119700}{55 \times 30}$$

$$\sigma_r = 72.55 \text{ kg/cm}^2 \text{ Esfuerzo real}$$

$$\sigma_r \leq \sigma_p : \text{Ok}$$

Las dimensiones propuestas son adecuadas



### Apoyo móvil

Calculo de desplazamiento horizontal

$$L = 42m$$

$$\sigma_f = 1700kg/cm^2$$

$$\Delta e = \frac{\sigma_f}{E} \cdot L$$

$$\Delta e = 3.4cm$$

Deformación por carga muerta:

$$\Delta_{CM} = \frac{\Delta e \cdot M_{CM}}{M_{CM} + M_{(CV+I)}}$$

$$\Delta_{CM} = 1.69cm$$

Deformación por contracción de fraguado y contracción diferida:

$$\Delta_c = 0.000165 \cdot L$$

$$\Delta_c = 0.69cm$$

Deformación por temperatura:

$$\Delta_t = 0.000011 \cdot D^\circ \cdot L$$

$$\Delta_t = 0.46cm$$

(Difer. Temp. = +10°C)

Deformaciones máximas:

$$\text{Contraccion} = \Delta_{CM} - (\Delta_c - \Delta_t)$$

$$\text{Contraccion} = 0.53cm$$

$$\text{Dilatacion} = (\Delta e + \Delta_t) - \Delta_c$$

$$\text{Dilatacion} = 3.17cm$$

$$\text{Maximo desplazamiento del apoyo} = \Delta L$$

$$\text{Maximo desplazamiento del apoyo} = 3.17cm$$

Espesor de apoyos:

Se proponen 4 placas de elastómero de 1.3cm + 5 placas de acero de 0.3cm + placa de elastómero de 0.5cm = 7.2cm.

$$\frac{\Delta L}{T} \leq 0.5$$

$$\frac{\Delta L}{T} = 0.4 \text{ cm} \leq 0.5 \text{ Ok}$$

$$= \frac{(8. a. b)}{[t. (a + b)]}$$

$$= 119 \text{ kg/cm}^2 \text{ Esfuerzo admisible}$$

$$\sigma_r = \frac{119700}{55 \times 30}$$

$$\sigma_r = 72.55 \text{ kg/cm}^2 \text{ Esfuerzo real}$$

$$\sigma_r \leq \sigma_p : \text{Ok}$$
